PAVILHÃO DO CONHECIMENTO
CENTRO CIÊNCIA VIVA

IBM

DESCREVE O COPO

Protocolo experimental

3.º, 4.º, 5.º e 6.º ano

Estudo do Meio, Inglês, Educação Tecnológica

Machine Learning | Programação

90 minutos

Será que o copo está meio cheio? Ou estará meio vazio?

A Wikipédia descreve esta questão como uma demonstração de que a mesma situação pode ser vista de diferentes maneiras dependendo do ponto de vista de cada um, e um teste que que determina a individualidade da visão do mundo. Uma pessoa pessimista pode descrever o copo com estando meio vazio enquanto que, uma pessoa otimista pode descrever o mesmo como, como estando meio cheio.

Neste projeto, vai-se ensinar um computador a responder a esta questão de acordo com o que ele vai aprender a partir da perspetiva do utilizador. Usando o *Scratch*, vai ser treinado um modelo de "*Machine Learning*" (aprendizagem de máquina), para que reconheça números, mais concretamente percentagens, de forma a que o computador aprenda a distinguir quando está o copo meio cheio ou meio vazio.

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

Enquadramento curricular	• 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.
Objetivos	• Promover a resolução de problemas e desenvolver o pensamento científico e critico; • Conhecer e utilizar recursos de Machine Learning (aprendizagem de máquina); • Utilizar a linguagem de programação *Scratch* para criar histórias e jogos interativos; • Explorar os diferentes blocos existentes na linguagem *Scratch*; • Verificar se os programas criados realizam o que se esperava.
Materiais	• Computador ou tablet.

ENQUADRAMENTO

Damos 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.

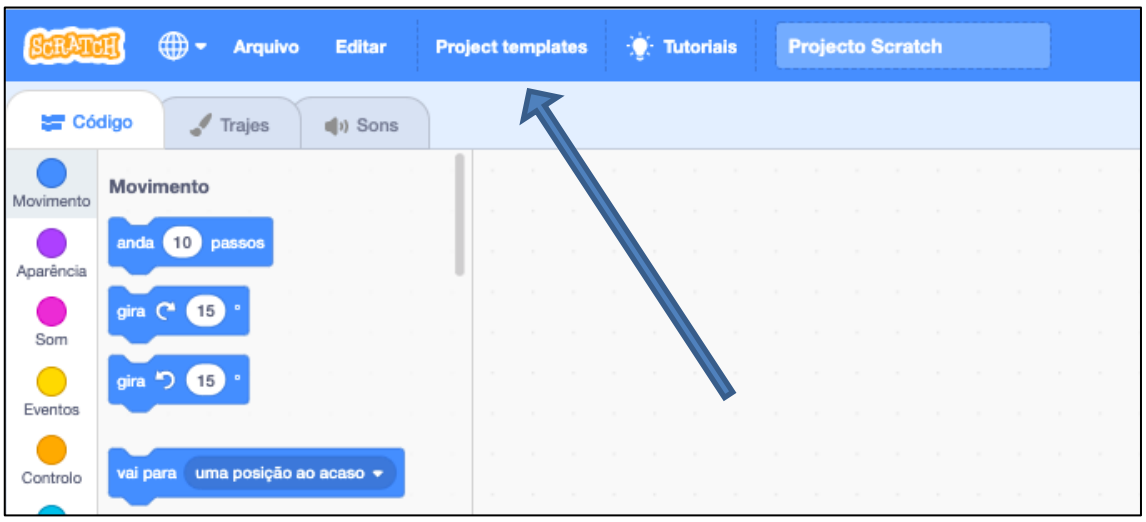
QUESTIONAR

- Será que o computador apenas reconhece as instruções para a qual foi programada?
- O que será que o computador aprende a partir das respostas que fornecemos e dos exemplos que treinamos?
- Será que se forem diferentes pessoas a fornecer os dados o resultado das respostas do computador é diferente?

EXPLORAR

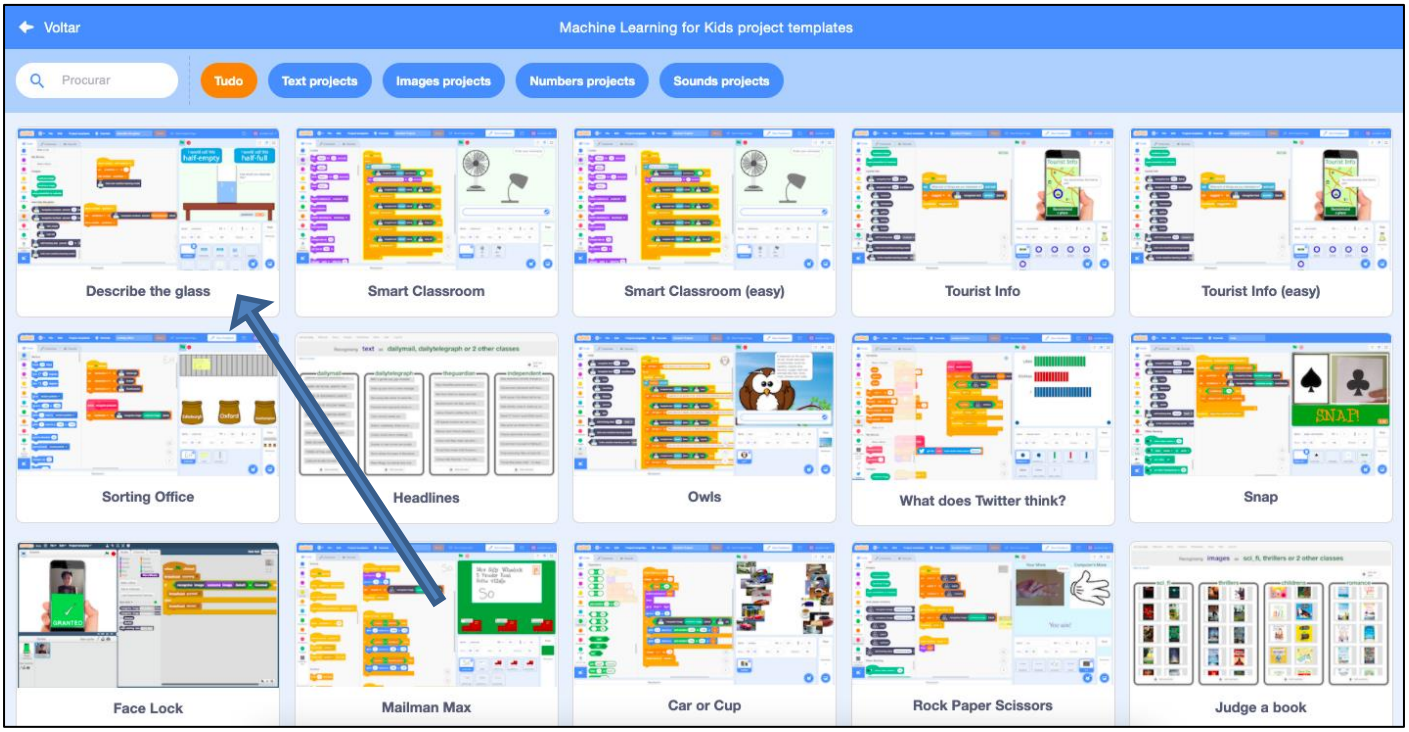
1. Ir a https://machinelearningforkids.co.uk/scratch3/ num navegador de internet.

2. Clicar em **"Project templates".**

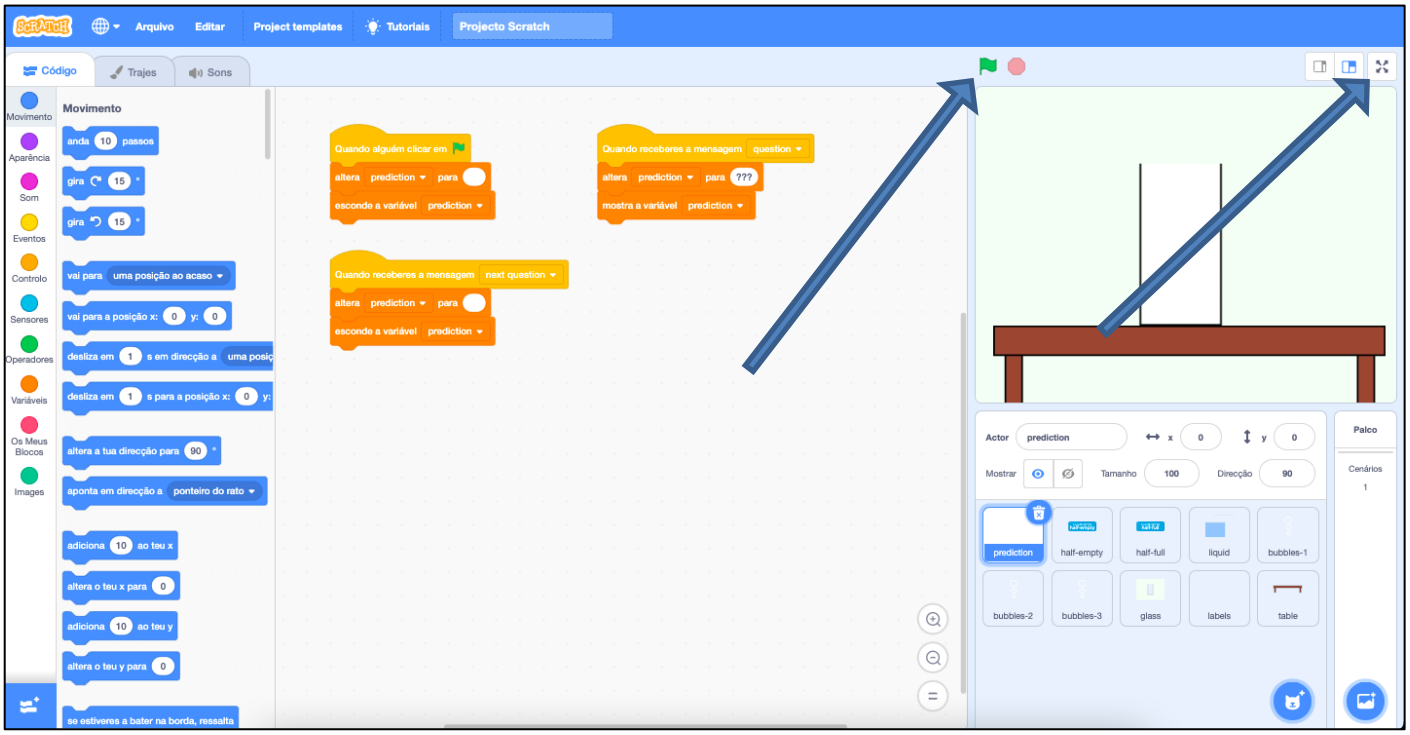


3. Clicar no modelo (template) "**Describe the glass**" (Sala de aula inteligente).

Poder-se-á ter que deslizar a janela do navegador de internet, até aparecer este modelo.



4. Clicar no botão "**Ecrã completo**" e depois na "**Bandeira verde**".

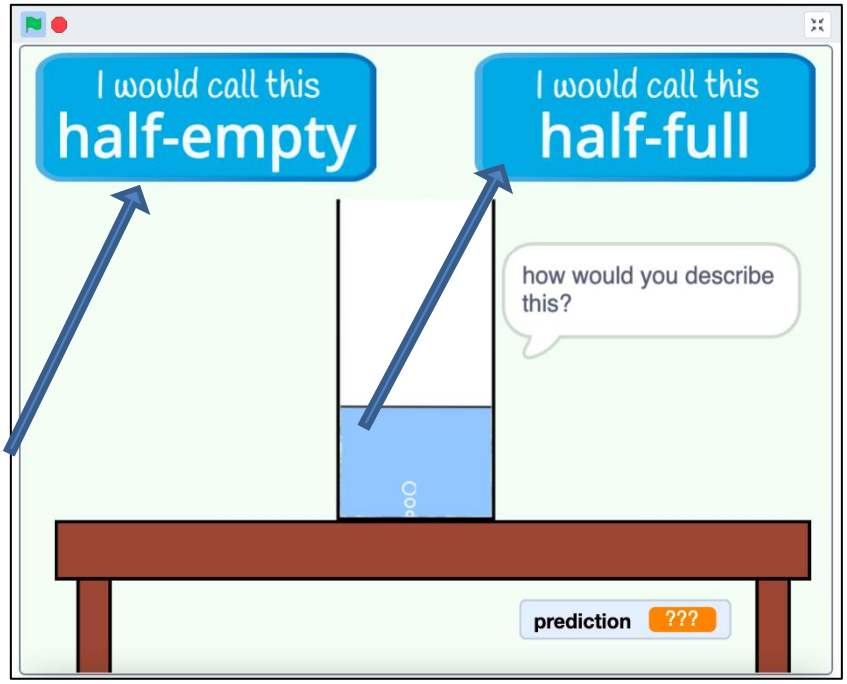


5. De seguida vai-se responder a uma série de perguntas, estas estão em inglês:
    - *This is empty* – Isto está vazio
    - *This is full* – Isto está cheio
    - *How do you describe this?* – Como descreves isto?

Após observar a quantidade de água que aparece no copo, é necessário selecionar uma das seguintes opções que aparecem em cima, clicando nos botões:

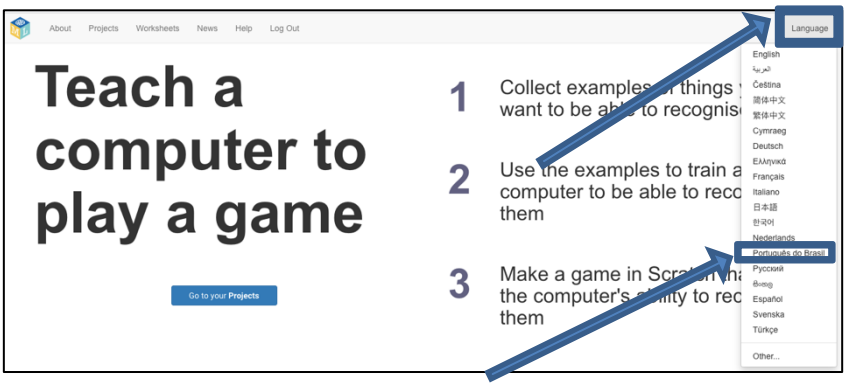
- *I would call this half-empty* – Eu diria que isto está meio vazio
- *I Would cal this half-full* – Eu diria que isto está meio cheio

O ***Scratch*** vai mostrar o copo com quantidades aleatórias de água e o utilizador vai selecionar a opção que considerar correta.



6. Ir a https://machinelearningforkids.co.uk/ num navegador de internet.

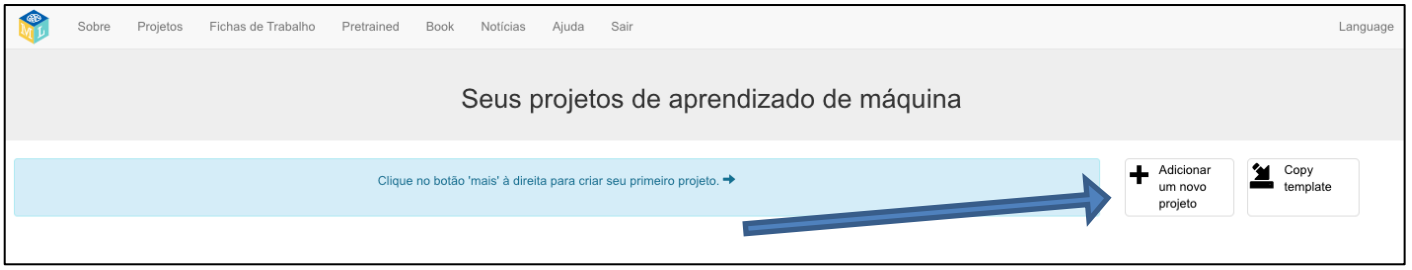
7. Clicar no botão "**Language**" e selecionar o idioma "**Português do Brasil**";



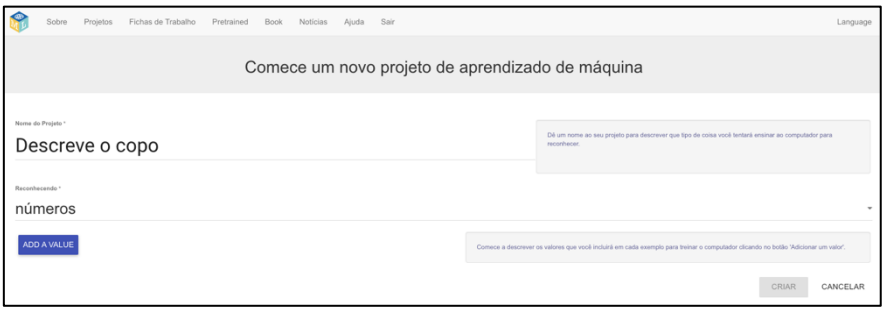
8. Clicar em "**Primeiros passos**";

9. Clicar em "**Experimentar agora**":

10. Clicar no botão "**+Adicionar um novo projeto**";

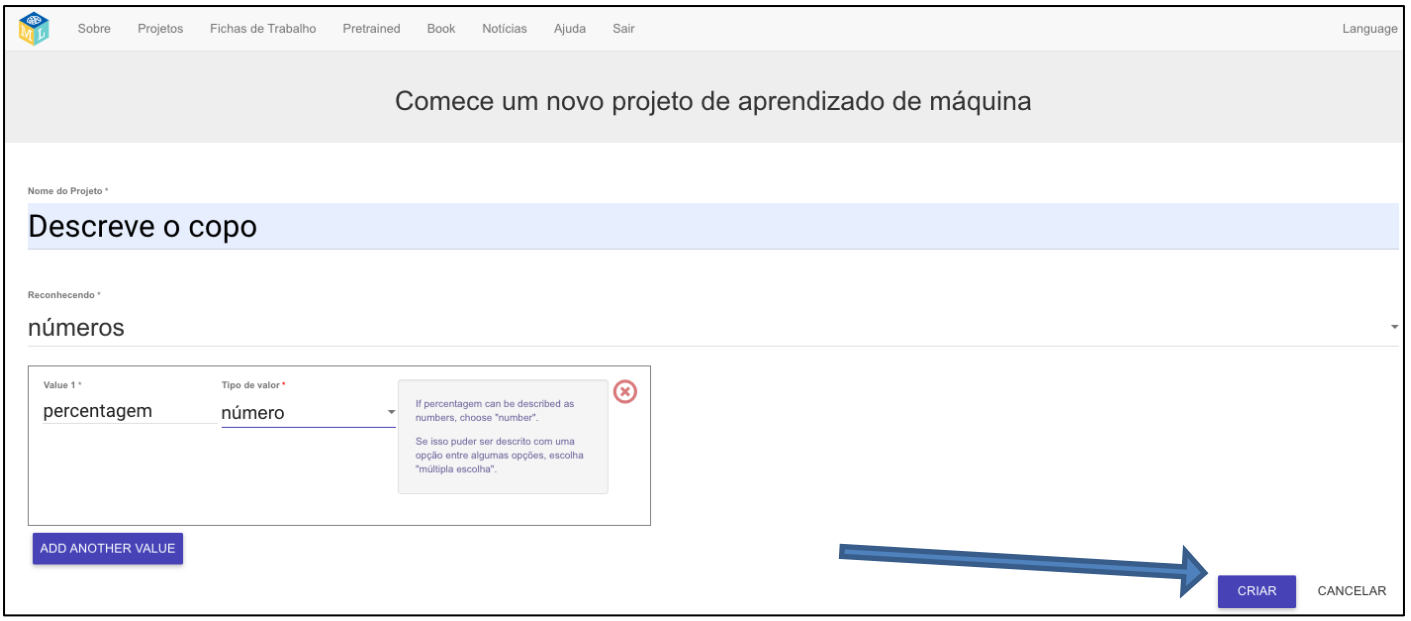


11. Nomear o projeto de "**Descreve o copo**" e configurar para aprender a reconhecer "**números**";

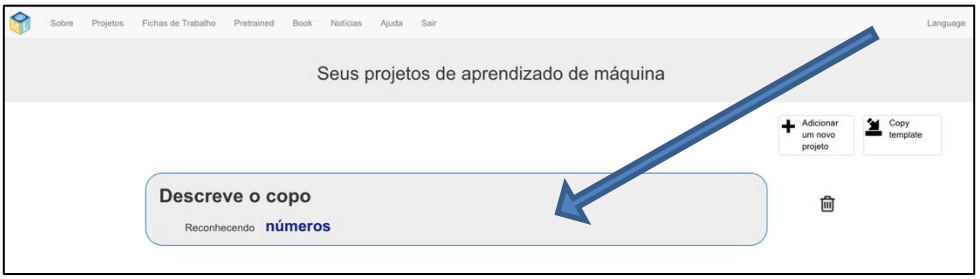


12. Clicar em "***ADD A VALUE***";

13. Criar um "*Valor de número*" chamado "**percentagem",** e selecionar "***Tipo de valor"*** para **número** (usando a setinha ▼)**,** e depois clicar no botão "**criar**":



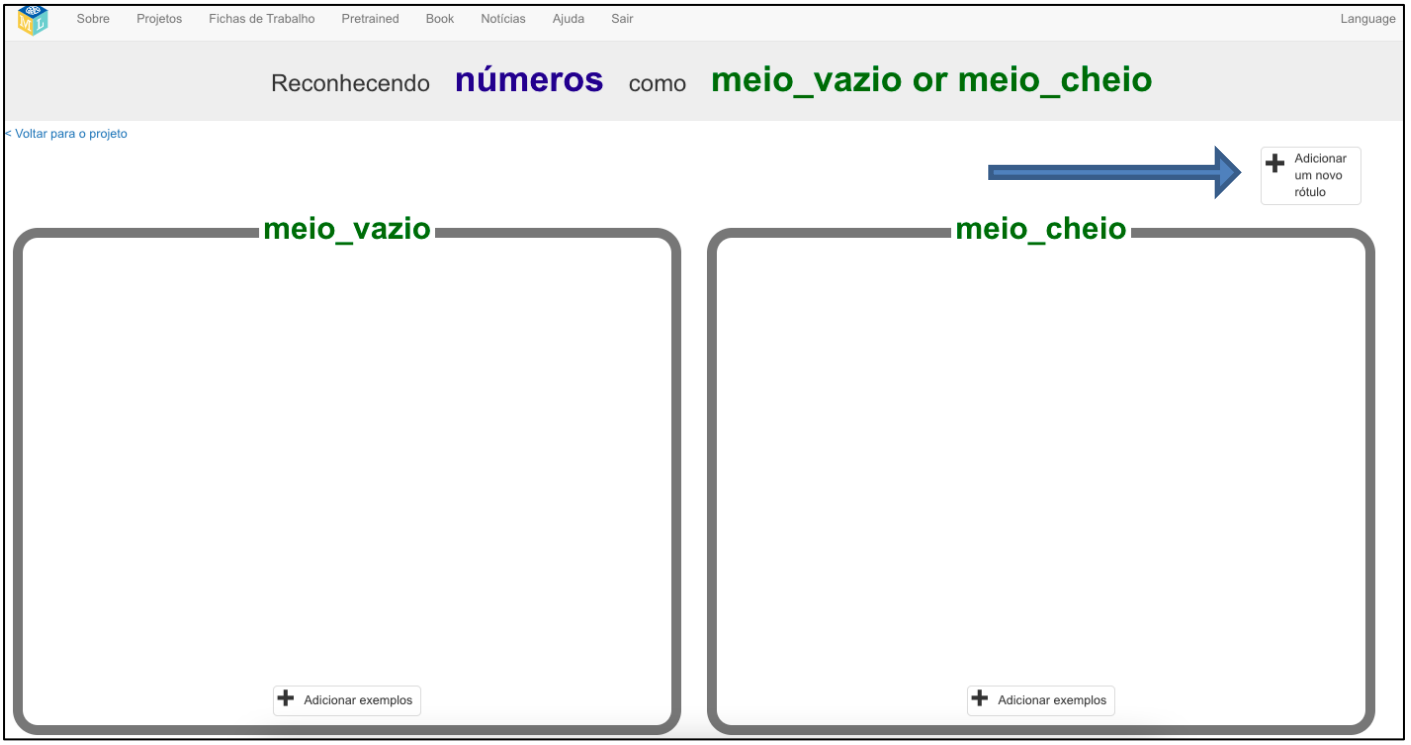
14. Agora, deve-se ver "**Descreve o copo**" na lista "*Seus projetos de aprendizado de máquina*", clicar nele;



15. É necessário preparar que tipos de previsão se quer que o computador faça, clicar em "**Treinar**".

16. Clicar no botão "**+Adicionar um novo rótulo"** e criar o separador "***meio vazio*",**

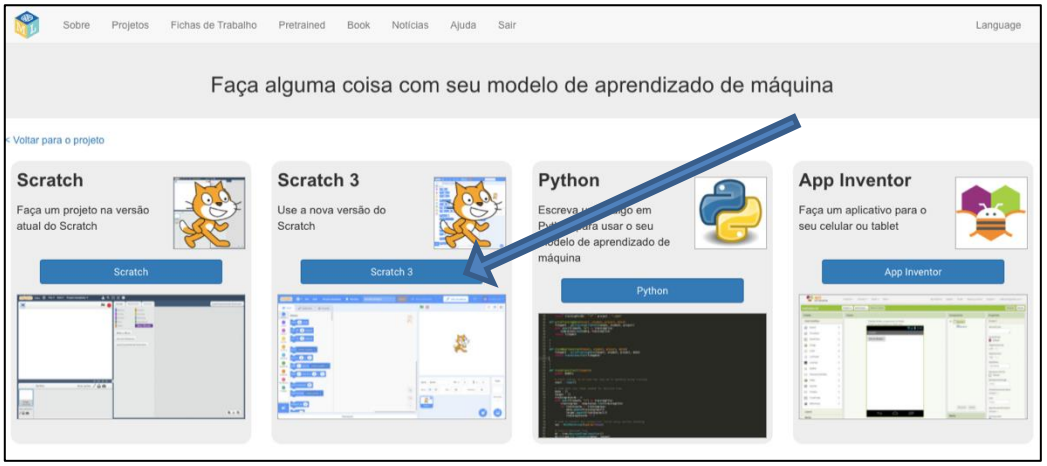
Repetir o procedimento para o separador "**meio cheio**".



17. Clicar em "**< Voltar para o projeto**";

18. Clicar no botão "**Faça**".

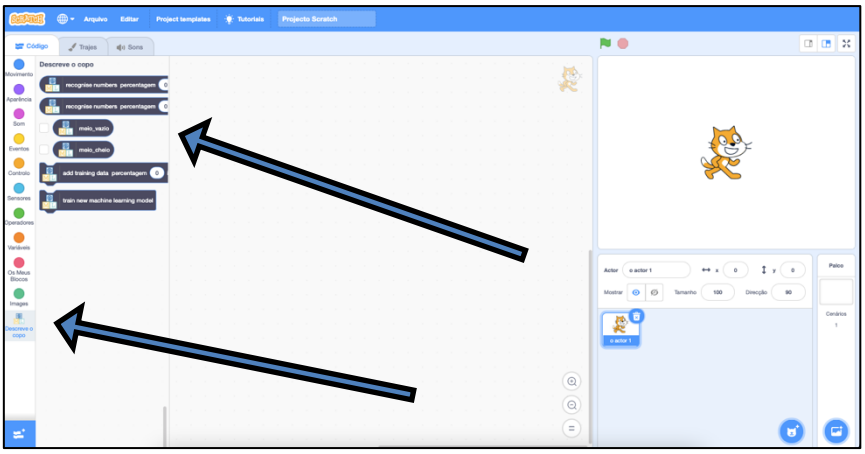
19. Clicar no botão "**Scratch3".**



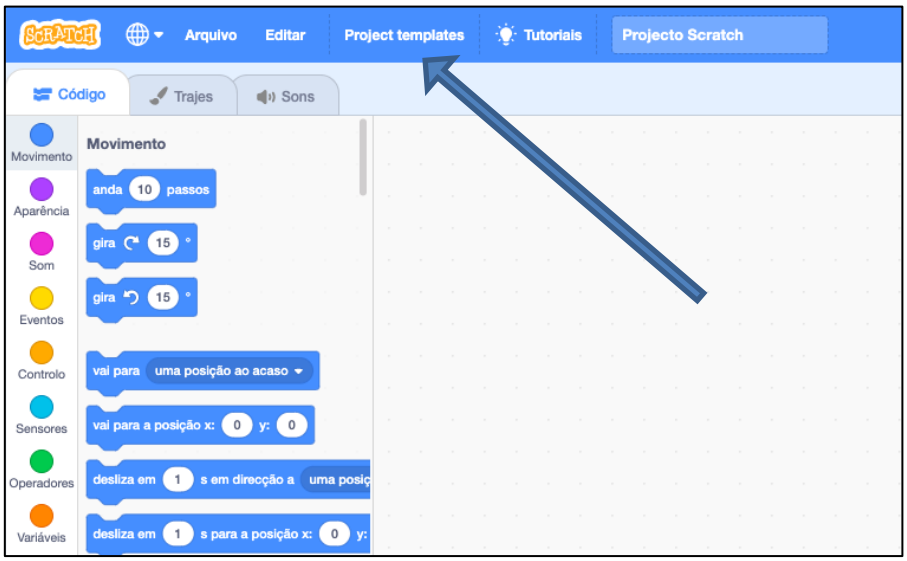
20. Clicar em "**straight into scratch**".

A página vai avisar *"Você ainda não treinou um modelo de aprendizagem de máquina"*. Porém segue-se, porque se vai usar o *Scratch3* para recolher os exemplos que a usar no *"treino da máquina"*.

O Scratch vai abrir com blocos adicionais:

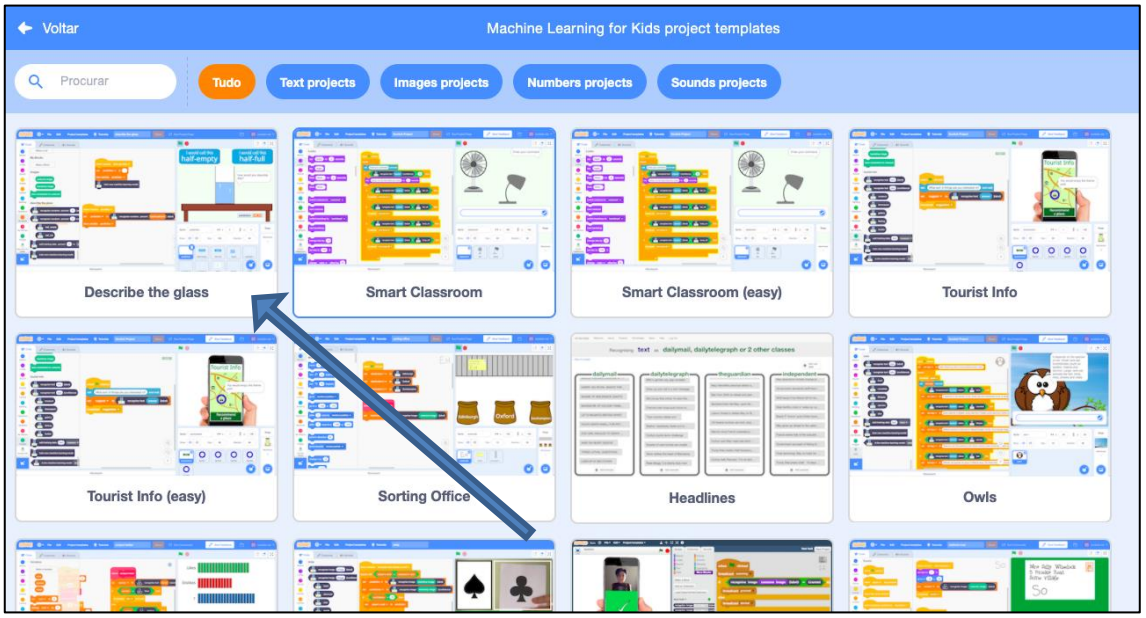


21. Clicar em "**Project templates**".



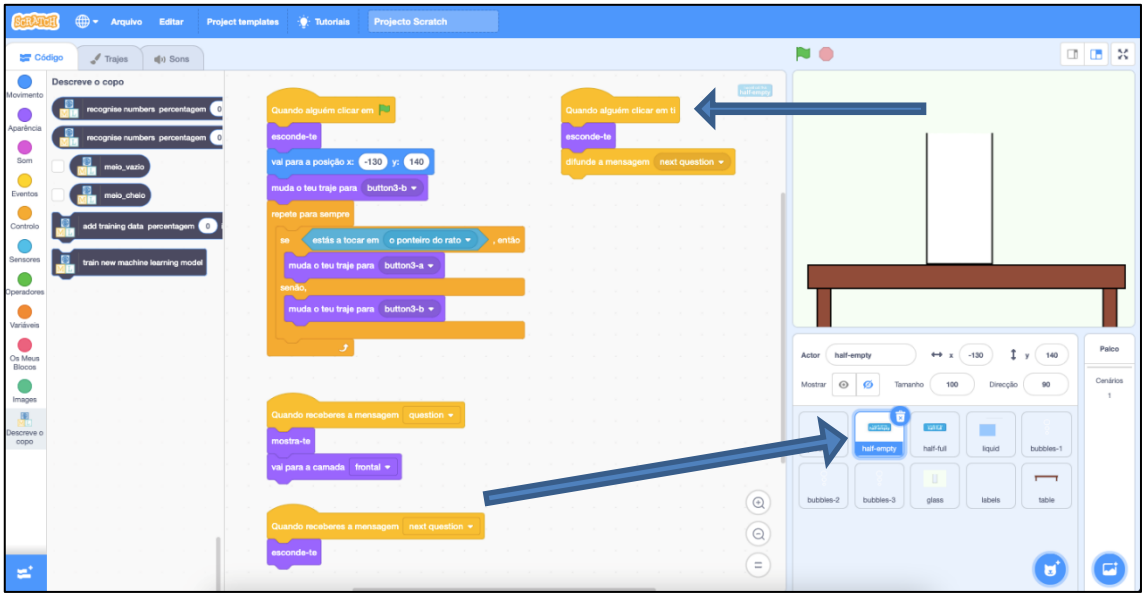
22. Clicar no modelo (template) "**Describe the glass**" (Descreve o copo).

Poderá ter que deslizar a janela do navegador de internet.

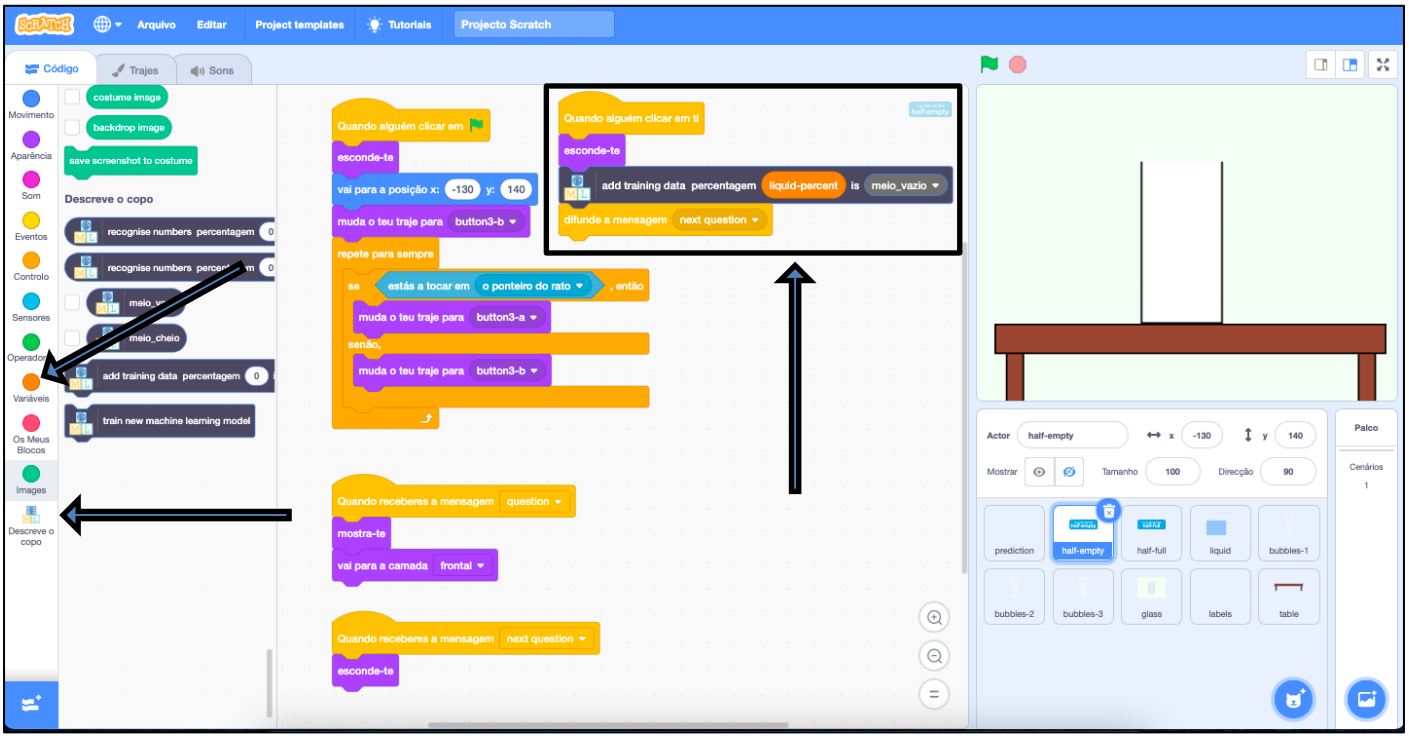


23. Clicar em "***half-empty***" **(meio vazio)** *sprite* e descobrir o conjunto de blocos que começa com o bloco "**Quando alguém clicar em ti**".

Este é o "script" para o botão em se carrega, quando selecionada a resposta "half-empty" (meio vazio).

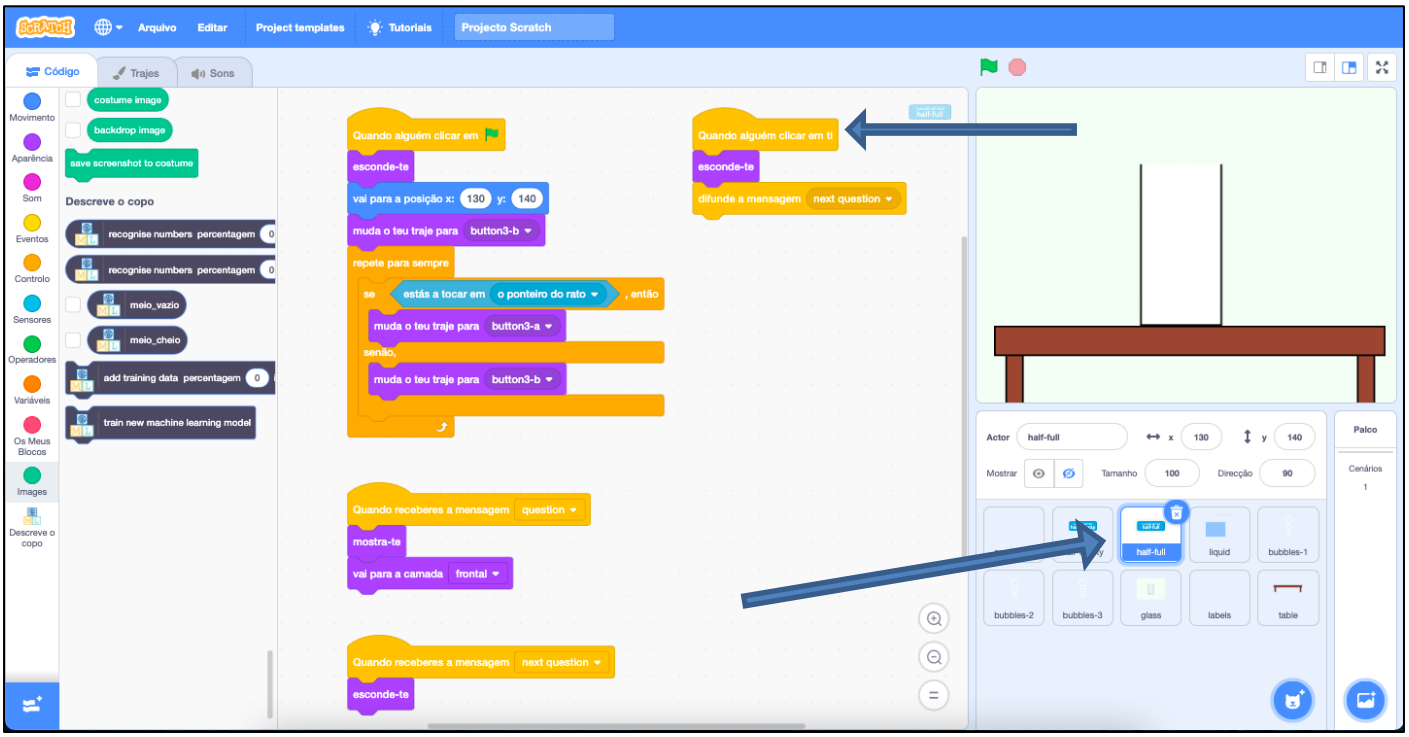


24. Adicionar a este conjunte de blocos, o bloco "***add training data percentagem***" (do conjunto de blocos do teu projeto) e depois completa com o bloco "***liquid-percent***" do conjunto de blocos cor-de-laranja, "*variáveis*", *como mostra a figura*.

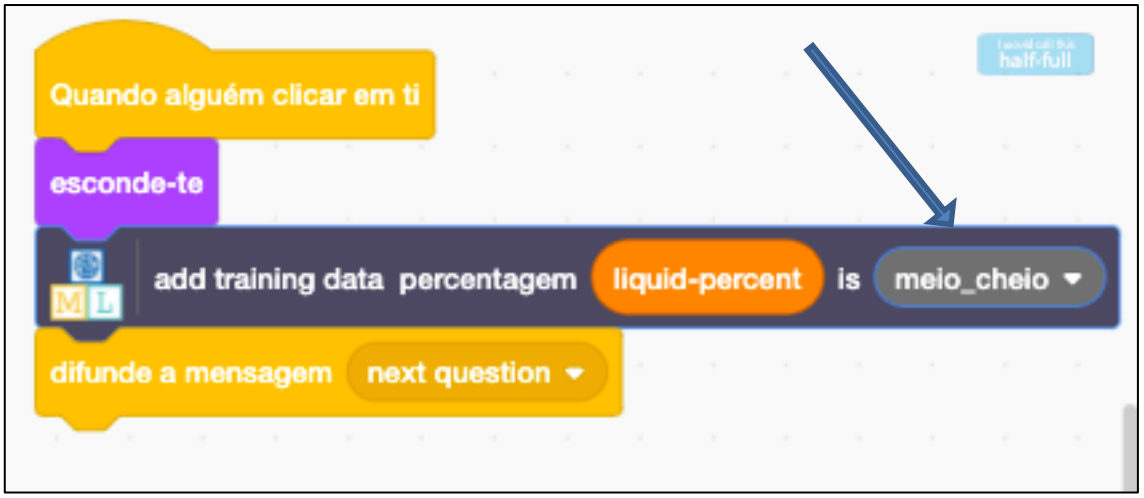


25. Clicar na **"*half-full*" (meio cheio)** sprite e descobre o conjunto de blocos que começa com o bloco "**Quando alguém clicar em ti**".

Este é o "script" para o botão em que carregas quando selecionas a resposta "half-full" (meio cheio).

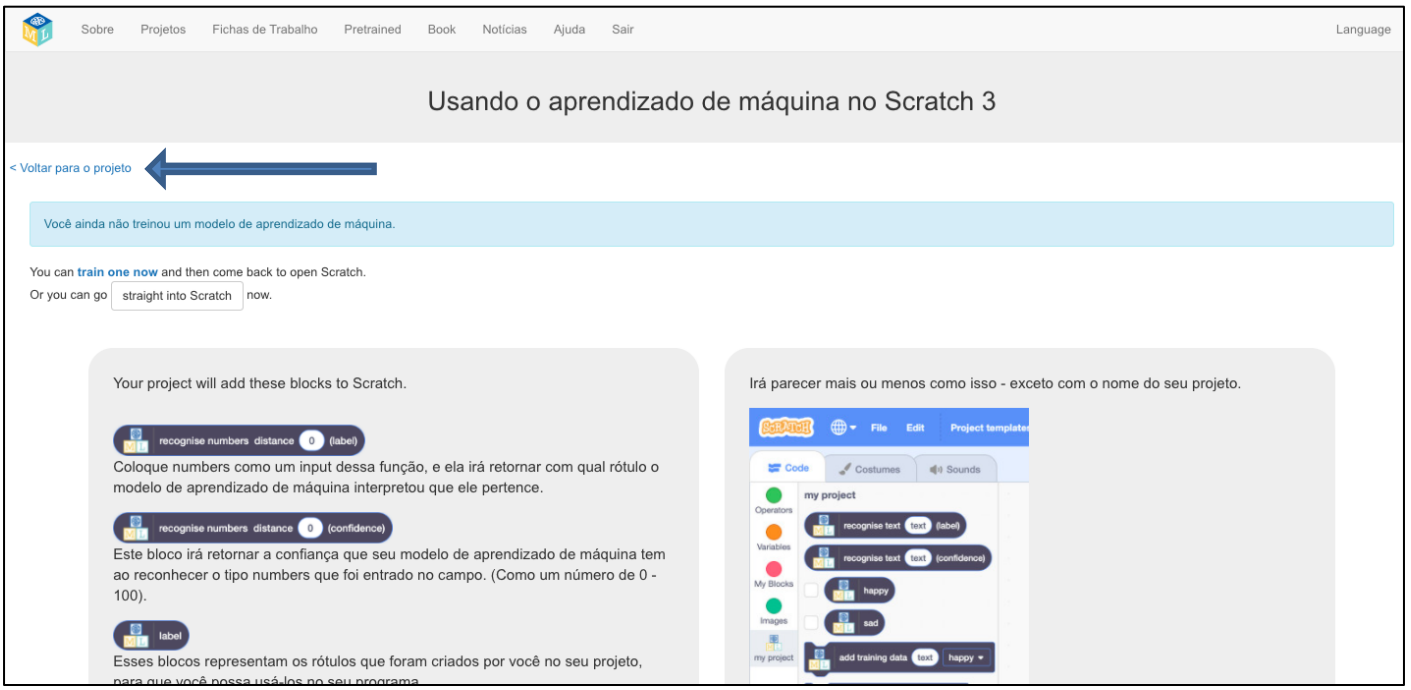


26. Repetir o procedimento do ponto "**24**", mas atenção, no bloco "***add training data percentagem***" deve estar a instrução "**meio_cheio**" (alterar, usando a setinha usando a setinha ▼).



27. Clicar no botão "**Bandeira verde**" e responder à questão "*How do you describe this?*" (Como descreves isto?), uma vez.

28. Voltar para a ferramenta "***Machine Learning for Kids***" que deve ter aberto em outro separados ou janela no seu explorador de internet e clicar no botão "**< Voltar para o projeto**";

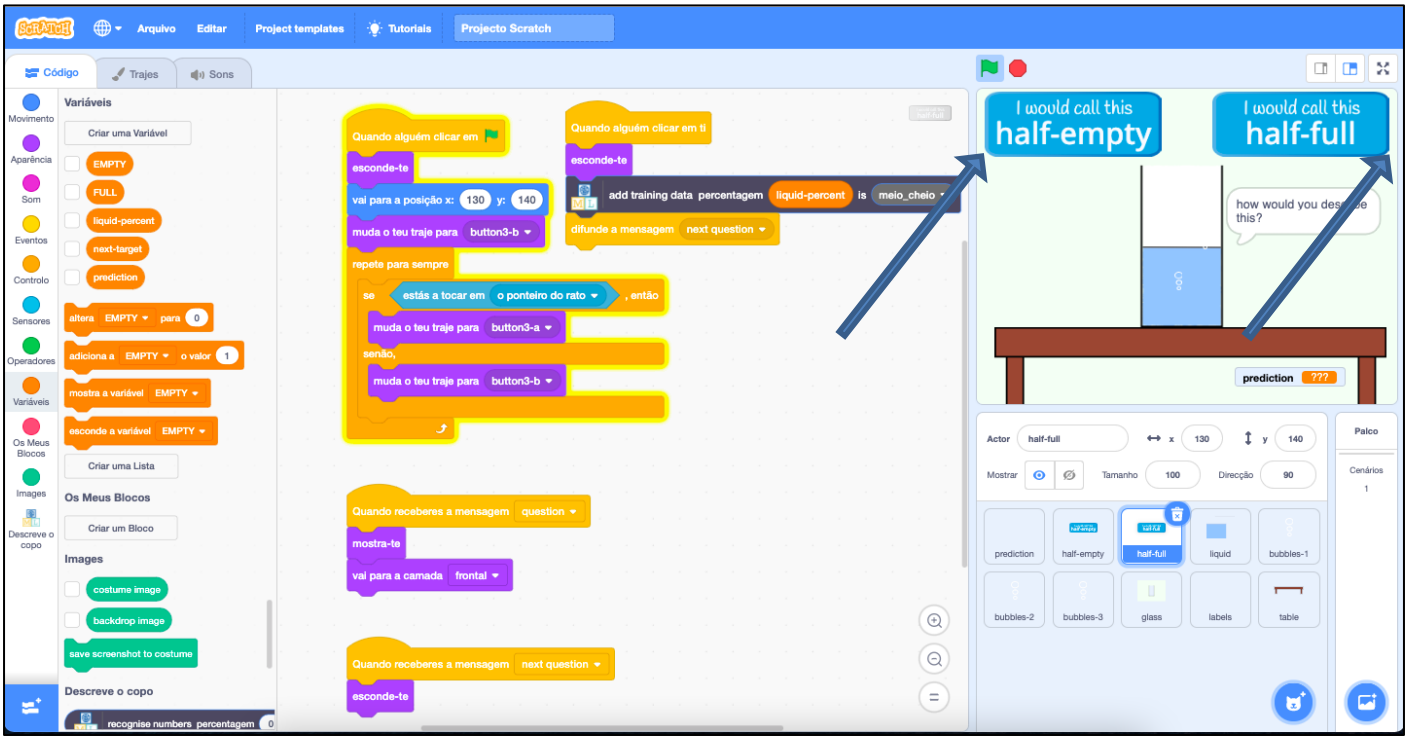


29. Clicar no botão "Treinar";

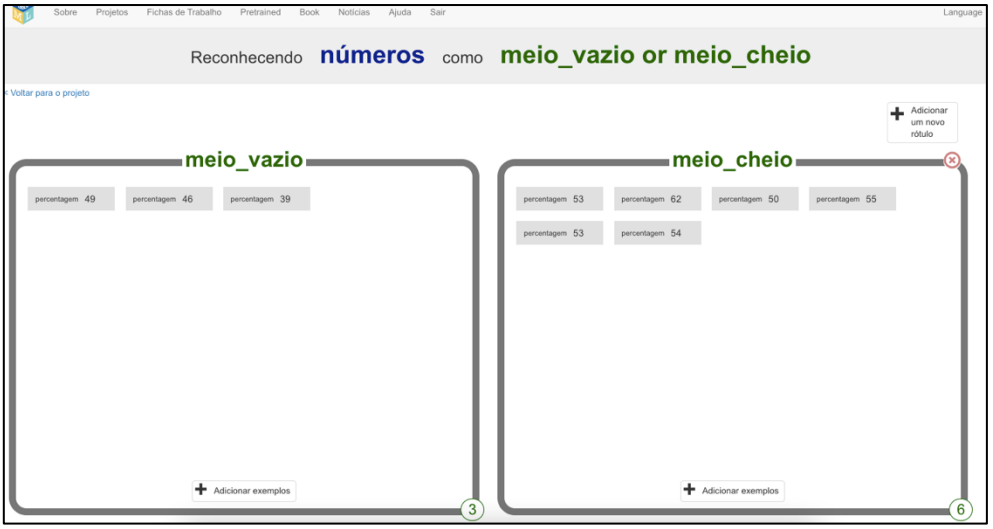
30. Verificar que a resposta dada, foi adicionada aos exemplos de treino que serão usados para treinar o computador.

31. Voltar para o **Scratch** e jogar o jogo mais 9 vezes.

*Poderá ser mais fácil, se for jogado no modo **Ecrã Completo.***

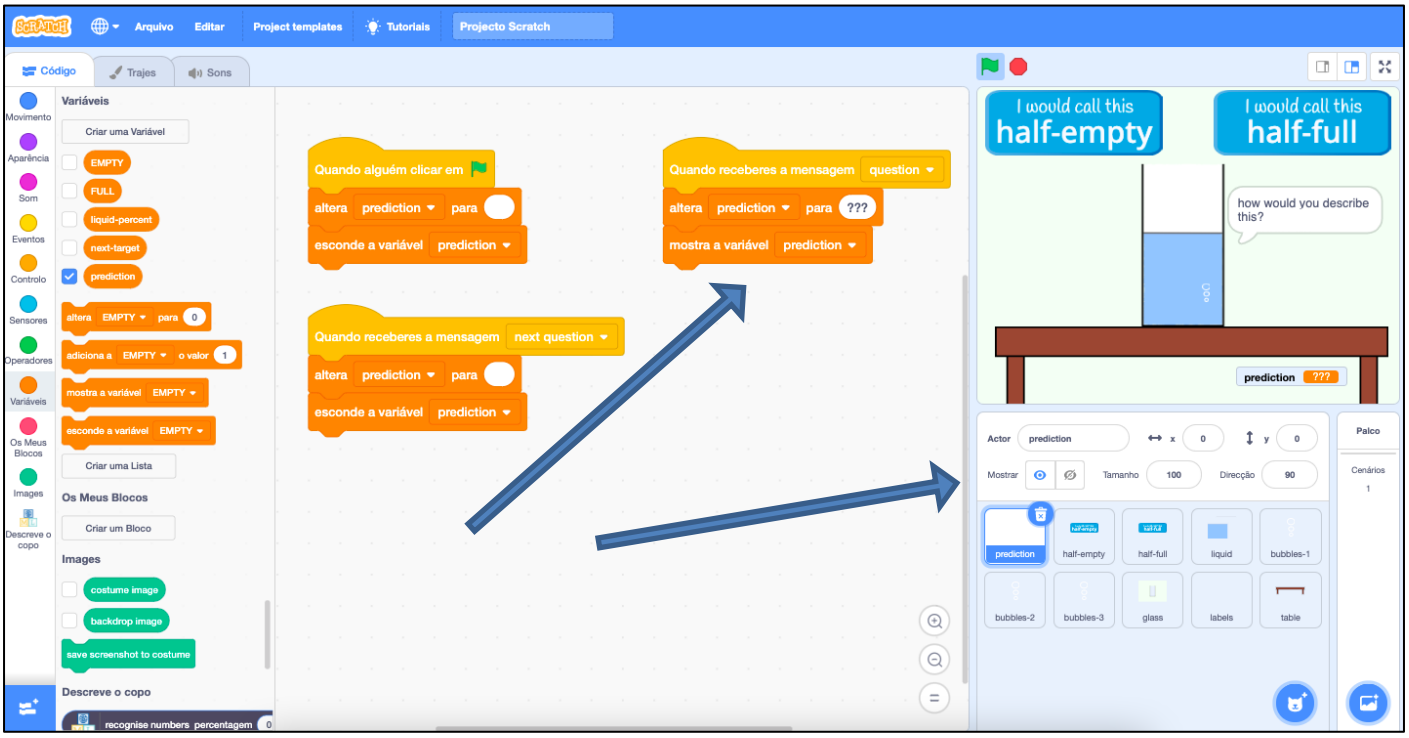


32. Voltar ao separador do "**Machine Learning For Kids",** recarregar o separador ou página e verificar quantos exemplos foram adicionados.

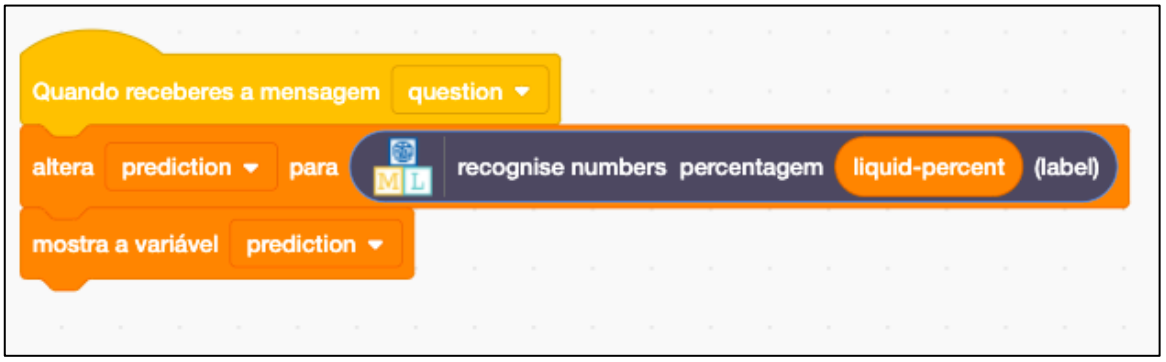


33. Voltar ao ***Scratch***, sair do modo Ecrã Completo (mesmo botão), e clicar no "***prediction"*** *sprite.* Procurar o conjunto de blocos que começa com o bloco "**Quando receberes a mensagem"** *script*.

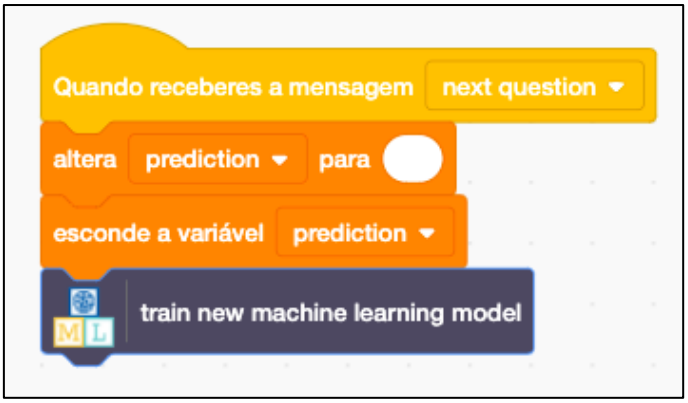
Agora já deverá existir exemplos suficientes para fazer um "modelo de treino de máquina" que consiga fazer previsões.



34. Adicionar a este conjunto de blocos, o bloco "***recognise numbers percentage...(label)***" (do conjunto de blocos do projeto) para fazer as previsões, (este procedimento faz-se da forma descrita no ponto **24**):



35. Encontrar o outro conjunto de blocos que começa com "**Quando receberes a mensagem**" e adicionar o bloco "***train new machine learning***":



36. Clicar novamente na "**Bandeira verde**" e no botão "**ecrã completo**".

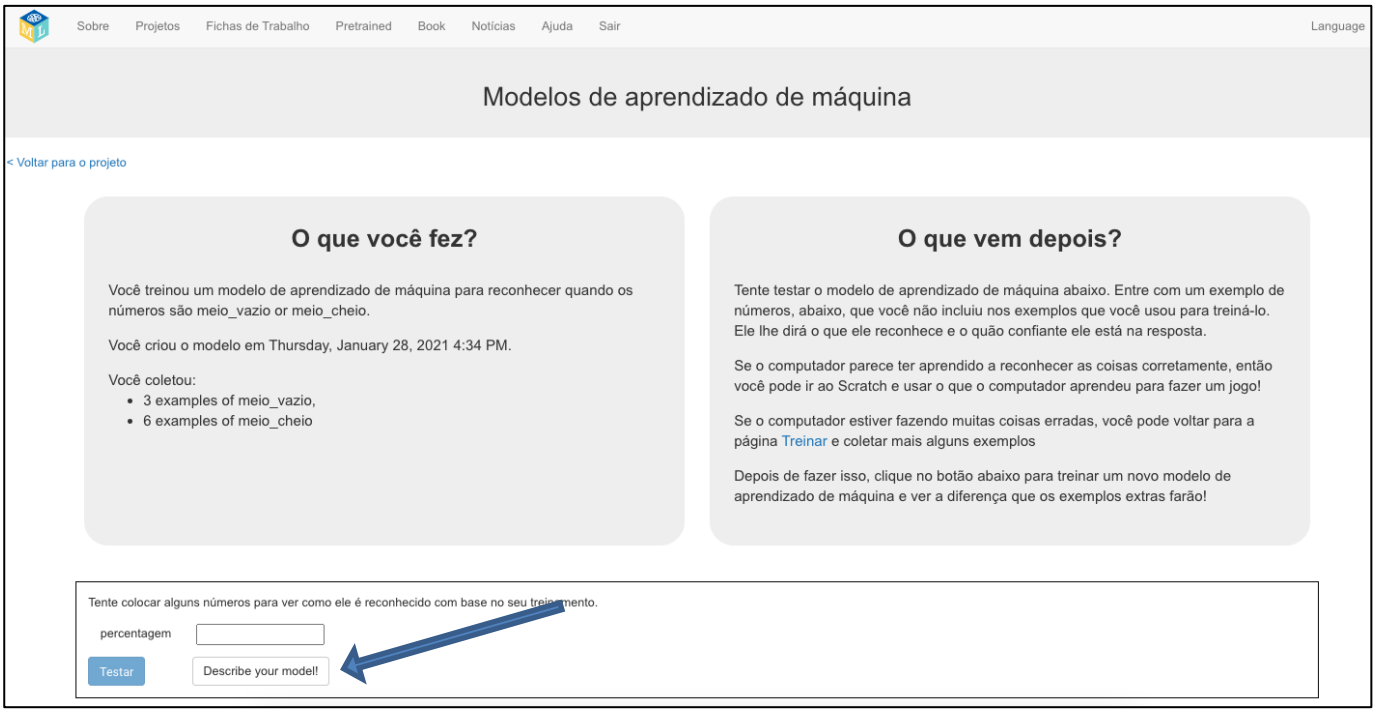
Verificar a previsão do computador, face à resposta que daria.

37. Voltar para a ferramenta "***Machine Learning for Kids***", que deve estar aberta noutro separador ou janela no explorador de internet e clicar no botão "**< Voltar para o projeto**";

38. Clicar em **"Aprendizado e teste"**:

39. Clicar em "***Describe your model!***".

Vai ser apresentado uma imagem do modelo de "machine learning" (aprendizagem da máquina). Este conteúdo será apresentado em inglês.

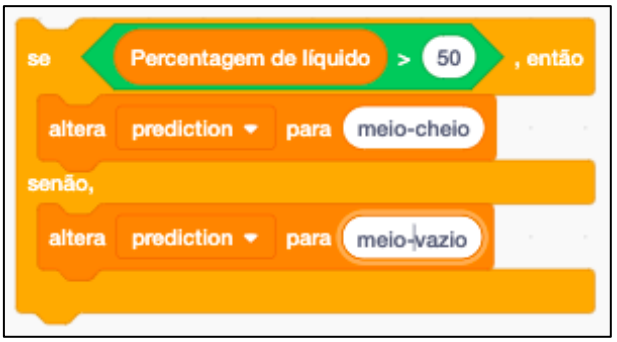


EXPLICAR

Este tipo de *Machine Learnig* (aprendizagem de máquina) utiliza como modelo de treino um "***decision tree classifier***" (classificador de decisões em árvore). A perceção de cada individuo, do líquido que contem um copo, permite perceber de que forma o computador faz as suas previsões e cria este modelo. É também uma forma simples de perceber quais os padrões que o computador encontra de forma a treinar com os dados que lhe são fornecidos pelo utilizador.

Este protocolo baseia-se na descrição da quantidade de líquido dentro de um copo, copo meio-cheio ou meio-vazio, consoante a quantidade de líquido que ele tem. De acordo com as respostas (exemplos) que lhe foram fornecidos, foi treinado pelo computador um modelo de *machine learning* que consegue prever a resposta que se daria para uma determinada quantidade de líquido no copo.

Poder-se-ia fazer isto programando o computador para seguir uma regra simples (meio-cheio quando a quantidade de líquido for superior a 50% e meio-vazio em todas as outras situações) utilizando os seguintes blocos:



Mas, neste projeto, ensinou-se o computador a fornecer previsões baseadas na perceção do utilizador de copo meio-cheio e de copo meio-vazio.

Como forma de desafio, e teste, pode-se ainda comparar o modelo de *machine learning* de um utilizador, com um modelo treinado por outra pessoa.

Mais que um autómato de percentagens, este modelo é capaz de distinguir pessoas mais otimistas de mais pessimistas, uma vez que treina o computador através das visões pessoais de "meio-cheio" "meio-vazio" de cada um. Mas será que o computador "aprendeu" a dicotomia otimismo/pessimismo?

SABER MAIS

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.