

O jardim mal-assombrado e suas funções salvadoras

Rosemeiry de Castro Prado¹ Marcos Graciano² Eduardo Moraes³
Guilherme Orlanidini⁴ João Henrique Penna⁵ Lucas Yoshitani⁶

Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo (Fatec Ourinhos), Curso de Jogos Digitais, Brasil



Figura 1: Tela do Jogo

RESUMO

Apresentamos neste trabalho o jogo “o jardim mal-assombrado e suas funções salvadoras”, idealizado com o objetivo de melhorar o aprendizado da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral. A ferramenta foi implementada pelos alunos do segundo termo do curso de Jogos Digitais da Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo – a Fatec/Ourinhos, no início do ano de 2018. A fim de fomentar a confecção do jogo, são discutidos aspectos da aprendizagem colaborativa, da utilização de jogos no ensino e aprendizagem, bem como, na apropriação dos diversos saberes. Há também a intenção de se (re) pensar o jogo como uma metodologia interativa e como um método de ensino capaz de conduzir à construção de conhecimentos, particularmente na área da Matemática.

Palavras-chave: Jogos Digitais, Fatec, Cálculo, Metodologia.

1 INTRODUÇÃO

O uso de jogos como recurso didático no ensino da Matemática e de outras disciplinas tem sido constantemente destacado como uma possibilidade de tornar o aprendizado mais atrativo, significativo e de modo a contribuir com a aquisição e a construção de conhecimentos nos diversos níveis de ensino.

De acordo com Fernandes [1], o jogo é uma atividade natural do desenvolvimento humano, é uma atividade na qual não há obrigação e, por ser representado por uma provocação, desperta interesse e prazer por parte do jogador. Um dos aspectos relevantes dos jogos é o fato de provocarem nos alunos um desafio genuíno, podendo gerar ao mesmo tempo mais interesse por assuntos que aparecem de modo explícito ou implícitos durante o ato de jogar.

Deste modo, trata-se de um recurso prático que sistematizará o que foi aprendido, aplicando esse conhecimento de maneira criativa e interdisciplinar. Essa atuação é importante para que os alunos possam aprimorar seus conhecimentos e, também, para fazerem uma articulação entre os diferentes assuntos já estudados e, principalmente, com as demais ciências [1].

Logo, indo ao encontro de tais posicionamentos e por se acreditar nas habilidades interpessoais e de grupos, um desafio foi lançado aos alunos do curso de Jogos Digitais nas aulas de Cálculo Diferencial e Integral da Fatec/Ourinhos, no início do semestre de 2018: a construção de um jogo que abordasse alguns conteúdos trabalhados ao longo da disciplina. A ferramenta construída de modo colaborativo e por meio da socialização de saberes, além de motivar o jogador a conhecer seus limites e sua possibilidade de superação na busca de conhecimentos pode contribuir para a aquisição da confiança e da coragem para enfrentar os problemas matemáticos tão temíveis aos ingressantes da disciplina. A construção do jogo pode criar possibilidades de aproximar os alunos do conhecimento científico abordado, levando-os a vivenciar situações de solução de problemas que perpassaram por conhecimentos reais, práticos e espontâneos.

A metodologia inspirada na construção de jogos educacionais como mediadores na apropriação de conhecimentos matemáticos foi baseada no projeto de extensão da Universidade de Brasília, cujo objetivo era o de melhorar o rendimento dos estudantes nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral. O jogo *Math Game*, desenvolvido pelos alunos da UnB, provocou intenso engajamento dos estudantes, os quais demonstraram ainda motivação e colaboração na resolução dos problemas e tem se mostrado um elemento socializador, no sentido de que os estudantes se reúnem em grupos para jogá-lo [2].

*Email: rose.prado@fatecourinhos.edu.br

Logo, este trabalho, além de apresentar o desenvolvimento do jogo, está baseado nos seguintes pontos: na seção 2, será apresentado um breve referencial teórico; na seção 3, será discutida a metodologia do jogo denominado “O jardim mal-assombrado e suas funções salvadoras”; na seção 4, alguns resultados serão apresentados e, na seção 5, algumas considerações finais serão tecidas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO: O QUE É O JOGO?

Muitas são as definições de jogo encontradas em estudos e nas mais variadas pesquisas realizadas ao longo dos tempos. Fernandes [1] já definia o jogo como uma “atividade física ou mental organizada por um sistema de regras que definem uma perda ou um ganho. Brinquedo, passatempo, divertimento”. Em outras palavras, trata-se de uma competição em que se deve ter um objetivo a ser alcançado para que no final surja um ganhador. Trata-se de uma forma de atividade inerente ao ser humano [1].

O jogo também é considerado elemento da cultura humana, uma das marcas das civilizações mais remotas e que alcançou a contemporaneidade. Ao jogar, o jogador explora o ambiente, as pessoas e os objetos que estão ao seu redor, aprende a coordenar as suas ações com as de outra pessoa, a planejar e a considerar os meios necessários para alcançar seus objetivos. O brincar, além de todos estes aspectos, ao promover a “apreensão” do real, expande o imaginário e, em consequência, ocasiona processos de criação [3].

Ideias difundidas no Brasil a partir das primeiras décadas do século XX, com uma nova concepção de educação que se contrapunha ao ensino tradicional, abriu caminho para que o jogo pudesse ser incorporado como uma alternativa para a educação nas décadas subsequentes. De acordo com Kishimoto [4], na década de 1970, o jogo na educação infantil foi instrumento da educação compensatória, ou seja, instrumento pedagógico para “treinos de habilidades e funções específicas”. Contudo, nas décadas ulteriores, o jogo passou a ser considerado como uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos, supondo um “fazer sem obrigação externa e imposta”, demandando exigências, normas e controle, podendo, mediante a articulação entre o conhecido e o imaginado, desenvolver o autoconhecimento e os conhecimentos dos outros [5].

A valorização mais efetiva do jogo na educação chega ao Brasil de forma mais evidenciada a partir do aparecimento das brinquedotecas durante a década de 1980. Além disso, o crescimento de congressos sobre o tema e, consequentemente, o aumento de estudos e produções científicas teve um papel fundamental na divulgação da importância do lúdico para o aluno [4].

A utilização do jogo nas propostas de ensino trouxe a ferramenta como uma possível aliada do professor nas diversas áreas do conhecimento humano, inclusive a da Matemática. Servindo como um suporte metodológico, o jogo tem ganhado um destaque especial no processo de ensino por possibilitar formas diferentes de ensinar, de criar e de pesquisar. O jogo pode provocar situações de aprendizagem e de significado para os conteúdos da Matemática, além de permitir o aparecimento de novas metodologias pelas quais o educando pode também construir seu conhecimento mediante um processo interativo [5].

Maluta [6] analisa a função dos jogos em um contexto social e didático-metodológico, classificando-os em jogos de azar, quebra-cabeça, estratégia, fixação de conceitos, computacionais e pedagógicos. *Os Jogos de azar* são aqueles que dependem do fator sorte para se vencer, pois o jogador não interfere em seu desfecho. Como exemplos deste tipo de jogos estão o “par ou ímpar”, lançamento de dados, loterias e os cassinos. *Os Jogos quebra-*

cabeça, na maioria das vezes, são jogados individualmente e a solução é desconhecida. Além dos “quebra-cabeças”, têm-se outros exemplos, como os enigmas, as charadas, os paradoxos e os problemas. *Os Jogos de estratégia* (também conhecidos por jogos de construção de conceitos) são jogos que dependem exclusivamente dos jogadores para vencê-los por meio da elaboração de uma estratégia, pois a sorte e a aleatoriedade não influenciam. Damas e xadrez são exemplos deste tipo de jogo pois, têm por principal meta desenvolver o raciocínio lógico e caracterizam-se por possuir uma estratégia vencedora a ser descoberta pelos jogadores. A sorte não interfere neste tipo de jogo. Em busca da estratégia vencedora, o aluno formula hipóteses, argumenta e testa a validade das hipóteses criadas. No início do jogo de estratégia os alunos utilizam o raciocínio indutivo, pois observam o ocorrido em algumas jogadas para tentar conjecturar estratégias vencedoras. O exercício do raciocínio dedutivo se faz presente nas escolhas das jogadas, baseadas na análise das jogadas certas e erradas, fazendo com que o jogador formule estratégias a todo o momento. Já, *os Jogos de fixação de conceitos* também são chamados de jogos de treinamento e têm por objetivo fixar conceitos. É um tipo de jogo utilizado após o professor trabalhar um conceito e o seu valor pedagógico, consistindo na substituição de listas de exercícios para que os alunos assimilem o conteúdo. Os jogos de treinamento são destinados a auxiliar a memorização ou à fixação de conceitos, fórmulas e técnicas ligadas a alguns tópicos do conteúdo. Por isso, devem ser empregados com alunos que necessitem de reforço em um determinado tópico. Ao trabalhar com este tipo de jogo o professor deve ter em mente os objetivos a serem alcançados para que não ocorra a valorização do pensamento mecânico e do algoritmo. Neste tipo de jogo a sorte muitas vezes interfere no resultado, fato que pode interferir no objetivo do jogo quando utilizado “na” e “pela” Educação Matemática. *Jogos computacionais* e seus similares são projetados e executados no ambiente computacional, por isso podem despertar interesse por parte das pessoas que tendem ao uso da tecnologia. Enfim, *os Jogos pedagógicos* são utilizados no processo ensino-aprendizagem por possuírem valor pedagógico. Dessa forma, estes jogos englobam os demais tipos, como os jogos de azar, quebra-cabeça, estratégia, fixação de conceitos e os computacionais [6].

Para Schuytema [7], um jogo eletrônico é uma atividade lúdica formada por ações e decisões que resultam numa condição final, pautadas em um conjunto de regras, num contexto regido por um programa de computador. Além disso, as regras fornecem desafios a fim de dificultar ou impedir o jogador de alcançar os objetivos estabelecidos.

A adoção dos jogos educacionais em suas diversas modalidades, como os eletrônicos, no contexto escolar pode estimular o aluno a participar, levantar hipóteses e conjecturas e assim, sem perceber, alcançar o aprendizado de forma facilitadora e motivadora [8]. Destarte, segundo o pesquisador espanhol Ortiz [9], alguns aspectos inerentes às ferramentas digitais educacionais contribuem para um excelente veículo de aprendizado e de comunicação, especialmente para os jovens, que têm a oportunidade de envolver-se com a aprendizagem de modo ativo.

Atualmente, existem diversos tipos, assuntos e formatos de jogos computadorizados, podendo utilizá-los para atingir vários objetivos pedagógicos [10].

Assim, a utilização dos jogos computacionais por parte dos professores de Matemática pode desenvolver em seus alunos habilidades acerca dos conteúdos abordados, levando-os a criar estratégias até mesmo para a resolução de problemas. De outro modo, as dificuldades encontradas durante o processo de compreensão dos problemas matemáticos podem ganhar respaldo mediante a proposta do uso dos jogos na educação que, além de

contemplar os aspectos mencionados anteriormente, perpassa pela interdisciplinaridade e pela formação de conceitos [11].

3 O JARDIM MAL-ASSOMBRADO E SUAS FUNÇÕES SALVADORAS: O PROCESSO DE CONFEÇÃO

O jogo “O jardim mal-assombrado e suas funções salvadoras” foi construído de modo a abordar alguns conteúdos da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, como já mencionado anteriormente. A falta de motivação, de interesse e de predisposição para a aprendizagem da Matemática e suas ramificações tem sido relatada como um dos principais problemas enfrentados em salas de aula em seus diferentes níveis de ensino [2]. Tentar aliar a tecnologia à educação de modo significativo e a gerar conhecimentos tem sido um grande desafio e se tornou alvo de pesquisas no campo educacional. Logo, com a intenção de dar significado aos assuntos trabalhados em sala de aula, de promover o autoconhecimento, de quebrar paradigmas, como o da grande dificuldade inculcada aos conteúdos de Cálculo (o que pode levar à grande desistência ou reprovação do aluno), escolheu-se, por parte dos componentes do grupo, o item sobre função do primeiro e segundo grau. A professora da disciplina ratificou a escolha dos itens, pois a não compreensão dos mesmos têm interferido de modo nocivo em outros conteúdos abordados no curso, como o de limite por indeterminação e os problemas de otimização.

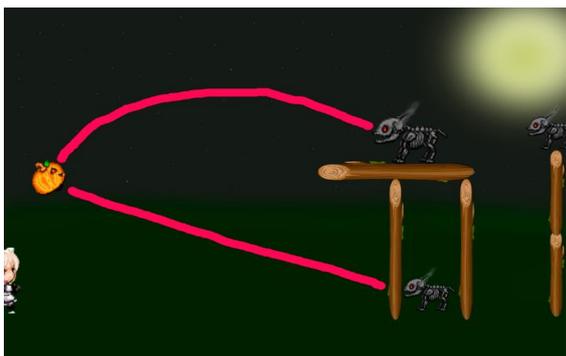


Figura 2: Descrição dos movimentos retilíneos e parabólicos.

A estória do jogo se inicia quando uma menina entra num jardim e acaba por perceber que ele é mal-assombrado, precisando enfrentar perigosos animais. Para derrotar seus inimigos, lança mão de arremessos de abóboras e acaba por perceber que as melhores trajetórias são as retilíneas e as parabólicas.

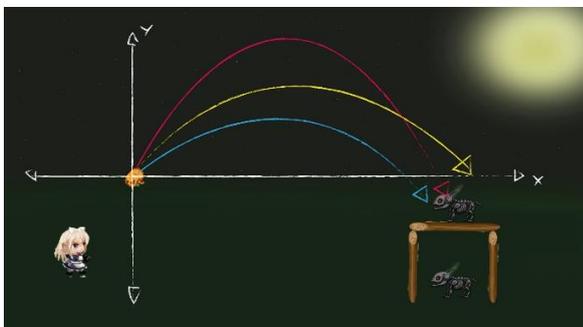


Figura 3: os gráficos da função quadrática $y = ax^2 + bx + c$, com $a \neq 0$.

Seguindo o conceito de um jogo *shoot'em up* (um subgênero dos jogos eletrônicos de tiro e de arremessos) e do jogo *side-scrolling* (onde os personagens percorrem o cenário inicialmente pelo lado esquerdo até o direito), “o jardim mal-assombrado” foi construído com a ajuda da plataforma *Unity 2D*, e do código *C#* (uma linguagem utilizada para a programação), do *Photoshop*, responsável pela criação das artes e pela edição e, do *Illustrator*, ferramenta utilizada para compor as imagens e os gráficos.

Lembrando a jogabilidade do conhecido jogo *Angry Birds* (cujo objetivo de cada fase é acabar com os porcos que estão geralmente dentro de estruturas feitas de madeira, vidro ou outro material que os protege, os pássaros são utilizados para derrotar os porcos e os obstáculos), o mecanismo do jogo “o jardim mal-assombrado” funciona de modo simples, usando o ponteiro do mouse para puxar, arrastar e alcançar o projétil na posição desejada (espécie de estilingue). O jogador utiliza seu conhecimento a respeito de retas e parábolas – os possíveis caminhos do projétil após o lançamento. O objetivo do arremesso é o de acertar os inimigos espalhados pelo mapa (jardim), podendo também atingir as construções de madeira, nas quais os monstros estão posicionados, derrotando-os com a queda. Conforme o jogador destrói o adversário, a fase avança, trazendo mais inimigos para serem derrotados até que a última fase seja finalizada.

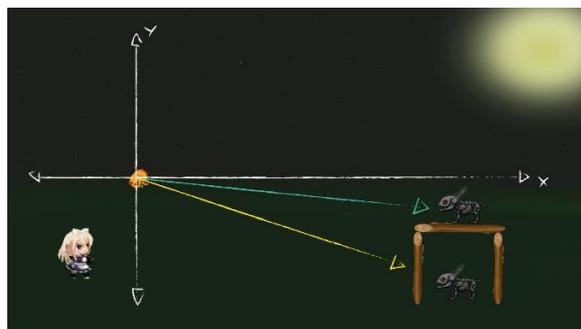


Figura 4: os gráficos das funções do tipo $y = ax + b$.

O jogo do tipo arremesso planejado e executado foi escolhido por ser do tipo passatempo, jogável em vários lugares e por diversos públicos. Com a intenção de contemplar os conceitos matemáticos de função do primeiro e do segundo grau de modo motivador, a ferramenta não tem tela de *game over* (fim do jogo), caso o jogador erre o alvo.

O jogo pode ser adaptado para celulares e *touch screen*.

4 ALGUNS RESULTADOS

A construção de jogos computacionais como recurso metodológico no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Cálculo da Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo (Fatec/Ourinhos) perpassou por um caminho de abstração, de elaboração de estratégias, de previsões, de exceções e de análise de possibilidades. Mais do que isso, contribuiu para que a disciplina rompesse com o modelo tradicional voltado ao cumprimento de etapas elaboradas de modo sistemático, como a do resumo da matéria no quadro, a explicação centrada na figura do professor, a resolução de exemplos e de exercícios destinados aos alunos.

O jogo, tanto no que diz respeito ao seu caráter de utilização como o de construção, proporcionou aos alunos a apropriação de potencialidades e de conhecimentos matemáticos e, em relação à professora da disciplina, possibilitou a variação de sua metodologia e um planejamento que a todo momento tornou-se flexível e

redimensionado, construindo e desconstruindo os conhecimentos abordados.

Ao instigar a construção de jogos computacionais voltados ao ensino da Matemática e do Cálculo, pode-se observar o estabelecimento de uma nova visão da disciplina, a superação de um distanciamento provocado pelos conteúdos estudados e a experiência dos alunos. A prática e a interação entre as demais disciplinas estudadas até então se dialogaram de modo a contribuir com a construção do jogo, uma vez que, foi necessário buscar informações adicionais a respeito de conhecimentos pelos quais perpassavam as ferramentas utilizadas para a construção dos jogos. Os professores das outras disciplinas auxiliaram em questões como a combinação das ferramentas, a estruturação da equipe, a aparência dos personagens, a possibilidade de uso do sistema multiplataforma, a visualização do jogo, a jogabilidade, os detalhes técnicos, a questão da gamificação, o envolvimento de cálculos e funções.

Ao contemplar a fase de construção do jogo, a equipe envolvida também experimentou a apreensão de vários significados, de práticas, da interdisciplinaridade e da aplicabilidade de diversos saberes adquiridos ao longo do curso. Além da utilização de seus conhecimentos espontâneos, os alunos caminharam ao encontro dos conhecimentos científicos [11] necessários à construção do jogo, fato que colaborou com a mudança de ideias a respeito da disciplina que, por causar medo, insegurança e desmotivação, tem provocado muitas desistências ou reprovações durante o curso [2]. A ferramenta que ainda está em construção tem como um de seus objetivos, proporcionar, por meio da diversão, o seu contato com os diversos públicos interessados no tema, mostrando-se como uma possibilidade na área da educação. O jogo também tem o intuito de auxiliar no processo de aprendizado da disciplina que apresenta vários desafios.

“O jardim mal-assombrado e suas funções salvadoras” ainda está sendo implementado e futuramente será apresentado aos demais alunos da instituição com o intuito de servir como elemento de investigação às questões norteadoras da Educação Matemática.

5 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Os conceitos matemáticos são ferramentas para a constituição dos saberes que permeiam a tecnológica e o seu desenvolvimento. Os jogos, com seus personagens, telas e cenários, podem perpassar por conceitos e representações gráficas do plano cartesiano, considerando seus pontos e suas trajetórias. Além disso, no que tange à programação dos jogos, torna-se necessário informar a posição e tamanho dos objetos, envolvendo conceitos e conhecimentos matemáticos. Deste modo, muitas metodologias podem caminhar a favor dessa interação e, no caso do “o jardim mal-assombrado e suas funções salvadoras” colaborou com a inserção de uma prática vinculada à teoria e com elementos facilitadores e motivadores que surgiram no transcorrer da disciplina de Cálculo. Espera-se que os índices de reprovação nessa disciplina seja reduzidos ao longo do tempo, o que deverá ser divulgado posteriormente, por meio de trabalhos futuros, e de modo a colaborar com a área da especialidade aqui abordada. Entretanto, necessitam-se de mais etapas e tempo para se levantar os dados acerca do cumprimento (ou não) dos objetivos elencados. Os resultados quantitativos e qualitativos estão sendo construídos e darão continuidade ao trabalho aqui apresentado.

REFERÊNCIAS

- [1] Fernandes, Susana da Silva. *As concepções de alunos e professores sobre a utilização de recursos tecnológicos no ensino da Matemática*. Monografia. Escola Superior Aberta do Brasil, Vila Velha, 2011.

- Disponível em <<http://www.esab.edu.br/arquivos/monografias/susana-da-silva-fernandes.pdf>>. Acesso em 10 jun 2018.
- [2] Evangelista, Tatiane da Silva.; Calliero, Tais.; Amorim, Roni Geraldo Gomes.; Neto, A.F.S. *MATH GAME: UMA ESTRATÉGIA LÚDICA PARA O ENSINO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL EM CURSOS DE ENGENHARIA*
- [3] Desplachantes, Adjair José; Santos, Maria Aparecida dos. *O Jogo na Educação Matemática*. Revista Tuiuti: Ciência e Cultura. 2008. Disponível em <<http://tcconline.utp.br/wp-content/uploads/2012/02/O-jogo-na-educacao-matematica.pdf>>. Acesso em 8 mai. 2018.
- [4] Kishimoto, Tisuko Morchida. Brinquedo e Brincadeira – usos e significações dentro de contextos culturais. In: Santos. Santa Marli Pires dos. *Brinquedoteca: o lúdico em diferentes contextos*. 7ª Edição. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.
- [5] Brasil, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Referencial curricular nacional para a educação infantil*. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998. V.1.
- [6] Maluta, Thais Pariz. *O Jogo nas Aulas de Matemática: Possibilidades e Limites*. TCC. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2007. Disponível em <<http://www.ufscar.br/~pedagogia/novo/files/tcc/236888.pdf>>. Acesso em 15 mai. 2018.
- [7] Schuytema, P. *Design de games: uma abordagem prática*. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- [8] Araújo, Paulo. *Cada criança com seu laptop*. Revista Nova Escola, Nº203, pág. 28/31, Ed. Abril, 2007.
- [9] ORTIZ, J. P. Aproximação teórica à realidade do jogo. In: MURCIA, J. A. M. et col. *Aprendizagem através do jogo*. Porto Alegre: Artmed, 2005. p.9-28.
- [10] ALVEZ, Marcia; BATTAIOLA, André. *Recomendações para ampliar motivação em jogos e animações educacionais*. Universidade Federal do Paraná. Salvador – BA. Disponível em <<http://www.sbgames.org/sbgames2011/proceedings/sbgames/paper/s/art/short/92008.pdf>> Acesso em: 06 de junho de 2018.
- [11] Vygotsky, L. S. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo, Martins Fontes, 1989.