

SALA DE AULA INTELIGENTE

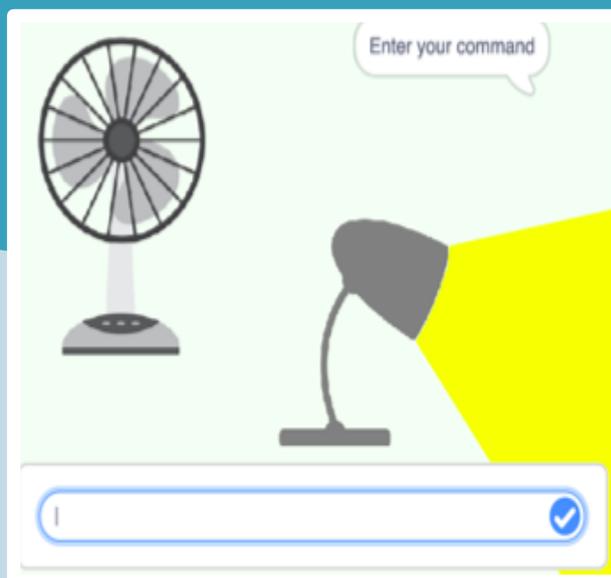
Protocolo experimental

3.º, 4.º, 5.º e 6.º ano

Estudo do Meio, Inglês, Educação Tecnológica

Machine Learning | Programação

90 minutos



Neste projeto, os alunos vão treinar um modelo de “Machine Learning” (aprendizagem de máquina), para que reconheça texto. Usando o teclado, vamos dar instruções aos dispositivos virtuais de uma sala de aula, uma ventoinha e um candeeiro.

A partir deste modelo, usando o *Scratch*, vamos “ensinar” o computador a reconhecer instruções diversificadas, de forma a que os dispositivos virtuais presentes na sala de aula saibam como reagir. A partir de um conjunto de instruções, o computador vai passar a reconhecer muitas mais e reagir em conformidade, ligando ou desligando a ventoinha e o candeeiro.

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

<p>Enquadramento curricular</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Geometria e medida: localização e orientação no espaço. Estudo do Meio 3.º e 4.º anos. • Inglês, reconhecer instruções simples. • Comunicar, através do desenho, formas de representação gráfica das ideias e soluções, utilizando: esquemas, codificações e simbologias, assim como meios digitais com ferramentas de modelação e representação. Educação Tecnológica 5.º e 6.º anos.
<p>Objetivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Promover a resolução de problemas e desenvolver o pensamento científico e crítico; • Conhecer e utilizar recursos de Machine Learning (aprendizagem de máquina); • Utilizar a linguagem de programação <i>Scratch</i> para criar histórias e jogos interativos; • Explorar os diferentes blocos existentes na linguagem <i>Scratch</i>; • Verificar se os programas criados realizam o que se esperava.
<p>Materiais</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Computador ou tablet.

ENQUADRAMENTO

Dá-se o nome de *Machine Learning* à execução de algoritmos que criam de modo automático modelos de representação de conhecimento com base num conjunto de dados. A ideia chave é a de produzir um treino para as máquinas de forma a dar-lhes acesso a dados repetidos de uma ou mais medidas de desempenho, possibilitando o computador “aprender” o algoritmo, através dos seus padrões de repetição. Quanto melhor e mais preciso for o treino, melhores e mais certos serão os resultados. Como tal, podemos considerar o *Machine Learning* como um ramo da estatística que atua sob diversos métodos e compreende dois principais objetivos: a capacidade de aprendizagem e o desempenho preditivo. Porém, executar num computador esta capacidade de aprendizagem tem sido um dos maiores desafios.

Esta atividade pretende ser um ponto de partida para o desenvolvimento de conhecimento científico na área da aprendizagem da máquina, de uma forma muito simples. Este protocolo tem como objetivo pôr em prática as aprendizagens de *ScratchJR* e *Scratch* através de uma atividade um pouco mais complexa em que se torna simples pela forma como é descrita. Assim, vai-se fomentando a curiosidade e o desejo de saber mais sobre esta área, desenvolvendo o raciocínio lógico-matemático.

QUESTIONAR

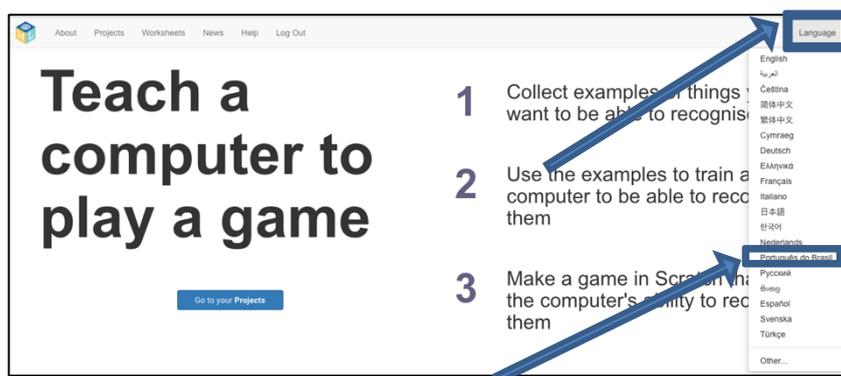
- Será que o computador apenas reconhece as instruções para a qual foi programada?
- A máquina funciona se utilizarmos outras instruções que nada têm a ver com o assunto?
- Podemos escolher outros dispositivos virtuais?

EXPLORAR

Este projeto foi dividido em duas partes, para mais fácil compreensão.

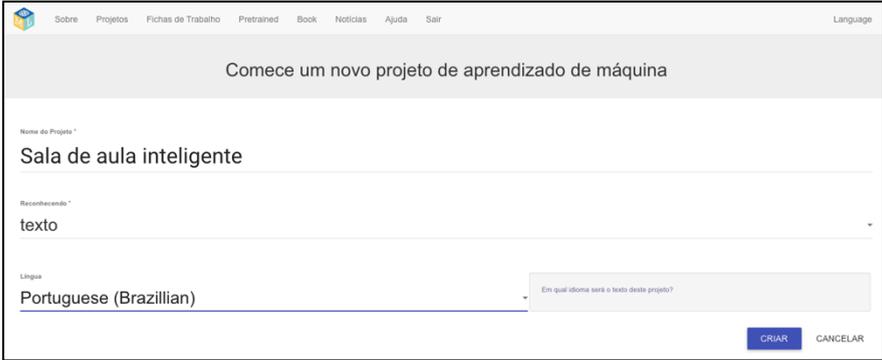
Parte I

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 seu nome de utilizador e palavra passe;
Se não tiver um nome de utilizador, pedir ao professor que crie um.
Se não se lembrar da sua palavra passe, pedir ao professor que a recupere.
5. Clicar em **"Projetos"** no menu da barra superior;
6. Clicar no botão **"+Adicionar um novo projeto"**;
7. Nomear o projeto de **"Sala de Aula Inteligente"** e configurar para aprender a reconhecer **"texto"** e selecionar a língua **"Portuguese (Brazilian)"**. Clicar no botão **"Criar"**;



8. Agora, deve ver **"Sala de aula inteligente"** na lista dos seus projetos, clicar nele;



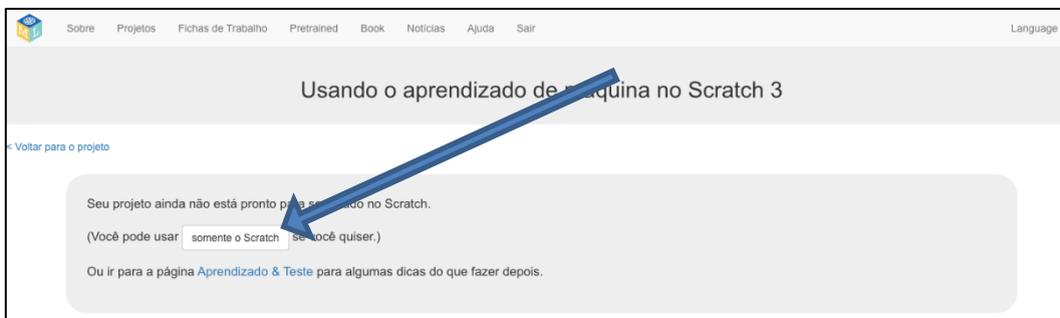
9. Vamos começar por preparar o projeto no *Scratch*, clicar em **"Faça"**.



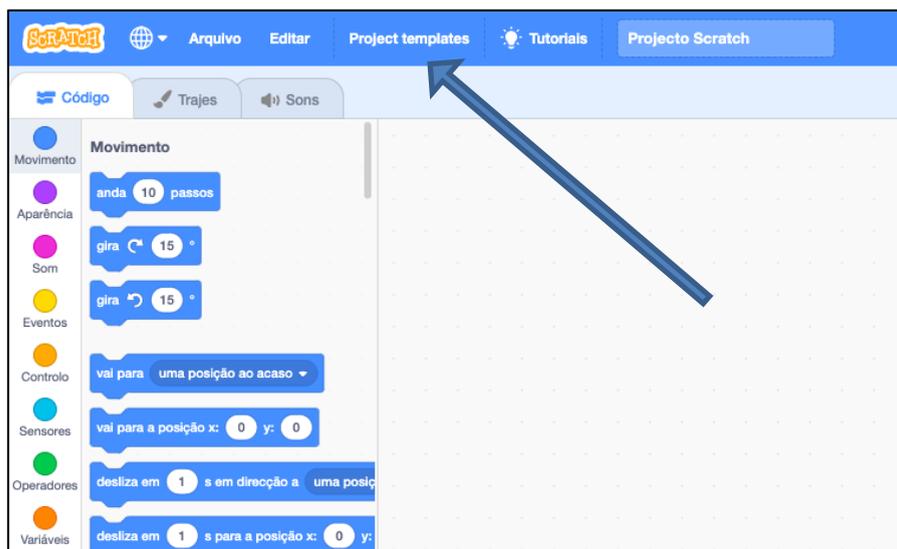
10. Clicar no botão "Scratch3".



11. Clicar em "somente o scratch".

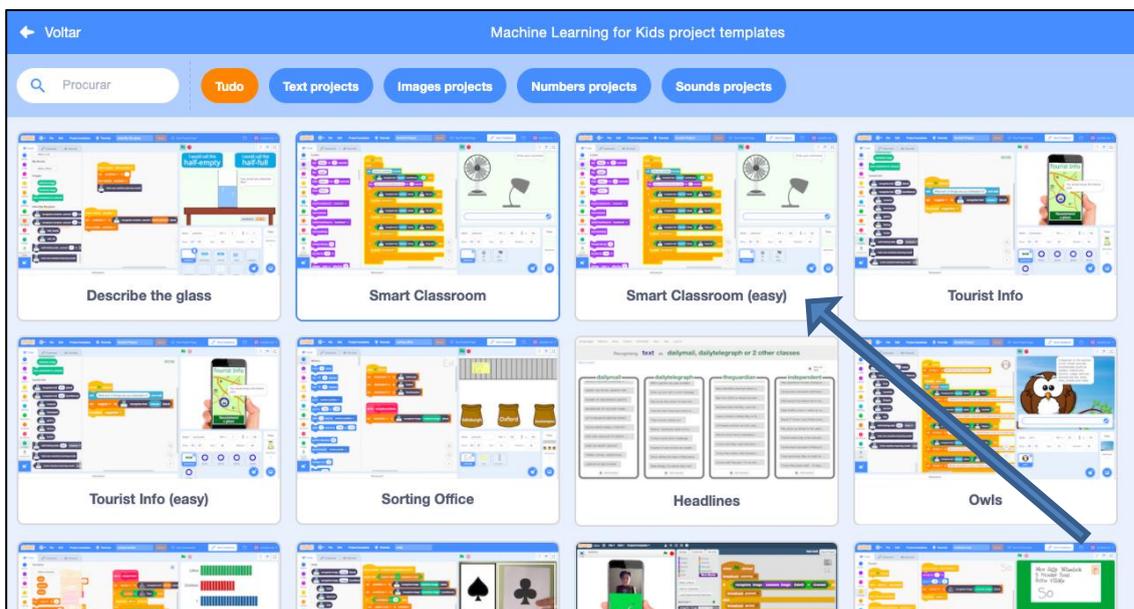


12. Clicar em "Project templates".

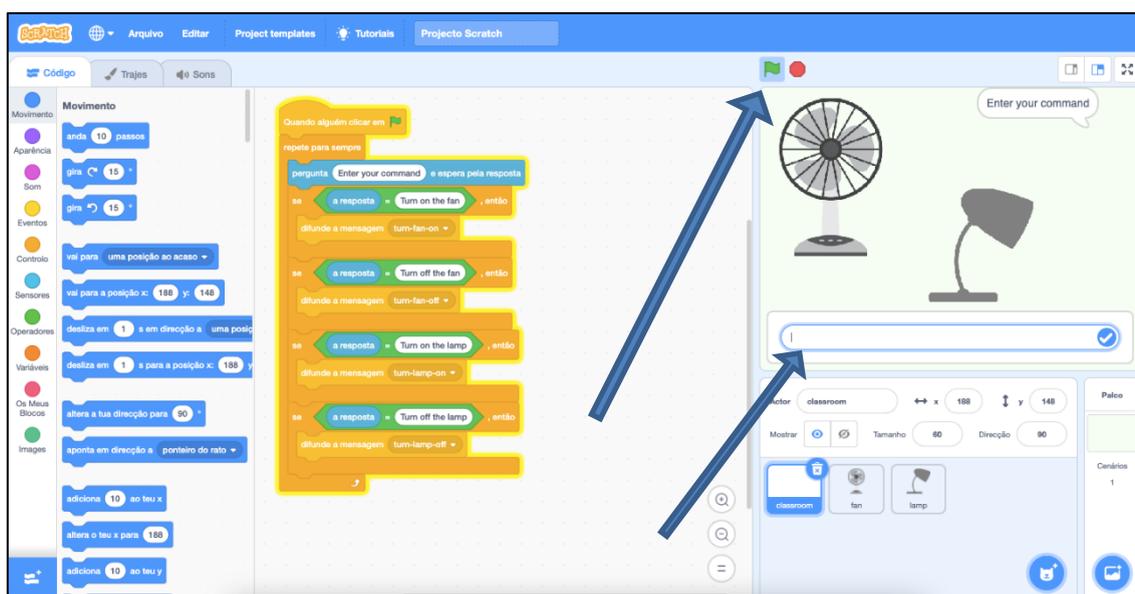


13. Clicar no modelo (template) "Smart Classroom (easy)" (Sala de aula inteligente).

Poderá ter que deslizar a janela do navegador de internet.



14. Clicar na bandeira verde para testar.



Para testar, escrever a mensagem e ver a reação. **Atenção, as mensagens têm que ser escritas em inglês! Só nos próximos passos vamos ensinar a máquina a reconhecer mensagens em português.**

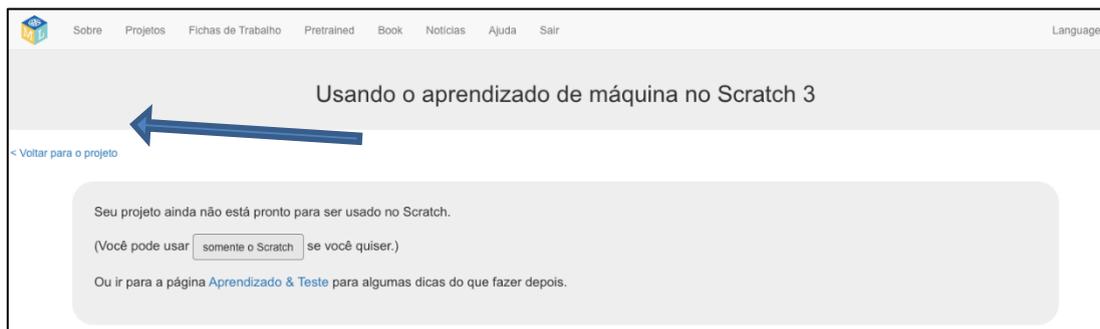
Experimentar as seguintes mensagens e observar as reações:

- "Turn on the lamp" – (Ligar o candeeiro);
- "Turn on the fan" – (Ligar a ventoinha);
- "Turn off the lamp" – (Desligar o candeeiro);
- "Turn off the lamp" – (Desligar o candeeiro);

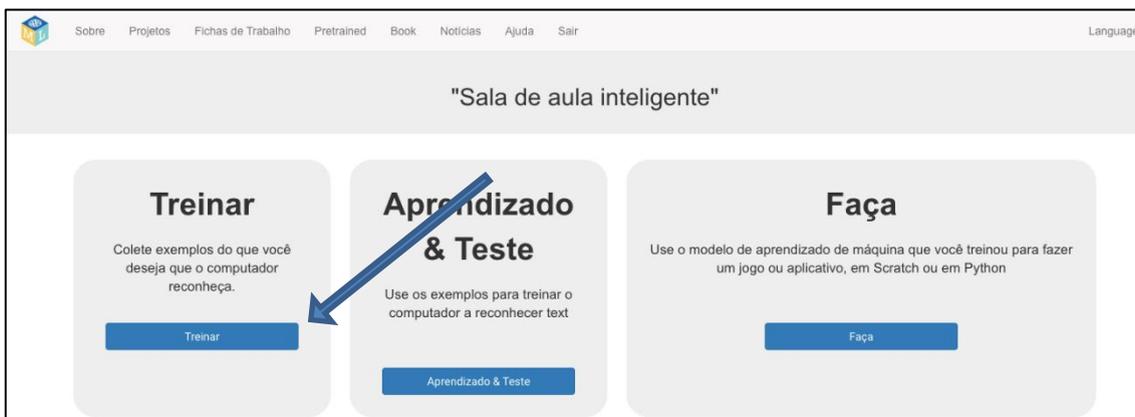
Nota: se escrever qualquer outro texto, ou se escrever com erros, não vai funcionar.

15. Fechar a janela (separador) do Scratch e voltar para a janela Machine Learning for Kids;

16. Clicar em "< Voltar para o projeto";

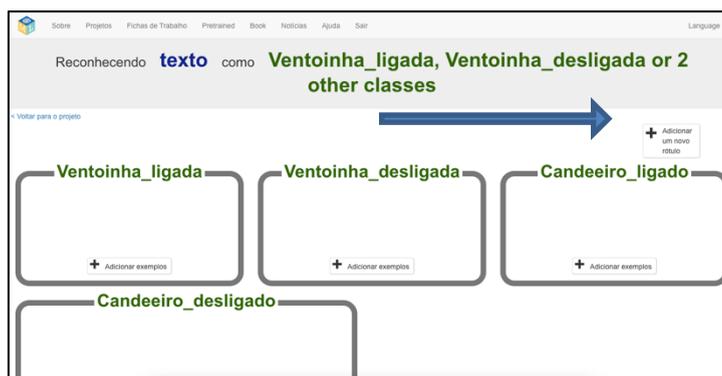


17. Precisamos de fornecer exemplos ao computador para o podermos treinar. Clicar no botão "Treinar".



18. Clicar no botão "+Adicionar um novo rótulo" e criar o separador "Ventoinha ligada";

- Repetir o procedimento e criar o separador "Ventoinha desligada";
- Repetir o procedimento e criar o separador "Candeeiro ligado";
- Repetir o procedimento e criar o separador "Candeeiro desligado";



19. Clicar em "+ Adicionar exemplos", no separador "Ventoinha ligada" e dá exemplos de frases que possam ligar a ventoinha, por exemplo: "Por favor podes ligar a ventoinha";

20. Clicar em "+ Adicionar exemplos", no separador "Ventoinha desligada" e dá exemplos de frases que possam desligar a ventoinha, por exemplo: "Por favor podes desligar a ventoinha";

21. Repetir este procedimento para os separadores "Candeeiro ligado" e "Candeeiro desligado".

22. Repetir os passos do 19 ao 21 até ter pelo menos 6 exemplos para cada um dos separadores. *Seja imaginativo!*

Pensa e tenta muitas formas diferentes de ativar cada comando:

- *Para ligar a ventoinha pode alegar que está muito calor.*
- *Para desligar a ventoinha pode alegar que está frio;*
- *Para ligar o candeeiro pode alegar que está muito escuro ou que não consegue ver;*
- *Para desligar o candeeiro pode alegar que está muita claridade.*



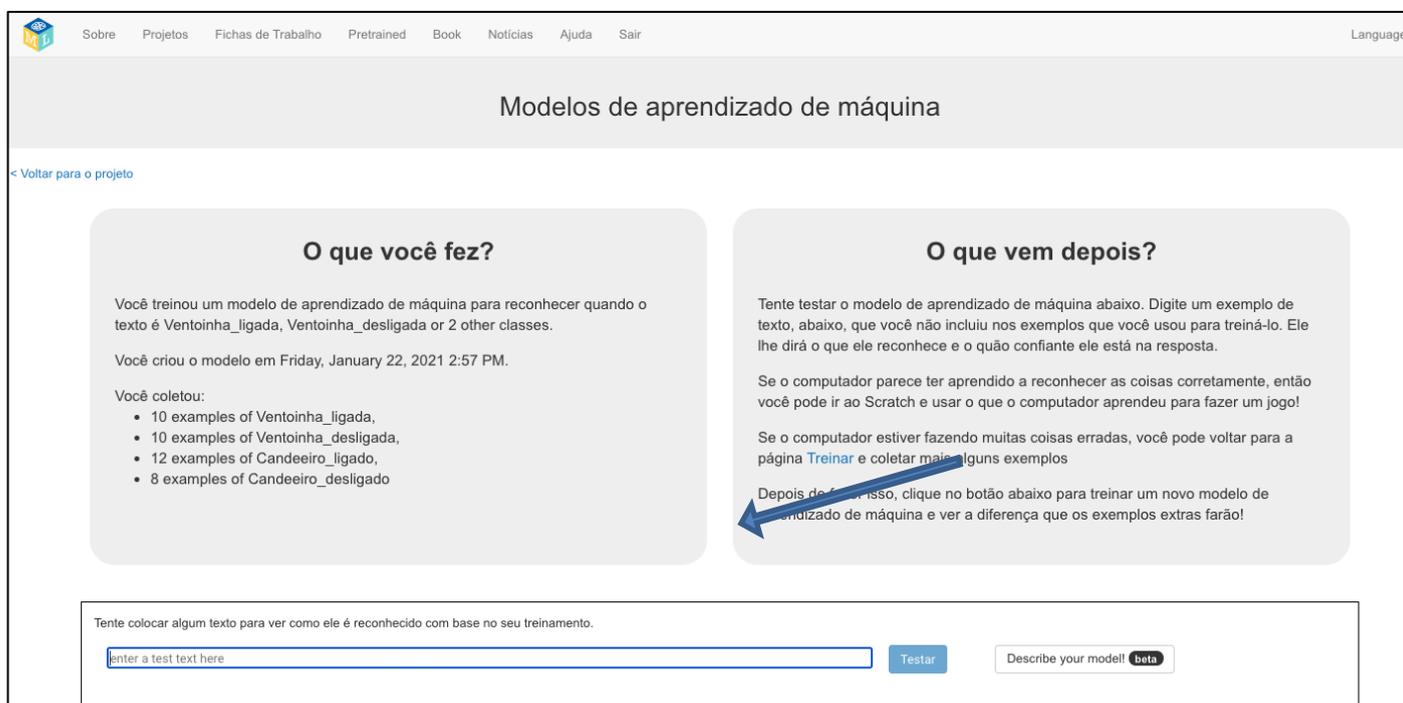
23. Clicar no link "< Voltar para o projeto" e depois clicar em "Aprendizado e teste".



Desde que tenha fornecido exemplos suficientes o computador deve conseguir começar a aprender como reconhecer os comandos a partir deles.

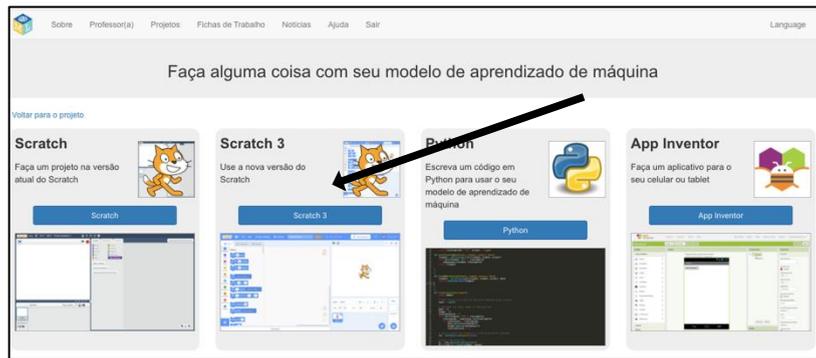


24. Esperar que o treino fique completo. Este processo pode demorar alguns minutos.
25. Enquanto espera, pode tentar completar o questionário de escolha múltipla sobre "*Machine learning*", que aparece no fundo da página (as perguntas estão em inglês).
26. Assim que o treino do modelo esteja completo, vai aparecer uma caixa de teste. Tenta testar o teu modelo para perceber o que o computador aprendeu. Escreve um comando e pressiona a tecla "*Enter*" no teclado. O comando deve ser reconhecido corretamente.
27. Se verificar que o comando não corresponde à reação pretendida volta ao passo 22 e adiciona mais exemplos. Depois volta a treinar novamente um modelo de aprendizagem de máquina com os novos exemplos, passo 24.



28. Clicar em "<Voltar para o projeto".
29. Clicar no botão "Faça".

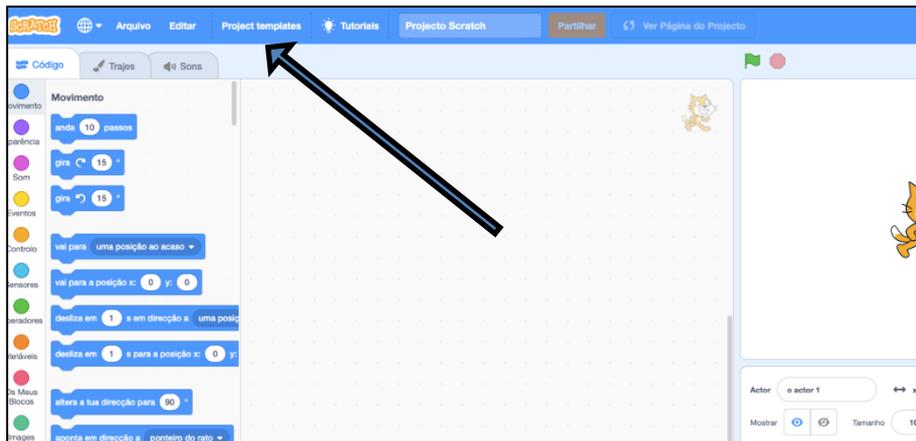
30. Seleccionar a opção "Scratch 3".



31. Clicar em "Open in Scratch 3".

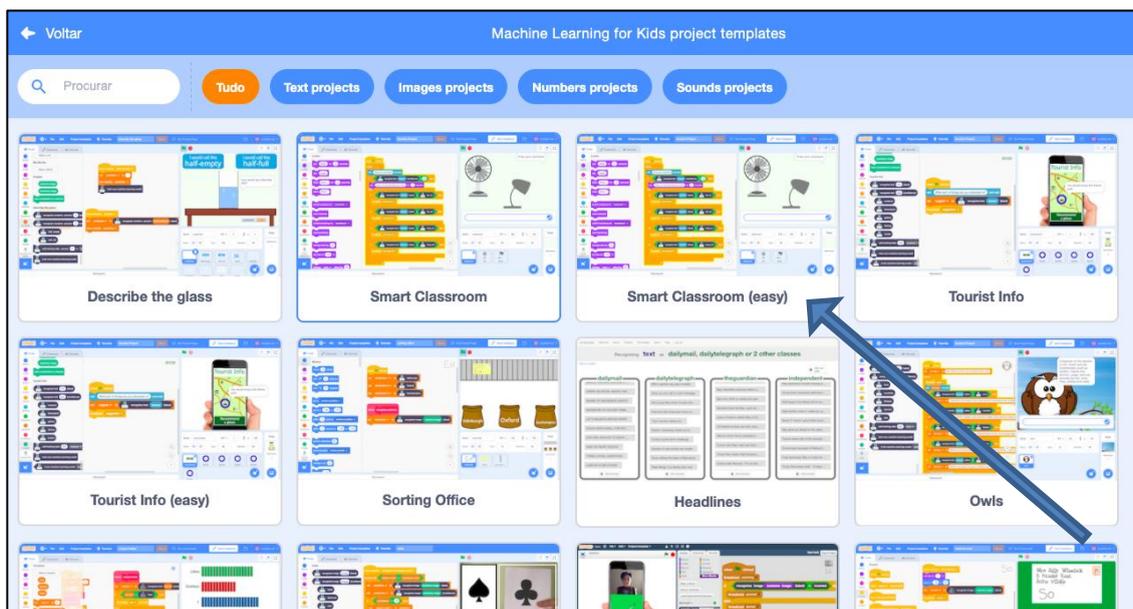


32. Clicar em "Project templates".



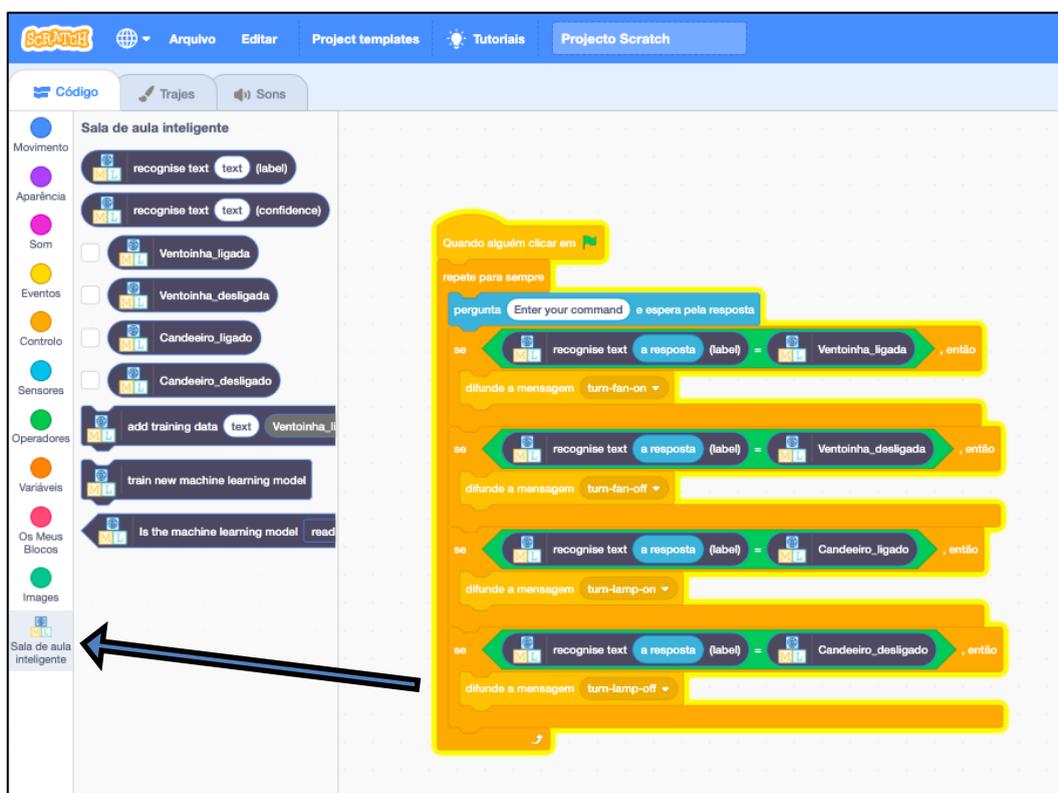
33. Clicar no modelo (template) "Smart Classroom (easy)" (Sala de aula inteligente).

Poderá ter que deslizar a janela do navegador de internet.

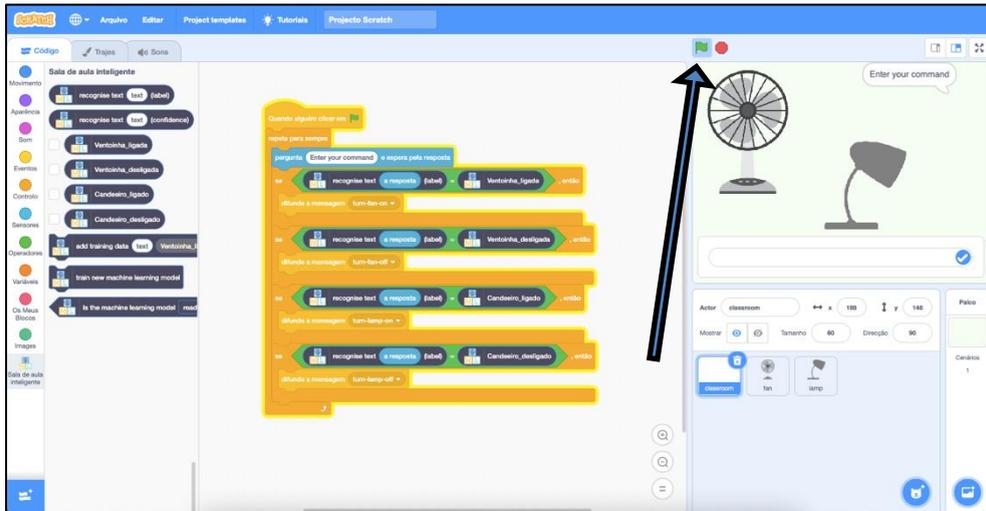


34. Clica em "scripts tab", e atualiza o "script" para usares o teu modelo de "machine learning" em vez do modelo pré-definido.

Atualizar os blocos do programa de forma a que fique igual ao da imagem:



35. Clicar na “bandeira verde” outra vez.



36. Testa o projeto.

Escrever o comando e pressionar a tecla “enter”. A ventoinha ou o candeeiro deverão reagir às instruções.

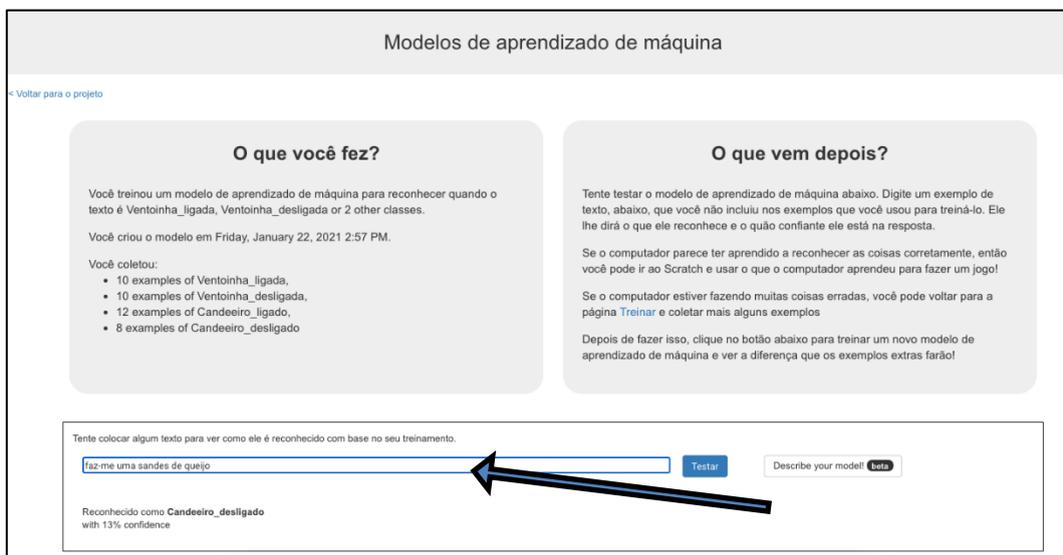
Faz o teste mesmo com comandos que não treinaste. Deverá funcionar mesmo assim.

37. Guardar o projeto.

Clicar em “Arquivo” e seleccionar “Descarregar para o seu computador”.

38. Deixar a janela (separador) do Scratch aberto (vamos voltar já de seguida) e volta à página *Machine Learning for Kids*, clicar no botão “Aprendizado e teste”.

Escrever qualquer coisa no caixa de teste, que não esteja relacionado com os exemplos que fornecestes, ventoinhas ou candeeiros, como por exemplo, “faz-me uma sandes de queijo”



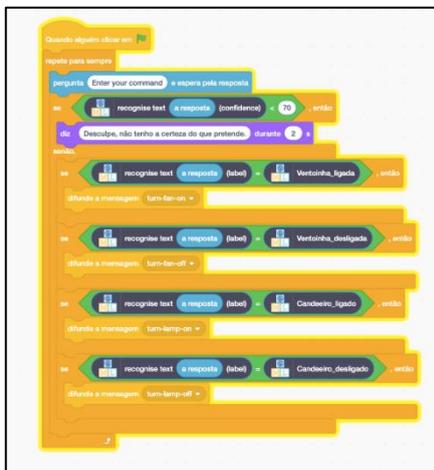
39. Repara que o resultado de “confidence” (confiança) é muito baixo. Compara este resultado com o que obténs quando escreves “Ligar candeeiro”.

Esta é a forma que o computador tem de informar que não está certo da instrução que lhe estás a fornecer, porque não tem semelhanças com os exemplos que lhe deste.

40. Voltar para a janela (separador) do *Scratch*.

Se tiver fechado a janela (separador), pode voltar a abrir do ficheiro que guardou.

41. Modificar o "script" do "classroom sprite", como mostra a figura de forma a que possa utilizar este valor de confiança.



42. Clicar na **Bandeira verde** e testar outra vez.

*Tentar introduzir comando que não tenham nenhuma relação com o candeeiro ou com a ventoinha;
Tentar fazer perguntas sobre "ligar" e "desligar";
Verificar se a sua "Sala de aula inteligente" reage da forma esperada.*

EXPLICAR

Na primeira parte começou-se por treinar o computador para reconhecer comandos que controlam dois aparelhos presentes numa sala de aula, uma ventoinha e um candeeiro. Em vez de se escrever as regras que operam os dispositivos, forneceram-se exemplos ao computador. Estes exemplos foram usados para treinar um modelo de "machine learning" (aprendizagem da máquina). A este processo designa-se de "aprendizagem supervisionada", uma vez que se está a supervisionar a aprendizagem do computador. O computador vai aprender a partir dos padrões presentes nas formas de cada um dos exemplos de escrita que lhe são fornecidos, a partir das palavras usadas e da forma como as frases estão estruturadas. Isto vai permitir ao computador reconhecer as instruções e comandos pretendidos.

Na segunda parte modificou-se o "Assistente de Sala de Aula" já pré-programado em *Scratch* de forma a reconhecer o este modelo de "machine learning", em vez dos comandos previamente definidos no programa. Treinou-se o computador para que fosse capaz de reconhecer instruções por si próprio o que é muito mais rápido do que fazer uma lista de cada uma das instruções que se poderiam pretender dar. Quanto mais exemplos forem fornecidos ao computador, melhor ele vai reconhecer as instruções.

Assim, treinou-se um assistente virtual, tal como uma versão simples dos assistentes virtuais que podem ser encontrados em telemóveis (*Siri* ou *Google Assistant*) ou em dispositivos de assistência virtual (*Alexa* da *Amazon* ou *Google Home*).

Poderá explorar este e outros recursos em <https://machinelearningforkids.co.uk/>.

Na Academia Ciência Viva para Professores poderá encontrar mais alguns recursos que podem ajudar na aprendizagem da plataforma *Scratch* e *ScratchJR*:

- *ScratchJR* – https://academia.cienciaviva.pt/recursos/recurso.php?id_recurso=232
- *Scratch* – https://academia.cienciaviva.pt/recursos/recurso.php?id_recurso=177
- *Beetle Blocks* – https://academia.cienciaviva.pt/recursos/recurso.php?id_recurso=294

Para aprender mais sobre este tema poderá ainda visitar <https://www.ibm.com/cloud/learn/machine-learning>.