



Ideias Poderosas para a Sala de Aula

Usando Squeak para
Aprimorar a Aprendizagem
de Matemática e Ciências

B.J. Allen-Conn & Kim Rose



Posfácio escrito por Alan Kay

Muitas das designações usadas por companhias para distinguir seus produtos são reivindicadas frequentemente como marcas ou marcas registradas. Em todos os exemplos onde os autores estão cientes de uma reivindicação, os nomes dos produtos aparecem em itálico. Os leitores, entretanto, devem contatar as companhias apropriadas para informação mais completas a respeito das marcas registradas, do registo e dos detalhes do produto.



TENHA CUIDADO! As atividades e os projetos neste trabalho foram planejados com segurança e sucesso em mente. Mas mesmo a atividade mais simples ou os materiais mais comuns podem ser prejudiciais quando mal manuseados ou mal empregados. Use o senso comum sempre que voc estiver explorando ou experimentando.

Copyright © 2003 by B.J. Allen-Conn, Kim Rose and Viewpoints Research Institute, Inc.
Todos os direitos reservados..

Edição e Formatação (original): Ian Piumarta.

Arte da capa (original): Peter Maguire.

Tradução: Andrisa Pinzon, Kamila Bresolin Savaris, Letícia Bauer, Marta Dieterich Voelcker, Paulo Drummond.

Tradução, Formatação e Arte: Cláudio Gilberto Cesar, Susana Seidel.

A tradução deste livro foi organizada pela Fundação Pensamento Digital, uma organização que atua com Inclusão Digital e Educação no Brasil.

www.pensamentodigital.org.br

Este livro foi feito usando L^AT_EX sistema de preparação de documentos.

Original impresso em Squeakland, nos Estados Unidos da América.

Publicado originalmente por Viewpoints Research Institute, Inc., Glendale, California.

www.viewpointsresearch.org



A publicação do original deste livro foi financiada parcialmente pela National Science Foundation (Fundação Nacional de Ciência) sob concessão N. 0228806. As opiniões expressas são aqueles dos autores e não refletem necessariamente as da Fundação.

ISBN 0-9743131-0-6

11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

Índice

Prefácio	v
O Currículo do Dirigindo um Carro	1
Projeto 1: Etoy Basicos e Desenhando o Carro	1
Uma Excursão: Salvando Seus Trabalhos	5
Projeto 2: Brincando com o Carro	7
Projeto 3: Controlando o Carro com um Volante	13
Projeto 4: Criando um Carro “Inteligente” que Dirige Sozinho na Pista	17
Projeto 5: Corrida de Dois Carros com Velocidades Variáveis	23
Projeto 6: Mais Divertimento com Carros de Corrida	31
Projeto 7: A Grande Corrida	35
Uma Excursão: Criando Animações	39
Uma Excursão: Medidas	43
Projeto 8: Pensando sobre “Velocidade”	45
Projeto 9: Dos Carros para as Bolas	51
Aprendendo sobre Gravidade	55
Uma Excursão: Gravidade	55
Projeto 10: Uma Outra Olhada às Bolas que Caem	59
Projeto 11: “Medindo” a Distância	63
Uma Excursão: Como Criar Filmes: Uma Excursão	67
Projeto 12: Simulação de uma Bola em Queda	71
Posfácio	75
Glossário	83
Leitura Complementar	89
Reconhecimentos	90

Prefacio

“O que é uma Idéia Poderosa?” “A que domínio vital ou do aprendizado você está se referindo?” Nós fomos confrontadas com essas questões por uma colega que revisou um rascunho preliminar deste livro.

Para começar uma discussão sobre idéias poderosas precisamos nos curvar humilde e profundamente a Seymour Papert e Alan Kay. Papert um renomado educador, matemático, cientista de computação e criador da linguagem de programação Logo discutiu inicialmente “idéias poderosas” em seu livro *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*. O que quis dizer Seymour com “idéias poderosas”? Ele definiu uma “idéia poderosa” como uma “ferramenta intelectual.” Seymour acreditava que explorando idéias poderosas através do uso de computadores, assim como atividades sem computadores, poderiam dar às crianças uma forma de confrontar suas intuições.

Alan Kay — nosso amigo, mentor, líder e força propulsora do Squeak - estava profundamente influenciado por Seymour e suas idéias. Foram as idéias de Seymour que provocaram e produziram a idéia do “Dynabook” de Alan, e as que o levaram encontrar uma forma de criar ferramentas dinâmicas para crianças para amplificar sua aprendizagem, fato que já dura 30 anos. Alan nos tem guiado durante os últimos anos e, juntos, nós desenvolvemos esta seqüência de projetos que estão baseadas nas idéias fundamentais de Seymour e Alan.

Em nosso trabalho com crianças encontramos muitos casos onde seus sistemas de intuição estão em conflito direto com como as coisas realmente funcionam - coisas simples como bolas soltas a partir do telhado da escola, por exemplo. A intuição de uma criança a faz acreditar que uma bola de 5 kilos chega ao chão antes de uma bola de espuma. Depois de experimentar uma série de atividades ao ar livre, incluindo a observação da queda de várias bolas, e mesmo medir o tempo das quedas, algumas crianças aprendem que a sua intuição inicial estava enganada, ainda que outros mantivessem suas crenças iniciais. Depois de investigações com a ajuda de modelos computacionais e simulações criadas por elas mesmas, as crianças puderam ver o conflito com suas intuições e, no final, foram recompensadas com um grande “Ahá!” - uma idéia poderosa sobre o mundo em que vivem, que agora podem internalizar e compreender profundamente.

Este livro foi escrito para compartilhar diversas idéias de projetos que podem ser utilizados dentro e fora da sala de aula. Ele investigará um número de idéias poderosas através de projetos que crianças podem criar em Squeak e idéias tangenciais a que chamamos “excursões”. Excursões tanto introduzem idéias poderosas que podem ser exploradas com Squeak, quanto ilustram conceitos — chave a partir de uma outra perspectiva, através de atividades manuais não — computacionais. Este livro pretende ser um ponto de partida para entender como projetos em Squeak podem ser criados para amplificar experiências e atividades de aprendizagem.

Os projetos deste livro exploram idéias poderosas em matemática e ciência, tais como o zero, os números positivos e negativos, as coordenadas x e y , a razão, a realimentação, a aceleração e a gravidade. Uma variável pode ser considerada uma idéia poderosa no campo da programação de computadores. Algumas metodologias de ensino bastante eficazes incluem trabalho colaborativo, aconselhamento e articulação da compreensão do aluno através de uma série de meios.

A base para a exploração destas idéias consiste em uma série de projetos, começando com a criação do seu próprio carro. Sabemos que toda criança quer “dirigir um carro”. Os projetos são construídos superpostamente e sobre os conceitos que intruduzem. É suposta uma instrução de matemática prévia ou em conjunto com os projetos deste livro. Além disso, acreditamos que o uso de vários meios (livros, Internet, video, etc.) ajuda aos alunos a adquirir compreensão e múltiplos pontos-de-vista.

Squeak é muito mais que um processador de textos - é um *processador de idéias*. É uma linguagem, uma ferramenta e um ambiente de criação de meios. Se você ainda não tem Squeak,

Prefacio

pode fazer o download a partir do website Squeakland (<http://www.squeakland.org>). Squeak é grátis (mesmo!) e funciona na maioria das plataformas. É o resultado do esforço em código aberto, sob os auspícios do Viewpoints Research Institute, Inc., uma organização sem fins lucrativos (<http://www.viewpointsresearch.org/about.html>).

Idealmente, antes de usar este livro, você deve instalar Squeak em seu computador e completar os tutoriais introdutórios online, que estão no website Squeakland no endereço <http://www.squeakland.org/whatis/tutorials.html>.

Squeak é um sistema “profundo”, e tem diferentes pontos de entrada para diferentes tipos de usuários. Os projetos neste livro estão todos baseados no componente “Etoy”, de nível introdutório do Squeak. Este componente pode ser encontrado para download no website [squeakland.org](http://www.squeakland.org). Os Etoys (“Eletrônicos”, “Educaçãois”, “Excitantes”, “Exploratórios”) são modelos, simulações e jogos, construídos pela montagem de mosaicos em scripts, que enviam comandos para os objetos desenhados, para que o aluno obtenha uma melhor percepção de uma área de investigação. Mais tarde, à medida em que os usuários tornam-se mais proficientes na criação de tais scripts, eles podem evoluir para outras áreas da interface Squeak mais adequadas ao seu nível de aprendizado. Usuários mais experientes (programadores profissionais e desenvolvedores de mídia), não usam o componente Etoy para suas criações, mas um nível mais especializado, com uma outra aparência e mais facilidades.

Lhe convidamos a se juntar à comunidade Squeak online, inscrevendo à lista de discussão (em inglês) pelo endereço <http://www.squeakland.org/join>. Também lhe encorajamos a compartilhar seus projetos e seus exemplos. Os projetos contidos neste livro são baseados em algumas idéias poderosas. É nosso sonho iniciar a criação de mil peças de conteúdo e tê —las compartilhadas via Internet, CD —ROMs e livros. Nós esperamos que você se junte a este corpo de conhecimento e nos ajude a desenvolver tanto Squeak quanto o seu conseqüente currículo.

Esperamos que você se divirta com estes projetos, e que eles possam provocar algumas novas idéias poderosas para você e seus alunos. Finalmente, nós agradecemos profundamente a Alan e a Seymour por suas idéias e por sua paixão, e pela inspiração que nos deram para continuar explorando como os computadores podem ajudar às crianças a compreender idéias poderosas.

BJ Allen-Conn,
Kim Rose

Los Angeles, California
Julho 2003

Projeto 1

Etoy Basicos e Desenhando o Carro



A primeira parte desse projeto é apresentada como uma narrativa e tem a intenção de ensinar alguns fundamentos do sistema Etoy. Etoys são criados em um “mundo”. A unidade salva — ou “publicada” — é um “Projeto”. Os esboços desenhados, quando mantidos, tornam-se “objetos”.

A segunda parte do projeto 1 pede para os alunos desenharem o seu primeiro objeto: um carro. A partir do desenho do carro, os alunos irão se tornando familiarizados com as ferramentas de desenho do Etoy. Desenhando o carro, como demonstrado acima, é importante para a compreensão dos próximos projetos.



O Currículo do Dirigindo um Carro: Projeto 1

Sobre o formato do livro

No início de cada projeto esta coluna apresentará:

Pré-requisitos do projeto: Squeak

- As ferramentas ou partes específicas do sistema Etoy que serão necessárias para completar o projeto.

Conceitos Matemáticos Relacionados

- O projeto ilustra qualquer matemática específica e conceitos de ciência.
Estes conceitos irão frequentemente corresponder a parâmetros nacionais e estruturas estaduais.

Objetivos Curriculares

- As metas e os resultados pretendidos para os alunos.

Abra os componentes do Squeak Etoy clicando no atalho Squeak que foi criado no seu desktop depois de baixar o programa.



Você verá uma tela branca contendo dois flaps — Navegador e Suprimentos.



Essa tela é um “mundo” para criar, explorar e aprender! É dentro desse “mundo” que você irá construir os projetos desse livro.

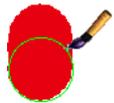
Projetos criados dentro do mundo podem ser montados usando uma variedade de tipos de mídias com pinturas e desenhos, textos, vídeos e fotografias (jpegs ou bmps). Os projetos desse livro primeiramente, usa pinturas (ou esboços) criados com as ferramentas de desenho do squeak. As ferramentas de desenho podem ser acionadas clicando no botão “pincel” do navegador laranja na parte de baixo da tela.



As ferramentas de desenho são usadas para criar *esboços*, que uma vez mantidos, se transformarão em *objetos*. Esses objetos podem ser *programados* a agirem da maneira que quiserem.

Estes são projetos que são salvos, ou “publicados” no squeak. Os projetos podem ser publicados do seu HD para uma sala de aula ou provedor ou na internet. Os passos para a publicação podem ser encontrados na caixa de navegação. Se você pressionar o botão **publique** no navegador você verá as opções para salvar os projetos. Quando selecionar pela primeira vez a opção publicação, você estará pronto para dar um nome ao projeto. Uma vez publicado, o projeto será salvo no seu HD na pasta “Meu Squeak”, como um arquivo de extensão “.pr” (indicando que o arquivo é um projeto squeak).

Este projeto é o primeiro de muitos que irão dar feição a um pequeno carro. Abra o Squeak. Traga as ferramentas de pintura abrindo o navegador então click no pincel.



Selecione uma cor agradável e use o pincel mais largo para pintar um desenho oval. Este será o corpo do carro.



Selecione o menor pincel e desenhe as rodas.



Selecione a cor branca e desenhe um pequeno parábrisa. Por fim, pinte os faróis do carro. Use uma cor diferente da que utilizou para pintar o carro.

Quando estiver satisfeito com a pintura, click no **keep**. Isto transformará o desenho em um objeto e ocultará as ferramentas de pintura.



Coloque o cursor no centro do carro e espere um momento para o *handle* (objeto “controle”) aparecer. Clicando em um único handle aparecerão todos os *handles*. (Teclando Alt no windows ou Command no Macs, também mostrará qualquer objeto do handle).



A seta verde posicionada no centro do objeto indica a direção a qual ele irá se mover para frente. Para mudar a direção, click na seta e arraste ela na direção que quiser que o carro siga para frente.

Para nomear o carro click na palavra “esboço” para destaca-lo e digitar um novo nome. Clique em retornar (ou enter) para confirmar a mudança de nome. O próximo passo é salvar o carro como um projeto completo.



Esta coluna na página do projeto apresentará:

Desafios

- Sugira desafios que visem ampliar o raciocínio e o uso de conceitos e objetivos para o projeto.

Notas

- As notas relacionadas são direcionadas aos professores, pais e mentores.

Salvando seus Trabalhos: Uma Excursão

Quando você faz o download para seu computador, uma pasta chamada MySqueak é criada na Área de Trabalho. É aí que os projetos salvos serão guardados. Para publicar(guardar) um projeto nessa pasta, clique no flap Navegador e mantenha o mouse premido sobre o botão **Publique!** A caixa de diálogo à direita aparecerá.



Navegador

NOVO < ANTERIOR PRÓXIMO > PUBLIQUE! ENCONTRAR Sair de

Por favor descreva este projeto

Nome:	EToy-Template
Descrição:	
Autor:	
Categoria:	
Sub-categoria:	
Palavras chave:	

OK Cancelar

Dê um nome ao projeto. Uma vez nomeado, clique no botão **OK** da caixa. Quando a janela azul de publicação aparece, clique em MySqueak para realçá-la e clique em **Salvar**. Seu projeto será guardado na pasta MySqueak na Área de Trabalho do seu computador.



Agora que o projeto está salvo, você pode fechar o Squeak clicando no botão **SAIR** no flap Navegador.

r do Browser não pode ser desfeito SAIR

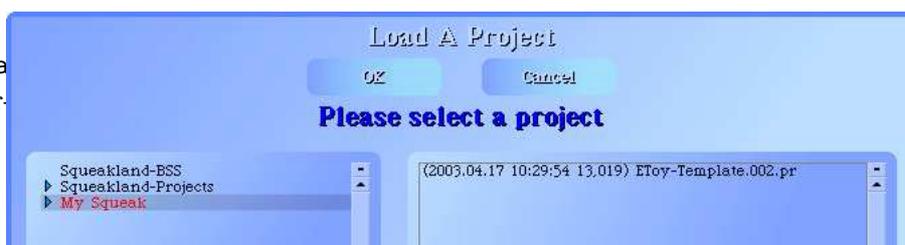
Carregando Projetos

Quando você desejar carregar um projeto de volta ao Squeak, abra o flap Navegador e clique no botão

Navegador

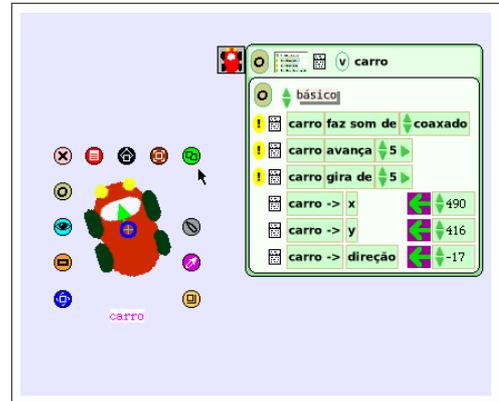
NOVO < ANTERIOR PRÓXIMO > PUBLIQUE! ENCONTRAR Sair de

Quando a janela azul aparecer, selecione MySqueak. Todos os seus projetos guardados ali aparecerão como na janela ao lado. Selecione o projeto desejado e clique no botão **OK**. Isso carregará o projeto para dentro do Squeak.



Projeto 2

Brincando com o Carro



Neste projeto, os alunos explorarão a manipulação e mudança de características ou comportamentos do seu objeto (o carro), alterando seus valores e ajustes no mundo e no respectivo visualizador.

O objeto desenhado é apresentado ao aluno com uma representação iconográfica. O visualizador do objeto mostra suas características (sua localização no mundo, direção, tamanho e cor) através de uma representação simbólica (mostrando valores numéricos). O “Jogo de Montessori” aqui é para que as crianças sejam recompensadas brincando na arena mão-olho, enquanto gradual e subliminarmente ganham fluência no e admiração pelo poder dos símbolos.

Para crianças, realizar que a “direção” de seu carro é um número é uma idéia poderosa. Ver a localização de seu carro no mundo também como números é poderoso. Através da exploração e diversão, elas vêem que cada número pode ser positivo, negativo ou zero.

A exploração pode ser estendida pelo uso da característica “Caneta Abaixada” de um objeto. Formas geométricas podem ser construídas pela caneta de um objeto, pela criação de scripts usando somente os tiles “avançar de” e “girar de”.

Esta exploração inicial é crítica para estabelecer a base para outras brincadeiras e para a criação de subseqüentes projetos Etoy.



O Currículo do Dirigindo um Carro: Projeto 2

Pré-requisitos do projeto: Squeak

- Desenhar.
- Nomear objetos.
- Ajustar a direção a avançar de um objeto.
- Mostrar um visualizador do objeto.
- Salvando um projeto.

Conceitos Matemáticos Relacionados

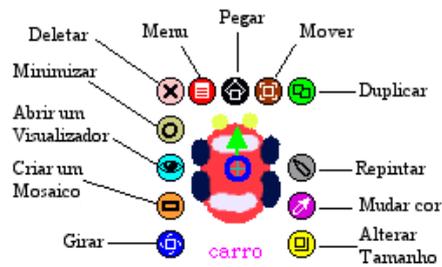
- O conceito das coordenadas “x” e “y”.
- O conceito de números positivos e negativos.
- regiões como ângulos e o número de graus em um círculo.

Objetivos Curriculares

- Entendendo sistemas de coordenadas.
- Proporcionando uma base para a compreensão de formas geométricas simples e ângulos.

Nesse projeto você irá explorar seu carro desenhado como um objeto. Se você salvou seu carro como um projeto, deve carregá-lo agora. Se não salvou seu carro, vai precisar desenhar um novo carro para este projeto.

Passa o mouse sobre o carro, ou clique no objeto em conjunto com as teclas Command (Mac) ou Alt (Windows, Linux) para revelar seus manipuladores. Se você deixar o mouse parado por um momento sobre qualquer dos manipuladores, verá que ele tem um balão de help para lembrar o seu propósito. A figura abaixo mostra o carro com todos os seus manipuladores e uma descrição do que cada um faz.



Clique no manipulador “olho” turquesa para revelar o visualizador do objeto. O visualizador abaixo mostra a categoria “básico”. Categorias adicionais podem ser mostradas clicando-se no nome da categoria ou clicando-se nas setas verdes do lado esquerdo de qualquer nome de categoria.



Com o mouse sobre o manipulador “girar” azul do carro mantenha o botão do mouse premido e mova —o para a esquerda e a direita. Note o valor alterando nos tiles “carro — direção” do visualizador.

Pegue o carro e mova-o pelo mundo. Note as alterações dos valores dos tiles “carro — x” e “carro — y”.

Veja nos tiles no painel da categoria **básico**. Você verá dois tipos de tiles; alguns são precedidos de um ponto de exclamação amarelo e outros não. Os tiles ao lado de pontos de exclamação são *tiles de ação*.

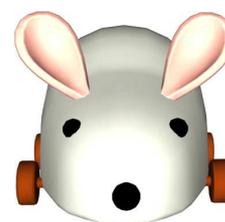
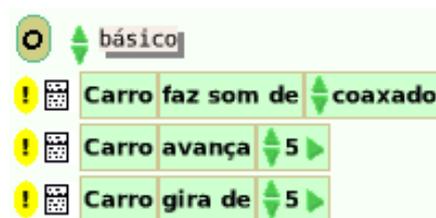
Clicando no ponto de exclamação disparará a ação uma vez. Mantendo premido o botão do mouse sobre ele “executará” a ação repetidamente. Tente dirigir o carro “em volta do mundo” usando os pontos de exclamação.

Valores numéricos dos tiles podem ser alterados tanto clicando-se nas setas do lado esquerdo do valor quanto selecionando o valor corrente, digitando um novo número e teclando Enter. Experimente com esses números e use o ponto de exclamação para continuar a explorar.

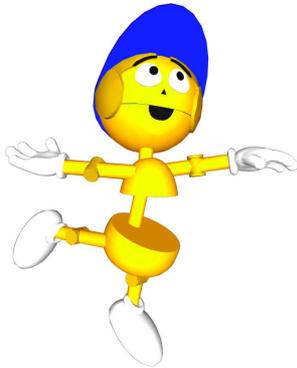


O que acontece com o seu objeto se você der um valor negativo aos tiles “avançar de” e clicar ou manter o ponto de exclamação premido? Explore e experimente!

Os tiles que não são precedidos de um ponto de exclamação são tiles “de valor”. Cada um desses é seguido por uma seta verde que designa ou estabelece aquele valor (um espaço vazio para qualquer número) como o valor corrente para o atributo ou propriedade daquele objeto em um dado momento. Mude os valores daqueles tiles e veja o que acontece com o carro.



O Currículo do Dirigindo um Carro: Projeto 2



Scripts são criados para objetos através da montagem de tiles. Para se ter um Scriptador (o “editor de **script**”) arraste os tiles “Carro script vazio” (ou do “Desenho”, caso você não tenha dado nome ao seu carro) da categoria **scripts** para o mundo. Se a categoria **scripts** não estiver visível no visualizador do seu objeto, faça-o aparecer (como mostrado anteriormente).



Para criar um script, acrescente os tiles “Carro avança de 5” ao scriptador arrastando os tiles e soltando-os dentro do scriptador vazio. Quando um script esta pronto para “aceitar” os tiles, um retângulo verde claro aparece, indicando que está ok para os tiles serem acrescentados ao scriptador.

Nota: O cursor *deve* estar no scriptador para que ele aceite tiles. Se a imagem dos tiles está no scriptador mas o cursor não, os tiles não serão aceitos.



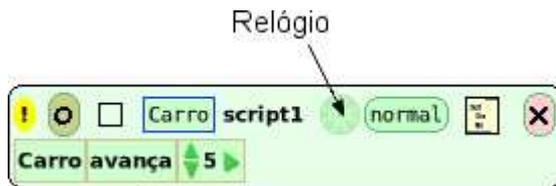
Qualquer seqüência de tiles de ação (aqueles precedidos de um ponto de exclamação) criarão seu próprio scriptador quando arrastados e soltos no Mundo. Tiles de valor devem ser acrescentados a um scriptador ou a uma seqüência de tiles que já estejam em um scriptador. Eles não criarão seu próprio scriptador quando arrastados e soltos no mundo.

Tiles sem sentido podem ser excluídos de duas maneiras: arrastando-os para a lixeira (pode ser trazida do flap Suprimentos) ou fazendo aparecer os manipuladores e clicando no manipulador  “excluir”. Uma vez que os tiles são unidos não podem ser mais desconectados. Se você acidentalmente produziu uma seqüência de tiles ou se você acha que tem tiles que não precisa mais, jogue-os na lixeira.

Lixeira

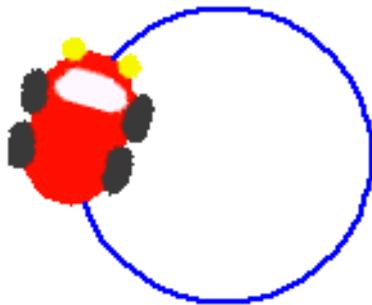


Scripts podem ser executados (ou “ativados”) clicando-se no pequeno relógio no scriptador ou selecionando-se o botão “normal” e alterando sua indicação para “ticking”. Para disparar (ou dar um “passo” em) um script, clique no ponto de exclamação.

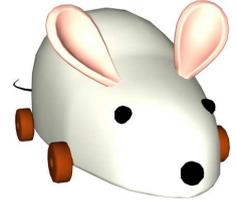


O que você pode acrescentar a esse script que fará com que o carro avance e gire simultaneamente?

Traços de caneta podem ser ajustados para qualquer objeto de forma que seu movimento no mundo possa ser visualizado. Mostre a categoria **uso da caneta** no visualizador do carro. Mude o valor de “caneta abaixada” para “verdadeiro” e mude o script para “ticking”. Note a trilha deixada pelo carro. O tamanho da caneta pode ser mudada no seu valor numérico. A cor da caneta também pode ser alterada.

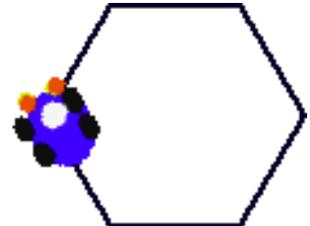
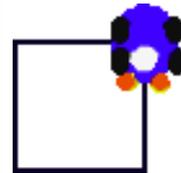


Uma vez o projeto contenha múltiplos scripts é aconselhável trazer um conjunto de botões stop set go do flap de Suprimentos e colocá-lo no Mundo. Clicando-se em **go** passa-se todos os scripts do seu projeto para ticking. Clicando-se em **stop**, todos os scripts pausarão.



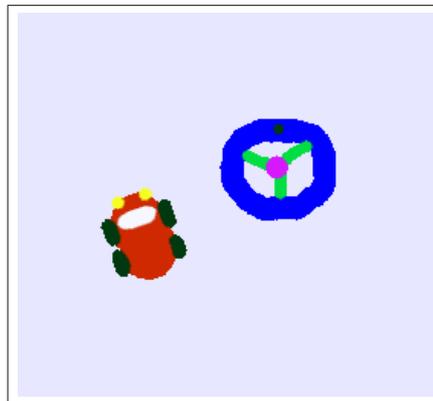
Desafio

- Explore para descobrir quantas formas geométricas podem ser criadas fazendo simples scripts para o carro.



Projeto 3

Controlando o Carro com um Volante



Neste projeto os alunos irão criar dois objetos e fazer com que eles interajam. Antes disso, os alunos estavam manipulando um único objeto com o acompanhamento de um roteiro. Neste projeto os alunos terão que pegar quadrados (tiles) de um objeto (o volante) e adicionar ele ao roteiro de outro objeto (o carro).isto requer um aumento no raciocínio por parte do aluno. E pode exigir um pouco mais de tempo para alguns.

Este projeto requer criar um Etoy com múltiplos objetos, da mesma forma que criar roteiros para esses objetos. Este projeto também requer que o aluno passe de um visor do objeto para outro e pense sobre os múltiplos visores dentro do projeto.

Uma vez que este projeto for concluído, os alunos podem ser desafiados a criar outros projetos usando múltiplos objetos com um roteiro similar. Neste ponto, as crianças freqüentemente mudam seus objetos de carros para animais, aviões e outras figuras pequenas ao passo que descobrem que as capacidades do Squeak são tão abrangente quanto a sua imaginação.



O Currículo do Dirigindo um Carro: Projeto 3

Pré-requisitos do projeto: Squeak

- Pintar.
- Nomear Objetos.
- Ajustar a direção para a frente de um objeto.
- Criar Roteiros.

Conceitos Matemáticos Relacionados

- O conceito de números positivos e negativos.
- O conceito de heading (dianteira).

Objetivos Curriculares

- Entender como a mudança de direção do carro é relacionada com o heading do volante.
- Entender como uma resposta numérica da dianteira do volante pode ajudar a controlar o carro.
- Entender como quadrados(tiles) textuais são representações de valor.
- Formar hipóteses baseadas em intuições para fazer previsões.

Neste projeto você aprenderá como dirigir um carro com um volante.



Desenhe um carro e um volante. Estes objetos devem ser desenhados separadamente. Um exemplo de cada é mostrado acima. Nomeie ambos, o carro e o volante.

A meta da lição é usar o conceito de número positivo e negativo (como em uma linha numérica) para ajudar a controlar o carro. Para fazer isso você precisará conectar o carro ao volante. o carro será o objeto roteiro.

Abra o visualizador do carro para mostrar o seu quadrado (tile) e arraste o quadrado “forward by” para o mundo. Arraste o “turn by” tile e coloque eles abaixo de “forward by” tile no mesmo roteiro.

Traga as handles do volante e mostre os tiles clicando na handle “eyeball” turquesa. Click e segure o handle “rotação” azul do volante para mudar o volante da direita para a esquerda. Olhe o visor e perceba o que está acontecendo com o valor numérico da dianteira do volante, enquanto vocês gira a direção.



É importante entender que uma vez que os dois objetos estejam conectados e a direção do volante está indicando zero, o carro seguirá em frente. Quando a direção indica um número negativo, o carro girará para a esquerda; quando a direção indica um número positivo, o carro girará para a direita.

O próximo passo é ligar o giro do carro com a direção do volante. Isso é feito arrastando-se o 'tile' "direção" do volante e colocando-o no lugar do 'valor' do 'tile' "girar de" do carro.



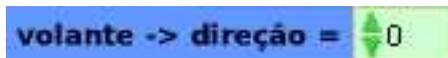
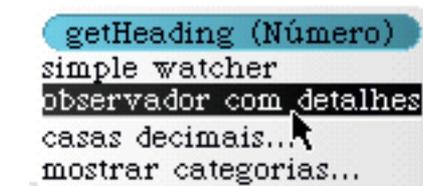
Quando o script estiver criado, você está pronto para dirigir o carro. Na categoria básico, coloque o valor 0 para "direção" do volante. Inicie o script e rapidamente traga os manipuladores do volante. Mantenha o mouse premido no manipulador "rotação" azul e comece a dirigir o carro.

Uma vez que os dois objetos estão conectados e você gira o volante para a direita e para a esquerda usando o manipulador "rotação" azul, o carro responderá e girará na mesma direção.

Se você estiver com dificuldade com os giros direcionais, tente visualizar-se como se estivesse dirigindo dentro do carro. Você pode diminuir a velocidade do carro modificando o valor do 'tile' "avança de". Um *observador detalhado* é uma outra ferramenta em Squeak que pode ajudar. Para obter um observador detalhado, clique no pequeno menu à esquerda do 'tile' "volante da direção".



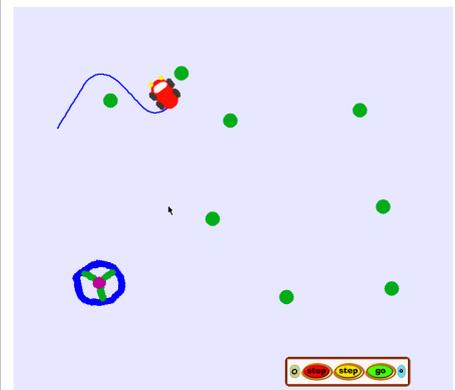
Selecione "observador detalhado". Coloque o observador no mundo. Agora, quando você dirige o carro, use o valor do observador como um guia. Lembre-se, o valor zero para direção significa que o carri irá para frente. Divirta-se dirigindo!!!



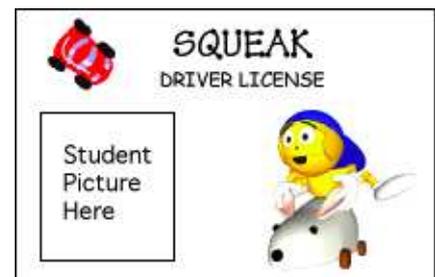
Blue Rotation Handle

Desafio

- Construa um percurso com obstáculos. Dirija o carro pelo percurso sem tocar qualquer dos obstáculos. Use traço de caneta para marcar o caminho feito pelo carro.

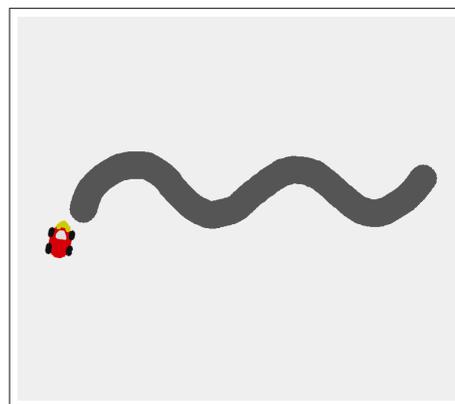


- Mereça uma "Carteira de Habilitação Squeak".



Projeto 4

Criando um Carro “Inteligente” que Dirige Sozinho na Estrada



Neste projeto os alunos irão criar um carro robô roteirizado para dirigir ao longo de uma pista (estrada) única (de uma via) e colorida usando um sensor de pintura. Isso introduz a poderosa idéia de feedback e o uso de sentenças condicionais.

Como no projeto 3, os alunos devem pensar sobre o sentido e direção do carro, da mesma forma que o uso de números positivos e negativos para controlar as voltas do carro. o carro seguirá um roteiro usando a sentença condicional (se / então) “testando” qual cor o carro “vê” utilizando o seu sensor de pintura.

Os sons podem ser adicionados a esses projetos fornecendo outra dimensão do feedback. os sons podem indicar o momento em que o veículo saiu fora da pista ou o momento em que ele encontrou um obstáculo.

Explorar feedbacks é uma ótima ponte entre o mundo mecânico e o mundo biológico. uma variedade de Etoys podem ser criados baseados nesse modelo de feedback para exploração do comportamento de formigas, peixes ou outros animais.



O Currículo do Dirigindo um Carro: Projeto 4

Pré-requisitos do projeto: Squeak

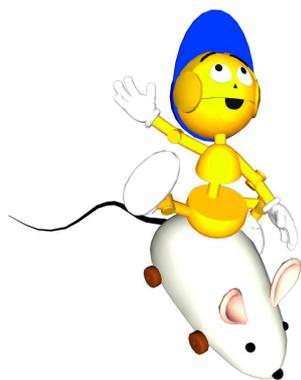
- Usar tiles de teste (sim/ não).
- Categorizar no visualizador: testes.

Conceitos Matemáticos Relacionados

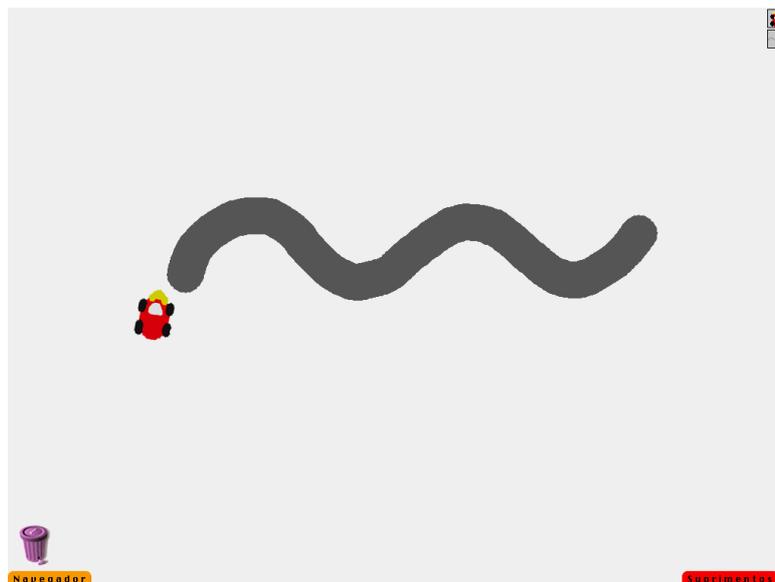
- Sentenças de condicionais simples.
- Uso de números positivos e negativos para controlar a direção.

Objetivos Curriculares

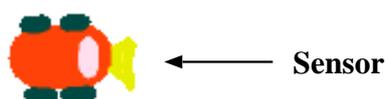
- Entender como a curvatura de uma pista est relacionado com a curva feita pelo carro.
- Usar o feedback de um sensor para manter o carro na pista.



O foco desse projeto é “programar” um carro para perceber a pista e controlar a si próprio ao longo desta sem usar um volante.



O objetivo dessa lição é utilizar um único sensor colorido para criar feedback. Este exemplo utiliza um sensor amarelo colocado na frente do carro.



O feedback será usado para determinar a direção que o carro precisará a fim de corrigir a sua direção e manter-se na pista. este projeto requer uma transferência de aprendizado dos projetos anteriores sobre números positivos e negativos. quando o carro mudar para a esquerda ele precisará corrigir o seu giro usando um número positivo, e se mudar para a direita o carro precisará corrigir o seu giro usando um número negativo.

O Currículo do Dirigindo um Carro: Projeto 4

Este comportamento é criado, introduzindo um *tile de teste* (ou “sentença condicional”) em um roteiro de carro. para encontrar um tile de teste, clique no ícone bege pequeno na parte de cima do roteirizador.



Clicando neste ícone, ele produzirá automaticamente um tile “Teste/ Yes /No” que pode ser adicionado no roteiro. o próximo passo é dar ao sensor essas instruções.



Encontre a categoria de teste no visor do carro. Selecione a tile “cores vistas” dessa categoria.

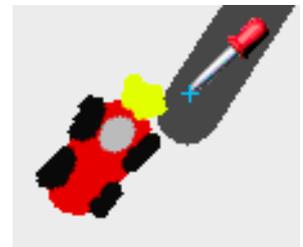
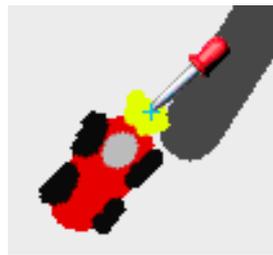
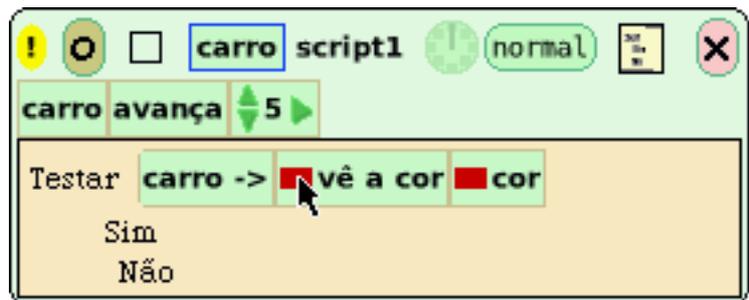
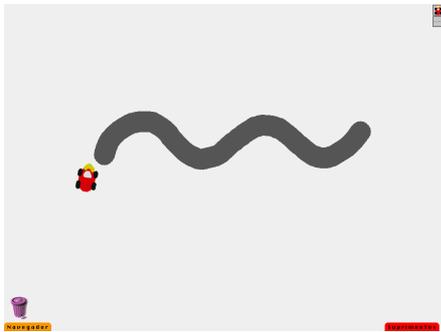


Arraste essas tiles para o roteiro e coloque eles próximos da palavra “teste”.



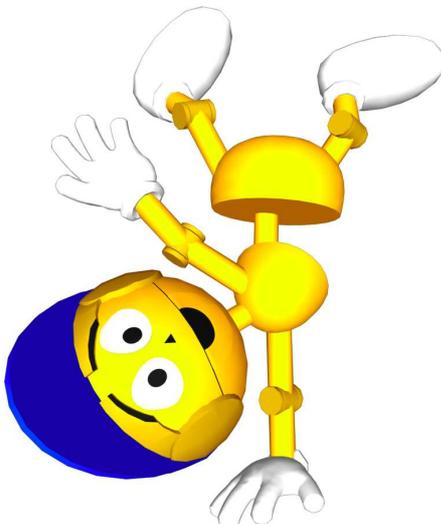
O Currículo do Dirigindo um Carro: Projeto 4

Queremos que a cor do sensor do carro “veja” a cor da pista. Clique na cor do primeiro retângulo e arraste o eyedropper sobre o sensor e clique com o mouse. O retângulo mudara para a cor exata do sensor. Clique no segundo retângulo seguindo a palavra “veja” e arraste o eyedropper sobre a pista para selecionar a cor.



Para completar o teste devemos determinar qual direção o carro precisará girar a fim de seguir a pista. O giro do carro depende se ele foi colocado na pista direita ou esquerda.

Neste exemplo o carro estava colocado próximo ao lado da pista esquerda.





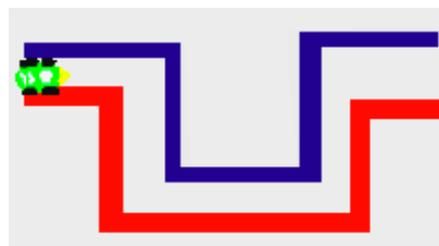
Comece o roteiro clicando no relógio ou ajustando o **botão pausado** para “ticking”. O carro está seguindo a pista? Caso não esteja, jogue com os valores na tile “turn by” até ele ficar na pista.

Há mais de uma maneira de resolver esse problema. Há outras maneiras de fazer o teste “veja a cor” que envolve partes diferentes do car usadas como sensores. você pode imaginar outras formas de criar um carro robô? There is more than one way to solve this problem. There are other ways to do a “color sees” test that can involve different parts of the car being used as sensors. Can you think of other ways to make a robotic car?

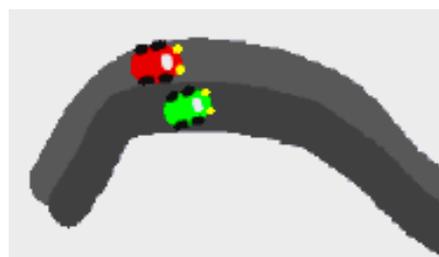


Nossa!
Isto dá
 muito trabalho!!!

Desafios



- Use o que você aprendeu, roteirize um carro ou algum outro objeto para que ele possa navegar em um labirinto de forma satisfatória.



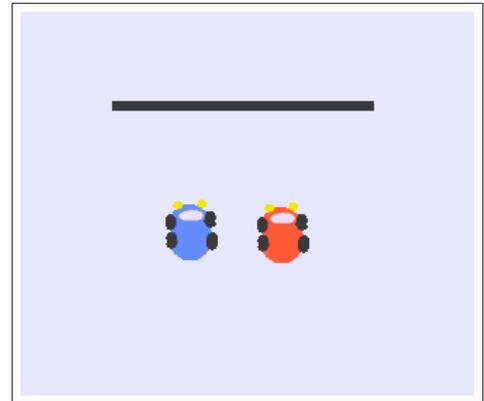
- Pinte um segundo carro. Coloque ambos os carros na pista com duas vias de cores diferentes. você pode fazer os carros andarem lado a lado ao longo da via e fazer eles permanecerem na sua própria pista?

Você talvez tenha que fazer uma pista um pouco mais larga ou fazer os carros menores. Ambos podem ser feitos utilizando o objeto amarelo do manipulador “redimensionado”.

Em que mais você precisará pensar para solucionar esse desafio?

Projeto 5

Corrida de Dois Carros com Velocidades Variáveis



Este é o primeiro projeto em que variáveis são criadas e usadas. O conceito de “aleatoriedade” é introduzido e valores aleatórios são atribuídos à velocidade de cada carro.

Quando alunos criam vários carros e atribuem valores aleatórios às respectivas velocidades, começam a pensar a respeito da velocidade média de um carro em particular, a velocidade de moda e o valor mediano, à medida em que simulam corridas entre seus carros e plotam os resultados.

Este projeto estabelece os fundamentos para um pensar mais profundo sobre essa coisa chamada “velocidade”. Além disso, introduz os conceitos de movimento constante versus acelerado, razão e razão de mudança.



Pré-requisitos do projeto: Squeak

- Uso de tiles de “teste” .
- Uso de tiles de “vê a cor” .
- Categoria no visualizador: **scriptando**.
- Nameando scripts.
- Usando um “observador com detalhes” .

Conceitos Matemáticos Relacionados

- Entendendo variáveis e como criá-las e usá-las.
- Entendendo o conceito de “aleatoriedade” quando se aplica a números.
- Entendendo os conceitos de “média”, “moda” e “mediana” .
- Usando uma plotagem de linha.

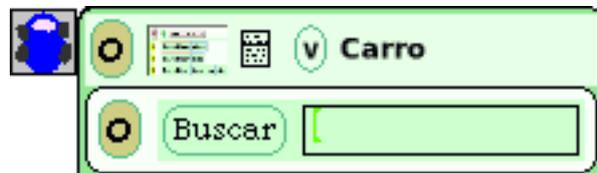
Objetivos Curriculares

- Criando uma variável cujo valor é um número aleatório.
- Usando plotagens de linha para registrar a velocidade do carro.
- Usando a informação registrada em uma plotagem para determinar a média e a moda da velocidade de um carro.
- Formando hipóteses baseadas em descobertas para fazer previsões.

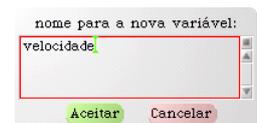
O que é uma variável. Uma variável é alguma coisa que não tem valor fixo e pode assumir qualquer conjunto de valores. Variáveis podem afetar o resultado de um evento. A velocidade de um objeto é uma variável, assim como seu comprimento e suas coordenadas x ou y no Mundo. Para criar uma variável você precisa criar um objeto.

Comece desenhando um carro e dando um nome a ele.

Para criar uma variável para o carro, clique no botão “v” que está no visualizador do objeto próximo ao nome do objeto.



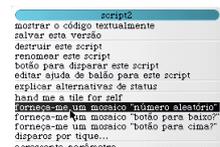
Nomeie a variável “velocidade” e clique no botão **Aceitar**. Isto criará a variável e adicioná-la ao visualizador do seu objeto.



Arraste a seta de designação para dentro do Mundo. Isto criará um script para o tile da variável “velocidade” do carro.



Depois de criado o script, clique no nome do seu objeto. O menu mostrado a direita aparecerá. Selecione “me dê um tile de número aleatório”. Um tile de número aleatório também pode ser encontrado no flap Suprimentos.



O Currículo do Dirigindo um Carro: Projeto 5

Troque o valor da “velocidade” no script pelo tile “aleatório”. Mude o número aleatório para um valor menor que 20.



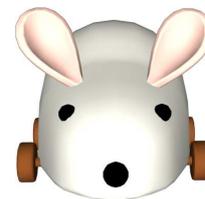
Para fazer com que o carro avance com sua velocidade, arraste os tiles “carro —velocidade” e troque o valor do tile “avançar de” pelos tiles “carro —velocidade”.



A cada tique do relógio, o carro irá avançar um certo número de pixels, de 1 até o máximo igual ao seu número aleatório. Para observar isso, à medida que se altera, use um “observador com detalhes”. O observador mostrará o número de pixels que o carro está avançando a cada tique do relógio.

Próximo à variável “velocidade”, na categoria **variáveis** está um ícone que se parece com um pequeno menu. Clique nele e selecione “observador com detalhes” a partir do menu. Ponha esse observador em qualquer lugar no Mundo.

Clique no ponto de exclamação **!** no script para dispará-lo uma vez. O que o observador com detalhes mostra como velocidade do carro? Faça isto várias vezes.

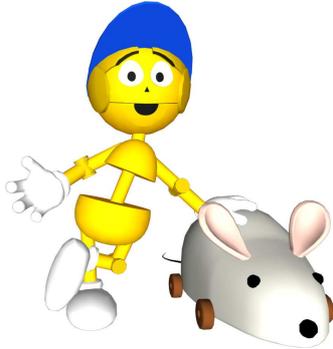


Nota

- Os projetos restantes de Etoy neste livro usarão variáveis.



O Currículo do Dirigindo um Carro: Projeto 5

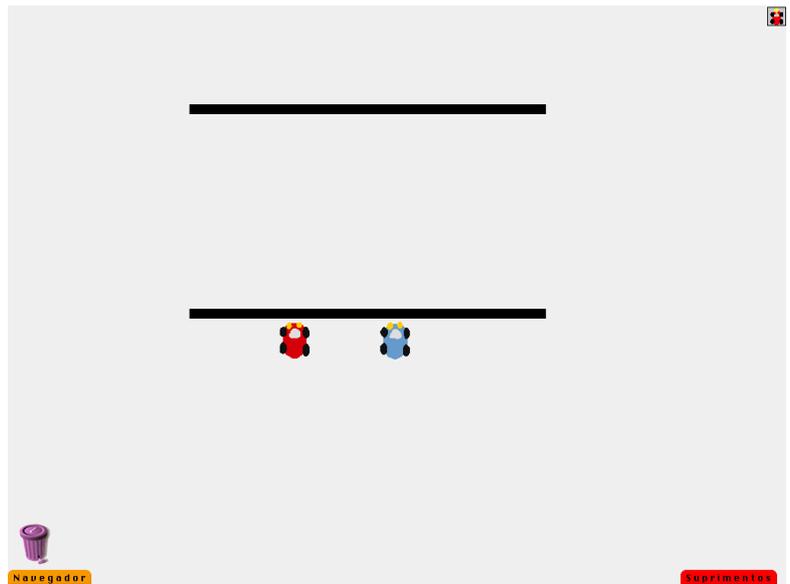


Hey! Posso inscrever meu mouse na corrida?

Contiue, desenhe outro carro. Ambos os carros devem ser desenhados de tal forma que a direção que eles avançarão é para cima. Isso significa que as direções dos carros devem ser zero. Dê um nome a cada carro segundo sua cor.

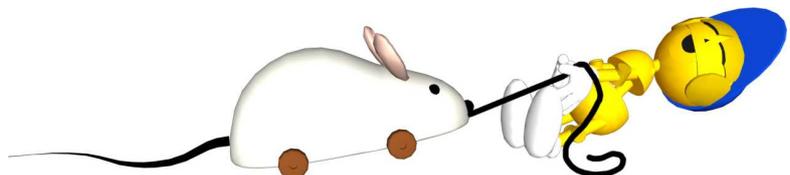


Desenhe uma linha reta usando as ferramentas de desenho. Esta será a linha de partida da corrida. Coloque-a na parte inferior do projeto. Desenhe outra linha e coloque-a acima da primeira. Esta será a linha de chegada.



Traga os tiles de cada carro e acrescente uma *nova variável* a eles. Nomeie a variável “velocidade”. Estabeleça a velocidade de cada carro como um número aleatório. Para este projeto, faça com que o número máximo seja o mesmo para ambos os carros.

Vamos — Eu quero ganhar esta corrida!!!



O Currículo do Dirigindo um Carro: Projeto 5

Crie scripts para ambos os carros que os farão avançar com velocidade variável, como mostrado antes neste projeto.

Para cada um dos tiles da velocidade dos carros, use um observador com detalhes.

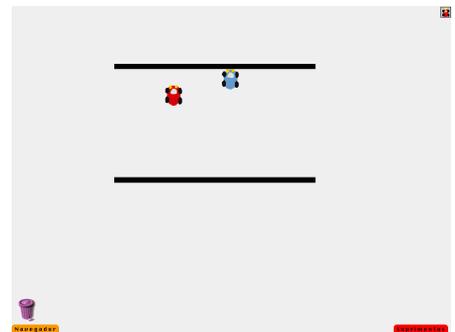
Com os scripts prontos, clique no botão **normal** no topo do scriptador e selecione “pausado” a partir do menu.



Arraste um conjunto de botões **stop step go** do flap Suprimentos.



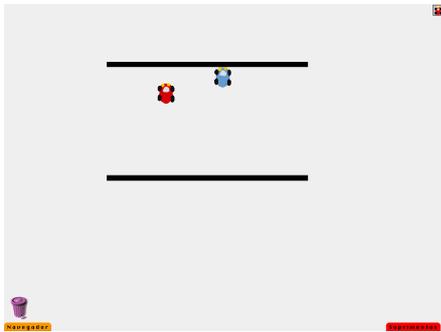
Clique no botão **step**. Observe como os números no observador com detalhes modificam-se representando o número aleatório que é gerado pela “velocidade” variável. Clique no botão **go**. O mesmo carro atinge a linha de chegada primeiro? Se atinge, por quê? Se não, por que não?



Que tal algumas corridas?
Eu começo!



O Currículo do Dirigindo um Carro: Projeto 5



Usando os conceitos de *média* e *moda*, você pode plotar a velocidade que cada carro se move a cada tique do relógio. Dessa forma, é possível encontrar a velocidade média de cada carro.

Plotagens de linha podem ser usadas para determinar a média e a moda da velocidade de cada carro. Os números plotados na grade serão determinados pelo número aleatório que é gerado a cada instante que o botão `step` é pressionado.

Carro Azul										Carro Vermelho									
\bar{x}										\bar{x}									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

O teste deve ser executado pelo menos dez vezes e os resultados mostrados na plotagem. Então a velocidade média deve ser determinada assim como a moda para cada um dos carros.

Nesse ponto você pode prever, baseado nos valores encontrados, que carro você acha que vencerá se dois carros disputarem a corrida. Você pode também explicar como chegou a essa conclusão, e provar com seus dados.

Para acrescentar outra dimensão a esse projeto, você pode desafiar os participantes a fazerem com que seus carros parem quando atingirem a linha de chegada. As modificações a seguir podem ser feitas para resolver este desafio. Remova a linha de partida do projeto. Mantenha a linha de chegada.

Existem dois carros no projeto e cada carro tem um script. Isso ajudará à medida que os projetos se tornam mais desafiadores.

Clique na palavra “script” no topo de cada scriptador. No exemplo a seguir, o script é chamado “corrida”.



Acrescente um “Teste” ao script de cada carro.

O Currículo do Dirigindo um Carro: Projeto 5

Acrescente tiles de “vê a cor” a cada um dos scripts. Para encontrar o tile que é necessário para parar o carro assim que este cruzar a linha de chegada, selecione a categoria **scripting**. Uma vez que o script ganhou um nome, todos os tiles nesta categoria terão o nome do script como parte de seus tiles. Selecione “pausa a execução do script” e coloque-os próximo ao “Sim” no teste. Mude os tiles da “velocidade” e “avança de” para a posição “Não” dos testes. (Veja os exemplos abaixo.)

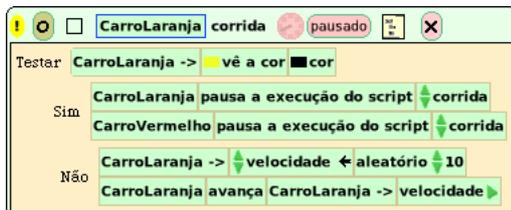


Lembre-se de iniciar a corrida: clique no botão **go** que executa todos os scripts.

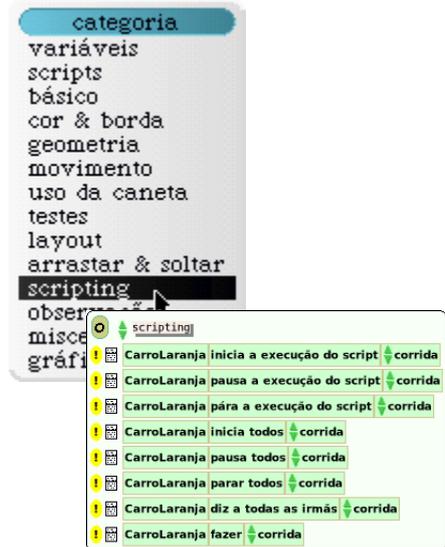
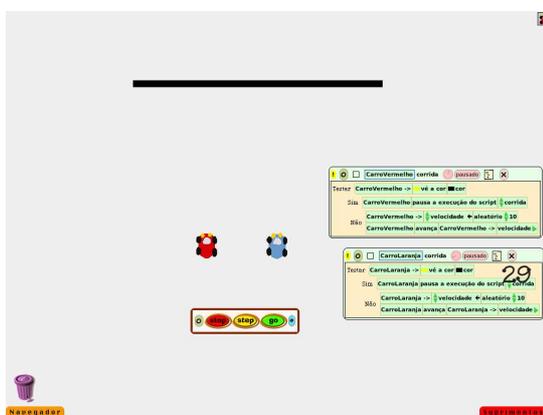
À medida em que cada carro cruza a linha de chegada, ele pára. Para fazer com que todos os carros parem



quando *um* deles cruza a linha de chegada basta acrescentar mais um conjunto de tiles. Estes tiles podem ser encontrados na categoria **scripting** de cada um dos carros. Escolha os tiles “pausa a execução do script” e os coloque abaixo de cada um dos scripts de pausa na parte “Sim” do teste.



Existem outras maneiras de resolver este problema. O método descrito acima é só um deles.



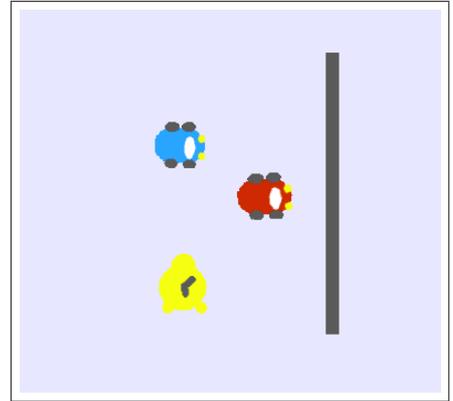
Desafios

- Alinhe os carros para a corrida. Como você pode fazer com que os carros parem quando atingem a linha de chegada?
- Quantas outras maneiras você pode pensar para que ambos os carros parem quando um deles cruzar a linha de chegada?
- Crie um relógio ou cronômetro que irá marcar o tempo e mostrar a você quanto tempo vai levar para que o carro vencedor cruze a linha de chegada?
- Crie um iniciador para a corrida (um objeto que inicia todos os carros ao mesmo tempo).
- Como você criaria um “botão de reset”, que retornasse todos os carros às suas posições originais depois que a corrida terminar?



Projeto 6

Mais Divertimento com Carros de Corrida



Este projeto proporciona aos alunos uma oportunidade para pensar mais sobre os conceitos que tem sido apresentado em projetos anteriores.

O aluno terá a chance de criar uma nova variável (chamada tempo) e continuará a usar e combinar várias ferramentas Etoy, tais como: botões scripts de reset e sentenças condicionais.

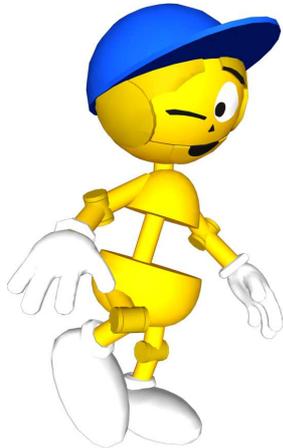
Este projeto amplia o aprendizado estabelecendo uma nova série de desafios baseada em dois carros de corrida. Ele também reforça o entendimento dos projetos que os alunos já completaram.





O Currículo do Dirigindo um Carro: Projeto 6

Eu tive uma idéia que irá solucionar o desafio do relógio e talvez eles irão deixar eu ser o primeiro.



Pré-requisitos do projeto: Squeak

- Criar botões.
- Mudar o rótulo de um botão.
- Mudar o modo em que o script rodará.

Conceitos Matemáticos Relacionados

- O poder da adição “increase by”.

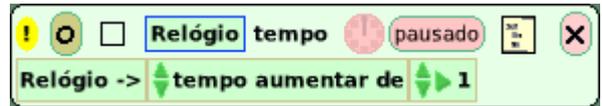


O cronômetro

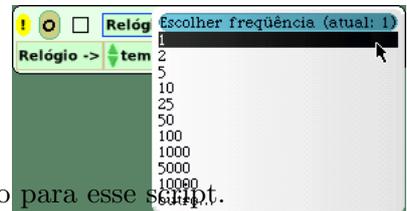


Relógio -> tempo = 0

Aqui vai um modo de resolver o “desafio do cronômetro”. Desenhe um relógio simples e coloque e nomeie ele. Crie uma variável no relógio chamada “tempo”, depois crie um script que diga “tempo” para o “increase by” 1.



Clique o relógio com o mouse dentro do script e mude o “tique do relógio” para que ele gire uma vez por segundo.

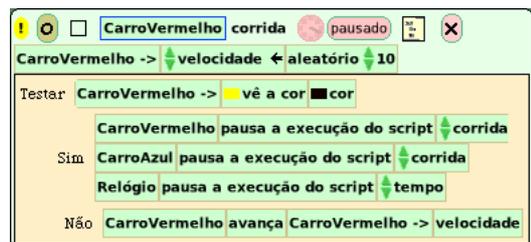


Pegue o observador detalhado para esse script.

Usar o cronômetro para mostrar quanto tempo leva para o carro vencedor cruzar a linha de chegada requer somente a adição de um tipo de tile para o roteiro de ambos os carros. Na parte “Sim” do teste, adicione os arquivos mostrados na esquerda para o roteiro de cada carro.



Aqui vai um exemplo de um desses roteiros:



Uma maneira de resolver o “desafio do iniciante” é usar um botão **apertado** dos flaps de Suprimentos. Configure os manipuladores de botão. Clique no manipulador vermelho “menu” do botão.

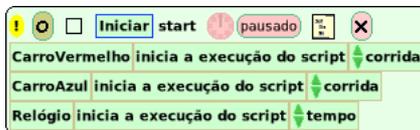


O Currículo do Dirigindo um Carro: Projeto 6

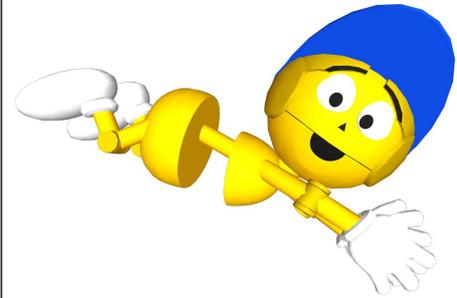
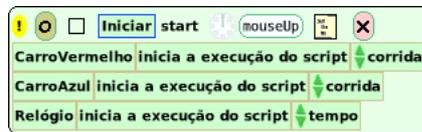
Mude o rótulo do botão para “iniciante”.



Crie um roteiro para este botão que irá iniciar todos os outros roteiros. Por exemplo:

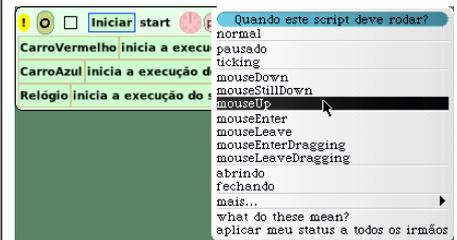


Clique no botão **pausado** na parte de cima do roteiro, selecione “mouseUp” para que o roteiro rode cada vez que você passar o mouse sobre o botão.



Por fim, crie um botão que resetará todos os roteiros para que a corrida possa acontecer várias vezes. Você precisa saber as *coordenadas x e y de cada carro* no início da corrida para que nós possamos retornar os carros para a localização inicial. O botão **reiniciar**, trará de volta os carros para a localização de partida e resetará o relógio para zero.

Reiniciar

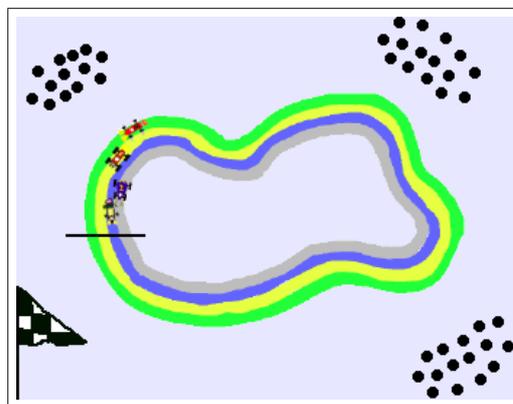


Notas

- Existe várias soluções para esse desafio; Estas apresentadas aqui, são apenas um maneira do problema ser resolvido.
- É bom para praticar a criação de rotinas de reset (Scripts).

Projeto 7

A Grande Corrida



A Grande Corrida é o ponto de destaque de todos os projetos anteriores, que permite que os alunos usem os conceitos que eles adquiriram até esse momento, e para pegarem, pela primeira vez, um objeto scriptado, criado individualmente, e o trazerem para dentro de um projeto compartilhado.

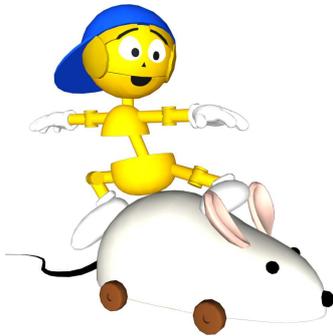
Os alunos podem fazer estratégias de como poderiam scriptar seus carros para ganhar uma corrida numa pista multicolorida e de várias faixas. Isso os encoraja a pensar sobre o comprimento total de cada faixa, e se o carro de corrida em um caminho poderia ter vantagem sobre o outro. Os alunos podem ser desafiados a determinar o comprimento de cada caminho para estabelecerem um ponto de partida justo para cada carro em seu caminho.

Esse projeto também promove grupo de interação e apoio do grupo quando carros individuais competem em cada corrida.





O Currículo do Dirigindo um Carro: Projeto 7



Eu estou pronto para a Grande Corrida!

Pré-requisitos do projeto: Squeak

- Desenhar objetos.
- Usar os ladrilhos “teste”.
- Usar os ladrilhos “a cor vê”.
- Usar os ladrilhos “aleatório”.
- Categoria na tela: **scriptando**.
- Nomear scripts.

Conceitos Matemáticos Relacionados

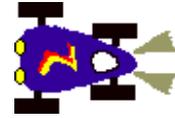
- “Feedback” controlando o comportamento de um objeto.
- Escalonar pontos de partida que igualem distâncias percorridas em diferentes faixas.

Objetivos Curriculares

- Sintetizar os conceitos aprendidos anteriormente para criar o carro que irá competir com outros numa mesma pista de várias faixas.



A Grande Corrida



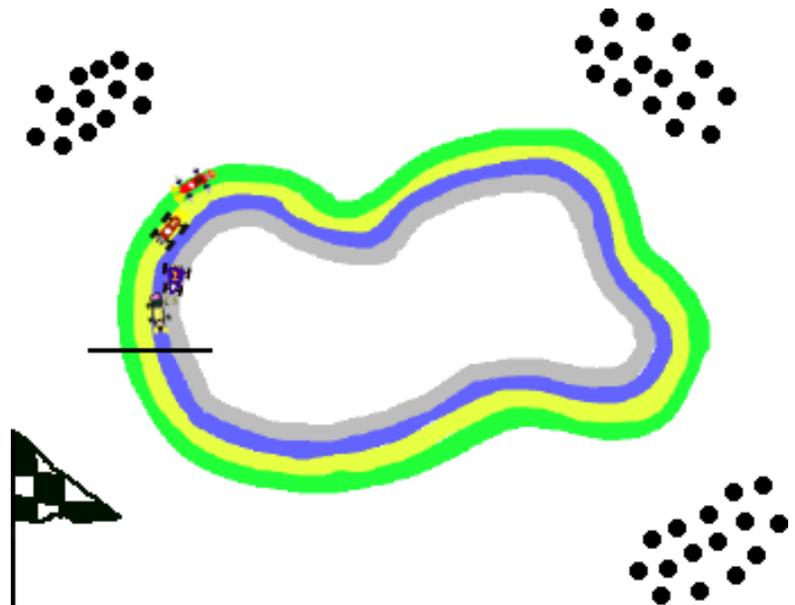
Nesse projeto diversos carros irão competir entre si numa pista de várias faixas.

Para essa atividade, cada um dos participantes é desafiado a pintar o carro mais criativo que eles possam imaginar. A única exigência para o carro é que ele tenha faróis. Os faróis irão agir como os sensores dos carros.

Os participantes serão desafiados a escrever um script para os seus carros que usam os ladrilhos “a cor vê”, uma variável nomeada “velocidade” e um número aleatório. Primeiro eles irão precisar praticar em suas próprias faixas para encontrar como ajustar melhor a velocidade aleatória, e os controles de direção do carro para dirigir em várias direções o mais rápido possível enquanto permanecem em segurança dentro de suas faixas na pista.



Os carros serão, então, “importados” dentro de um único projeto que contém uma pista grande de corrida. A pista terá quatro caminhos, cada caminho de uma cor diferente.





À medida em que cada carro estiver completado, seu carro pode ser aberto numa rede de computador e uma cópia do carro adicionada ao Flap de Provisões do projeto compartilhado “Grande Corrida”. Cada um dos participantes da corrida pode desenhar um número indicando o caminho em que seus carros irão correr.

Alguns debates precisam ser feitos. Todos os carros devem partir do mesmo lugar? Algum caminho em particular tem vantagem sobre os outros? Uma decisão deve ser tomada e os carros colocados na pista e em seus caminhos num lugar de partida apropriado.

As regras da corrida precisam ser explicadas para todos os participantes. Quando as tarefas dos caminhos são dadas, cada participante deve ter tempo de modificar seus scripts para que seus carros corram corretamente na pista nova com cores novas. Eles devem ter tempo para testar a velocidade aleatória de seus carros na pista nova para ver se eles querem mudar seu limite superior. Nenhum carro pode interferir com nenhum outro carro durante a corrida e deve ficar dentro de seu próprio caminho durante toda a corrida. Qualquer interferência de um carro com o outro é uma desqualificação automática. O primeiro carro a chegar ao fim da linha é vencedor.



Notas

- Se prepare para uma sessão emocionante! Os participantes irão torcer entusiasmamente pelos seus carros e pelos carros de outros participantes.
- Para adicionar uma característica para a corrida, os ganhadores de cada eliminatória podem competir entre si para determinar o carro mais rápido no grupo inteiro. Prêmios podem ser concedidos também.

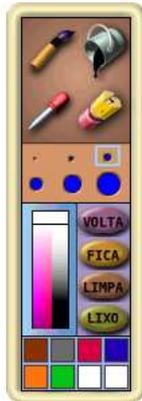
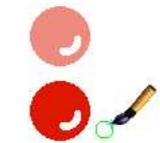
E o vencedor ...



Criando Animações: Uma Excursão

Criando animações é um uso para “avançar de”. O que se segue é uma maneira simples de fazer com que objetos sejam transformados e trazidos à vida usando essa idéia poderosa. Também é o momento em que você dá um tempo do currículo “Dirigindo um Carro”, e divertir-se criando uma variedade de objetos animados.

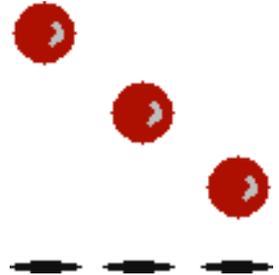
Comece um novo projeto. Traga as ferramentas de desenho e use o círculo maior (tamanho do pincel) para pintar uma bola. Pinte um realce na bola. Pinte uma elipse a uma distância curta abaixo da bola que representará a sombra da bola.



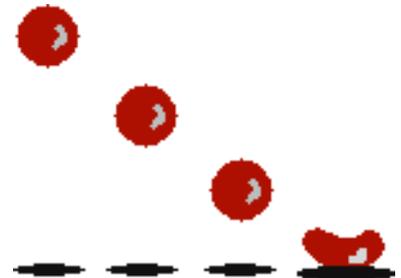
Usando esse primeiro desenho como um guia, traga as ferramentas de desenho novamente. Pinte uma segunda sombra em cima da primeira. Pinte uma segunda bola; desta vez pinte a bola ligeiramente abaixo da original.

Repita a seqüência até você ter tantas bolas quantas você queira na sua seqüência. Essas seqüências são chamadas *entremeios*.

Faça a última bola mais chata que as demais. Exageros são comumente usados em animação; o jeito que você desenha seus objetos pode reforçar a forma como parecem se mover.



Eis um exemplo de meus 4 quadros.



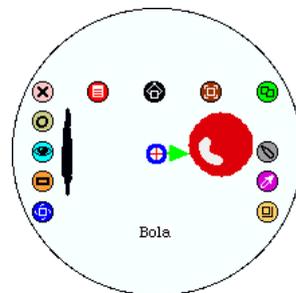
Todos os desenhos de bola na seqüência devem ter o mesmo ponto de referência. É preciso ter uma coisa em cada um deles que deve permanecer exatamente o mesmo e no mesmo lugar. À medida que a bola cai, a sombra abaixo não deve se mover. Nesse exemplo, a sombra é o ponto de referência.

Criando Animações: Uma Excursão

Passa o mouse sobre o seu primeiro desenho para mostrar os manipuladores. Então clique e mantenha pressionado sobre o manipulador azul de “rotação”. Gire para a direita ou esquerda.

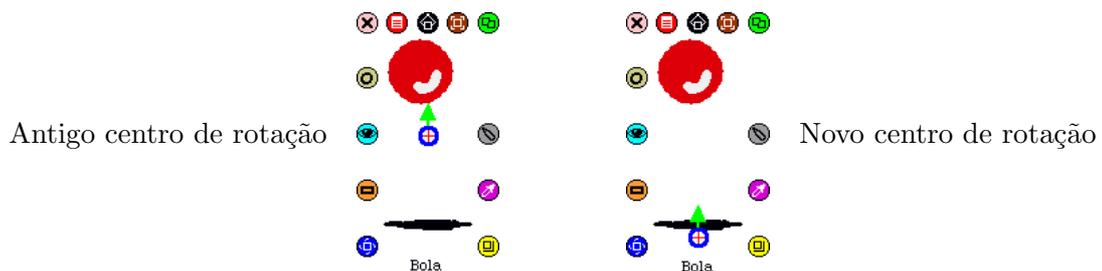


Este símbolo aparecerá no centro do seu desenho. Ele indica o centro de rotação do objeto e o ponto de referência para a animação. Imagine um círculo desenhado em volta do desenho. A bola e a sombra estão ambos girando em volta do ponto central do círculo.



Para que sua animação funcione suavemente, o centro da rotação deve estar no mesmo lugar em todos os seus desenhos. Se movermos o símbolo do centro de rotação para abaixo da sombra da bola, alteramos o centro de rotação.

Para mudar o centro de rotação, mantenha premida a tecla Shift enquanto arrasta o símbolo do centro de rotação para outra posição. Neste exemplo, o centro de rotação foi deslocado do centro da bola para logo abaixo da sombra da bola em todos os desenhos da bola.

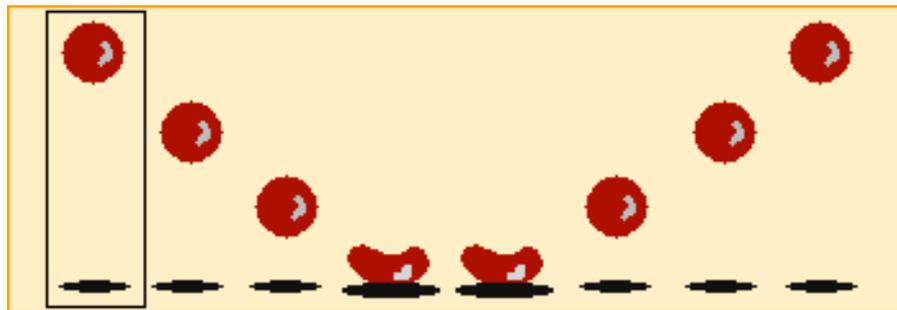


Obtenha um Suporte do flap de Suprimentos. Traga-o para o Mundo. Clique e mantenha pressionado o botão do mouse sobre o manipulador amarelo “Alterar tamanho” e arraste, aumentando seu tamanho.

Criando Animações: Uma Excursão

Faça a parecer os manipuladores da sua primeira bola. Clique mantendo premido o botão do mouse sobre o manipulador verde “Duplicar” para fazer uma cópia desse desenho. Arraste-o para o suporte. Certifique-se de que **o mouse está dentro do suporte** antes de soltar.

Arraste cada uma dos desenhos *originais* para dentro do suporte. Uma vez que todos os desenhos estejam no suporte, faça uma duplicata de cada um deles e os coloque como mostrado no exemplo. Essa seqüência fará com que a animação da bola ocorra suavemente. A bola quicará até a sua sombra e subirá novamente.



O retângulo preto ao redor da primeira bola representa o cursor.

Abra o visualizador para a bola. Da categoria **gráficos**, arraste os tiles “bola visto como ponto” e solte-os no Mundo.



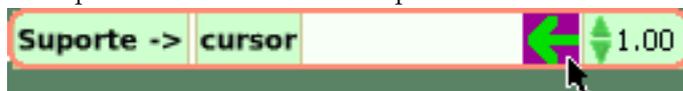
Abra o visualizador para o “Suporte”. No menu de categorias, selecione “coleções”. Dos tiles que aparecem, selecione os tiles “suporte — reproduzir no cursor” e solte sobre a palavra “ponto” no seu script.



Da categoria básico no suporte, selecione os tiles “suporte — cursor”. Arraste estes tiles pela seta verde.



Coloque esses tiles em seu script.



Griando Animacoes: Uma Excursao

Clique na seta para cima que está à esquerda da palavra “cursor”.



Continue clicando até você ler “cursor aumentar de”.



Clique no relógio no topo do scriptador para iniciar sua animação.
Tente inverter a ordem dos tiles no script. O que acontece?

Medidas: Uma Excursão

Nessa etapa do currículo, é importante enfatizar o papel das atividades sem-computador para a compreensão do participante das idéias e conceitos conduzidos através dos projetos baseados em computador.

As pessoas são freqüentemente distraídas tentando encontrar a resposta exata para um problema. A idéia importante aqui é fazer com que os alunos compreendam o conceito maior, em vez de tentar achar uma resposta exata. A Ciência mapeia o universo. Como Einstein colocou, quanto mais a matemática referir-se à realidade, menos é certa, e quanto mais certo for isto menos ela refere-se à realidade.

Parte deste currículo significa pedir aos participantes que pensem sobre a distância entre pontos ou trilhas deixadas por seus objetos. O ponto é que eles vêem uma distância crescente de um ponto a outro; não é importante que eles saibam exatamente de quanto essa distância aumenta. Essa atividade de medidas sem —computador pode ajudar os participantes a compreender quão difícil pode ser uma medida precisa, como nossas medidas podem variar quando usamos diferentes instrumentos de medida e que cada resposta pode não ser necessariamente uma resposta exata — mas uma aproximação. É importante fazer com que os alunos pensem sobre o quanto de erro é “permissível” e razoável, e quando deve ser o momento de fazer uma outra medida, completamente nova.

O que se segue é uma “excursão” sem computador que pode ajudar a uma melhor compreensão deste conceito.

Materiais:

- pneus de bicicleta (todos do mesmo tipo e tamanho);
- cubos de 1 centímetro;
- fita;
- novelo de lã ou rolo de barbante;
- distômetros;
- fitas métricas.

Os participantes podem ser divididos em grupos. A cada grupo é dado um jogo diferente de ferramentas para medir a circunferência de um pneu de bicicleta:

- Grupo 1** Cubos de 1 centímetro.
Grupo 2 Fita e novelo de lã ou rolo de barbante.
Grupo 3 Distômetros e fitas métricas.



Medidas: Uma Excursão

É dada a tarefa a todos do grupo de medir a circunferência do pneu, usando o instrumento de medida indicado. Depois de completar a tarefa, eles devem comparar os resultados com os resultados dos outros membros do seu grupo. Eles devem também compará-los com os resultados dos outros grupos que usaram diferentes instrumentos para medir seus pneus.

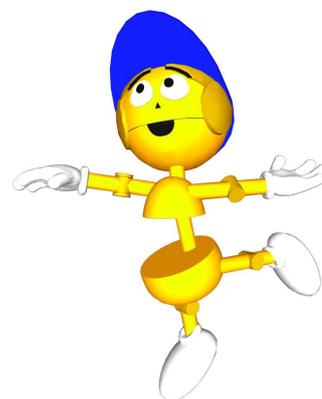
Desde que os pneus parecem ser iguais, uma rica discussão pode acontecer, tipo como é possível para todos terem medido o mesmo objeto e terem encontrado várias respostas? Quanto existe de margem para erro? Uma medida exata é importante? Podemos fazer uma aproximação da circunferência, baseada em todas as medidas que tomamos?

Uma outra discussão pode evoluir daí sobre se os pneus são de fato do mesmo tamanho. Todos os pneus devem ter estampadas as mesmas medidas, mas serão eles realmente do mesmo tamanho? Qual é a margem para erro (tecnicamente conhecida como *tolerância*) que o fabricante permite? É importante para um pneu *ser* exatamente de um certo tamanho?

É importante para os participantes sair com a compreensão de que o mundo não é exato, e que pode não existir uma resposta exata para muitas perguntas. Uma aproximação pode ser uma resposta válida. Existem muitas variáveis que afetam o resultado de um evento. Quando simulações são criadas, não podemos recriar cada variável que pode ter efeito no resultado de um experimento. É importante concluir que uma aproximação é uma resposta válida a tirar de uma experiência.

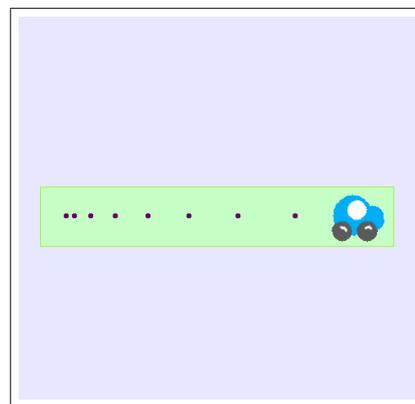


Meu pneu é grande *assim...*



Projeto 8

Pensando sobre “Velocidade”



Neste projeto os alunos pintam o caso como visto de lado. A visão lateral ajudará a visualizar a velocidade do carro.

Este projeto propõe um outro exemplo que faz uso da idéia poderosa “aumentar de”. O carro será scriptado para mover ao longo do eixo x (ao invés de movê-lo usando “avançar de”). Nesse exemplo tanto o “x do carro” quanto a “velocidade do carro” aumentarão por uma constante ou um número variável.

Usando o traço da caneta, desenhado neste projeto com o estilo do traço em “pontos”, o aluno pode ver padrões produzidos por seu carro à medida que se move. Pode-se pedir-lhes que pensem sobre os padrões dos pontos e como eles difeririam se a velocidade do carro é constante ou quando aumenta, permitindo uma exploração posterior sobre movimento e aceleração.





Pré-requisitos do projeto: Squeak

- Criando botões.
- Mudando a legenda de botões.
- Criando scripts para botões.
- Mudando a forma que um script será executado.
- Renomeando playfields.

Conceitos Matemáticos Relacionados

- A diferença entre um número que é uma constante e um que é constantemente aumentado.
- O conceito de cumulativo.
- Movimento ao longo do eixo x.
- Usando “aumentar de” para criar aceleração.
- Medidas.
- Usando variáveis.

Objetivos Curriculares

- Usar “aumentar de” para mostrar aceleração
- Usar ferramentas no lugar de régua como instrumentos de medida.
- Usar informação visual para formar uma hipótese.

Para este projeto, um novo carro deve ser desenhado. Agora, o carro deve ser desenhado de lado, ao invés de cima como fizemos em projetos anteriores.

Depois do carro desenhado, arraste um playfield a partir do flap Suprimentos e chame-o **Origem**. Coloque o carro dentro desse playfield.



Origem

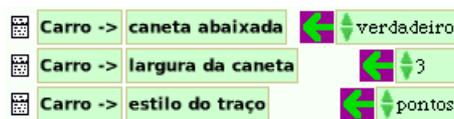
Arraste outro playfield a partir do flap de suprimentos e nomeie-o **Área de Teste**.

Traga os tiles para o carro. Da categoria **uso da caneta**, altere os seguintes tiles:

- Mude “caneta abaixada” para “verdadeiro”;
- mude “tamanho da caneta” para “3”;
- Mude “estilo do traço” para “pontos.”

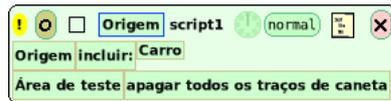


Por exemplo:



O playfield **Origem** servirá como lugar para onde o carro retornará depois de executar cada um dos nossos testes na **Área de Teste**. Traga os tiles para o playfield **Origem**. Da categoria **coleções**, selecione os tiles “Origem incluir” e coloque-os no Mundo. Traga os tiles para a **Área de Teste**. Da categoria **uso da caneta**, selecione os tiles “Área de Teste” e “apagar todos os traços de caneta” e solte-os no script.

Faça aparecer os manipuladores do carro. Clique no manipulador laranja  para obter um tile que represente o carro. Coloque-o próximo aos tiles “Origem” e “incluir” do script.



Cada vez que o ponto de exclamação desse script é clicado, o carro retornará à **Origem** e todos os pontos na **Área de teste** serão apagados. Essa é uma boa forma de fazer o projeto retornar ao seu estado inicial.

Traga os tiles de scripting para o carro. As seguintes coisas precisam ser criadas no script:

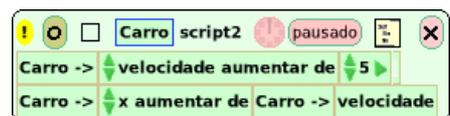
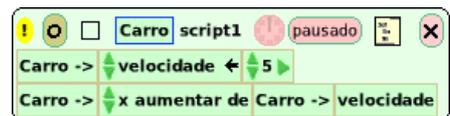
- O carro precisa de uma variável “velocidade”.
- Velocidade precisa ser um número.
- O “x” do carro precisa ser aumentado pela “velocidade do carro”.

Ao invés do carro simplesmente mover-se para frente, ele está agora movendo-se ao longo de seu eixo x com sua velocidade.

Coloque o carro na **Área de Teste**. Arraste o conjunto de botões **stop step go** do flap Suprimentos. Clique no botão . Note que os pontos deixados para trás, à medida que o carro se movimenta tem a mesma distância entre si.



O próximo passo é fazer o carro *acelerar*, ao invés de manter uma velocidade constante. Para fazer isso, é necessário somente que você mude um tile no script do carro. Mude a “velocidade do carro” no script para **aumentar de**. É bom começar com um número pequeno, por exemplo, 5.

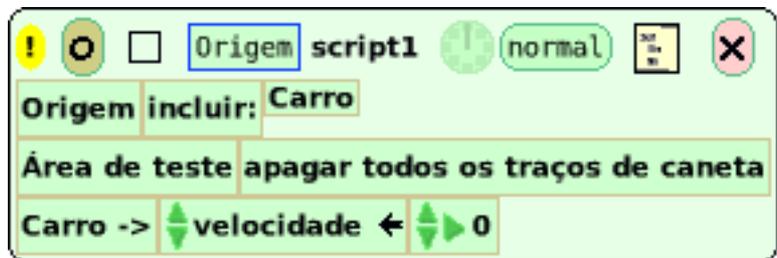


O Currículo do Dirigindo um Carro: Projeto 8

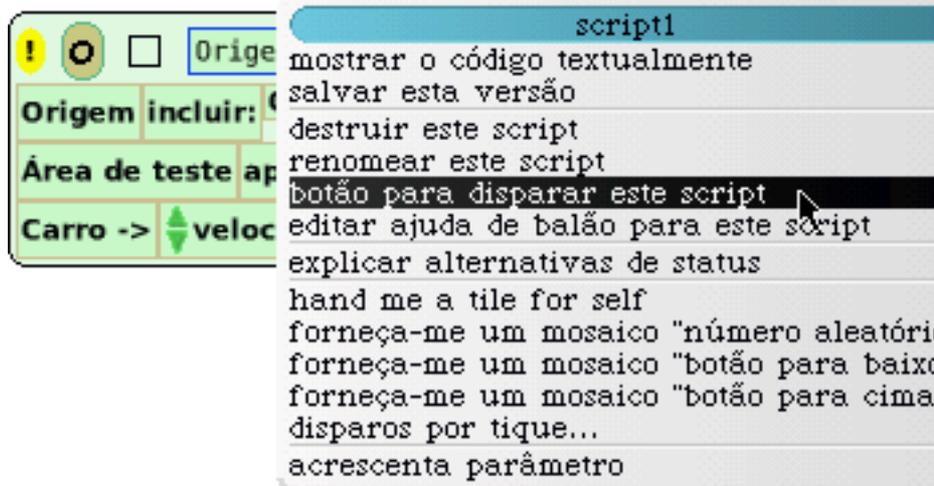
Mais depressa!!!



Nesse ponto nós vamos adicionar um tile ao script **Origem**. Porque “aumentar de” foi adicionado à variável “velocidade”, o valor da “velocidade” aumentará cada vez que o script for ativado. Isto é *cumulativo*. Na primeira vez em que o script for ativado, o valor da “velocidade” será 5, mas na próxima sera 10, e depois 15, 20 etc. É importante ter certeza que a cada vez que a simulação for iniciada, o valor da variável “velocidade” seja *retornado a 0*.



Aqui uma outra forma de criar um botão que irá ativar esse script. Clique na palavra “Origem” no topo da janela do scriptador. Quando o menu aparecer, selecione “botão para disparar este script”. Uma vez criado o botão, minimize o script clicando no botão marron claro com o círculo.



Origem script1

Botão para acionar o script.

Coloque o carro de volta na **Área de Teste**.

Clique no  botão [figura] e observe o que acontece. Discuta a diferença entre a linha de pontos deixada pelo carro nessa ocasião e a linha de pontos deixada pelo carro da primeira vez.



Velocidade aumentando (o carro está acelerando).



Velocidade é constante (sem aceleração).

Pode ajudar na discussão se um observador for usado para mostrar a variável “velocidade”. É importante relacionar o que acontece com o valor da velocidade e o efeito sobre o “x” do carro, e relacionar isto ao fato de que os pontos deixados para trás pelo carro estão ficando cada vez mais distantes um do outro. Note que a “velocidade” do carro é aumentada por 5 a cada vez que o script é disparado, fazendo com que o carro aumente a distância percorrida ao longo do eixo x a cada passo. O carro está indo cada vez mais rápido a cada disparo do script. O carro está *acelerando*.

Carro ->  **x aumentar de** **Carro ->** **velocidade**

O observador mostra a velocidade do carro a cada disparo do script.

Carro -> velocidade =  **5**

Carro -> velocidade =  **10**

Carro -> velocidade =  **15**

Eu mal posso
com
esse cara!



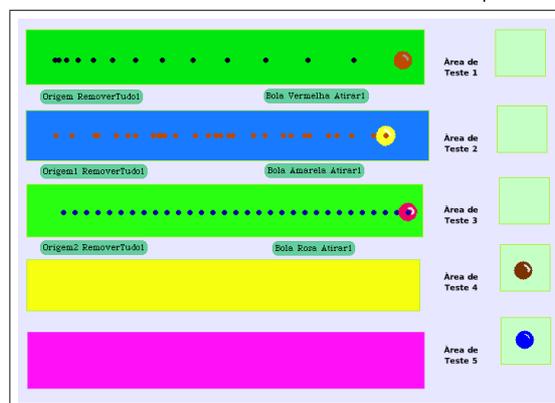
Nota

- Você pode fazer com que os participantes coloquem suas idéias e observações dentro do projeto. Isto pode ser feito arrastando um **Livro** a partir do flap Suprimentos e soltando-o no Mundo. Depois arraste um **Texto** do flap Suprimentos e solte-o dentro do livro.



Projeto 9

Dos Carros para as Bolas



Esse projeto serve como um modelo para instigar a transferência de aprendizagem quando nós movimentamos os carros para a área de queda das bolas e para a exploração da gravidade. É preciso reforçar cada entendimento do estudante para conceitos como velocidade *constante*, *aleatória* e *crescente*.

A maioria dos estudantes fará facilmente o movimento ao pensar em seu objeto previamente como “carro” e como “bola”, vendo isso como um objeto abstrato vestindo uma “roupa”. Outros poderão ser lembrados de que sua “bola” não é nenhuma novidade e que criando os mesmos scripts eles contribuem para que seus carros trabalhem melhor com esse objeto chamado “bola”.

Ao pedir para os estudantes criarem scripts para os exemplos fornecidos e dessa forma escreverem sobre cada exemplo, pode servir como uma forma de avaliação para o professor determinar o nível de entendimento desses conceitos alcançados por cada estudante.





Dos carros para as bolas: Projeto 9

Pré-requisitos do projeto: Squeak

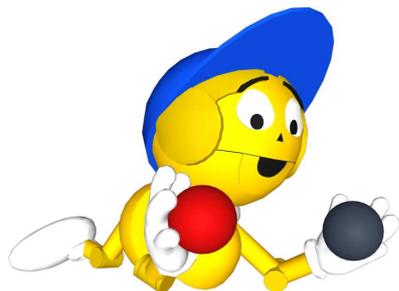
- Criar e nomear scripts.
- Criar variáveis.
- Usar tiles aleatórios.
- Fazer botões.
- Criar scripts para resertar.
- Criar animação.
- Criar e renomear playfield.
- Criar dot trials (trilhas de pontos).

Conceitos Matemáticos Relacionados

- Entendendo a diferença entre números que:
 - são constantes;
 - aumentam por meio de uma soma fixada;
 - modificam-se aleatoriamente.

Objetivos Curriculares

- Fornecer aos participantes a oportunidade de usar e articular o que eles aprenderam de forma a identificar, resolver e recriar os problemas apresentados no pequeno questionário.



Esse projeto pode ser preparado de antemão para desafiar os estudantes a demonstrar o que eles aprenderam e entenderam sobre conceitos apresentado nos projetos anteriores. Uma vez preparado, os projetos podem ser baixados para cada computador local do estudante.



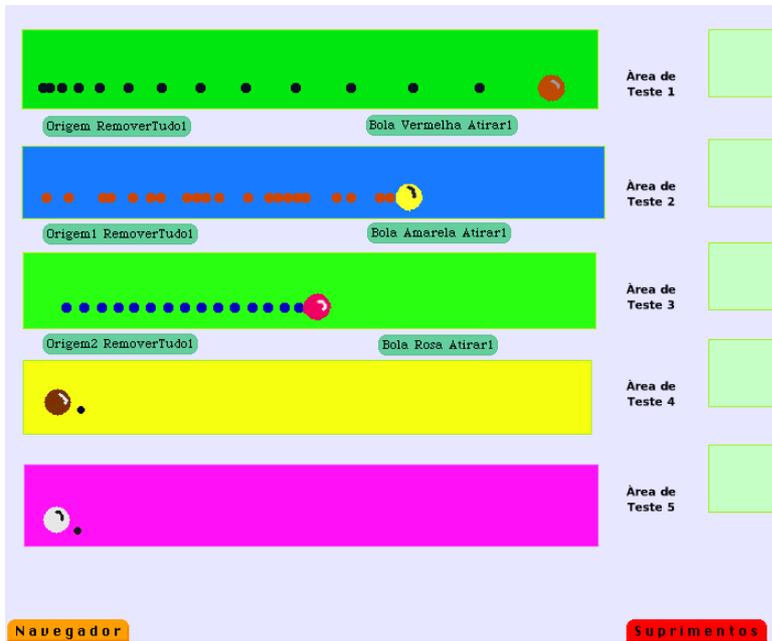
Comece criando dez playfields. Os cinco campos à direita, como mostrado no exemplo acima, são usados como “áreas de teste” para a ação ocorrer. O cinco campos à esquerda são usados como “home fields” para os quais as bolas retornam depois de serem retiradas das áreas de teste por meio de um script “resertar”.

Bola Vermelha Atirar!

Origem RemoverTudo!

Os botões acima são exemplos de botões que foram criados e colocados abaixo de cada área de testes. Os botões de **fire** (disparo) causarão uma determinada ação que deve ocorrer na área de teste acima dele. Cada vez que o botão é clicado, a bola se moverá ao longo do eixo x de acordo com as regras criadas no script. Os botões de **remove tudo** removerão a bola e todos os pontos do campo e colocarão a bola original de volta ao seu campo de início.

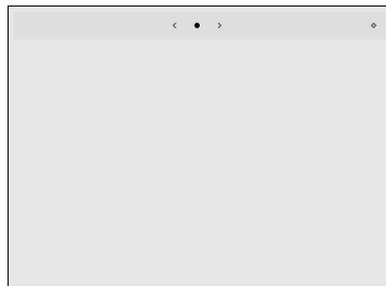
Dos carros para as bolas: Projeto 9



As bolas se movem ao longo do eixo x. A primeira bola se move ao longo do eixo x e *acelera*, a segunda se move *aleatoriamente* e a última se move em uma quantidade *constante*. Os pontos deixados para trás são pistas visuais para ajudar a determinar o que está acontecendo em cada simulação.

Pode ser pedido aos participantes para olharem cada exemplo e recriar duas das três ações que se realizam no playfield. Eles precisam criar os botões que irão disparar cada um dos seus scripts e botões que irão reiniciá-los. Eles criam suas próprias simulações nos dois playfields no início do projeto. Como passo final, os participantes podem arrastar um **Livro** dos Suprimentos e usá-los para articular suas soluções para os problemas. (Não esqueça de colocar um **Texto** no livro também). Eles podem, assim, partilhar suas soluções com outros participantes.

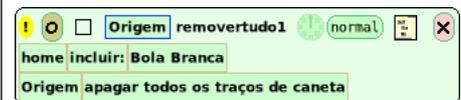
Book



Exemplos de Possíveis Soluções

Origem RemoverTudo1

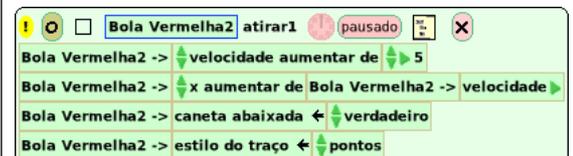
RemoveAll botão e scripts:



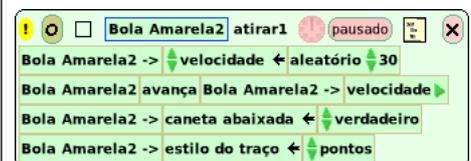
Bola Vermelha Atirar1

BallFire botão e scripts:

Aceleração



Aleatório



Constante



Aprendendo sobre Gravidade: Uma Excursão

Crianças se divertem participando de diversas maneiras nesta excursão.



Material necessário:

- Uma bola de arremesso de peso (atletismo).
- Uma maçã.
- Uma bola de esponja.
- Uma bola de madeira (para croquet).
- Uma bola de para arremesso de peso perfurada (mais leve).
- Cronômetros.
- Uma filmadora digital.
- O recurso para editar e armazenar o vídeo em um computador.
- Uma área externa com um telhado de pelo menos 8 pés de altura de onde as bolas podem ser lançadas.

Antes de começar este experimento, o qual será filmado, todas as bolas e a maçã devem ser manuseadas por todas as crianças de forma que todos experimentem a sensação de peso de cada objeto. Um peso de atletismo pode pesar 7 Kg. Seu peso surpreende os participantes e eles podem até ter dificuldade em segurá-lo com apenas uma mão.

Uma vez que todos os participantes tenham segurado cada um dos objetos, pode-se estimular os participantes a fazer previsões sobre qual bola, quando largada de cima do telhado, vai cair até o chão mais rápido. Por exemplo, em nossa sala de aula os participantes criaram categorias para as bolas variando de um a cinco. Se eles achavam que duas bolas chegariam ao chão ao mesmo tempo eles davam a mesma categoria a elas.

As crianças escreveram suas previsões e explicaram seu raciocínio como base de suas previsões.



Aprendendo sobre Gravidade: Uma Excursão



Agora vá para o lado externo da escola e deixe cair cada um dos objetos de cima do telhado, enquanto filma o evento. Os participantes devem utilizar seus cronômetros de forma que eles possam registrar quanto tempo cada objeto leva para chegar ao chão.

Em um segundo momento os objetos podem ser largados aos pares, para testar hipóteses sobre qual chega ao chão mais rápido. O uso de cronômetros por parte dos alunos é fundamental para que eles concluam que leva aproximadamente o mesmo tempo para que cada objeto chegue ao solo, independente do peso dos objetos.

Depois que todos os objetos foram lançados do telhado e isso foi filmado (é aconselhável fazer isso diversas vezes), você poderá utilizar o filme de várias maneiras. Você pode optar por deixar as crianças olharem o vídeo logo após a atividade externa. Isso pode resultar em ricos momentos de discussão sobre o que eles acreditam ter visto e sobre o que realmente aconteceu. Uma observação atenciosa do vídeo irá demonstrar como uma série de variáveis pode ter afetado o resultado de cada lançamento.

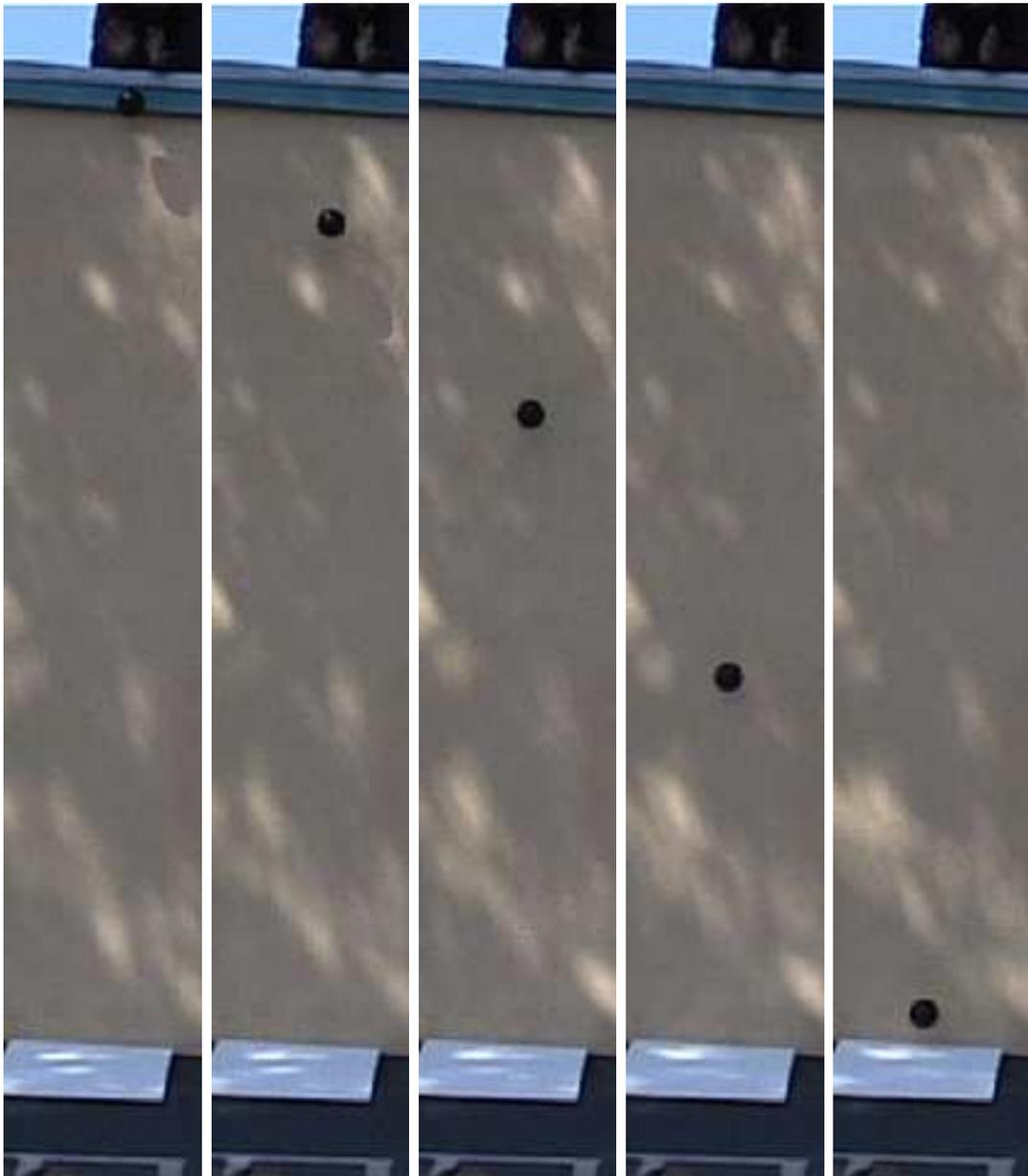
Este experimento aproveita os recursos multimídia do Squeak. O Squeak permite que você faça quadros de vídeo em um projeto e depois anime estes quadros para criar filmes (ou manipular a imagem de outras formas). Esta é uma parte crítica do experimentos e obviamente este método pode ser utilizado em diversos contextos.



Aprendendo sobre Gravidade: Uma Excursão

Você vai precisar transferir o vídeo para o computador como um conjunto de imagens estáticas tipo “jpeg”. *Windows Movie Maker* e *iMovie* podem salvar vídeo como uma seqüência de imagens jpeg.

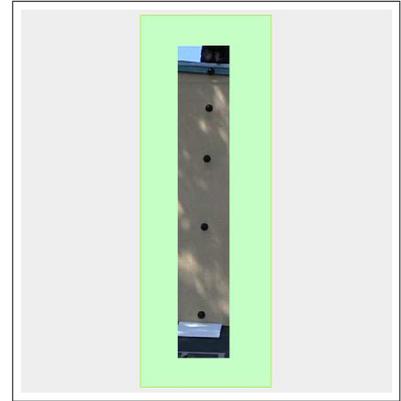
Como cada bola leva apenas um segundo para tocar o solo, o filme será composto por aproximadamente 30 imagens jpeg de comprimento. Para transferir as imagens jpegs para o Squeak, vá ao flap navegador e mantenha o mouse clicado por alguns segundos no botão **Encontrar**. Selecione “Procurar qualquer projeto” em opções . Carregue as imagens jpeg em seu projeto Squeak. Trazendo uma a cada 6 imagens jpeg para o seu projeto resultará em algo que se pareça com isso:



Isso é tudo para este experimento, mas os aprendizes poderão usar estes quadros em diversos projetos a seguir que darão continuidade a exploração da gravidade e aceleração.

Projeto 10

Uma Outra Olhada as Bolas que Caem



Este projeto Etoy é uma continuação das excursões descritas anteriormente. O ideal é que os alunos já tenham tomado parte em uma série de atividades de medição para entenderem a dificuldade de encontrar um número ou respostas “exatas” para qualquer problema, e para praticar a arte da estimativa e da aproximação.

Os alunos deveriam, também, ter tido a experiência concreta de observar a queda de vários tipos de objetos de um telhado depois de terem teorizado o que poderia acontecer. Algumas vezes insistimos que vimos algo “com nossos próprios olhos” e, na realidade, não é mais do que acreditarmos ter visto, baseados em idéias equivocadas, ao invés do que realmente aconteceu.

Este projeto permite aos alunos observar o que aconteceu quando as bolas estavam caindo e tornar possível a desconstrução e reconstrução do experimento. O projeto também proporciona uma forma de “parar o tempo”. O que podemos ver quando se detém o tempo pode parecer distinto do que acreditávamos ter visto em um breve instante de “tempo real”.

Introduzir os fotogramas individuais permitiu aos alunos manipular uma visualização do experimento. Fornecendo um ponto de vista, que não é possível em um mundo real, oferece-se aos alunos oportunidades adicionais de entenderem o fenômeno.





Aprendendo sobre Gravidade: Projeto 10

Pré-requisitos do projeto: Squeak

- Usar ferramentas para voltar a pintar.

Conceitos Matemáticos Relacionados

- Movimento sobre o eixo y.

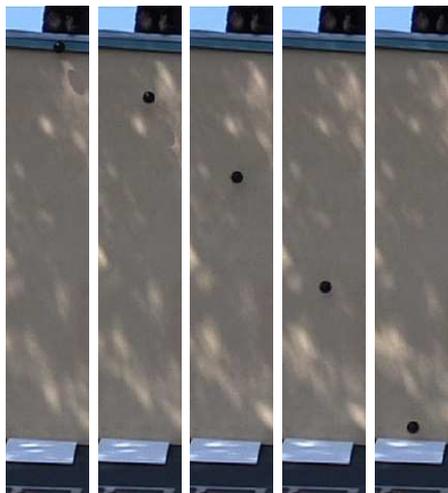
Objetivos Curriculares

- Dar a oportunidade aos participantes de utilizarem o que eles têm aprendido sobre aceleração no projeto conduzir-seu-carro, e aplicarem tal conhecimento àquilo que eles estão vendo no projeto da gravidade.

Estou caindo!

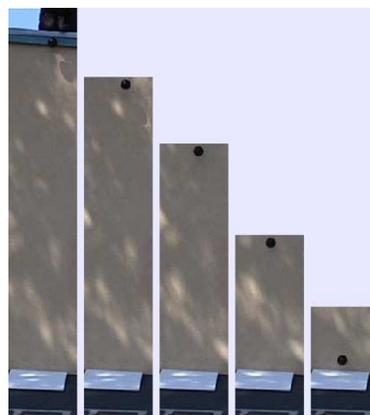


Comece esse projeto carregando os fotogramas em um projeto novo, recarregando o projeto que salvou anteriormente.



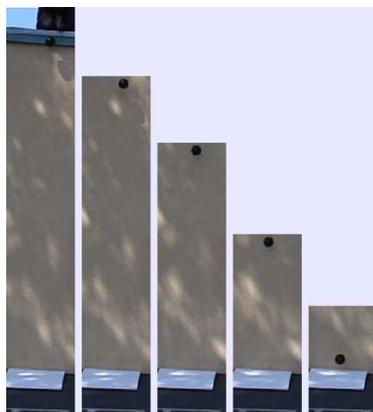
Vendo esses fotogramas, alguns alunos exclamaram: "ahã!" e perceberam um modelo. Outros poderão ter uma dificuldade maior com esta representação. Para recrearem o que foi visto quando o experimento foi realizado do lado de fora, e para conseguirem que a bola pareça cair em linha reta, pode-se cortar os fotogramas jpeg e empilhá-los.

Traga os manipuladores do segundo fotograma. Selecione o manipulador "voltar a pintar". Sem tocar a bola do fotograma apague tudo o que há acima. Faça o mesmo com o restante dos fotogramas.



Quando você tiver terminado, os fotogramas têm que ter esta aparência.

Aprendendo sobre Gravidade: Projeto 10

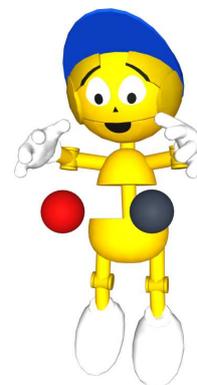


Uma vez que todos os fotogramas tenham sido “aparados”, o seguinte passo é empilhá-los com cuidado um sobre o outro.



Começando pelo segundo fotograma, mova-o para cima do primeiro fotograma. Use a borda inferior de cada fotograma como guia para alinhá-los um sobre o outro.

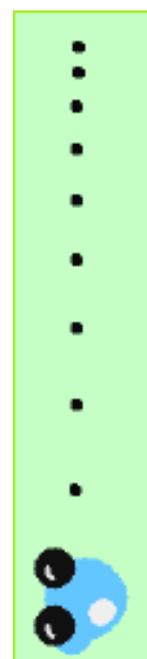
Quando todos os fotogramas estiverem empilhados e alinhados, um em cima do outro, sua figura ficará parecida com esta. Nesse ponto, os alunos podem ver que a velocidade de queda do objeto está aumentando.



Nota:

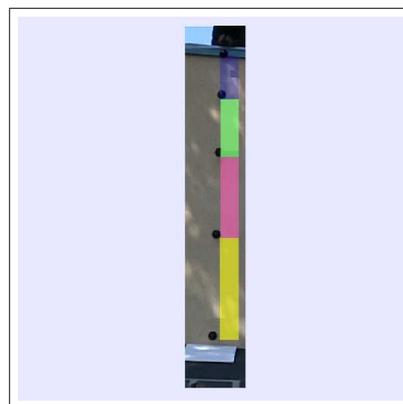
Nesse ponto, os alunos de nossa classe ficaram desejosos em compartilhar o que acreditavam estar vendo. Imediatamente, muitos alunos viram que a bola parecia estar acelerando à medida que se aproximava do solo.

A distância entre as bolas parecia aumentar. Alguns alunos ainda voltaram ao projeto do carro e o rodaram para poderem comparar os dois. Houve uma transferência de conhecimento.



Projeto 11

“Medindo” a Distância



Este projeto permite a manipulação contínua e o exame dos fotogramas “cortados e empilhados”. Trata-se de ajudar os alunos para que compreendam melhor o significado do modelo construído pela bola em queda.

Para alguns alunos, o modelo descoberto no Projeto 10 não é suficiente para “demonstrar” que a bola acelera à medida em que cai. Usando as “notas colantes” como instrumentos de medição para investigar a distância entre “instantâneos” sucessivos da bola, se pode obter outra visualização de seu comportamento.

Depois de usar as “notas colantes” para medir, os alunos podem empilhá-las para fazerem um gráfico - criando, assim, uma outra visualização para verem que a velocidade de cada bola aumenta constantemente à medida em que cai ao solo.





Aprendendo sobre Gravidade: Projeto 11

Pré-requisitos do projeto: Squeak

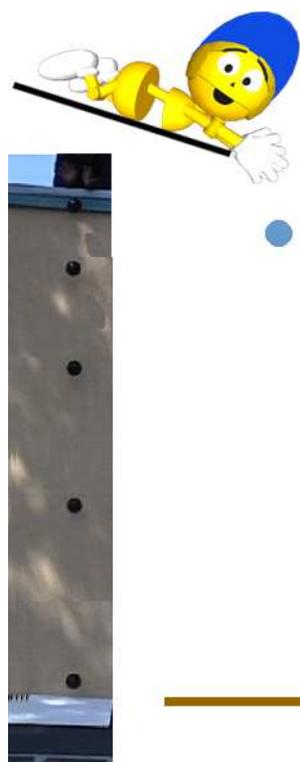
- Utilizar retângulos como instrumentos de medição.
- Utilizar observadores simples e detalhados.

Conceitos Matemáticos Relacionados

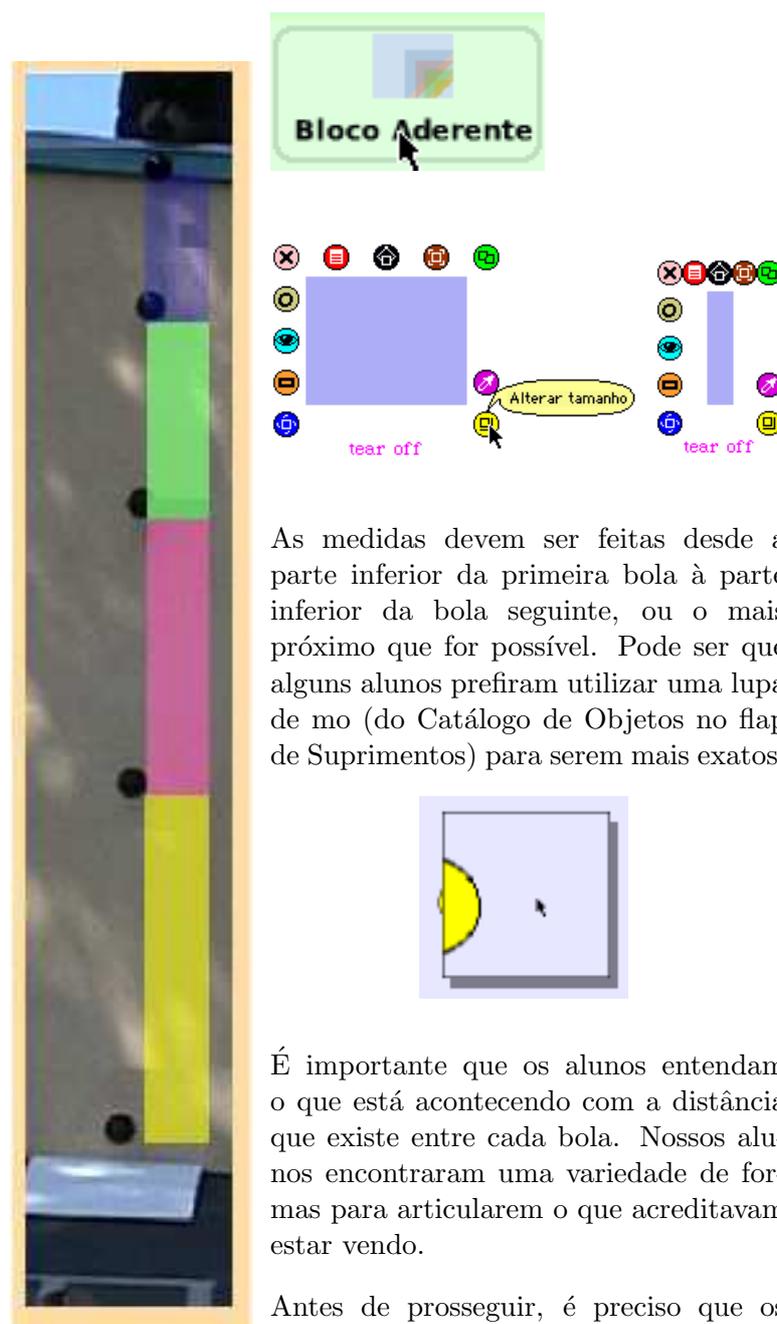
- Movimento sobre o eixo y.
- Entender a potência “aumentando em” usando números negativos.

Conceitos Científicos

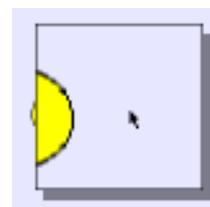
- Observar como a aceleração se converte em um fator chave para compreender a força da gravidade em um objeto em queda.



Os fotogramas empilhados, criados no Projeto 10, são o ponto de partida para este projeto. Agora que a bola está alinhada em uma coluna reta, podemos usar Blocos Aderentes que são arrancadas do Catlogo de Objetos(encontrado no flap de Suprimentos) que podem ser usadas para medirem a distância entre cada bola. Cada retângulo será de uma cor diferente.



As medidas devem ser feitas desde a parte inferior da primeira bola à parte inferior da bola seguinte, ou o mais próximo que for possível. Pode ser que alguns alunos prefiram utilizar uma lupa de mo (do Catálogo de Objetos no flap de Suprimentos) para serem mais exatos.

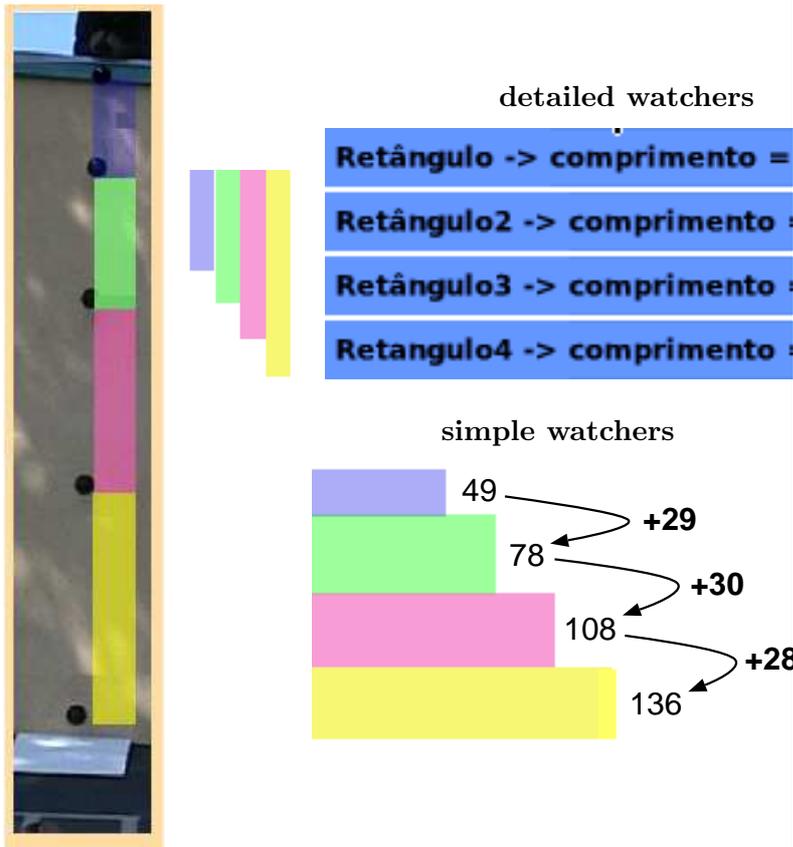


É importante que os alunos entendam o que está acontecendo com a distância que existe entre cada bola. Nossos alunos encontraram uma variedade de formas para articularem o que acreditavam estar vendo.

Antes de prosseguir, é preciso que os alunos sejam lembrados da atividade de medição anterior, na qual aprenderam a importância de aproximação.

Aprendendo sobre Gravidade: Projeto 11

Alguns alunos alinharam seus retângulos para formarem vários gráficos de barras e assim visualizarem a aceleração. Alguns deles preferiram utilizar observadores para conseguirem um valor numérico para a altura e longitude de cada retângulo. O aumento do número confirma o índice de mudança na velocidade da bola.



Trazer à memória a excursão prévia sobre as medidas (e lembrar os alunos o que aprenderam sobre a aproximação e tolerância) pode ajudá-los a ver que o comprimento de cada barra (medida em pixels) não está apenas aumentando, mas parece estar aumentando numa taxa praticamente constante, em outras palavras, numa aceleração constante.

Alguns alunos decidiram realizar o trabalho aritmético que lhes diria se a bola acelerava enquanto caía e, se tal fato estava ocorrendo, qual era a aceleração. Eles subtraíram a altura de um retângulo à altura do seguinte para determinarem uma aceleração aproximada. Nesse ponto puderam comprovar que a bola realmente acelerava de maneira constante.

Encontre a Lupa

Arraste o Catálogo de Objetos para fora do flap de Suprimentos.



Selecione alfabético do Catálogo.



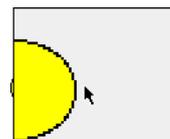
Selecione a letra l.



Selecione a **Lupa** e arraste-a para dentro do projeto.



Esta ferramenta aumentará qualquer coisa que passe por ela.



Como Criar Filmes: Uma Excursão

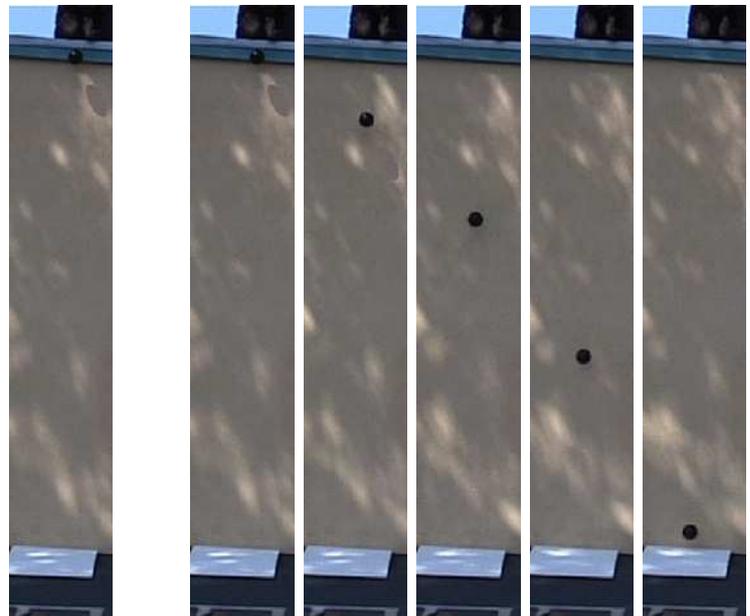
Nesta excursão criaremos uma animação a partir dos jpegs da seqüência da bola em queda.

Recarregue a seqüência jpeg num novo projeto Squeak. Nomeie o primeiro fotograma da seqüência **dropMovie**. Depois, arraste um Suporte fora do flap de Suprimentos e modifique seu tamanho para encaixar todos os fotogramas da seqüência da bola em queda.

Arraste uma cópia do primeiro fotograma para dentro do suporte. Depois arraste os fotogramas restantes diretamente para dentro do suporte.



Estamos fazendo um filme!!

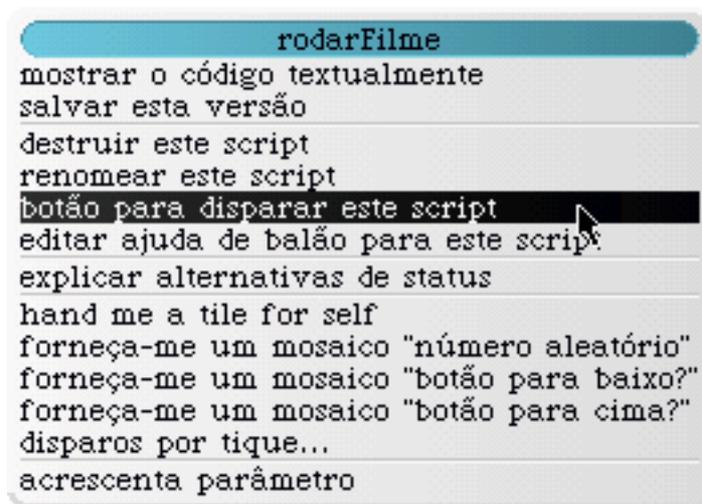


Crie os ladrilhos scriptados para o fotograma chamado **dropMovie**. Crie um script. Nomeie de **runMovie**.



Esse script criará um filme animado da bola caindo do telhado.

Como Criar Filmes: Uma Excursão



dele mais tarde.

Uma vez que você tenha criado o script, crie um botão para ativá-lo. Renomeie o botão de **stepMovie**.

Passos do Filme

Se você iniciar o script, ele irá rodar continuamente, mas se você clicar no botão, o script se disparará uma vez sozinho. Com cada clique adicional do botão, o script se introduzirá na seqüência de fotogramas e imprimirá o movimento da bola.

Uma vez que o botão é criado, assegure-se de salvar o projeto. Nós iremos precisar

Estamos prontos para passar ao projeto final: uma simulação da gravidade, utilizando uma bola pintada. O maior desafio consistirá em fazer que uma bola pintada “caia” com o mesmo índice de aceleração que a bola do filme. Queremos que a bola pintada e a bola do filme cheguem ao solo ao mesmo tempo.

Como Criar Filmes: Uma Excursão

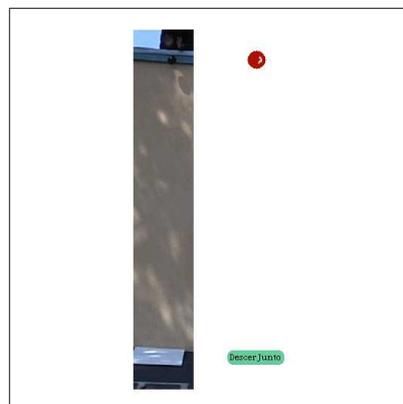


Puxa, vai ser difícil encontrar a solução. Isso sim é um bom desafio!



Projeto 12

Simulação de uma Bola em Queda



Este é o auge do projeto na série de explorar a aceleração e a gravidade. Nesse projeto, os alunos serão desafiados a pintar uma bola simulada e a escrever o script para que sirva de modelo de aceleração causada pela gravidade de objetos do mundo-real.

A animação da bola em queda será, então, levada ao projeto para que os alunos possam comparar a queda de suas bolas com a queda da bola do vídeo.

A criação dessa simulação requer que os alunos pensem em muitos dos conceitos que eles usaram nos projetos anteriores — a criação de variáveis, o uso do “aumentando em” e o que significa um número negativo para o “aumentando em”.

Talvez a importância maior do projeto seja encorajar os alunos a pensar sobre criar e testar teorias, realizar muitos testes para avaliarem suas hipóteses, contrastando essas teorias, e criando modelos que simulem fenômenos do mundo-real.





Aprendendo sobre Gravidade: Projeto 12

Pré-requisitos do projeto: Squeak

- Criar e nomear os scripts.
- Criar variáveis.
- Criar os scripts resetados.
- Criar animações.
- Criar botões.
- Criar e usar observadores.

Conceitos Matemáticos Relacionados

- Entender as variáveis.
- Entender o poder do “aumentando em” usando números negativos.
- Movimento sobre o eixo y.
- Entender o conceito de aceleração.

Conceitos Científicos Relacionados

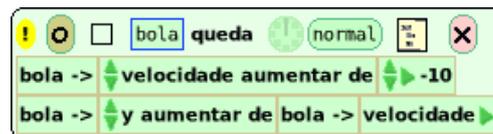
- Formar uma hipótese.
- Observar como a aceleração se torna o fator chave para entender a força da gravidade num objeto em queda.
- Simular a força da gravidade num objeto em queda, usando um modelo como guia.

Inicie um novo projeto Squeak. Pinte uma bola e dê um nome a ela.



Crie ladrilhos de script para a bola. Crie uma variável e chame-a “velocidade”.

Crie um script na bola chamado queda. Esse script aumentará a “velocidade da bola” por um número negativo, um número ainda a ser determinado. O exemplo abaixo provará o que acontece quando a velocidade é aumentada em -10 . A segunda linha do script queda aumentará o “eixo y da bola” pela sua velocidade.



Nesse ponto você tem um modelo de uma bola em queda em aceleração constante!

Em seguida crie um script para resetar a “velocidade da bola” e o “eixo y da bola” para seus valores iniciais. Nomeie o script resetar. Crie um botão que iniciará o script. Obtenha um observador detalhado para a variável “velocidade”. O script resetar tornará mais fácil colocar a bola e sua velocidade de volta para seus valores e locais de origem.



Experimente e jogue com o número em que a velocidade está aumentando. O que acontece? O que acontece se o “eixo y da bola” não aumenta de acordo com a sua velocidade?

Em seguida abra o projeto em que você salvou o filme “queda da bola”. Pinte uma nova bola e a coloque ao lado do fotograma **dropMovie**.

Aprendendo sobre Gravidade: Projeto 12

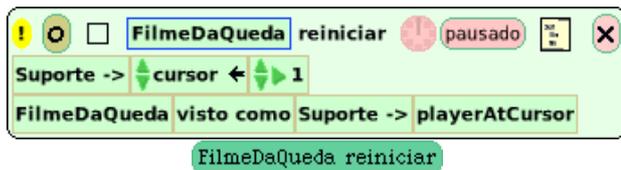


Execute a animação repetidas vezes, instruindo o script para “tique” . Clicando no botão **stepMovie** passará pela animação.

O último desafio é fazer um script da bola pintada para cair na mesma velocidade que a bola na animação. Usando o que você aprendeu anteriormente, recrie os scripts para a bola pintada cair e resetar. *Nota: Quando você criar o botão **resetar**, lembre-se que, uma vez que o filme começa com a bola em movimento, a velocidade inicial não pode ser zero.*



Em seguida, crie um script *nos fotogramas do dropMovie* que resetará a animação de volta ao primeiro fotograma. Nomeie o script de **resetar**. Crie um botão que iniciará o script.



Finalmente, crie um script *na bola* que faa a bola cair e o filme rodar ao mesmo tempo. Nomeie o script de **dropTogether**. Quando voc criar um boto que iniciar o script, mude o nome do boto para **Bolas Caindo Juntas**.



Quando for executado o script **dropTogether**, haverá a necessidade de testar, retestar e mudar o valor da velocidade até a bola cair na mesma velocidade da queda da bola na animação.

Em nossa sala de aula, quando os alunos tiveram êxito, nós ouvimos os gritos de alegria por toda a sala. Eles não só completaram o desafio com sucesso, como também tiveram uma compreensão muito melhor do conceito de gravidade do que eles teriam adquirido lendo um livro.

Desafio

- Nesse livro, nós usamos o Squeak para criarmos ambas *animações* e *simulações*. Pense a respeito das diferenças entre as duas. Por que elas não são a mesma coisa?

Algumas Notas Finais

Os projetos nesse livro são só o começo do que pode ser criado com essa ferramenta poderosa.

Nossas soluções são apenas sugestões, já que têm muitas formas de resolver esses problemas interessantes.

Squeak, como uma ferramenta para ensinar matemática e ciências tem possibilidades ilimitadas!

Vejo você no **Mundo do Squeak!!**



Nossa condição humana “a partir do espaço”

Alan Kay

Meus exemplos favoritos de ciência antiga, e uma maravilhosa metáfora para o que a ciência faz, são as tentativas de cartografia de precisão, iniciada pelos gregos, perdida por milhares de anos e retomada no século 15. No final dos 1700s, as pessoas se encantavam ao poder comprar um globo de bolso d “O Mundo Como Visto do Espaço”. 200 anos mais tarde, nós fomos ao espaço, olhamos para o mundo, tiramos fotos dele, e vimos exatamente o que os cartógrafos do século 18 já haviam descoberto.

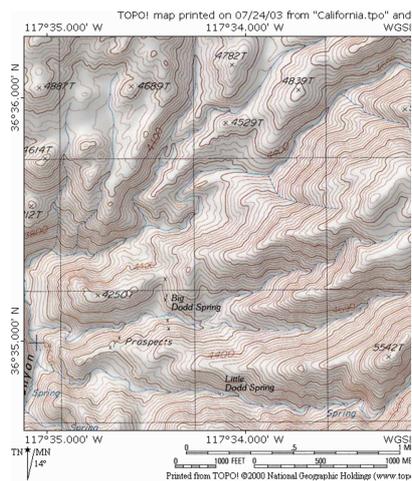
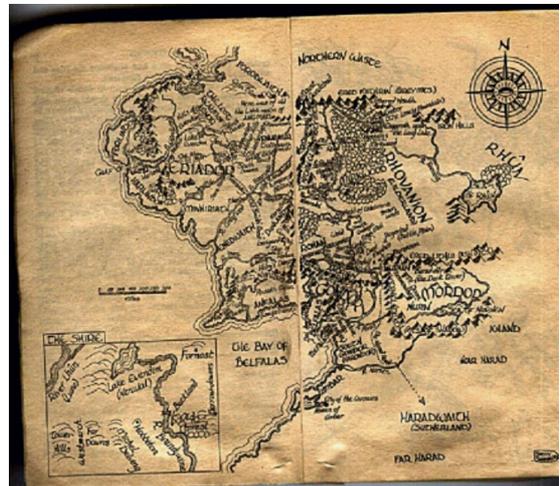
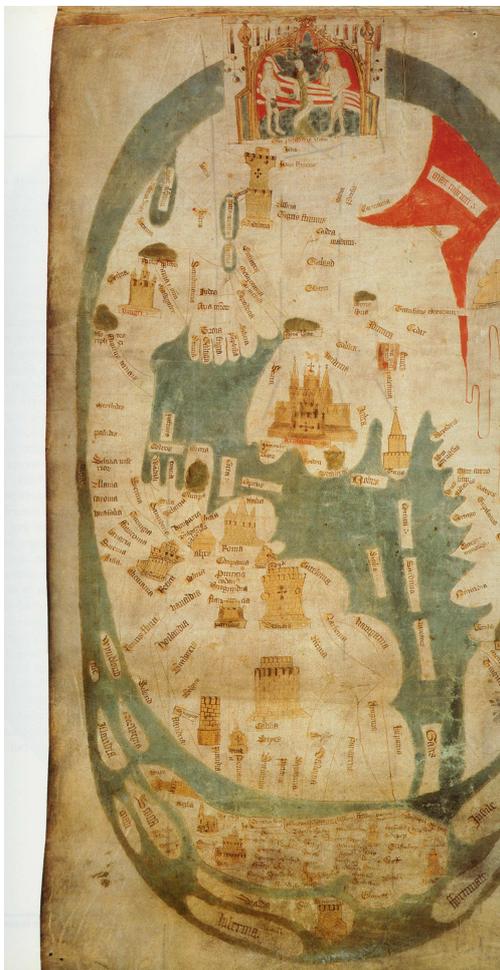


Todos os processos e conhecimento científicos têm essa característica: são tentativas em “ver” e representar coisas com precisão a partir de posições vantajosas que não são parte do nosso senso comum sobre como deve ser o mundo — “tornar o invisível um pouco visível”. Na maior parte da história humana, nossas teorias sobre nós mesmos e sobre o mundo em que vivemos foram formadas principalmente em termos de crenças infundadas, transformadas em histórias interessantes. Há umas poucas centenas de anos, conhecemos uma nova maneira de ver, que nos permitiu ver o mundo físico como se fosse visto “do espaço”, com muito pouca perda no processo. No século 21 precisamos não só fazer isso para o mundo físico como também compreender a condição humana

Posfácio

integral com fôssemos “vistos do espaço”, sem as histórias interessantes, mas com uma profunda compreensão de como lidar com as nossas naturezas e formações.

Mapas, assim como todas as nossas representações de idéias, são bastante arbitrários, e não tem automaticamente nenhum vínculo intrínseco com a precisão. Por exemplo, aqui estão 3 mapas. O primeiro é um mapa da Idade Média, o segundo é um mapa do “Senhor dos Anéis” de Tolkien, e o terceiro é um mapa do Deserto de Mojave. O mapa medieval “T-O” mostra o mundo como eles chamavam “que deveria ser”, e inclui o Jardim do Éden (em direção ao Oriente Distante no topo). O Mediterrâneo (o meio do mundo) é a parte vertical do “T”, Jerusalém está no centro do mundo, na junção do “T”, e a bota da Itália é só uma protuberância. O mapa de Tolkien foi feito com detalhes cuidadosos para ajudar o leitor (e provavelmente o autor) a visualizar o mundo fictício dos Hobbit e Senhor dos Anéis. O mapa do Deserto de Mojave foi feito no ano passado, usando tanto métodos avançados de avaliação e imagens satelitais para guiar a localização das características físicas.



É importante entender que do ponto-de-vista da lógica tradicional, nenhum desses mapas é “verdadeiro”, porque nenhum deles está numa correspondência exata, um-para-um, com todos os detalhes que eles tentaram mapear. Em outras palavras, cada um desses mapas é um tipo de história que foi escrita principalmente em imagens, ao invés de palavras. Num mapa nós podemos usar a lógica perfeita — por exemplo, se Roma está ao norte de Alexandria, e Paris está ao norte de Roma, então Paris está ao norte de Alexandria. Essa lógica interna funciona perfeitamente

para o três mapas. A Matemática também é um tipo de sistema de mapeamento que é ajustado para ser perfeitamente consistente consigo mesma — de fato, inclui a construção de mapas como esses (“Medição Terrestre” em grego é Geometria). Quando nós tentamos relacionar os mapas com aquilo que são supostos representar “fora” encontramos dificuldades e concluimos que nenhum deles é “verdadeiro” no sentido da verdade que pode ser obtida dentro de um mapa. E se cairmos no Deserto de Mojave, cujo mapa “não-verdadeiro” você escolheu para levar consigo? Muitos sabores de “falso” realmente fazem diferença no pensar moderno.

Do nosso ponto-de-vista, a razão de ensinar “o novo pensar” que floresceu nos últimos 400 anos não é proporcionar mais empregos técnicos, ou “manter o nosso país forte”, ou mesmo fazer cidadãos melhores. Estes são bons resultados que são sub-produtos do novo pensar, mas as razões reais tem a ver com sanidade e civilização. Se os mapas nas nossas cabeças são diferentes do que “está lá fora”, então estamos, na melhor das hipóteses, o que Alfred Korzybski definiu como “insanos”. Nossa definição de insanidade real é simplesmente quando os mapas nas nossas cabeças, por quaisquer razões, se torna tão diferente do “que está lá fora” (incluindo o que está nos mapas das outras pessoas) que se torna notável e algumas vezes perigoso. Uma vez que não podemos conseguir mapas que sejam exatamente verdadeiros, estamos sempre um pouco insanos com relação ao mundo físico. E desde que nossos mapas internos não são compartilháveis diretamente, nós somos ainda mais insanos em relação aos mapeamentos que cada um faz do mundo, incluindo nós mesmos. Porque nós pensamos em termos de nossos mapas internos — um tipo de tipo de representação teatral das nossas crenças pessoais — não é muito descabido dizer que vivemos não numa realidade, mas num sonho consciente, ilusório e alucinatório que gostamos de chamar “realidade”. Definitivamente queremos construir a versão “menos falsa” que pudermos disso!

A civilização não é um estado de ser que pode ser alcançado, nem uma viagem, mas uma forma de viajar. Para mim, a coisa mais formidável e marcante surpreendente mesmo — da ciência é que ela é feita por nós, embora sejamos criaturas que tem somente várias histórias dentro das nossas cabeças, e que estamos preparadas muito mais para se interessar por ataques de tigres de dente-de-sabre do que por mudanças climáticas ocorridas através dos séculos. Mas o processo de pensamento científico é capaz de lidar com muitas de nossas inabilidades de como pensar (e outros defeitos) de uma maneira suficientemente poderosa, para poder criar mapas ainda mais precisos de mais e mais partes do nosso universo. Eis porque precisamos ajudar a todas as crianças do mundo a fazê-lo.

Mas porque então a ciência e sua linguagem mapeadora — a matemática — estão condenadas a serem difíceis de aprender? Acredito que não seja porque elas são intrinsecamente complicadas, mas porque são impressionantemente simples, mas muito, muito diferentes do senso comum normal da maneira humana de pensar sobre as coisas. É ganhando esse ponto-de-vista um tanto incomum sobre “o que está lá fora”, e o significado da procura e retenção do conhecimento é o principal processo de aprender ciência. O que se deve aprender é um novo tipo de senso comum — o que Alan Cromer chama de “senso incomum”.

E, só porque não precisa de mais que uma mente normal para aprender essas isdérias, também não é necessário nenhum grande aporte de fundos, embora muitos gostam de usar a desculpa que o “ensino da ciência não acontece porque não temos computadores, equipamentos científicos, livros etc”. A ciência tem cerca de 400 anos, e nós só viemos a ter computadores há pouco mais de 20 anos, então passaram-se 380 anos nos quais a ciência e a matemática foram aprendidas sem high tech. Algumas das maiores descobertas foram feitas antes da revolução industrial com muito pouco equipamento.

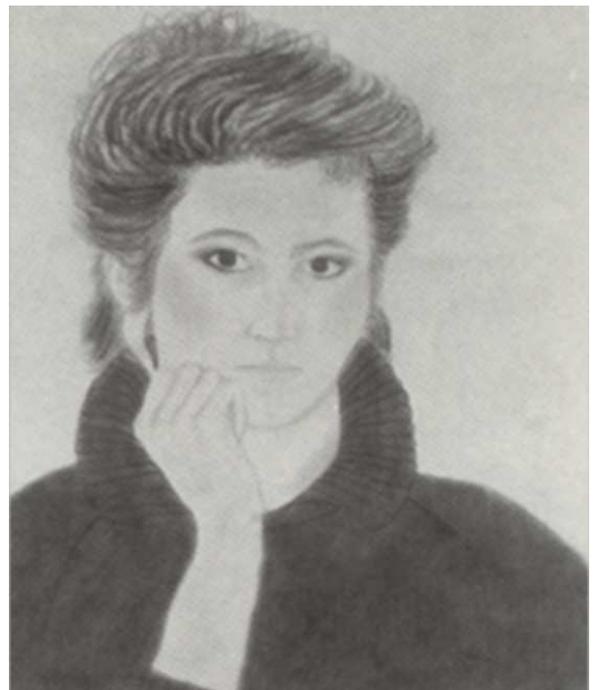
Penso que o que falta principalmente são adultos que entendem a ciência e que querem trabalhar

Posfácio

com crianças e professores, não importando os fundos. Tenho vergonha da minha profissão! A maioria de nós fica nos laboratórios, longe das crianças, pais professores e escolas.

Como podemos aprender ciência “sem dinheiro”? Em primeiro lugar nós devemos aprender como observar e nos interessar em fenômenos numa forma não-categórica, isto é, não queremos nos livrar das coisas que meramente apresemos seus nomes — existe um sentido segundo o qual a maioria das coisas se tornam quase invisíveis depois de que as reconhecemos e memorizamos seus nomes. Então, precisamos encontrar meios de “tornar o invisível visível”, para evitar um “reconhecimento prematuro”. Ciência está em toda a nossa volta e muito dela pode ser revelado meramente em sermos mais cuidadosos sobre o que pensamos estar vendo.

Uma das maneiras de fazer isso é aprendendo a desenhar. Como Betty Edwards (autora do livro *Drawing on the Right Side of the Brain*) aponta, aprender a desenhar é principalmente aprender a ver (ao contrário de aprender a reconhecer). Para muitas coisas, precisamos encontrar meios de adiar reconhecimentos imediatos em favor de uma percepção mais lenta. Típico antes e depois os self-portraits dos alunos da Edwards mostram a melhoria notável.



Isto é bastante diferente da parte artística das artes visuais, onde tentamos quase sempre expressar os detalhes visuais “do que está lá”, em contrapartida ao que sentimos a respeito, mas não são completamente exclusivos. Como minha avó uma vez observou em um artigo que escreveu para o *Saturday Evening Post* em 1904 sobre se fotografia seria arte: “A arte entre quando nós trabalhamos profundamente com alguma meta em mente; isto é, quando nós conseguimos nos separar das coisas puramente mecânicas”. Os sentimentos aparecerão em quaisquer das nossas cuidadosas criações.

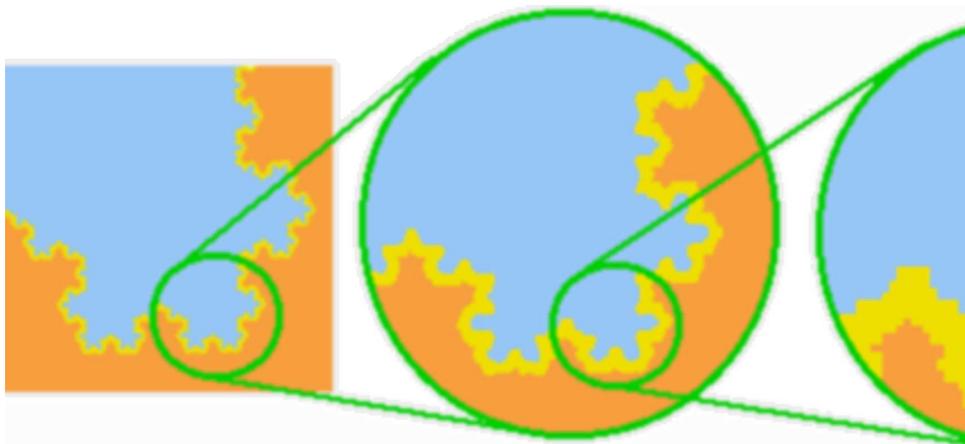
Um outro exemplo de “alta-percepção de baixo-custo” é a medida da circunferência de um pneu de bicicleta por alunos da 5 série 43. Grande parte do ouro filosófico pode ser encontrado na atividade perceptiva.

Os alunos usaram diferentes materiais e chegaram a diferentes resultados, mas estavam sempre

convictos que o resultado exato deveria ser em centímetros (parte porque o ensino tradicional os encorajava a buscar respostas exatas mais que respostas reais). Uma das professoras também pensou assim porque na lateral do pneu estava escrito o diâmetro: 20. A professora “sabia” que a circunferência era $\pi \times$ diâmetro, que “ π era 3,14” e “polegadas x 2,54 resulta centímetros” etc, e fez todas as operações para concluir que a “circunferência exata” do pneu era 159,512cm. Eu sugeri que eles medissem o diâmetro e eles encontraram algo próximo de $19 \frac{3}{4}$ (estava murcho)! Isto foi um choque, porque estavam prontos a acreditar em tudo que estivesse escrito, e a idéia de fazer um teste independente em alguma coisa já escrita não tinha ocorrido a eles.

Aquilo nos levou a pensar sobre inflar com diferentes pressões etc. Mas a maioria dos pensamentos eram voltados para a circunferência exata. Então um de nós entrou em contato com o fabricante do pneu (por acaso, coreano) e aconteceram trocas de e-mail muito interessantes e animadas, até que um engenheiro escreveu dizendo “Nós realmente não sabemos a circunferência ou o diâmetro do pneu. Nos os extrudamos e os cortamos na medida $159,6\text{cm} \pm 1\text{mm}$ de tolerância!”

Isso realmente chocou e impressionou as crianças — o fabricante do pneu nem mesmo sabia o diâmetro ou a circunferência! — e isto os fez pensar em outras coisa mais poderosas. Talvez você não possa medir coisas com exatidão. Não existem “átomos” sacudindo lá? Os átomos não são feitos de coisas que sacodem? E daí por diante. A analogia “qual é o comprimento de uma linha costeira?” é uma boa. A resposta é função da escala e da tolerância adotada na medida. Como Mandelbrot e outros interessados em fractais têm mostrado, o comprimento de uma linha costeira matemática pode ser infinito, e a física nos mostra que seu comprimento pode ser “quase” tão grande (isto é: muito grande).



Existem várias maneiras de fazer uso da idéia poderosa da “tolerância”. Por exemplo, quando as crianças fazem seus projetos de gravidade e constroem um modelo para o qual a gravidade é aquela próxima à superfície da Terra (veja http://www.squeakland.org/pdf/etoys_projects/Project10.pdf), é muito importante para elas realizarem que só podem medir até um pixel nas suas telas de computador, e que também podem dar pequenas escorregadas. Uma assunção literal nas medidas podem fazer com que elas deixem de ver a aceleração uniforme acontecendo. Então elas precisam ser tolerantes para erros muito pequenos. Por outro lado, elas precisam ser bastante vigilantes sobre as discrepâncias que possam existir além dos erros típicos de medida. Historicamente, era importante para Galileu não ser capaz de medir com real precisão como as bolas rolavam pelo plano inclinado, e para Newton não saber como é a órbita do planeta Mercúrio se vista mais de perto.

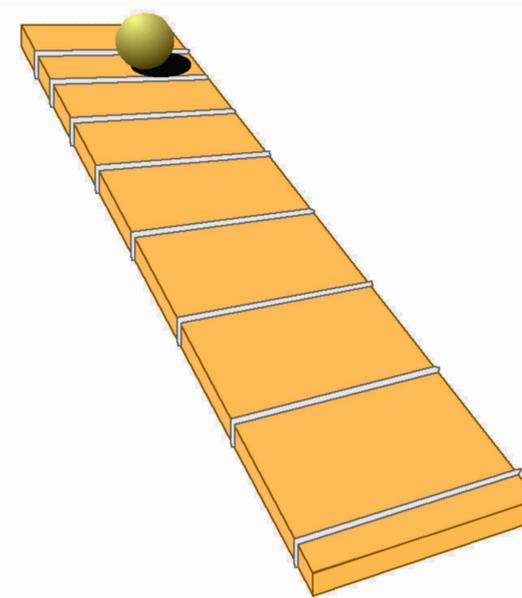
Posfácio

O próximo ano (2004) é o 400 aniversário da primeira vez na história que um bom modelo foi construído sobre o que acontece quando um corpo cai na superfície da Terra sob influência da gravidade. Galileu não tinha cameras de video e computadores com Squeak para modelar. Ele fez sua descoberta “sem dinheiro” sendo muito diligente nas observações e anotações até encontrar um meio de estabelecer o que acontecia, com suficiente precisão para mapeá-la matematicamente.

Como ele o fez? É provável que não exista uma resposta absolutamente definitiva para isso, mas existem muitas histórias sobre o fato que foram reunidas a partir das notas e escritos de Galileu. O pai de Galileu era um músico profissional e Galileu tinha uma excelente reputação como músico amador em vários instrumentos, incluindo a flauta e o alaúde.

Ele já havia feito inúmeros experimentos com planos inclinados, usando bolas de tamanhos uniformes mas de diferentes materiais e diferentes pesos. Ele descobriu que bolas de mesmo tamanho e diferentes pesos pareciam rolar pelo plano inclinado a uma mesma taxa de crescimento da velocidade independente do ângulo.

Um dia ele deve ter deixado rolar uma ou duas bolas pelo pescoço do deu alaúde. Você pode ver que os trastes de alaúdes, violões e guitarras não são espaçados igualmente. Em algum momento ele notou que os cliques da bola nos trastes eram quase regulares, e percebeu que os espaços maiores entre os trastes eram compensados pelo aumento na velocidade da bola. Agora, uma coisa sensacional sobre os alaúdes é que seus trastes são feitos com o mesmo material que as cordas e são simplesmente amarrados. Então Galileu podia mudá —los de lugar. Começou movendo até que pudesse ouvir uma seqüência absolutamente regular de cliques (em algum momento ele provavelmente começou a prender o mesmo material dos trastes no próprio plano inclinado). Quando conseguiu ouvir cliques perfeitamente regulares, mediu as distâncias e descobriu que o aumento da velocidade (a aceleração) era constante!



Uma das importantes conclusões tiradas aqui é que existem muitas maneiras interessantes de comprovação da verdadeira ciência que podem ser feitas com materiais facilmente disponíveis se o professor entende a verdadeira ciência. Essa é uma forma de fazer investigação sem dinheiro, rolando um caminhão de brinquedo plano inclinado abaixo, carregando um saquinho de tinta com um furinho é outra.

Não deixe que a falta de um computador ou equipamento esmoreça você. A ciência e a matemática estão em toda a nossa volta. O mundo em que vivemos é um vasto laboratório repleto de equipamentos, se puder ser notado. Existem bibliotecas públicas mesmo nos lugares menos favorecidos dos Estados Unidos que têm livros sobre como fazer tudo isso: o conhecimento não custa dinheiro, mas tempo, interesse e concentração.

Você está lendo esse livro é porque está interessado em todos esses assuntos talvez o tenha encontrado em uma biblioteca pública — não porque pode ter ou não um computador hoje. Se você não pode, ainda assim há muito o que pode fazer, assim como existe música de verdade que pode ser produzida junto com as crianças sem instrumentos convencionais. Se você pode ter o instrumento musical ou computador — então você tem fantásticos amplificadores para os seus impulsos musicais, matemáticos e científicos.

O computador pode trazer naturalmente a matemática de volta aos fenômenos, proporcionando assim um ciclo mais completo da natureza “aglutinadora” junto com a natureza “separadora da ciência. Este é um dos usos mais importantes de computadores na ciência e engenharia adultas e portanto as crianças e adultos estão reunidos na mesma arte e no mesmo esporte, assim como a música das crianças é música de verdade, e o beisebol e tênis são versões reais dos esportes.

Uma outra visão é que o alcance e a profundidade das construções que as crianças podem

realizar são vastamente ampliadas pelo uso de um ambiente computacional. Muitos pesquisadores já descobriram que as crianças são capazes de pensar mais profundamente do que podem construir: por exemplo, elas podem pensar com bastante profundidade sobre como os robôs e os animais dão seus passos pelo mundo, e elaborar programas de computador sutis e profundos que podem trazer estas idéias à vida, numa forma que está muito além das suas habilidades em construir versões físicas dessas mesmas idéias para suas idades.

Em poucos anos, os próprios computadores serão quase gratuitos e farão parte de uma rede de comunicações verdadeiramente global. Assim, todo material descrito nesse livro estará quase ao alcance de qualquer criança no planeta. Mas nós ainda precisamos encontrar meios de não esquecer sobre o que realmente é importante aqui.

A distinção mais crítica que temos que ter em mente é aquela entre “fazer ciência de verdade” e “aprender sobre o que cientistas fizeram”. É semelhante à diferença entre “Música” e “Apreciação Musical”. Esta última tem valor em ambos os casos, mas ambos requerem o aprendizado dos verdadeiros processos, para compreender o que o “Conhecimento da Apreciação” realmente significa. Por exemplo, não existem diferenças importantes entre receber um “livro sagrado” cheio de afirmações e ter que memorizar e acreditar nelas, e receber um “livro de ciências” cheio de afirmações e ter que memorizar e acreditar nelas. Assim como a diferença entre dois valores da lógica (verdadeiro e falso) e as valorizadas lógicas da ciência (um monte de valiosas inverdades), a diferença entre o que realmente ciência significa quando dizemos “sabemos que...” e o que os sistemas de conhecimento anterior indica poderia ser bem maior. Quando a ciência faz uma afirmação sobre “conhecer”, isso é tão diferente de usos anteriores que não se deveria reusar sabemos como a palavra adequada, porque o que ela quer dizer é: “nós temos um mapa-modelo excelente para isso, que funciona desta maneira assim, com tal nível de tolerância, e não mapeia tão bem como gostaríamos aqui e alí, e a propósito, tem um jeito que você pode verificar isso e fazer suas próprias críticas, etc.”

Espero que os projetos apresentados nesse livro e o que você leu até aqui lhe convençam que estas atividades não são somente “matemática e ciência”, mas profundos, reais e importantes aspectos da matemática e da ciência. Como seria se mais tópicos além daqueles do mundo físico fossem pensados desta forma tão lenta, de percepção suspensa, cética, cuidadosa, poderosa e de construção do tipo mapear-e-modelar? Se você acha que as coisas poderiam ser muito diferentes e grandemente melhoradas para o benefício da humanidade, então por favor ajude as crianças a aprender a pensar melhor que muitos adultos o fazem hoje.

Um Glossário do Vocabulário do Squeak



Você consegue falar “Squeak?”



Seta de Designação

A seta verde com fundo roxo que é encontrada no visualizador do objeto. Quando usar esta seta em um script, um valor será designado a uma propriedade específica deste objeto.



Etoy

Um projeto “eletrônico” ou “educativo” baseado em Squeak, que pode ser uma simulação, um modelo, uma história ou um jogo criado por uma criança ou por um adulto.. Um eToy pode ajudar a ilustrar ou melhorar a percepção de um conceito ou de uma idéia poderosa.



Flap

Os comandos de navegação, os suprimentos e os mosaicos de scripts estão todos em Flaps. Os flaps são parcialmente transparentes e podem ser usados para guardar itens adicionais para que o usuário tenha à mão para um uso freqüente. O plug-in de Squeak vem com dois flaps padrão: Navegador e Suprimentos.



Halo

Quando qualquer objeto é selecionado (Alt-click ou Command-click) um halo de manipuladores aparece.

Manipuladores

Os ícones coloridos que rodeiam um objeto. Cada um deles permite diferentes manipulações e alterações do objeto. Ver o “Tutorial de Manipuladores” em www.squeakland.org/etoys/tutorials para aprender o que faz cada um desses manipuladores. Cada manipulador tem previsto com um balão de ajuda para informar sua função.



Navegador

O flap laranja que está na parte inferior esquerda do Mundo. Quando aberto, mostra as opções para navegar, colaborar, publicar (salvar), pintar e criar novos objetos.

Um Glossario do Vocabulario do Squeak



Objeto

A unidade de criação em Squeak. Tudo é objeto em Squeak! Através do envio de mensagens (comandos ou scripts) aos objetos podemos comunicar com eles e invocar um comportamento.

Um Glossário do Vocabulário do Squeak

Catálogo de Objetos

O Catálogo de Objetos está no flap de Suprimentos. É uma ferramenta de busca que permite a exploração de uma série de objetos Squeak. Contém várias categorias, assim como uma lista em ordem alfabética de todos os objetos.



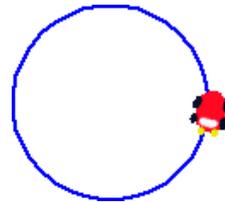
Painel

Uma seção ou categoria no visualizador do objeto. Pode-se escolher de um a quatro painéis “visíveis” clicando no “mini-visualizador” em cima à esquerda. Os painéis no visualizador podem ser eliminados clicando no botão **remover**.



Canetas

Como no Logo, qualquer objeto pode deixar traços de caneta quando se desloca. Canetas podem ser encontradas no seu próprio painel uso da caneta no visualizador do objeto. Selecionando “caneta abaixada” para “verdadeiro”, o objeto marcará uma trilha no Mundo. Nota: traços de caneta só podem ocorrer no “Mundo” ou em um playfield, não em um fundo pintado.



Playfield

Um playfield é um tipo de objeto que pode ser encontrado no flap de suprimentos. Os playfields podem ser a base de um “sub-projeto” ou uma ilustração dentro de um outro projeto. Vários playfields podem ser colocados em um “Mundo” e se tornarem partes de um projeto.



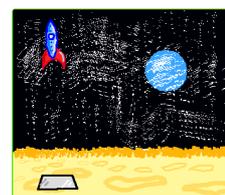
Plug-In

Um plug-in é uma parte de um software que é utilizado para expandir a funcionalidade de um programa durante sua execução. Uma vez que o plug-in de Squeak esteja instalado no seu computador, os projetos Squeak tornam-se completamente interativos. Não é necessário recarregar ou descarregar plug-ins para usá-los, eles executarão quando o projeto ou o programa principal precisar deles. Existem muitos plug-ins que provêem forma e funcionalidade (por exemplo: reprodutores QuickTime, Shockwave e Flash etc).



Projeto

O projeto é o “hiper-documento” em Squeak. Projetos são criados, publicados (salvos), compartilhados e intercambiados. Em um editor de textos criamos documentos; em Squeak criamos projetos.

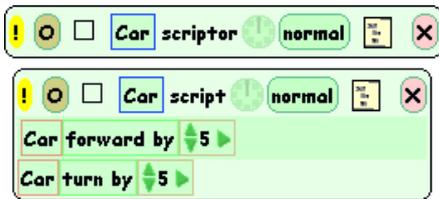


Um Glossario do Vocabulário do Squeak

PUBLISH IT!

Publicar

Salvar em Squeak significa publicar. Um projeto pode ser publicado no disco rígido de seu computador ou em um servidor para que possa ser compartilhado. Mantendo premido o botão **Publique!** no flap Navegador você verá várias opções de publicação.



Script/Editor de scripts

Objetos podem receber mensagens e comandos através da combinação de mosaicos e executando-os em um “Scriptor” (o editor de scripts). Antes de um script ser criado para um objeto, a categoria “Scripts” contém somente um “script vazio”. É de boa prática nomear seus scripts assim que forem criados. Scripts podem ser descartados ou ocultos clicando no círculo marrom à direita do ponto de exclamação.



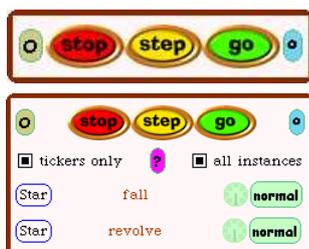
Desenho

Qualquer objeto desenhado, antes de ganhar um nome é um desenho. É de boa prática dar um nome aos desenhos depois de pintá-los e guardá-los.



Bloco Aderente

Um bloco aderente é um bloco de notas com notas translúcidas de várias cores pastel. Notas aderentes podem ser “arrancadas” do bloco e usadas para anotações de projetos ou outros propósitos variados. Alguns dos projetos desse livro sugerem o uso de notas aderentes como dispositivos de medida.



Botões “Stop-Step-Go”

O conjunto de botões **stop-step-go** encontrados no flap Suprimentos executam (e param a execução de) **todos os scripts** do projeto. Clicando o pequeno botão azul próximo ao botão **go** expande o conjunto na ferramenta Todos os Scripts. Essa ferramenta mostra *todos* os scripts em um projeto e pode ser muito útil para rever projetos de outras pessoas, para entender como foram construídos.

Um Glossário do Vocabulário do Squeak

Tabulador

Tabuladores são usados para abrir e fechar flaps, visualizadores, Suprimentos e Navegador. Tabuladores são criados para cada objeto, uma vez que um desenho foi “guardado” e seu visualizador foi selecionado, clicando no manipulador turquesa “olho”. Uma miniatura do desenho aparece no respectivo tabulador. O tabulador pode ser dispensado (mas não perdido) clicando —se no pequeno círculo marrom no topo do visualizador do objeto, bem à direita do tabulador. Se o tabulador tiver sido dispensado, pode ser trazido de volta, selecionando-se o objeto (revelando seu halo) e clicando no manipulador turquesa (o “olho”).



Mosaicos

Os mosaicos são as unidades de construção de mensagens e scripts para enviar instruções aos objetos. Mosaicos são principalmente encontráveis no visualizador do objeto. Mosaicos conectados formam uma “string”.



Visualizador

Um visualizador de objeto aparece clicando no manipulador “olho” turquesa do halo de qualquer objeto. O visualizador mostra as categorias de propriedades e instruções para o objeto, representado por mosaicos. Clicando no ponto de exclamação amarelo no visualizador executará aquela instrução apenas uma vez (mantendo premido o ponto de exclamação a ação será repetida). Os valores das propriedades, como “x”, “y” e “direção” também aparecem no visualizador do objeto. Clicando nas setas verdes próximas a qualquer categoria (por exemplo, básico) passa —se de uma categoria para outra. Acrescentando painéis ao visualizador (clicando no ícone “minivisualizador” na barra de título) revelará categorias adicionais. Explore!!!



Observadores

Observadores (simples e detalhados) podem ser encontrados no visualizador do objeto clicando no pequeno menu à esquerda de sua propriedade. Um observador pode ser acrescentado a um projeto para acompanhar uma de suas propriedades. A figura mostra observadores detalhados. Observadores “simples” mostram apenas os valores numéricos.



Um Glossario do Vocabulario do Squeak

Mundo

O Mundo é a base ou fundamento de qualquer projeto Squeak. As simulações funcionam diretamente no mundo. A cor original é cinza, mas pode ser alterada ao seu gosto (através do manipulador cinza “Repintar”).



Leitura Complementar

Segue uma pequena seleção de livros, escritos por pensadores de “idéias poderosas”, cujos nomes foram mencionados neste livro ou cujo trabalho teve influência significativa no nosso desenvolvimento de currículo e prática.

Jerome S. Bruner. *Toward a Theory of Instruction*. Harvard University Press, 1974.

Alan Cromer. *Uncommon Sense: The Heretical Nature of Science*. Oxford University Press, New York, 1993.

Stillman Drake. *Galileo at Work: His Scientific Biography*. University of Chicago Press, 1981.

Yasmin Kafai and Mitchel Resnick (editors). *Constructionism in Practice: Designing, Thinking and Learning in a Digital World*. Lawrence Erlbaum Associates, 1996.

Alan C. Kay. *A Personal Computer for Children of All Ages*. Xerox Palo Alto Research Center, August 1972.

Alan C. Kay. *Computers, Networks and Education*. Scientific American, September 1991.
http://www.squeakland.org/school/HTML/sci_amer_article/sci_amer_01.html

Maria Montessori. *The Secret of Childhood*. Ballantine Books, 1992.

Philip and Phylis Morrison. *The Ring of Truth: an inquiry into how we know what we know*. Random House, Inc., 1987. ISBN 0-394-55663-1.

Pat Murphy, Ellen Klages and Linda Shore. *The Science Explorer: An Exploratorium-at-Home Book*. The Exploratorium, San Francisco, CA, 2003.

Seymour Papert. *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*. Basic Books, New York, 1980.

Seymour Papert. *Situating Constructionism*. In I. Harel and S. Papert (editors). *Constructionism*. Ablex Publishing, Norwood, New Jersey, 1991.

Jean Piaget and Barbel Inhelder. *The Psychology of the Child*. Basic Books, New York, 2000.

Jean Piaget. *The Child's Conception of Number*. Norton Press, New York, 1965.

Mitchel Resnick. *Xylophones, Hamsters and Fireworks: The Role of Diversity in Constructionist Activities*. In I. Harel and S. Papert (editors). *Constructionism*. Ablex Publishing, Norwood, New Jersey, 1991.

Mitchel Resnick. *Turtles, Termites and Traffic Jams: Explorations in Massively Parallel Microworlds*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1994.

R. P. Taylor (editor). *The Computer in the School: Tutor, Tool, Tutee*. Teachers College Press, New York, 1980.

If you would like a more technical treatment of these ideas then the following two works are a great starting point.

H. Abelson and A. diSessa. *Turtle Geometry: The Computer as a Medium for Exploring Mathematics*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1980.

Michael Travers. *Agar: An Animal Construction Kit*. Master's Thesis, MIT, 1988.
<http://xenia.media.mit.edu/~mt/agar/agar.html>

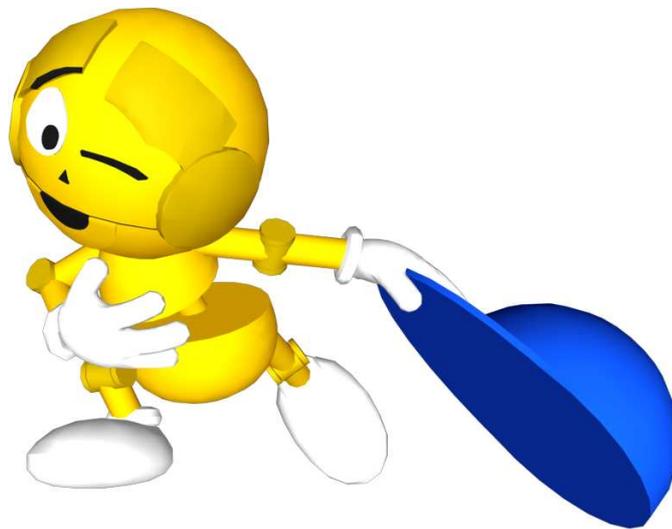
Tiramos o Chapeu!

As autoras desejam curvar-se em reconhecimento e agradecimento ao nosso amigo e colega Peter Maguire. Peter é um talentoso artista que deu vida ao “Adam Link”, o personagem que aparece nas páginas deste livro e se juntou a nós através das aventuras Etoy. Peter realizou um esforço meticuloso para assegurar que cada uma das imagens que escolhemos para este livro aparecesse limpa e nítida na sua forma final.

Queremos também agradecer muito a Ian Piumarta, nosso editor e cérebro por trás da forma final deste livro. Nós somos muito gratos aos esforços voluntários de Ian por este considerável trabalho.

Finalmente agradecemos aos nossos colegas — os professores e amigos que revisaram e “beta-testaram” os projetos deste livro, e por comentários e estímulo que eles nos proporcionaram ao longo do caminho.

BJ & Kim



Sobre as Autoras



BJ Conn foi professora do Los Angeles Unified School District por 36 anos e está atualmente ensinando na Open Charter School. Tem trabalhado nos últimos 20 anos para criar meios significativos para integrar a tecnologia nos currículos escolares, especialmente nas áreas de matemática e ciência. Recebeu numerosos reconhecimentos e prêmios por seu trabalho, e foi indicada para Professora do Ano em 1988. BJ tem sido solicitada a compartilhar seu conhecimento e seus sucessos com tecnologia no Los Angeles Unified School District, assim como em numerosas conferências e workshops por todos os Estados Unidos.

BJ teve o prazer de trabalhar com Alan Kay desde 1985, quando a Open Charter School foi escolhida para ser o locus de pesquisa para o Projeto Vivarium da Apple Computer.

BJ recebeu seu bacharelado em Artes da California State College at Los Angeles em 1968. Ela tem atuado como consultora de ensino para Apple Computer e Walt Disney Imagineering Research and Development. Ela também é membro da International Academy of Digital Arts and Sciences.



Kim Rose é co-fundadora e Diretora Executiva do Viewpoints Research Institute, Inc., uma organização sem fins lucrativos dedicada ao desenvolvimento contínuo de Squeak e outros novos ambientes de mídia. Ela é System Program Manager na Hewlett-Packard. Desenvolvedora de mídia, crítica de mídia e cientista de cognição, ela trabalha com Alan Kay e sua equipe desde 1986.

Kim trabalha com crianças e professores em um grande número de escolas, universidades e centros comunitários de aprendizagem em todo mundo no desenvolvimento de Squeak e de currículo dinâmico colaborativo baseado em Squeak, e em explorar como idéias poderosas podem se tornar mais acessíveis a crianças.

Kim recebeu seu bacharelado em Artes da University of California at Los Angeles (UCLA) em 1979. Em 1975 foi especialista-convidado no Departamento de Ecologia de Mídia na NYU. Em 2000, Prentice-Hall publicou um livro editado por Kim e Mark Guzdial intitulado “Squeak Open Personal Computing and Multimedia”.

Kim conhece BJ há 17 anos e tem passado muitas, muitas horas colaborando com BJ dentro e fora das salas-de-aula.