

3^o Fórum do GT-6 da SBEM

Educação Matemática: Novas
Tecnologias e Educação a Distância

Realização



PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES: POSSIBILIDADES DE APROPRIAÇÃO DE CONHECIMENTO MATEMÁTICO

Solange Sardi Gimenes
Governador do Estado do ES
gimenes.solangesardi10@gmail.com

Aparecida Ferreira Lopes
Prefeitura Municipal de Vila Velha
cidalopeses@gmail.com

Resumo:

Este relato descreve uma experiência voltada para desenvolvimento de projetos que por meio da programação de jogos buscou criar oportunidades de produção de conhecimentos. Tal proposta está amparada na teoria de Seymour Papert, sobre o Construcionismo, que procura explicar como se dá a produção de conhecimento, ao analisar as ações de *descrição-execução-reflexão-depuração, ao fazer uso da tecnologia, que possibilita ao aluno ficar no centro do processo educativo*. Para ele o aluno não é um depósito, mas construtor ativo de conhecimento. Para isto, é descrito um projeto utilizando o programa Scratch, no qual os alunos de forma experimental editaram e adaptaram jogos educativos. Tal experiência analisou a produção do conhecimento matemático como reta numérica e plano cartesiano, dos alunos envolvidos. A produção de dados deu-se por meio de questionários, observação da professora e registros das atividades desenvolvidas pelos alunos. Concluímos uma maior independência e autonomia dos alunos observados enquanto trabalhavam além de dar oportunidade para o aluno experimentar, analisar, representar e argumentar. Também notamos maior interesse nas aulas por serem mais atrativas e motivadoras.

Palavras-chave: Programação de computadores; Scratch; Produção de conhecimento matemático.

Introdução

Este relato descreve resultados de um projeto com objetivo de oferecer experiências relacionadas a desenvolvimento de jogos educacionais e criar oportunidades de produção de

conhecimento matemático. Buscamos levantar reflexões em torno de alternativas capazes de criar oportunidades para colocar o aluno no centro do processo pedagógico e potencializar sua forma de pensar e agir, valorizando a autoria de pensamento e aproveitando a experiência de vida dos alunos.

Hoje sabemos que a incorporação das tecnologias não produzem soluções mágicas para os problemas educacionais, o que buscamos ao fazer uso da tecnologia é superar práticas de ensino voltadas para a simples transmissão de informações que valorizam o treino e a repetição. Maltempi, coloca que

“Nos últimos 30 anos assistimos a uma revolução tecnológica que se propagou por toda sociedade, influenciando a maneira de ser, viver, fazer e aprender da maioria das pessoas, de modo que ter a tecnologia a serviço da transmissão de conhecimentos não é mais suficiente” (MALTEMPI, p.01, 2008).

Práticas educacionais voltadas para transmissão de informações nem sempre são suficientes para provocar e colaborar nas diferentes formas de pensar. Em certos casos priorizamos o controle e evitamos o imprevisível desprezando as diferentes formas de pensar. Enquanto professoras, sempre buscamos objetivos de ensino, naquilo que consideramos ideal e muitas vezes os resultados que almejamos não são alcançados. De acordo com GALLO(2008), a matriz platônica afirma o aprender como reconhecimento, voltar a saber algo que já sabia, nesta linha para a pedagogia pode-se controlar o que, como, quanto alguém aprende. A questão é que este controle sobre o aprendizado através do ensino, leva a uma homogeneização, o objetivo é que todos aprendam as mesmas coisas, da mesma maneira (DELEUZE, 2006, P. 21).

Entendemos de acordo com os autores que ao fazer o uso da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem, estamos proporcionando a produção de conhecimento. Acreditamos que tais meios criam situações desencadeadoras de aprendizagem, possuem potencial para propiciar a experimentação pelo aluno, proporcionando assim maiores oportunidades para que ele selecione, decida, exercendo sua autonomia e seguindo, conforme a experiência cultural que ele possui, agindo de forma única. Pensar e assim, buscar por informações conforme suas necessidades, exigindo ações próprias, criando espaços para criar e agir de forma mais autônoma. A autoria de pensamento é condição para autonomia da pessoa e, por sua vez, a autonomia favorece a autoria de pensar (FERNANDEZ, 2001, P.91).

Neste caso, foi desenvolvido um projeto que utiliza códigos de linguagem de programação.

A programação de computadores exige aplicação do conhecimento matemático, fornece um retorno imediato, cria diferentes oportunidades de aprender por descobertas, onde somente a informação não é suficiente, é necessário organizar tais informações de forma a produzir resultados.

No contexto de sala de aula, programação de computadores permite a execução de tarefas nas quais desenvolvem diferentes aplicações como a produção de jogos, simulações, histórias interativas, entre outras possibilidades, no entanto um dos pontos principais na execução de uma tarefa é escrever a sequência de passos necessários, denominados algoritmos, e a escrita de um algoritmo exige uma forma específica de pensar. Isto porque um algoritmo é escrito de diferentes formas, obedecendo a regras de sintaxe conforme a forma de pensar de cada um. A programação permite a existência prática de uma ideia. “A beleza de ser um programador está no fato de podermos criar” (MARJI, 2014, p.18).

Ao utilizar a programação como pano de fundo no processo de produção de conhecimento, nos baseamos na teoria educacional, construcionista.

O construcionismo descrito foi proposto por Papert, apresenta uma teoria educacional, baseada na teoria epistemológica de Piaget (MALTEMPI, 2008 apud PAPERT, 2001). “O Construcionismo postula que o aprendizado ocorre especialmente quando o aprendiz está engajado em construir um *produto* de significado pessoal (por exemplo, um poema, uma maquete ou um *website*), que possa ser mostrado a outras pessoas (MALTEMPI, p.03, 2008).

Desenvolver um jogo, dentro da prática educacional voltada para projetos, representa apresentar algo material, que resulta num produto final, no qual podemos considerar que este processo, de acordo com VALENTE (2002) exige atividade cognitiva formada pelas ações de descrição-execução-reflexão-depuração, que podem contribuir no entendimento de como se dá o processo de construção de conhecimento.

Diferente de fazer uso de um game, utilizando o jogo já pronto, a proposta feita aos alunos foi de colocá-los na posição de desenvolvedores de jogos, desviando a atenção que eles dão ao ato de jogar para o estudo de algoritmos utilizados na montagem de um jogo. Utilizamos para tal experiências o programa Scratch, este programa torna a linguagem de programação mais didática e acessível, na experiência realizada foi necessário explorar o ambiente, conhecer e organizar os blocos de comando. A diferença deste ambiente de desenvolvimento para a maioria dos demais, é que não é baseado em textos, eliminando o problema com sintaxe, o programa utiliza encaixe de blocos gráficos.

Scratch é uma linguagem de programação visual, desenvolvido por Lifelong Kindergarten Group no Media Lab, disponível no site oficial <http://scratch.mit.edu>. O programa coloca o aluno na posição de produtor de determinado projeto. Os recursos do programa apresentam elementos como: stage (palco), é o local em que seus sprites (atores/objetos) desenvolvem diferentes ações, cada sprite possui seu próprio script, fantasias e sons. Tais elementos são de fácil acesso e a edição de um projeto envolve a seleção de grupos de comandos já existentes. Após definir o script, que são

o agrupamento de comandos , o resultado surge no palco (janela gráfica). O roteiro é a seleção de categorias que estão divididas em: Movimento, Aparência, Som, Caneta, Variáveis, Eventos, Controles, Operadores, Sensores e Mais blocos.

Metodologia

Este projeto envolveu 35 alunos da 1ª série do Ensino Médio numa Escola Estadual, localizada na cidade de Vila Velha, ES, no ano letivo de 2016. Trata-se de um projeto proposto na organização curricular da unidade de ensino, no qual a professora de Matemática procura promover oportunidades de produção de conhecimento matemático ao fazer uso de programação de computadores e também realiza estudos e pesquisas neste contexto de sala de aula que apontem para metodologias eficazes do ponto de vista de desenvolvimento de projetos. Como instrumento de análise, temos as reações dos alunos, suas falas, as discussões e os registros dos alunos. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, conforme considerações de Javaroni, Santos e Borba:

Portanto, podemos definir pesquisa qualitativa como um modelo, uma forma de se fazer pesquisa, onde o foco, o olhar da pesquisa encontra-se nas relações que tem significado para o pesquisador. De forma geral, quando estamos elaborando ou executando uma pesquisa em Educação Matemática, estamos buscando entender as relações que acontecem com os “objetos” de nosso estudo, ancorados em uma perspectiva teórica que sustenta nossa forma de conceber o mundo que vivemos. (2007, p. 2).:

Nesta metodologia de ensino, foram oferecidas oportunidades ao aluno de explorar de forma prática códigos de jogos originais ou adaptados, respeitando os direitos autorais, na sequência realizaram mudanças, por meio de estudos, testes e pesquisa, partindo de processos investigativos e experimentais com o programa Scratch, e assim produziram dados que contribuíram para discutir tal proposta.

Resultados e discussões

O Scratch foi apresentado aos alunos em duas etapas, no decorrer de três meses, utilizando uma hora aula semanal, no ano de 2016. A primeira etapa consistiu em conhecer o programa por meio de vídeo aula, explorar os recursos realizando tarefas simples, como movimentar um objeto, trocar trajes, dando ideia de movimento, utilizar balões para escrever mensagens, conhecer e fazer uso de jogos educacionais disponíveis no site oficial do programa: <https://scratch.mit.edu>. Na segunda etapa os alunos foram divididos em grupos de três alunos e apresentados ao jogo que simula uma batalha naval no qual é possível ter acesso aos códigos que compõem o jogo, conforme mostra a figura 1.

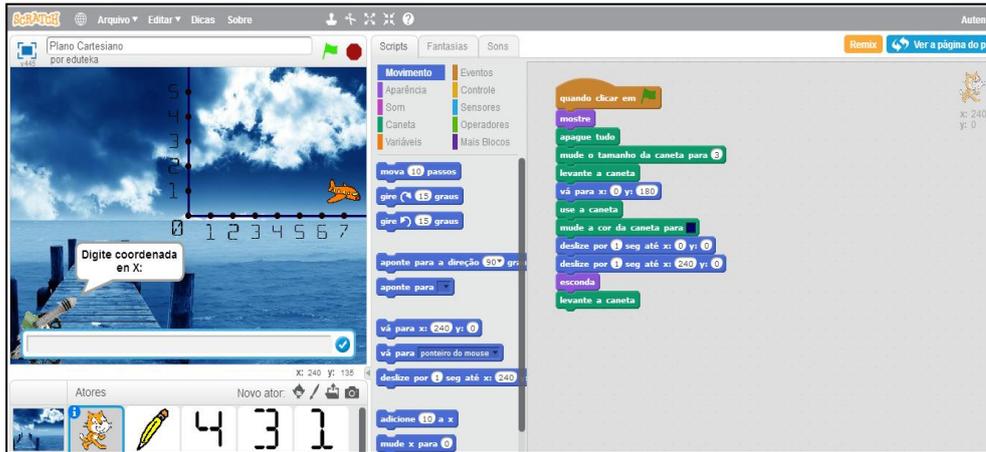


Figura 1: Jogo Batalha Naval disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/1112527/>

Neste jogo o aluno digita as coordenadas e o “canhão” atira no objeto avião, se acertar responde com uma mensagem positiva. Os alunos tiveram oportunidade de jogar, mas a atenção se voltou para os códigos dos objetos. Passaram a estudar os códigos deste jogo.

Neste jogo, os objetos: gato, pincel, canhão, bala, avião e os números possuem um script que define suas ações. No caso do gato risca os eixos do plano cartesiano, conforme mostra a figura 2.

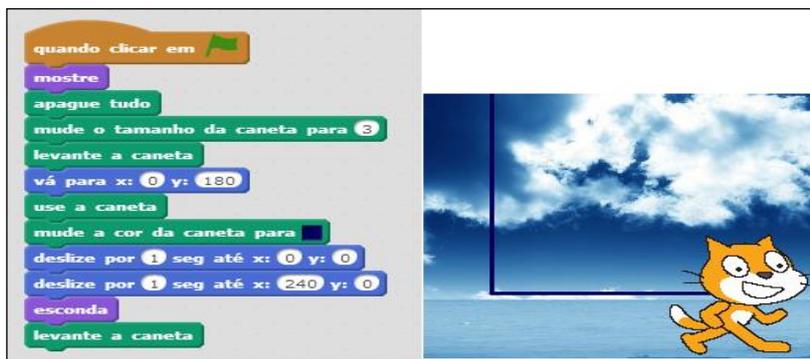


Figura 2– Script do ator gato no jogo

Neste código o conjunto de instruções leva o sprite/gato para posição (0,180), desliza, riscando e vai até a origem (0,0), na sequência risca a reta até as coordenadas (240,0). Neste primeiro bloco de instruções, foi possível explorar o plano cartesiano. Após algumas discussões, e partindo deste bloco de comando, os alunos foram desafiados a construírem o plano cartesiano com quatro quadrantes, conforme apresenta a figura 3.

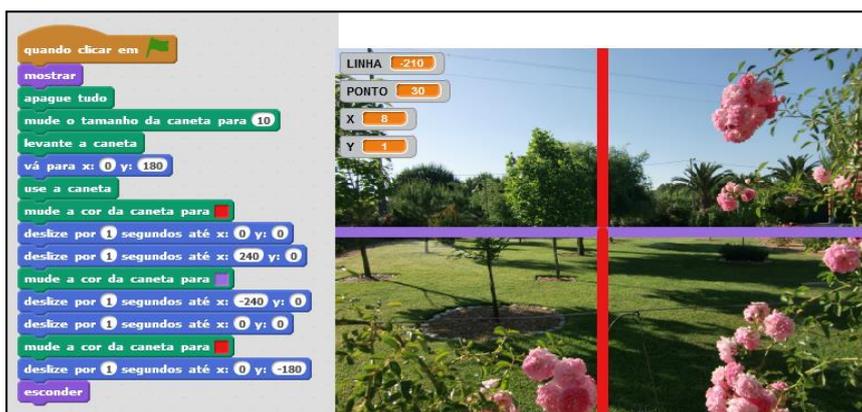


Figura 3: Jogo Batalha Naval adaptado pelos alunos

Ao analisar as ações de *descrição-execução-reflexão-depuração*, tivemos num primeiro momento, ações de descrição, no qual os comentários giraram em torno da impossibilidade de atingir tal resultado, mas aos poucos, passaram a analisar a função dos blocos utilizados no jogo inicial, discutiram como construir um plano cartesiano, procuraram expor suas ideias, buscaram ajuda dos colegas e da professora, definiram qual o melhor caminho.

Na sequência executaram alguns testes, no qual surgia no palco diferentes riscos, a tecnologia proporciona resultados imediatos, viabilizando novas oportunidades de testes e assim refletem sobre o caminho a ser tomado. Nesta fase de execução, conforme Maltempi

[...] oferece ao aluno a possibilidade de confrontar suas ideias originais com o resultado obtido, iniciando assim um processo de reflexão e de tomada de consciência sobre o que ele sabe ou não. Quando o resultado fornecido pelo computador não corresponde ao esperado, o aprendiz necessita depurar o programa (debugging), ou seja, rever o processo de representação da solução do problema (suas ideias) (MALTEMPI, 2008, p.06)

Quando um determinado grupo cumpriu a tarefa, aos poucos foram trocando ideia, e todos atingiram o resultado almejado na tarefa. A dificuldade girou em torno de como os alunos entendem a construção do plano cartesiano. A maioria dos alunos apresentaram dúvidas e incertezas em torno do assunto plano cartesiano, de identificarem as coordenadas cartesianas de um ponto. Neste caso, a experiência realizada no laboratório enriqueceu as discussões em sala de aula ao discutir possíveis erros. O programa sedimentou o conhecimento, ao apresentar de forma gráfica e dinâmica a localização e o deslocamento de um ponto a outro. Ofereceu possibilidade de aplicar este conhecimento fazendo com que este assunto tivesse sentido e aplicação prática. De acordo com Maltempi

A elaboração de um projeto envolve a construção de artefatos que podem ser concretos ou abstratos (uma escultura, uma tese, um programa de computador). Esses artefatos são frutos de ideias e do meio usado para expressá-las e materializá-las – justamente o que fazemos quando resolvemos um problema do dia-a-dia – e favorecem o diálogo e a troca de ideias, pois são estimulados pela presença do artefato que está sendo desenvolvido. Além disso, a relação aprendiz-artefato é facilitada e fortalecida pelo fato do aprendiz ser o agente criador do artefato. (MALTEMPI, 2008, p.04)

Os resultados obtidos pelos alunos surgiram conforme o ritmo de cada um. Todos finalizaram a atividade, apresentaram resultados de seus códigos. A experiência criou oportunidade para discutir a construção de reta e do plano cartesiano, colaborou no entendimento das funções dos códigos de linguagem de programação, no qual exigiu conhecimentos matemáticos para produzirem a animação, segundo Maltempi, neste momento o papel do professor é fundamental, no sentido de organizar as interações do aluno com o meio, problematizar as situações de modo a

favorecer a aprendizagem por parte do aluno. Por meio de questionamentos, a professora interrogou os alunos para conduzi-los as informações necessárias para finalizarem as tarefas.

O retorno imediato do programa auxiliou o aluno nas suas dúvidas e incertezas, proporcionou a análise dos resultados, por meio das próprias ações, o programa representou um meio alternativo para experimentação. Maltempi (2008, p.2), aponta para importância de utilizar os recursos informáticos como recurso para tornar o estudante mais ativo na construção do próprio conhecimento, tornando as aulas mais atrativas e motivadoras. “Possibilitam que o aluno desenvolva capacidade de imaginar, criar, experimentar, analisar, representar e argumentar, fazendo com que a utilização destes recursos nas aulas de matemática não assumem a ideia de uma matemática pronta a ser ensinada, mas sim de se fazer matemática”.

Após esta primeira etapa, um aluno comentou: *“A princípio pensei: o que um jogo tem haver com matemática ? Agora vi, que é pura matemática !”*

Foi um trabalho de cooperação mútua, além da aplicação direta de conteúdos citados, podemos apontar como oportunidades de produção de conhecimento de aplicação indireta, como buscar e analisar formatos e tamanho de imagens disponíveis na internet, reduzir figuras por meio de taxa percentual, utilizar operadores de comparação e principalmente entenderem como um jogo é produzido, desmistificando um pouco a tecnologia.

Considerações Finais

Colocar o aluno na posição de desenvolvedor de jogos promoveu a participação ativa, colocando-o no centro do processo educativo, provocando ações favoráveis a própria aprendizagem como envolvimento e persistência. A experiência mostrou que a programação de computadores possui potencial para diferentes possibilidades.

Trata-se de um projeto em andamento, no qual, conforme análise da professora em comparação aos anos anteriores vem apresentando efeitos positivos nos resultados trimestrais assim como a relação com a matemática. As oportunidades geradas, nas quais se discutiu conceitos matemáticos, e os resultados produzidos pelo programa tornaram possível exemplificar conteúdos por meio de animações, verificar aplicações práticas de conceitos matemáticos, mostrar que são possibilidades de desenvolver competências e capacidades importantes na formação do alunos.

Para mim, o que está em causa na aprendizagem escolar da Matemática é o desenvolvimento integrado e harmonioso de um conjunto de competências e capacidades, que envolvem conhecimento de factos específicos, domínio de processos, mas também capacidade de raciocínio e de usar esses conhecimentos e processos em situações concretas, resolvendo problemas, empregando ideias e conceitos matemáticos para lidar com situações das mais diversas, de modo crítico e

reflexivo (PONTE, 2003, p. 3). Os resultados produzidos no desenvolvimento dos jogos, ao organizar uma sequência de comandos representaram uma forma de comunicar o conhecimento produzido. Como trabalhos futuros, deseja-se adaptar novos jogos e investir na programação de computadores para aplicação direta ou indireta do conteúdo matemático. Acreditamos que as oportunidades criadas contribuirão para alunos mais confiantes, criativos. “Somente podemos educar para a autonomia, para a liberdade com processos fundamentalmente participativos, interativos, libertadores, que respeitem as diferenças, que incentivem que apoiem orientados por pessoas e organizações livres” (MORAN, 2000, p. 16).

Referência:

DELEUZE, G. *Diferença e Repetição*. 2ª ed., Rio de Janeiro: Graal, 2006.

FERNANDEZ, Alícia. *O saber em jogo: a psicopedagogia propiciando autorias de pensamento*. Porto alegre: Artmed, 2001.

GALLO, S., *Eu, o outro e tantos outros: educação, alteridade e filosofia da diferença*. Educação & Sociedade. Anais do II Congresso Internacional Cotidiano: Diálogos sobre Diálogos. Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2008.

JAVARONI, S. L. *Abordagem Geométrica: possibilidades de ensino e aprendizagem de introdução às equações diferenciais ordinárias*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

MARJI, M. *Aprenda a Programar com Scratch*, Novatec, 2014.

MALTEMPI, M. V. *Educação Matemática e Tecnologias Digitais: Reflexões sobre prática e formação docente*. In: *Acta Scientiae*. vol.10, São Paulo, 2008.

MALTEMPI, M.V. (2005). *Novas Tecnologias e Construção de Conhecimento: Reflexões e Perspectivas*. In: *V Congresso Ibero-americano de Educação Matemática (CIBEM)*. Porto, Portugal, 17 a 22 de julho. Anais em CD.

MORAN, J.M. *A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá*. Campinas: Papirus, 2007. 174 p. (Coleção Papirus Educação).

MORAN, J. M. et al. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 6. ed. Campinas: Papirus, 2000.

PAPERT, S. *Education for the knowledge society: a Russia-oriented perspective on technology and school*. IITE Newsletter . UNESCO, No . 1, janeiro-março 2001.

PONTE, J. P. *Investigar, ensinar e aprender*. **Actas do ProfMat**, Lisboa, 2003, p. 25-39. Disponível em: <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte \(Profmat\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte (Profmat).pdf)>. Acesso em 05 set 2013.

VALENTE, J. A. *A espiral da aprendizagem e as tecnologias da informação e comunicação: repensando conceitos*. In: JOLY, M.C.R.A. (Ed.). *A tecnologia no ensino: implicações para a aprendizagem*. São Paulo: Casa do Psicólogo Editora, 2002.