

O Micromundo Transtaruga

Heliel Ferreira dos Santos

*Transtaruga*¹ é um ambiente dinâmico, interativo que possui uma linguagem própria, nesse caso a comunicação estabelecida entre os objetos desse micromundo e os alunos acontece por meio da linguagem de programação LOGO. O *Transtaruga* foi elaborado usando como base a perspectiva de Papert que acreditava que o papel do corpo na aprendizagem é particularmente importante no caso de matemática, pois as ideias matemáticas tornam-se mais acessíveis quando são apresentadas em “sintonicidade” com o corpo humano. Ele também se preocupou com a mediação do conhecimento matemático, concentrando-se em particular na potencialidade oferecida pelas ferramentas digitais para criação de uma matemática que tem mais sintonicidade com o corpo que a matemática escolar convencional. Nessa perspectiva, exploramos a visão dele sobre micromundos para aprendizagem matemática e em particular a geometria da tartaruga, uma geometria que pretende *fazer “uso de um campo de conhecimento bem familiar à criança, a “geometria do corpo”, como um ponto de partida para o desenvolvimento de conexões com a geometria formal.”*(PAPERT, 1986, p.81).

O modelo de Geometria que sustenta o micromundo é a Geometria de Tartarugas, uma Geometria criada para incorporar as características de sintonicidade que Papert (1986) acredita ser central para a aprendizagem matemática. Mais especificamente, neste modelo, tartarugas computacionais, seus movimentos e as relações espaciais entre eles representaram os elementos básicos da Geometria. O aprendiz, ao interagir com estes elementos, pode identificar-se corporalmente com as tartarugas, se colocando

¹*Transtaruga* (“*trans*” de transformações geométricas e “*taruga*” da palavra tartaruga) que é uma adaptação do micromundo *Multiple Turtle Geometry (MTG)*, descrito em Healy (2002).

no lugar delas e imaginando as trajetórias necessárias para construir certas propriedades e relações matemáticas.

No caso do *Transtaruga*, o objetivo em particular era permitir que os alunos interagissem com propriedades e relações relacionadas à simetria e reflexão. No design do micromundo fizemos várias escolhas destinadas a permitir que os alunos fizessem associações entre reflexão como transformação geométrica e suas experiências com reflexão em suas vidas cotidianas – ou seja, estas escolhas também tinham como objetivo promover uma sintonicidade entre o comportamento matemático dos objetos computacionais e os sentidos dos alunos de seus corpos e de si mesmo.

Nesta direção, assim como os comandos de deslocamento e de giros, os nomes das ferramentas, botões, caixas de comandos e até as tartarugas foram escolhidos sempre com o objetivo de oferecer contextos que ajudariam na compreensão da sua função. Por exemplo, a tartaruga responsável por traçar o eixo de simetria foi chamada “*espelho*” e o botão utilizado para reposicionar este eixo foi denominado “*espelho novo*”². Usamos suas cores como nomes para as outras duas tartarugas (vermelha e azul), a ideia em todas as tarefas era que uma dessas duas tartarugas – usualmente a vermelha – seria utilizada para produzir uma figura (ou trajetória) inicial e a outra sua imagem por reflexão no eixo traçado pela terceira tartaruga. Assim, lembrando a perspectiva de Papert (1986), na qual o ato de programar um objeto computacional é usado como uma metáfora para ensinar a ele um comportamento matemático, consideramos que neste micromundo, um objetivo principal era que os alunos ensinariam uma tartaruga construir a reflexão da outra.

A caixa “*memória*” foi utilizada para ajudar os alunos atribuir significado às variáveis pelas ferramentas “*distância*”, “*olhar*” e “*mesma direção*” – enquanto elas tinham utilidade, foram guardadas na caixa de memória e depois poderiam ser “esquecidas”. Da mesma forma, sequências de comandos eram gravados na caixa chamada “*história*”, com intuito de mostrar um recorte das

² De fato, esta associação entre a transformação geométrica e o ato de olhar em um espelho já estava presente na versão original do micromundo TMG.

atividades das tartarugas em cada tarefa. Talvez, quando estas associações foram oferecidas apenas por meio de palavras em português, elas ficaram mais evidentes para os alunos ouvintes que para os alunos surdos, já que sabemos que os alunos surdos têm algumas dificuldades na leitura e entendimento de novos vocábulos. Por esse motivo, em relação as funções das diferentes ferramentas, tentamos providenciar uma imagem visual da sua função e não apenas uma representação escrita (evidente nos ícones para as ferramentas “ponto de encontro”, “distância”, “olhar” e “mesma direção”). Na Figura 1 apresentamos uma tela do micromundo.

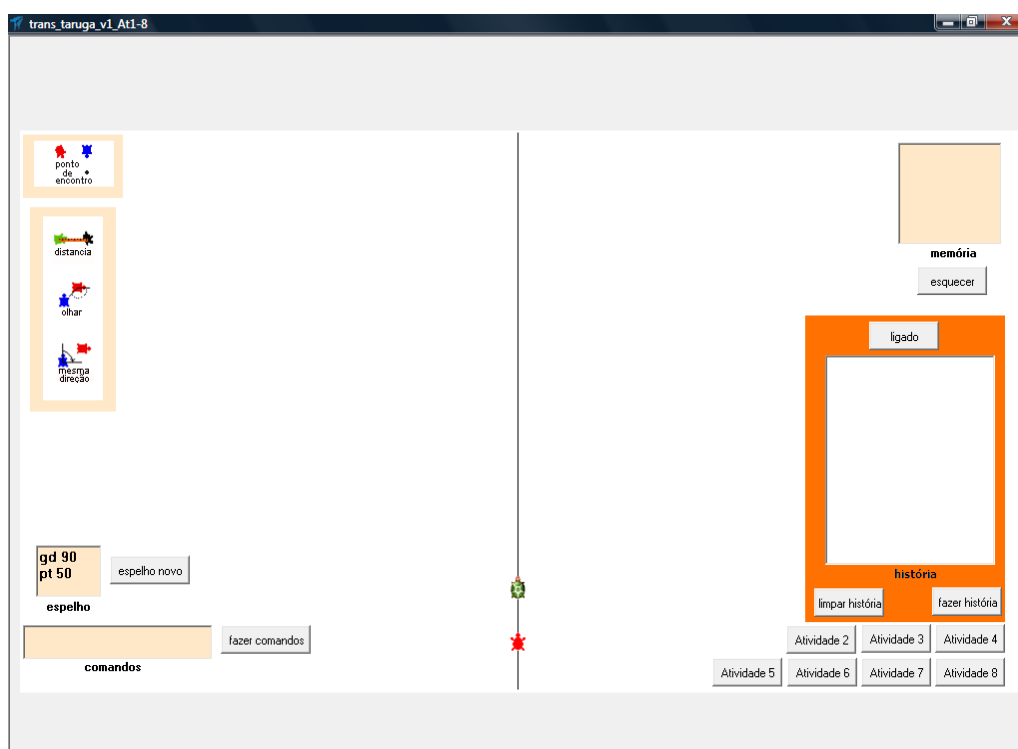


Figura 1: Tela do micromundo Transtaruga (Atividade 1)



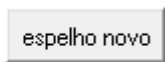
Esse botão poderia ser utilizado pelos alunos para que as tartarugas se encontrassem no ponto de interseção das retas definidas pelas direções das tartarugas. Esta ferramenta poderia ser utilizada para checar as construções dos aprendizes por exemplo, se uma tartaruga é a imagem da outra no eixo dado, o ponto de encontro será localizado neste eixo.



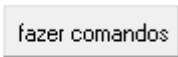
O botão “*distância*” pode ser usado para medir a distância entre as tartarugas ou entre cada tartaruga e a tartaruga “*espelho*”.

O botão “*olhar*” pode ser utilizado para descobrir o ângulo que uma tartaruga deve virar para apontar para outra.

O botão “*mesma direção*” pode ser ativado para encontrar o ângulo necessário para que uma tartaruga tenha a mesma direção de outra.



O botão “*novo espelho*” tem a finalidade de limpar a tela e trocar o espelho (eixo de simetria). É na caixa de comando “*espelho*” que a localização e orientação do espelho está definida, como os comandos a serem seguidos pela tartaruga “*espelho*”.

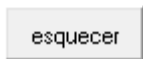


A caixa “*comandos*” é o local onde os alunos digitam todos os comandos que as tartarugas

deverão executar. O botão “*fazer comandos*” deve ser clicado para que a tartaruga realize os comandos solicitados pelos alunos.

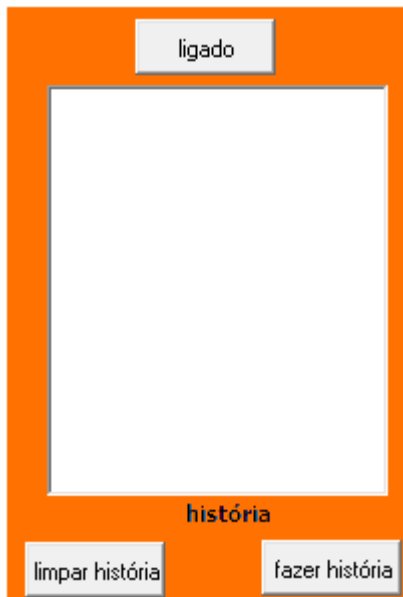


memória



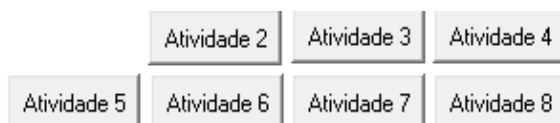
Na caixa de comando “*memória*” fica o registro dos dados referente aos botões: “*distância*”, “*olhar*” e “*mesma direção*”.

E o botão “*esquecer*” tem a finalidade de apagar a informação que não será mais utilizada.



A caixa de comando “*história*” possui três botões, um deles com dois títulos “*ligado*” e “*desligado*”. Quando o botão “*ligado*” é acionado todos os comandos executados pelas tartarugas ficam armazenados na caixa “*história*”, conseqüentemente quando esse botão não é acionado esses comandos não são armazenados. Ao acionar esse botão a caixa “*história*” muda de cor.

Essa caixa ainda conta com mais dois botões, “*limpar história*” caso queiram apagar todos os comandos executados e o botão “*fazer história*” caso queira fazer ou refazer todos os comandos executados anteriormente usando um “*espelho*” (eixo de simetria) com inclinação diferente da utilizada anteriormente.



Esses botões mostram a Atividade que os alunos devem realizar.

A linha preta é o “*espelho*” (eixo de simetria), desenhado pela tartaruga chamada “*espelho*” (tartaruga verde). A vista está à tartaruga vermelha, mas sob ela está a tartaruga azul.



As tartarugas entendem uma linguagem própria (língua das tartarugas) que usam para se movimentar e fazer desenhos na tela do computador essa linguagem é representada pelos comandos:

UL – significa que as tartarugas devem usar o lápis, deixando visível seu rastro ou desenho, fruto dos comandos que os alunos solicitaram que ela executasse.

UN – significa que as tartarugas não devem utilizar o lápis, dessa forma o rastro ou caminho que elas percorrerem não ficará visível.

PF n – esse comando faz com que as tartarugas se movimentem para frente dado um número (n) de passos.

PT n – esse comando faz com que as tartarugas se movimentem para trás dado um número (n) de passos.

GD n – possibilita que ao receber esse comando as tartarugas girem (n) graus para a direita.

GE n – esse comando possibilita que as tartarugas girem (n) graus para a esquerda.



Quando os comandos de movimento são dados as tartarugas eles precisam ser acompanhados de um espaço e depois devemos digitar o número que indica o quanto elas devem se deslocar ou qual o giro que devem executar. Por exemplo: GD 45 significa que a tartaruga deve realizar um giro de 45 graus. A imagem mostra a tartaruga vermelha após o comando GD 45.

O micromundo *transtaruga* foi pensado inicialmente para trabalharmos com alunos surdos, pois as informações chegam a esses alunos mediadas principalmente pelo canal visual, dessa forma as atividades realizadas e o próprio design do micromundo buscaram otimizar essa característica do sujeito surdo. Porém durante as atividades realizadas com os alunos surdos e ouvintes todos estavam bastante envolvidos com a linguagem do micromundo e os comportamentos das tartarugas na realização das tarefas propostas.

Acreditamos que este micromundo pode ser explorado para trabalhos com alunos surdos e ouvintes e que se mais professores utilizarem em suas salas de aula ferramentas como essa talvez possa contribuir na aprendizagem matemática desses alunos.