

O QUE DOIS GATOS, QUATRO DESENHOS ANIMADOS E UMA CATAPULTA FAZIAM NA ESCOLA?

Marcos Henrique de Paula Dias da Silva
calibum@grad.icmc.usp.br
USP - Brasil

Tema: Jogos e Estratégias em Matemática
Modalidade: Comunicação Breve
Nível: Medio (11 a 17 anos)
Palavras-chave: Extensão das Aulas, Jogos, Ensino de Matemática

Resumo

Ensinar matemática nas escolas tem se mostrado uma tarefa complexa, exigindo que o professor busque maneiras diferentes de conquistar seus alunos, tomando o cuidado de não exceder a liberdade que dispõe em sala de aula. Com o intuito de aproveitar a maior liberdade que os alunos possuem no momento de intervalo entre o período matutino e vespertino, fornecemos uma extensão das aulas de matemática aos interessados através do desenvolvimento e aplicação de jogos que exercitem com descontração seus conhecimentos matemáticos e raciocínio, dos quais destacamos três, onde trabalhamos com os alunos a construção do conceito de aproximação através do lançamento de um projétil por uma catapulta, o uso de coordenadas no plano para desenhar personagens de desenho animado, a elaboração e resolução de problemas de multiplicação como forma de atrasar seu oponente e avançar ao longo de um percurso. Elaboramos tais atividades como parte do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência, PIBID - ICMC – USP, durante os anos de 2012 e 2013.

Introdução

O presente texto tem por objetivo ilustrar três atividades dinâmicas de matemática, que seguem as teorias de Caillois, Brenelli, Fiorentini e Miorin, e Huizinga. Tais teorias nos auxiliaram a alcançar alunos de todo o Ensino Fundamental ciclo II de uma escola pública de período integral durante seu horário de intervalo entre as aulas da manhã e da tarde, que compõe 60 minutos.

As atividades relatadas foram desenvolvidas e aplicadas no município de São Carlos – SP – Brasil, entre março de 2012 e junho de 2013, por bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, estudantes do curso de Licenciatura e Bacharelado em Matemática do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo. E para uma melhor compreensão dos jogos que apresentaremos, faremos uma breve análise sobre algumas das teorias que auxiliaram seus desenvolvimentos.

Segundo CAILLOIS, R., 1990

Desde a antiguidade, os jogos sempre compreenderam um pilar importante na sociedade. Entre suas importâncias culturais podemos salientar os jogos ritualísticos, que acompanhados de uma cerimônia, mistificam seus jogadores com o intuito de melhor penetrar na realidade do jogo. Nessas ocasiões, o uso de máscaras influi na interação com os aspectos abstratos do jogo, assim ao lembrarmos a tocha olímpica, não estamos nos referindo meramente a uma tocha acesa com fins de iluminar uma localidade, e sim a uma parte da cultura que representa a importância dessa tocha para o início dos jogos. Nesse aspecto, podemos destacar que as máscaras tornam a realidade parte do jogo, aumentando assim a interação entre os jogadores e tornando mais evidente e poderosa a manifestação cultural que o jogo representa.

Segundo BRENELLI, R., 1996

Para que um jogo faça sentido, ele necessita de uma realidade própria, com leis e regras. E nesse universo rege as características do jogo, suas possibilidades e limitações. Nele o que for definido fará sentido, esse ambiente que acompanha todos os jogos, pode ser comparado a um campo de testes. Será nesse campo onde iremos aplicá-lo e observar seu comportamento, e segundo essas regras a coerência do jogo. Se existe carência de regras, ao longo da práxis do jogo, notaremos lacunas faltantes que podem causar confusões e situações paradoxais. No entanto, a existência de regras em demasiado proporciona uma dificuldade para sua compreensão, deixando o jogo com muitas condições a serem preservadas no decorrer de sua aplicação. Assim, cabe a cada jogo, uma análise prudente daquilo que seu universo precisa ou não possuir, para que sua estrutura e prática de jogo sejam limpas e claras.

Segundo FIORENTINI e MIORIN, 1990.

Como o jogo é uma abstração da realidade, ele necessita de alguma conexão com o nosso mundo para que possa haver interação. Quer essa conexão, seja feita por um tabuleiro, um conjunto de cartas, ou até mesmo a descrição verbal do mesmo. O que vale ressaltar é que o jogo, por mais independente da realidade que possa ser, precisa dessa conexão para deixar de ser apenas uma utopia. Tal conexão com a realidade, o torna propício para jogar, e atua como âncora das ideias, uma vez que ela precisará ser transposta de modo compreensivo para nosso universo.

Assim desenvolver a estrutura de um jogo exige um envolvimento criativo bastante forte, uma vez que necessitem de uma conformidade com os moldes existentes do nosso mundo. Ou seja, um jogo mesmo não possuindo limitações de abstração, possui uma condição para existir, que é a de ser transmissível para nossa realidade em algum aspecto. Desse modo, ao lidarmos com um jogo estamos na realidade envolvidos com a transição que conecta as dimensões da nossa realidade com a do jogo. Um exemplo disso é o jogo da velha. Ao nosso mundo, o jogo não faz o menor sentido lógico. No entanto quando riscamos o tabuleiro do jogo e escrevemos os xis e as bolinhas, estamos nos conectando com um universo onde suas leis condizem com o aspecto do jogo da velha.

Dessa forma, como o jogo possui uma estrutura lógica predominante em seu próprio universo, fica mais simples a conexão entre nosso universo e o outro e mais facilmente entendível do que apenas a abstração de um aspecto em específico. Desse modo podemos considerar que o jogo constitui uma estrutura de abstração independente de preconceitos lógicos, que pode propiciar uma melhor compreensão de diversos conceitos abstratos. E por consequência direta, contribuindo para a aprendizagem.

Segundo HUIZINGA, 1971

Como a realidade do jogo ultrapassa a esfera da vida humana, é impossível que tenha seu fundamento em qualquer elemento racional, pois nesse caso, limitar-se-ia à humanidade. A existência do jogo não está ligada a qualquer grau determinado de civilização, ou a qualquer concepção do universo. Todo ser pensante é capaz de entender à primeira vista que o jogo possui uma realidade autônoma, mesmo que sua língua não possua um termo geral capaz de defini-lo. A existência do jogo é inegável. É possível negar, se se quiser, quase todas as abstrações: a justiça, a beleza, a verdade, o bem, Deus. É possível negar-se a seriedade, mas não o jogo (Huizinga, 1971).

As palavras acima de Johan Huizinga expressam um pouco da natureza do jogo. No sentido que antes do ser humano definir tal palavra, ela já era praticada por outros seres vivos.

Basta que observemos os cachorrinhos para constatar que, em suas alegres evoluções, encontram-se presentes todos os elementos essenciais do jogo humano. Convidam-se uns aos outros para brincar mediante um certo ritual de atitudes e gestos. Respeitam a regra que os proíbe morderem, ou pelo menos com violência, a orelha do próximo. Fingem ficar zangados e, o que é mais importante, eles, em tudo isto, experimentam evidentemente imenso prazer e divertimento. (Huizinga, 1971).

Com isso, podemos dizer que o maior propósito de qualquer jogo é proporcionar prazer aos seus jogadores, uma vez que seu divertimento esteja presente, podemos ignorar outros aspectos como a lógica ou a maturidade. Levando esse aspecto em destaque, a principal característica dos seres vivos jogarem, é uma forma de aproveitar, induzir ou manifestar sua felicidade. E isso fica inerte ao longo de todas as etapas da vida. Logo, dando ênfase a importância que existe no estudo de jogar e elaborar jogos.

Desenvolvimento

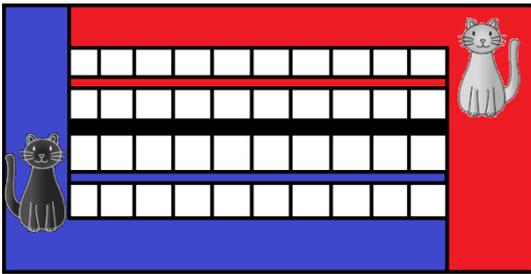
Abaixo segue uma descrição da construção, objetivos e aplicação dos jogos Gatos múltiplos, Coordenadas à mão livre, Disparando e pensando.

Gatos múltiplos

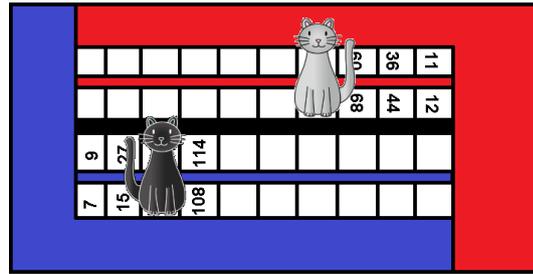
Esse jogo contextualiza uma disputa de território entre dois gatos sobre os telhados das casas, onde o gato mais astuto conseguirá dominar o território de seu rival.

Para construir tal jogo foi necessária, fita adesiva, caneta esferográfica, papel cartão das cores vermelho, azul e preto, estilete, um tubo de cola de papel, régua e papel branco A4. Com a régua, no papel A4 foram desenhados 4x10 retângulos idênticos e igualmente espaçados. Com a fita adesiva foi colado o papel A4 pelas bordas, no papel cartão preto, e cortado com o estilete cada um dos 40 retângulos colocando um pouco mais de força para que o papel cartão fosse cortado juntamente com o A4. Cortando o papel cartão vermelho e o azul na forma da letra L, iremos colar um dos L, deixando a parte cortada do papel cartão no centro. Com o outro L, iremos apenas colar uma das partes, deixando o espaço suficiente para que coloquemos uma folha A4 por dentro. Desenhe dois gatos nos papeis cartão como preferir e recorte-os com cuidado.

Cada gato começa de um dos lados e cada jogador deve escrever dois números nos dois primeiros retângulos a frente do gato rival. Assim, cada um dos jogadores deverá mover seu gato para um dos retângulos onde o oponente escreveu os números. Na primeira jogada não há desafio a nenhum dos jogadores, que nas rodadas seguintes deverão escrever sempre dois números nas duas casas de forma que nenhum deles seja menor que os escritos nas casas anteriores e que apenas um deles seja múltiplo do valor escolhido na primeira casa escolhida pelo gato do oponente, o qual terá que escolher a casa que contém um número que seja múltiplo do valor da primeira casa que ele escolheu.



Tabuleiro pronto para jogar



Tabuleiro durante uma partida

Caso o gato escolha pular para um valor que não seja múltiplo do primeiro valor escolhido, será anunciado que ele errou, ou como no contexto, pisou em uma telha escorregadia e teve que retornar a telha anterior, ficando assim um pulo atrasado. No caso do jogador colocar nenhum dos valores múltiplo do inicial, os dois retângulos ficam inválidos e o gato pode mover-se para qualquer um deles sem penalidade. Ganhando o gato que primeiro chegar ao telhado do outro.

A forma como ele foi construída chamou alguma atenção dos alunos que vinham descobrir do que se tratava, e uma vez explicado como era jogado deixava-os jogar uns contra os outros em duplas para que entendessem melhor a estratégia. Os alunos a principio não escolhiam bons números para os retângulos iniciais, o que deixou as primeiras jogadas sem grandes expectativas. Mas nos seguintes as duplas já começavam a estabelecer um sistema, desde a escolha de números maiores, até a divisão de tarefas, assim enquanto um membro da dupla ficava responsável por pensar nos valores que seriam escritos, o outro se concentrava em descobrir qual era o caminho correto para ser pisado.

A atividade contou por volta de oito alunos que jogaram de duas a quatro vezes, predominando alunos de 6º e 7º anos, e nas últimas partidas utilizavam valores acima de 10.000 na tentativa de deter o avanço de seu oponente, gerando sérias dificuldades nas escolhas dos caminhos e as vezes erros no calculo um valor que fosse múltiplo, cabendo ao professor que ficasse atento e corrigindo-os quando necessário.

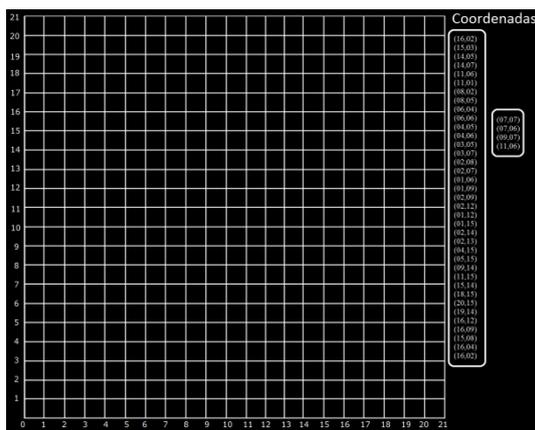
Coordenadas à mão livre

Esse jogo trabalha a localização de pontos no plano cartesiano utilizando como estímulo, que ao final da atividade o jogador terá desenhado sozinho um personagem de desenho animado.

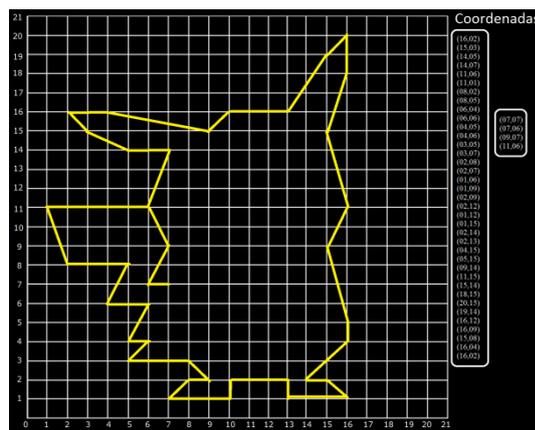
Para construir foram escolhidos quatro personagens do mesmo desenho que tivessem perfis que pudessem ser aproximados por poucas retas e ao mesmo tempo continuassem

identificáveis. Em um plano cartesiano de 21x21 que coubesse em uma folha A4, cada um desses personagens foi colado sobre essas imagens como marca d'água. Então cada um deles foi impresso, e nessas folhas com uma caneta esferográfica foi sendo marcado cada ponto onde a linha do desenho tocasse, e então foi feita uma análise se era necessário acrescentar algum ponto para que ao puxar traços entre todos esses pontos a imagem gerada seria identificável como o personagem. E caso fosse assim fazíamos as aproximações necessárias para que o produto final ficasse reconhecível.

Então cada um desses pontos marcados foi identificado como uma coordenada do plano cartesiano de 21x21 e construída para cada personagem algumas tabelas das quais ao segui-las linearmente cada um de seus pontos de cima para baixo o desenho seria formado. E como nem todas as particularidades dos personagens podem ser descritas em tão poucos pontos, cabe ao jogador, utilizando o desenho gerado pela conexão linear dos pontos, modelar sua figura de modo que em sua opinião fiquem mais visualmente agradáveis, seja acrescentando detalhes não descritos, ou fazendo dos seguimentos retos, curvas, assim como colorindo a figura se possível.



Material entregue ao jogador



Produto gerado pelo jogador

A proposta de que a atividade seria desenhar um dos quatro personagens de desenho animado de início desmotivou alguns alunos que diziam não saberem desenhar, no entanto quando explicava que não isso não era necessário, a atenção dos alunos retornava fortemente. Não foi difícil que entendessem o objetivo do jogo, e logo começaram a marcar os pontos, no entanto recomendava que fossem ligando dois a dois os pontos conforme eram marcados, mas alguns alunos insistiam em marcar apenas os pontos e depois uni-los, o que resultava em confusão quando pontos repetidos surgiam, e vinham pedir explicações, chegando a crer que a repetição era o produto de uma falha na hora de montar as coordenadas. Mas uma vez explicado, facilmente compreendiam que representava o fechamento da figura. Outra questão observada foi o sentido do

desenho, pois alguns consideravam a primeira coordenada como a reta horizontal e outros como a reta vertical, mas isso apenas significava que o desenho sofreria uma rotação de 90° e uma inversão no eixo vertical. Mas não influenciando na qualidade do desenho.

Os alunos chegavam a cometer alguns erros por falta de atenção, mas nada que eles mesmos não conseguissem identificar e corrigir. Um dos personagens obteve a preferência de boa parte dos alunos que participaram, sendo o principal meio de divulgação entre os próprios participantes que ao terminarem levavam seus desenhos e ao apresentarem aos seus colegas, os mesmos vinham saber o que era preciso para que pudessem fazer um do mesmo tipo.

Disparando e pensando

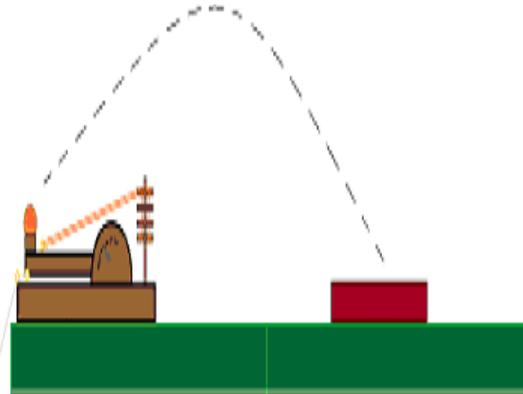
Esse jogo utiliza aproximações da trajetória de projéteis lançados por meio da configuração de uma mini catapulta de madeira para trabalhar de maneira implícita o conceito de aproximação binomial.

A mini catapulta de madeira foi retirada do Laboratório de Ensino de Matemática do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo, Campus de São Carlos. Também foi utilizada uma mesa e um par de bolinhas de tênis de mesa, fita crepe, uma caneta esferográfica, uma régua e uma caixa de papelão. Passamos a fita crepe na mesa marcando de 10 a 10 centímetros seu comprimento. Na borda da mesa colocamos a catapulta e colocamos a caixa sobre alguma das marcas de 10 centímetros. O objetivo é configurar os componentes da catapulta de modo que dispare a bolinha de tênis de mesa que atinja o interior da caixa de papelão, sendo que cada jogador tem direito a dois disparos, e enquanto o alvo não for atingido com êxito sua posição não deverá mudar, utilizando as marcas para corrigir alterações causadas por trepidações da mesa ou pelo vento.

Não foi nada difícil atrair alunos para participar dessa atividade, de modo que enquanto preparava o jogo antes do horário combinado já havia alunos formando uma fila querendo saber do que se tratava. A fila permaneceu grande contornando a mesa inteira, e constantemente sugeria que os alunos observassem as componentes que influenciavam o disparo.



Mini Catapulta de Madeira



Trajectoria proposta pelo jogo

Entre os alunos tinham alguns que primeiro disparavam para depois pensar em modificar algum dos elementos da catapulta. Mas outros demonstravam ter observado os outros jogadores enquanto esperava na fila e já faziam estimativas de como poderiam configurar a catapulta para atingir seu alvo. Também alguns alunos chegavam a considerar a interferência do vento, ocorrendo situações onde mesmo com a trajetória não fazendo o projétil atingir o alvo, mantinha as mesmas configurações, parecendo considerar que a configuração estaria correta apesar de ter sofrido interferência externa. Nas ocasiões onde o alvo foi atingido, muitos alunos que sucediam essa mudança permaneciam com a mesma configuração da catapulta, apenas alguns a modificavam de modo que o projétil atingisse uma distância maior ou menor, dependendo de onde fosse a nova localização do alvo.

Referencias bibliográficas

HUIZINGA, Johan. (1971). Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: USP.

CAILLOIS, R. (1990). Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem. Tradução José Garcez Palha. Lisboa: Cotovia.

BRENELLI, R. (1996). O jogo como espaço para pensar: a construção de noções lógicas e aritméticas. Campinas: Papirus.

FIorentini, D., & Miorin, M. (1990). Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino de matemática. Boletim SBEM, São Paulo.