

Desenvolvimento de jogo computacional em ambiente de programação Matlab como recurso didático-pedagógico utilizando matemática*

Computational game development in Matlab's programming language as a didactic-pedagogic resource using Matemática

Leonardo Carlos Barbosa¹; Rayane Cavalcanti da Fonseca²; Maria Luciana da Silva³

Resumo

Aprender matemática através de resolução de enigmas permite que o aluno faça da aprendizagem um processo interessante e divertido. Atualmente, existe uma grande preocupação por parte de profissionais envolvidos em educação, no sentido de insistir na ideia de que a prática pedagógica precisa valorizar as tarefas que promovam o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos. Neste sentido, o trabalho aqui apresentado mostra a construção de um jogo intitulado de *Sign* criado em ambiente de programação matlab como um recurso didático pedagógico.

Abstract

Acquiring knowledge with Matemática through solving puzzles allows the student in such a way that the learning process is interesting and fun. Recently, there is a relevant concern educational professionals are worried about in which pedagogic practices needs to value the development of mathematical process of thinking. Therefore, the work presented in this article shows the building process of a game named *Sign* for the reason of the worry just mentioned.

Palavras-chave: Jogo computacional. Matemática básica. Programação matlab.

Keywords: Computational game. Fundamental Matemática. Matlab programming.

* Matemática trata-se de "truques matemáticos" (operações de cálculo mental) onde o "matemático", através de cálculos simples com as quatro operações fundamentais acertam resultados/valores na frente de um público.

¹ Assistente em educação e graduando em engenharia Cartográfica na Universidade Federal de Pernambuco - UFPE- leonardo.carlos@ufpe.br

² Graduanda em engenharia cartográfica, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE
ray-cavalcanti@hotmail.com

³ Graduanda em engenharia cartográfica, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE
m.luciana1993@hotmail.com

Introdução

Existem muitas maneiras de encaminhar a tarefa educativa, muitas metodologias de ensino, cabendo ao educador escolher os caminhos que melhor representam suas convicções e concepções pedagógicas.

Considerando que, nem sempre o aluno consegue despertar interesse em algumas atividades de ensino da matemática, surge a necessidade de novas metodologias de ensino que visam mudar a rotina de sala de aula com tarefas que englobam o conteúdo da matemática com fatores atuantes no dia-dia. Com base nisso, este artigo apresenta a criação de uma atividade didática-pedagógica para ser utilizado em sala de aula, afim de despertar a curiosidade dos alunos e facilitar o entendimento de agregação da matemática com outros fatores vivenciados fora da sala de aula.

A proposta aqui apresentada trata-se da criação de um jogo que recebeu o nome de *Sign* (Signo) criado em ambiente de programação matlab. O principal objetivo do *Sign* é proporcionar momentos de descontração na sala de aula, tirando os alunos da rotina de aprendizagem clássica utilizando técnicas conhecidas como matemáticas.

Segundo Borin (1995), objetiva-se que com o uso da matemática é possível despertar nos alunos o gosto pelo aprendizado da matemática, através da mudança de rotina das atividades realizadas em sala de aula com a introdução de desafios incentivadores.

O *Sign* consiste em um tabuleiro virtual animado que com o emprego da matemática possibilita acertar o signo de qualquer pessoa que esteja participando da atividade.

Fajardo (2010), trata do estímulo para aprender matemática da seguinte forma:

Os alunos podem ser estimulados a pesquisar novos truques, apresentá-los e discutir como e por que funcionam. Citando um exemplo, o professor pode avaliar a compreensão das quatro operações básicas do aluno ao apresentar um truque. Pode, também, introduzir a noção de variável trabalhando o truque em diferentes estágios e, paulatinamente, incorporando caracteres literais. Para tanto, pode ainda motivar o aluno ao perguntar se o truque sempre funcionará: Como se verifica isto? Repete-se o truque várias vezes até se convencer ou existe outra maneira mais rápida e menos trabalhosa? (FAJARDO et al., 2010, p. 6)

Os jogos computacionais, vem ganhando amplo espaço nas escolas sendo empregado como um recurso didático de apoio ao ensino de modo geral, proporcionando um desenvolvimento na área da informática aplicado a educação, que passou a atuar preservando a pedagogia de ensino, mas acrescentando a máquina, computador, como forma de obter informações e abranger determinados conhecimentos.

Murray (1999) aponta o sujeito como interator, que ao jogar tem a possibilidade de criar caminhos e cenários inexistentes, utilizando os conteúdos que permeiam o seu imaginário para construir narrativas que não estão pré-definidas, imergindo em um universo de histórias.

Pecchinenda (2003) explica que os elementos tecnológicos, dentre eles os jogos eletrônicos, configuram-se em instrumentos para pensar, divertir, produzir ideias e representações da realidade e de nós mesmos e afirma que compreender a lógica dos videogames significa compreender a cultura do computador como uma cultura de regras e sobretudo de simulação.

Nessa perspectiva, a utilização e aplicação dos jogos no ensino da matemática, possibilita o aumento do interesse de aprender e conhecer mais sobre a disciplina, proporcionado pela facilidade que o assunto será abordado.

Segundo Valente (1993), o computador está sendo usado para informatizar os processos de ensino que já existem e isso tem facilitado a implantação do computador na escola, pois não quebra a dinâmica por ela adotada. Fonseca (2012) enfatiza esta questão ao afirmar que, educação e tecnologia podem ser trabalhadas concomitantemente, como forma de aprimoramento do processo ensino aprendizagem. Segundo ele, o acesso a informação tem se tornado cada vez mais simples graças a era digital, e com isso as relações humanas, os mecanismos de ensino e aprendizagem e a comunicação têm transformado os métodos aplicados em sala de aula.

Diante do cenário explicitado, em que se faz necessário aliar tecnologia, educação e criatividade, tem-se como objetivo geral deste projeto a aplicação do jogo como ferramenta motivacional para o aprendizado da matemática básica, o que consiste em estimular o raciocínio, concentração, curiosidade, consciência do trabalho em grupo e autoconfiança, além de permitir ao aluno estar mais próximo de situações conflitantes que requeiram uma estruturação do pensamento aliada a um raciocínio dedutivo, bem como a aquisição de atitudes afim de resolvê-las. Desta forma, acredita-se que o jogo possa ser visto como um agente cognitivo que auxilia o aluno a agir livremente sobre suas ações e decisões fazendo com que ele desenvolva além do conhecimento matemático, também a linguagem, pois em muitos momentos será instigado a posicionar-se criticamente frente a alguma situação.

1. Matemática como recurso didático-pedagógico

Na educação matemática, um problema não muito complexo, pode causar o gosto pelo trabalho mental se desafiar a curiosidade além de proporcionar ao aluno o prazer pela descoberta da resolução. Neste sentido, os problemas podem estimular a curiosidade do aluno e fazê-lo interessar-se pela matemática. Educadores matemáticos, devem procurar alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, concentração, atenção, raciocínio lógico-dedutivo e o senso cooperativo dos alunos.

Na linha dessas ideias seguem pensamentos tais como o de Ausubel (1978), segundo o qual, o principal no processo de ensino é que a aprendizagem seja significativa. Isto é, o material a ser aprendido precisa fazer algum sentido para o aluno pois o mesmo precisa ter uma disposição para aprender, ou seja, o autoconceito que ele possui deve estar receptivo para a proposta da atividade.

Moura (1991) afirma que a matemática aproxima-se da matemática via desenvolvimento de habilidades de resoluções de problemas.

De fato, quando refletimos sobre um problema apresentado tentamos buscar por meios de análise comparativa um meio de subjugar uma solução para apresentar uma resposta satisfatória, contudo, a matemática é encarada como uma estratégia em que o professor propõe ao aluno desafios interessantes, caracterizados por investigação e exploração de alguns conceitos matemáticos. Nessa metodologia, o aluno pode formular problemas, tornando a matemática um conhecimento mais próximo dele mesmo.

As vantagens do uso da matemática são o aumento da autoestima dos estudantes, a melhoria da compreensão do assunto, o entendimento de sua aplicação e correlação com áreas afins, além da diminuição da dicotomia entre a teoria e a prática, despertando assim, nos mesmos, o interesse para a área da matemática.

A proposta deste trabalho é a oferta de nova estratégia pedagógica para o ensino da matemática, baseadas na utilização de jogos. Acredita-se que os jogos, além de úteis para o desenvolvimento do raciocínio lógico, a criatividade e a capacidade de manejar situações reais, podem, ainda, servir de elemento facilitador no despertar do aluno para a importância da matemática para a sua vida social, cultural e política. Nesse sentido, Borin (1996. p.09) diz que:

Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam Matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem.

2. O Matlab

O Matlab é um "software" interativo de alta performance, voltado para o cálculo numérico. Ele integra análise numérica, cálculo com matrizes, processamento de sinais e construção de gráficos em ambiente fácil de usar, onde problemas e soluções são expressos somente como eles são escritos matematicamente, ou seja, as expressões são inseridas no programa quase exatamente como elas são escritas no modelo matemático, ao contrário da programação tradicional. Com isso, esse software permite a resolução de muitos problemas numéricos em apenas uma fração do tempo, que se gastaria para escrever um programa semelhante em linguagem Fortran, Basic ou C.

O jogo desenvolvido no matlab conta com interface gráfica com uso do comando “Guide”. Este é o comando necessário para criação de janelas sendo considerado como a parte avançada de programação em matlab. A Figura 1 mostra a janela de interface do “Guide” no matlab.

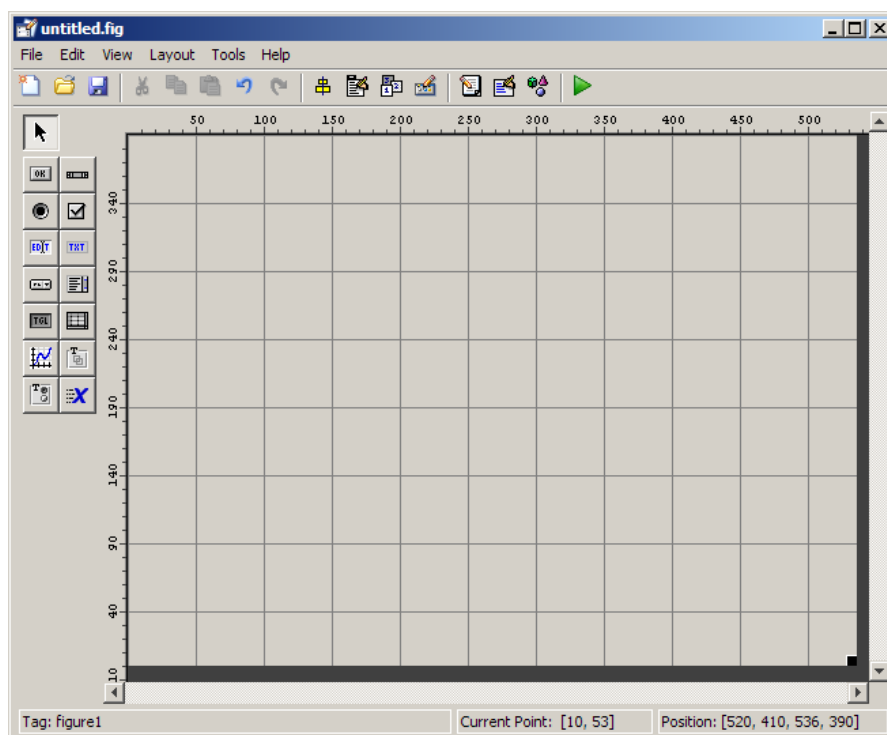


Figura 1: Janela “Guide” do matlab versão 2013Ra.

3. Zodíaco

Zodíaco é uma faixa imaginária do firmamento celeste que inclui as órbitas aparentes da Lua e dos planetas Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno. As divisões do zodíaco representam constelações na astronomia e signos na astrologia. A figura 2 abaixo apresenta o panorama com todas as constelações:



Figura 2: panorama 360° com as constelações sobrepostas ao céu noturno. Fonte: L. C. Lima (2006).

O zodíaco na astronomia é o conjunto de constelações ao longo da eclíptica (o caminho aparente percorrido pelo Sol durante o ano). As 12 constelações que compõem o zodíaco podem ser vistas na Tabela 1.

Constelação	Período de Passagem	Dias de permanência do Sol	Estrela mais Brilhante
Áries	21 de março a 20 de abril	31 dias	Hamal
Touro	21 de abril a 21 de maio	30 dias	Aldebaran
Gêmeos	22 de maio a 21 de junho	30 dias	Beta minorum
Câncer	21 de junho a 23 de julho	32 dias	Al Tarf
Leão	24 de julho a 23 de agosto	30 dias	Regulus
Virgem	24 de agosto a 23 de setembro	30 dias	Spica
Libra	24 de setembro a 23 de outubro	29 dias	Zubeneschamali
Escorpião	24 de outubro a 22 de novembro	29 dias	Antares
Sagitário	23 de novembro a 21 de dezembro	29 dias	Kaus Australis
Capricórnio	22 de dezembro a 20 de janeiro	29 dias	Deneb Algedi
Aquário	21 de janeiro a 19 de fevereiro	29 dias	Sadalsuud
Peixes	20 de fevereiro a 20 de março	29 dias	Eta Piscuim

Tabela 1: Constelações de acordo com a União Astronômica Internacional 1930

O conceito de zodíaco tem interpretações diferenciadas nas astrologias ocidental, chinesa e védica. Na astrologia ocidental, o Zodíaco é representado como uma circunferência onde estão colocados os planetas da forma como se apresentavam no céu como pode ser visto na figura 3.



Figura 3: Sequência do zodíaco de acordo com a astrologia ocidental. Fonte: Silva. A(2012).

4. Desenvolvimento do jogo

O jogo Zodíaco trabalha com a analogia da resolução de um enigma onde um mágico escolhe aleatoriamente uma pessoa que está no público para fazer parte da brincadeira. O mágico sentado em frente a um computador com o jogo aberto apresenta o tabuleiro ao espectador escolhido e mostra uma tabela com os doze signos do zodíaco conforme pode ser visto na Tabela 2.

Signos												
Signo	Áries	Touro	Gême.	Câncer	Leão	Virgem	Libra	Escorp.	Sagitá.	Capric.	Aquá.	Peixes
Numero	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Tabela 2: Sequência dos signos com seus respectivos números

Após mostrar a tabela com os doze signos, o mágico pede para o espectador escolher em segredo um número da tabela que corresponda ao seu signo. O tabuleiro é apresentado na figura 4.

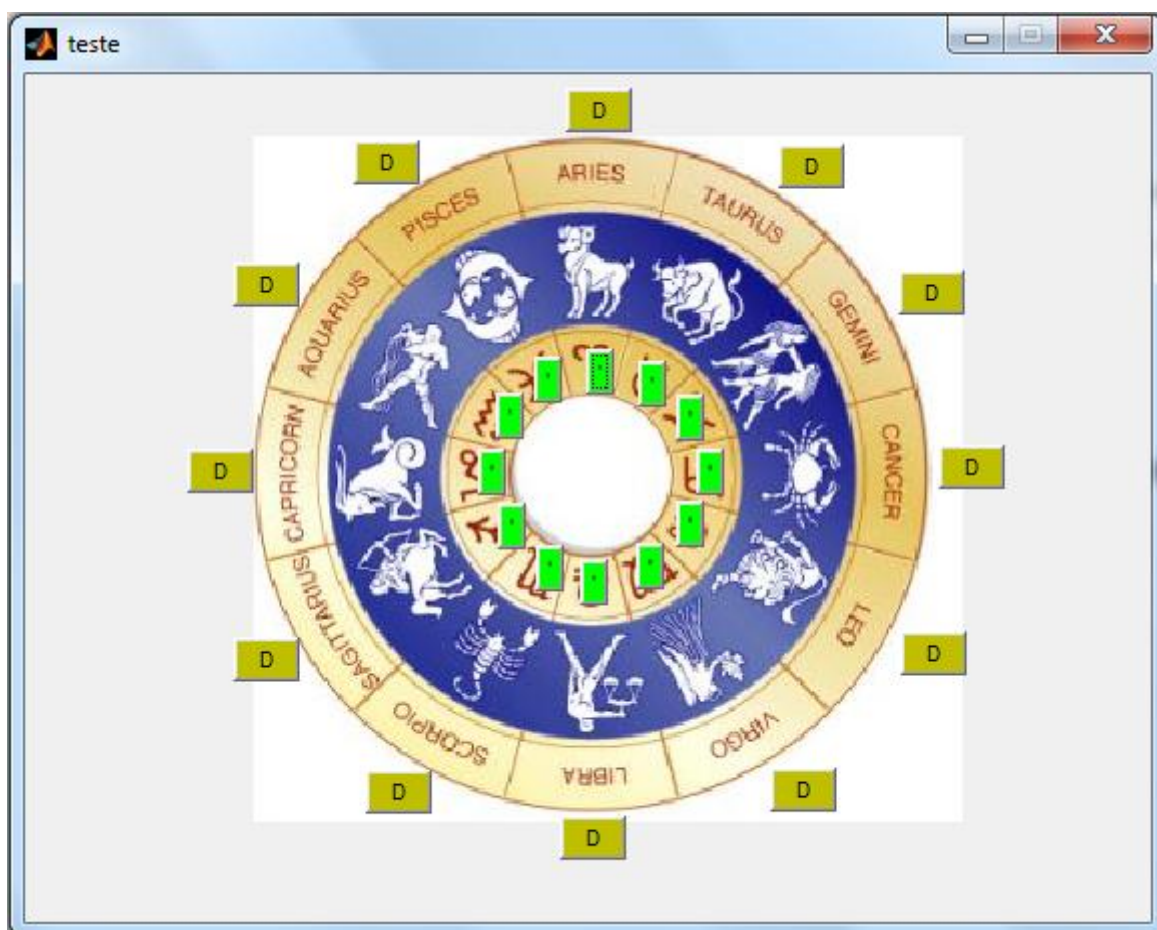


Figura 4: Imagem do tabuleiro usado para resolução do enigma. Fonte: *Sign*, Barbosa (2015)

O procedimento do jogo se dar da seguinte forma:

Primeiro - O magico na frente do computador escolhe um espectador e apresenta a tabela com os doze signos do zodíaco conforme Tabela 2;

Segundo - O espectador escolhe um número em segredo que corresponda ao seu signo;

Terceiro - Usando o tabuleiro apresentado na figura 4 o mágico explica ao espectador que cada vez que for clicado com o mouse no botão “D” o computador emitirá um sinal sonoro e cada vez, que o espectador ouvir o sinal sonoro ele deve somar mentalmente um número a mais partindo como princípio aquele número escolhido em segredo que representa o seu signo.

Quarto - O mágico explica ao espectador/participante que quando a soma mental chegar no número 21 ele deve avisar ao mágico para encerrar o movimento no tabuleiro. Exemplo: Se o signo do espectador for Áries, ele escolherá em segredo o número 1, que representa o signo de Áries visto na tabela 2, desta forma, cada vez que o computador emitir o sinal sonoro o participante somará mentalmente +1 em relação ao número inicial fazendo: primeiro sinal $1+1 = 2$, segundo sinal $2+1 = 3$, terceiro sinal $3+1 = 4$, quarto sinal $4 + 1 = 5$ e assim por diante até o resultado das somas mentais chegarem até 21.

Quinto - O mágico resolve o enigma acertando o signo do espectador. Nesta etapa, o computador dirá através de voz o signo do espectador.

5. Resolução do enigma

A resolução do enigma usando o tabuleiro digital consiste em comparar os doze signos do zodíaco com um relógio de doze horas rotacionado em 15°. A analogia pode ser vista na figura 5.

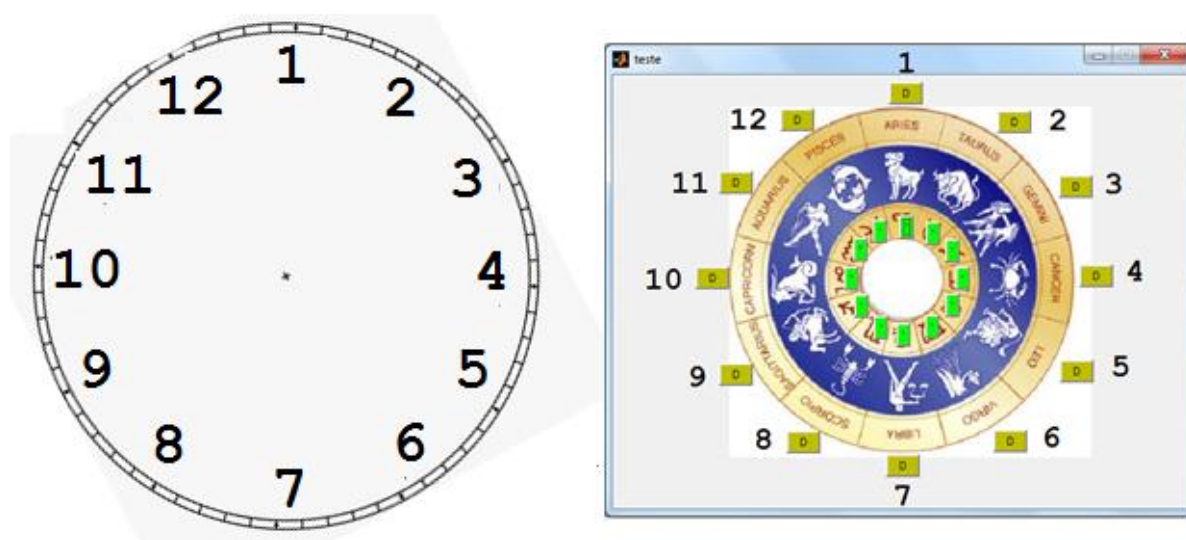


Figura 5: Analogia do tabuleiro virtual com um relógio de posição rotacionada em 15°. Fonte: *Sign*, Barbosa (2015)

Essa analogia é possível porque coincidentemente um relógio analógico marca 12 horas que corresponde ao tempo de rotação da TERRA para $\frac{1}{2}$ do dia. Considerando que o número de signos corresponde ao mesmo número de horas do relógio, o mágico usa a sequência do relógio invertido para descobrir o enigma. Desta forma, não importa qual seja o signo do participante o mágico descobrirá o segredo. O procedimento para a resolução do enigma acontece da seguinte forma:

Primeiro – Quando o participante escolhe o signo em segredo, o mágico inicia uma sequência aleatória clicando com o mouse no botão “D” visto na figura 5;

Segundo – O mágico irá clicar em quaisquer que sejam o botões “D” da figura 5 desde que ele o faça por oito vezes seguidas alternando as posições dos cliques no tabuleiro para confundir o participante;

Terceiro - Enquanto o participante conta mentalmente até 21 para cada clique o mágico contará mentalmente até oito com posições aleatórias no tabuleiro. Após a contagem de oito cliques o mágico deverá seguir a sequência do relógio invertido. Com isso, quando o participante avisar que chegou no número 21 o mágico estará com o mouse exatamente no signo do participante, bastando apenas, clicar no botão verde para que o computador fale o signo do participante.

A seguir será apresentado um exemplo ilustrativo que mostra exatamente como funciona o procedimento para o mágico acertar o enigma. Neste exemplo vamos supor que o participante tem o signo Capricórnio. Olhando a tabela 2, o participante escolherá em segredo o número 10 que corresponde ao número do seu signo. A figura 6 mostra as oito posições aleatórias que o mágico irá usar no tabuleiro clicando nos botões “D” .

Lembrando que enquanto o mágico conta mentalmente até oito o participante contará mentalmente até 21 para cada bip que ouvir do computador, porém, como já foram dados oito bips, a soma mental do participante já está em 10 (capricórnio em segredo) + 08 (número de bips) = 18. A figura 7 mostra a soma mental do participante.

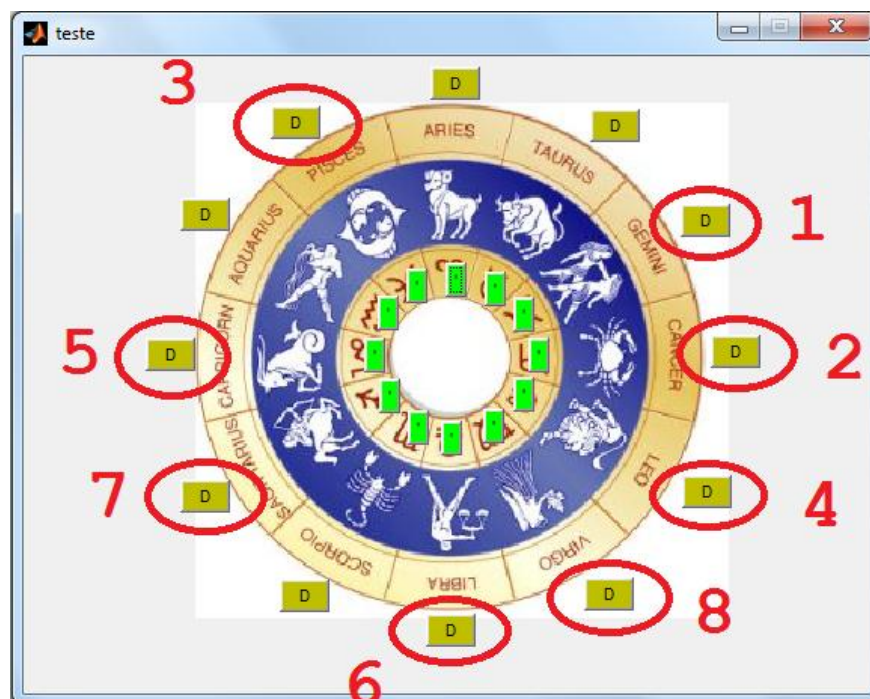


Figura 6: Ilustração dos oito cliques aleatórios que o mágico usará emitindo um bip ao clicar nos botões “D”. Fonte: Sign, Barbosa (2015)

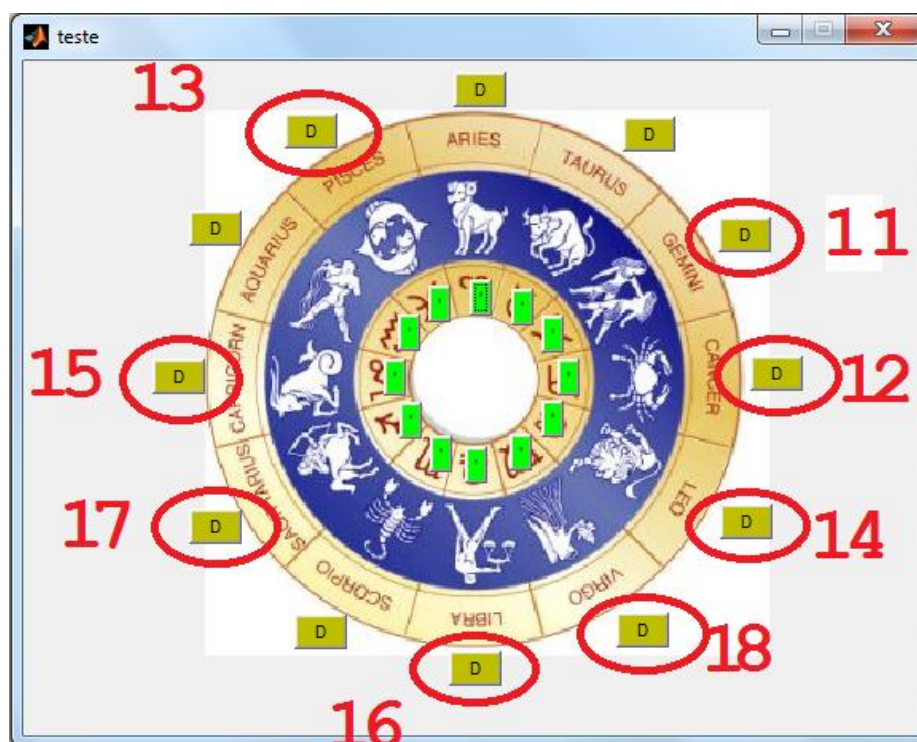


Figura 7: Soma mental do participante ao ouvir os oito bips aleatórios. Fonte: Sign, Barbosa (2015)

Após o mágico clicar em oito posições aleatórias basta dar o nono clique em peixes e os demais seguindo a ordem invertida do tabuleiro sendo: peixes, aquário, capricórnio, sagitário, escorpião, libra, virgem e assim por diante até o participante avisar que chegou no número 21. A figura 8 mostra a continuação dos números mentais somados pelo participante até o número 21 que revelará o enigma.

É possível observar na figura 8 a seguir que quando a soma mental do participante chegar em 21, o mágico estará exatamente na posição Capricórnio do tabuleiro revelando assim o segredo. Isso sempre ocorrerá para qualquer que seja o signo escolhido visto que, o número da soma mental menos as oito posições aleatórias resultam em $21 - 8 = 13$ posições livres. Quando o mágico clicar em peixes restam 12 posições obrigatórias no sentido inverso do relógio. Logo, as 12 posições aleatórias correspondem aos 12 signos do zodíaco.

Fica a cargo do leitor testar outros exemplos para ver a veracidade da resolução do enigma para qualquer que seja o signo escolhido.

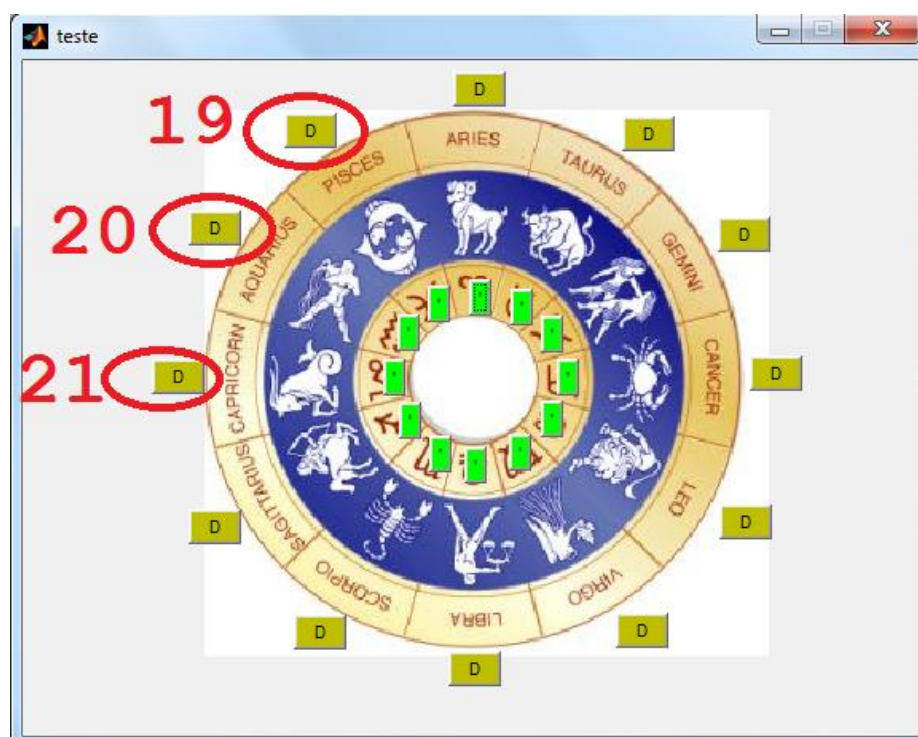


Figura 9: Resolução do enigma em capricórnio. Fonte: *Sign*, Barbosa (2015)

6. Considerações

As experiências adquiridas durante os testes informais foram enriquecedoras e estimulantes, pois, sempre sugeriam diversas sugestões, tanto para melhorar o jogo em questão, quanto para o desenvolvimento de outros jogos. Esse fato é que nos motiva continuar nosso trabalho.

Ao propor a utilização de um jogo de tabuleiro no processo de ensino-aprendizagem de matemática básica, o objetivo não é substituir as aulas convencionais, mas, propor uma metodologia alternativa dentro do leque no qual os professores têm a disposição.

É importante salientar que a simples utilização do jogo não garante a aprendizagem dos conteúdos se não houver uma análise antecipada do professor, para que ele possa melhor utilizar essa prática. Esse tipo de preparação evita que os alunos entendam a atividade como um mero passatempo para “matar aula” ou como uma obrigação insípida.

Ainda há muito que se trabalhar com relação a jogos educativos no ensino de matemática. As possibilidades para o desenvolvimento de outros jogos são imensas e devem ser exploradas por mais pesquisadores.

O jogo apresentado neste artigo encontra-se disponível para download no endereço: <https://drive.google.com/file/d/0B47OpqTiYRqVSE45eUNRUXRxOUk/view>. O download é gratuito e poderá ser feito por qualquer pessoa que tenha interesse em usar o *Sign*.

Abaixo serão descritos os requisitos básicos para o perfeito funcionamento do jogo assim como as características técnicas.

1- O *Sign* é um jogo virtual interativo, a sua execução consiste na manipulação do tabuleiro e o resultado do enigma é dado através de áudio. Por isso, necessita-se de caixas de som instalados no computador para que os participantes do jogo possam ouvir o resultado do enigma.

2- A linguagem de programação foi toda feita através do Matlab. O Matlab por sua vez assim como o Java, necessita de um Runtime para executar seus programas. Desta forma, para que o *Sign* seja executado em um computador onde não tenha o Matlab instalado é preciso que o usuário instale antes o arquivo “Runtime.exe” que já vem junto com o jogo na mesma pasta.

3- A voz que os participantes ouvem na hora da resolução do enigma trata-se de uma voz feminina de nome “Fernanda” que é disponibilizada gratuitamente via web no site do seu desenvolvedor Nuance Communications que é uma empresa de software, sediada em Burlington Massachusetts nos Estados Unidos. Esta empresa também é responsável por disponibilizar a voz do Google tradutor.

4- Dúvidas ou sugestões escreva para leonardo.carlos@ufpe.br

5- Na resolução do enigma, a voz emitida pelo *Sign* não fala apenas o signo do participante como também o intervalo de datas válidas para cada signo conforme a Tabela 2 vista anteriormente. A figura 10 mostra o gráfico de frequência da voz na hora da revelação do enigma.

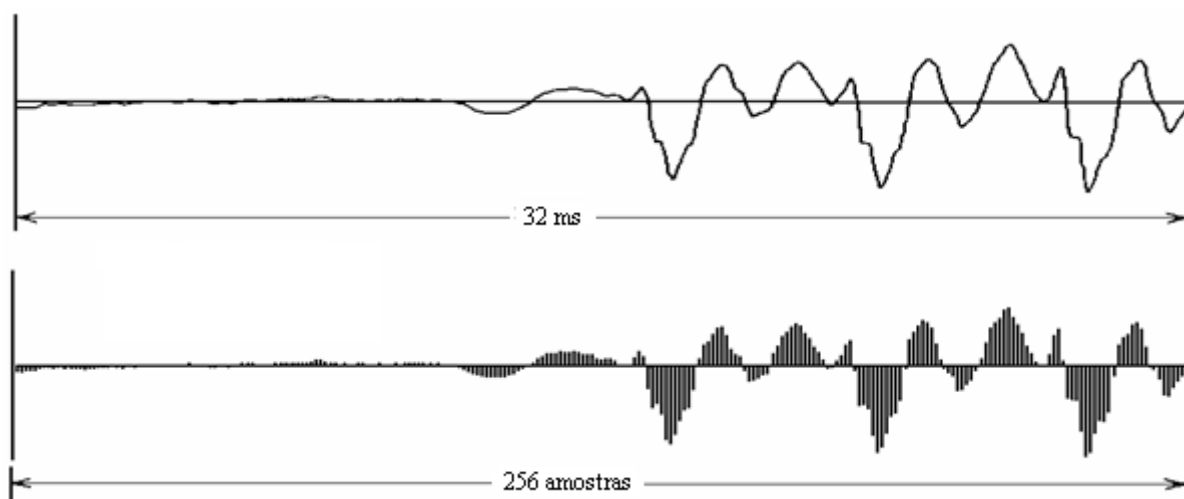


Figura 10: Gráfico de frequência da voz do *Sign*. Matlab 2013 Ra

Conclusão

Observa-se cada vez mais a inserção da tecnologia no ambiente educacional para apoiar o processo de ensino-aprendizagem a partir de diversas mídias digitais, capazes de provocar mudanças nos paradigmas da educação. Ao unir essas ferramentas e a tecnologia, embasados em princípios pedagógicos cria-se um ambiente dinâmico e interativo, no qual o aluno deixa de ser mero espectador e passa a ser personagem ativo no processo de construção de conhecimento.

A ferramenta *Sign* busca despertar o interesse dos alunos a partir de uma proposta pedagógica baseada na abordagem do construcionismo. Adotando os princípios básico da

matemática, visa preencher uma lacuna que tem provocado defasagem e comprometimento no desenvolvimento educacional dos alunos. Nessa perspectiva, acreditamos que a utilização de recursos digitais de maneira satisfatória, onde professores e alunos convergem para o mesmo propósito, tende a tornar a educação cada vez mais acessível e dinâmica.

Referências

- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 1978
- BARBORA, L. C. **Sign , Aplicativo**. Recife – PE . Departamento de Engenharia Cartográfica. Universidade Federal de Pernambuco. Compilação em 2015.
- BORIN, J. **Jogos e Resolução de Problemas: uma estratégia para as aulas de Matemática**. São Paulo: IME – USP, 1995.
- FAJARDO, R. et al. **Matemática na Sala de Aula**. In: X Encontro Nacional de Educação Matemática, 2010, Salvador. Anais ... Salvador: SBEM, 2010 (Publicado em CD-ROM).
- FONSECA, E. S. et al. **Aplicação de Ambiente Virtual de Aprendizagem como Auxílio ao Ensino Presencial de Processamento Digital de Sinais e Wavelets**. 2012. Sinergia, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 143-152, maio/ago. 2012.
- LIMA, L. C. (org.). **A literatura e o leitor - Textos da Estética da Recepção**. São Paulo: Editora 34, 2006.
- MOURA, M. O. de. O jogo na educação matemática. In: Idéias. O jogo e a construção do conhecimento na pré-escola. São Paulo: FDE, n. 10, p. 45 - 53, 1991.
- MURRAY, Janet H. (1999). **Hamlet em la holocubierta – el futuro de La narrativa em el ciberespacio**. Barcelona: Paidós.
- PECCHINENDA, Gianfranco **Videogiochi e cultura della simulazione – La nascita dell’"homo game"**. Milão: Editori Laterza; (2003).
- SILVA. A. **Astronomia e os símbolos astrológicos**. Minas Gerais : p 15, 1 , 2012
- VALENTE, J. A. (1993). **“Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação”**. Em Campinas, Editado por Gráfica da Unicamp. Disponível em: < <http://www.divertire.com.br/educacional/artigos/7.htm>>.