

TRANSFORMICE: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA UTILIZANDO UM JOGO COMERCIAL ONLINE.

Geiseane Lacerda Rubi – Lúcia Maria Martins Giraffa

geiserubi@gmail.com – giraffa@puers.br

PUCRS - Brasil

Tema: V.5 - TIC e Matemática.

Modalidade: CB

Nível educativo: Medio (11 a 17 años)

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Educação apoiada em tecnologias. Jogos online. Metodologias de Ensino.

Resumo

Matemática é geralmente considerada complexa pelos alunos. Seu estudo provoca uma sensação conhecida como Matofobia (medo de Matemática). Uma opção para ajudar a reduzir Matofobia é diversificar a maneira como os indivíduos se relacionam com a disciplina. Assim, o uso de jogos online como um recurso pedagógico para aprender pode ajudar os jovens a superar sua resistência e / ou medo de aprender conceitos matemáticos, considerando que o jogo, hoje em dia, é parte da vida diária do aluno. Jogos permitem aos alunos adquirir competências e habilidades, a fim de ajudá-los a estabelecer relações importantes sobre conceitos de Matemática. Este artigo apresenta uma proposta metodológica baseada no jogo online chamado Transformice como uma ferramenta para ensinar conceitos de Matemática. Uma sequência de passos didáticos relacionadas com conceitos e relações entre ângulos, arcos, teorema de Pitágoras, foram descritas para serem abordadas com alunos do ensino fundamental. Os resultados mostraram que a expectativa relacionada ao uso de um jogo online gratuito, devidamente contextualizado por uma abordagem, auxilia os alunos a estudar conceitos de Matemática, causando um efeito duplamente benéfico: a compreensão da aplicação do conteúdo estudado para resolver problemas cotidianos e auxilia os alunos a melhorar suas habilidades como jogadores.

A disciplina de Matemática e os games na Educação

A Matemática é, em geral, considerada uma disciplina muito complexa pelos alunos, ocasionando perda de rendimento e muitas dificuldades para eles. Logo, há alunos que possuem aversão à disciplina. A opção para auxiliar a reduzir a “matofobia” (medo ou aversão a estudar Matemática, FELICETTI, 2007) é diversificar a forma como se ensina Matemática buscando aproximar o conteúdo da realidade dos alunos, ou ainda, buscar mecanismos que tornem o ensino da disciplina mais atrativo e dinâmico.

Nesse âmbito, os games podem tornar-se grandes aliados na motivação dos alunos para aprender Matemática, apesar de desafiante para o docente. Os jogos são recursos que sempre fizeram parte do cotidiano das crianças e dos jovens independente de geração,

pois o lúdico é intuitivo ao homem e jogar é primordial a criança e ao adolescente. Ainda assim, para a população atual, uma sociedade da cibercultura (LÉVY, 2001), que é imersa no mundo virtual e usuária da Internet e seus serviços, os jogos online ganham força e adeptos entre os jovens.

Considerando a perspectiva de uma geração de Nativos Digitais (PRENSKY, 2001) que aprende de maneira diferente, e possuem interesses diversos, novas estratégias de ensino para uma aprendizagem significativa são evidenciadas pelos autores Gee (2004, 2005, 2007), Mattar (2010), Prensky (2001, 2008, 2010), Veen e Vrakking (2009), entre outros autores que defendem o uso de jogos para o processo de ensino e aprendizagem. Questionamentos de quão interessante, instigador e motivacional os jogos são para os alunos de modo a dedicarem tantas horas do seu dia a tal atividade são convenientes ao contexto. E a resposta, obtida de forma empírica por meio de diálogos com os alunos, é que os jogos são desafiadores, dinâmicos, possuem interfaces de alta qualidade gráfica, permitem o estabelecimento de comunidades e parcerias para definição de estratégias conjuntas. Ou seja, o ambiente criado no ciberespaço onde os jogos online acontecem é atrativo, envolvente e interessante para os estudantes.

Assim, o uso de jogos online como um recurso pedagógico para aprender pode ajudar os jovens a superar sua resistência e / ou medo de aprender conceitos matemáticos, considerando que o jogo, hoje em dia, é parte da vida diária do aluno. Jogos permitem aos alunos adquirir competências e habilidades, a fim de ajudá-los a estabelecer relações importantes sobre conceitos de Matemática.

Métodos e Processos

O presente trabalho é de cunho qualitativo. O mesmo endereçou-se investigar a possibilidade de utilizar um jogo online comercial no ensino curricular de Matemática, a seleção do jogo de preferência dos alunos foi primordial para o desenvolvimento deste trabalho. O estudo do jogo selecionado caracterizou-se a segunda etapa, pois para elaborar uma proposta de ensino utilizando o jogo como ferramenta tecnológica foi necessário compreender e conhecer o jogo, seus objetivos, etapas, benefícios e malefícios.

No entanto, no decorrer da pesquisa, sentiu-se a necessidade de compreender o jogo selecionado sob o ponto de vista dos sujeitos de pesquisa. Logo, realizou-se com dois estudantes uma entrevista de caráter investigativo e semi-estruturado. Para esta coleta

de dados, participaram dois alunos de 7^a série. Esses alunos foram selecionados conforme disponibilidade.

Para a organização dos conteúdos programáticos a serem associados com as atividades dos jogos foi necessária a busca de conhecimentos acerca das regras e funcionamentos dos jogos selecionados. Esta etapa foi interessante porque a professora passou a ser aluna dos seus alunos. Eles lhe forneceram as informações e lhes permitiram entender melhor o conjunto de habilidades necessárias para poder jogar. Evidente que o olhar da professora buscou não apenas observar as condições relacionadas ao lazer e sim que conceitos e situações poderiam ser explorados associando a atividade/etapa com os conceitos que desejava introduzir ou reforçar com as aulas no laboratório da escola e nos exercícios extraclasse.

Posteriormente, para a concretização dos objetivos deste trabalho, foi elaborada uma sequência didática que utilizou o jogo online como ferramenta tecnológica para o ensino dos conteúdos curriculares previamente determinados pelo plano de ensino anual da escola.

Transformice

O jogo selecionado chama-se Transformice. O mesmo foi selecionado por meio de um questionário com 42 alunos da 7^a série do Ensino Fundamental de uma escola privada de Porto Alegre/RS – Brasil. Esse questionário objetivou investigar sobre o hábito dos alunos quanto aos jogos online e o estudo de matemática.

Na Figura 1 é apresentada a interface deste jogo, nele o jogador é um ratinho e tem o objetivo de buscar um queijo (1) e levá-lo até a toca (2). O jogador tem, no máximo, 2 minutos para realizar esta tarefa, pois é o tempo (3) de cada rodada em um determinado mapa. Em um mesmo mapa há diversos jogadores juntos, são 20 ou mais ratinhos interagindo no jogo. A fim de se autoidentificar no jogo, o apelido do jogador aparece em amarelo e dos outros ratinhos em branco. Em cada mapa há um líder, esse líder é chamado de Shaman (4) e seu apelido aparece em azul para que todos os jogadores possam identificá-lo. O Shaman é o jogador com maior pontuação na sala e tem o objetivo de ajudar os outros ratinhos. Para isto dispõe de objetos (5) que servem de apoio, dependendo da estratégia que o Shaman estabelecer. Além disto, ele orienta os ratinhos que solicitam ajuda e informa dicas para que todos os jogadores consigam pegar o queijo e levá-lo até a toca.

O Shaman tem por objetivo salvar o máximo de ratinhos possíveis, para isto deve utilizar todos com os recursos disponíveis no jogo. Já os outros jogadores têm por objetivo ser first, ou seja, ser o primeiro rato a pegar o queijo e levá-lo na toca. Caso contrário, o objetivo mínimo é buscar o queijo e levá-lo para toca independente de colocação.

No mapa há disponível um chat (6), este serve como um meio para a comunicação entre os jogadores, além disto, é um dos recursos disponíveis para a colaboração entre os competidores. Este é outro diferencial do jogo, pois a colaboração e o auxílio entre os competidores são essenciais, tendo em vista que, se porventura, há apenas um ratinho que não consegue levar o queijo até a toca, todos os outros jogadores que já conseguiram ou morreram precisam aguardar o sucesso do ratinho, ou ainda, esgotar o tempo. Assim, todos os jogadores por meio do chat colaboram uns com os outros.

Apesar de ser um jogo colaborativo e todos os jogadores pontuarem, seja como ratinho ou como Shaman, e independente do objetivo concretizado, ou seja, independente de conseguir buscar o queijo e levá-lo até a toca, ou de ser o primeiro a levar o queijo, ou ainda, de conseguir salvar todos os ratinhos, os jogadores ganham, no mínimo, um ponto. Embora todos pontuem, o Transformice é considerado um jogo de competição, visto que apresenta um ranking mundial, além disto, apresenta a análise gráfica e porcentagem do desempenho do jogador em relação ao desempenho do primeiro do ranking. Assim, o jogador pode analisar e planejar seu empenho para melhorar o desempenho. Atualmente há 16.571.341 jogadores no ranking e este é atualizado diariamente. O primeiro lugar do ranking cria eventos e dá nome a títulos que são disputados por todos os jogadores.



Figura 1: Transformice – game comercial online selecionado pelos alunos.
Fonte: <http://www.transformice.com/>.

Proposta de ensino de conceitos de Matemática por meio do Transformice

Após selecionado o jogo, foi necessário o estudo do mesmo visando identificar potencialidades para o ensino de conteúdos curriculares de Matemática. Considerando o plano anual da disciplina estabeleceram-se os conteúdos de atuação na 7ª série.

A proposta do ensino de conceitos de Matemática com o jogo Transformice foi desenvolvida sob a abrangência de dois eixos de estudo, Espaço e Forma e Grandezas e Medidas. O primeiro abordou o estudo dos ângulos – tipos e suas relações, figuras geométricas, tipos de retas, de acordo com o Quadro 1. Já o segundo eixo versa sobre o estudo do Teorema de Pitágoras com seus elementos (catetos e hipotenusa), conforme o Quadro 2.

CRONOGRAMA ESPAÇO E FORMA	
Hora/aula (2 aulas)	Atividade
1ª semana	Questionário inicial sobre as expectativas dos alunos. Introdução do trabalho com o <i>game Transformice</i> (análise e reflexão sobre o jogo e seus recursos e processos – Laboratório de Informática). Identificação de conhecimentos prévios – Tipos de ângulos (jogo). Introdução de Ângulos. Arcos de Circunferência – conceito, medição e construção.
2ª semana	Exercitar a construção e medição de Arcos de Circunferência (construção gráfica da comparação entre desempenhos do grupo – porcentagem). Construção de Mapas aplicando conceitos já estudados – retas paralelas e transversais, circunferência, ângulos e arcos com a estrela de Davi.
3ª semana	Apresentação do Mapa evidenciando conceitos aplicados na construção.
4ª semana	Relação entre Ângulos
5ª semana	Exercício introdutório para explorar e descobrir Ângulos complementares ($a^\circ + b^\circ = 90^\circ$), Ângulos suplementares ($c^\circ + d^\circ = 180^\circ$), Ângulos Consecutivos (possuem um lado em comum) e Ângulos Adjacentes (não tem pontos internos comuns) a partir de mapa selecionado de <i>Transformice</i> , Exercício do jogo adaptado (Anexo A)
6ª semana	Ângulos opostos pelo vértice e suas propriedades; Identificar em um mapa do game ângulos opostos pelo vértice.
7ª semana	Ângulos internos e externos de um triângulo Identificar em um mapa do <i>Transformice</i> ângulos internos e externos de triângulos.
8ª semana	Correção dos exercícios com o <i>Transformice</i> .
9ª semana	Avaliação com o <i>Transformice</i> .

Quadro 1: Matemática com o *Transformice* – Eixo Espaço e Forma.

Fonte: Elaborado pela autora.

CRONOGRAMA GRANDEZAS E MEDIDAS	
Hora/aula (1 aula)	Atividade
1ª semana	Teorema de Pitágoras – Reconhecer um triângulo retângulo e seus elementos (catetos e hipotenusa)
2ª semana	Compreender o Teorema de Pitágoras de maneira intuitiva por meio de quebra-cabeças.
3ª semana	Aplicar o Teorema de Pitágoras resolvendo exercícios. Tema: Identificar o Teorema de Pitágoras no <i>Transformice</i> e refletir sobre como este Teorema poderá auxiliar no desempenho no jogo (Shaman auxiliar os ratos a pegar o queijo).
4ª semana	Exercitar o Teorema de Pitágoras a partir de exercícios com cenários do <i>Transformice</i> (Anexo).
5ª semana	Correção dos exercícios <i>Transformice</i> e Teorema de Pitágoras.
6ª semana	Jogar <i>Transformice</i> – mapas específicos que utilize a noção intuitiva do Teorema de Pitágoras.
7ª semana	Mesa redonda sobre o estudo de Matemática com o jogo.
8ª semana	Avaliação com questões utilizando <i>Transformice</i> (Anexo).

Quadro2: Matemática com o *Transformice* – Eixo Grandezas e Medidas.

Fonte: Elaborado pela autora.

A proposta desenvolvida para 26 horas/aula visa utilizar o *Transformice* como um recurso na aprendizagem de conceitos de Matemática relacionando o jogo, que em princípio, não apresenta nada de Matemática com os conteúdos estudados. As atividades desenvolvidas com os alunos (ver alguns exemplos - Anexos) tiveram o objetivo de aplicar o conteúdo estudado, seja de maneira interativa e intuitiva, seja de maneira formal. Além disto, diversas atividades tiveram o objetivo de refletir sobre as possibilidades de aplicação direta ou indireta do conteúdo. Algumas atividades foram desenvolvidas em aula e outras como atividade extraclasse.

O experimento inicia com o eixo de Espaço e Forma, antes de qualquer interação foi solicitado que os alunos respondessem, por email, quais eram suas expectativas para o estudo com o jogo, além disto, se percebem alguma relação entre o jogo e a disciplina de Matemática. Após, irão jogar segundo a percepção de análise e reflexão do jogo e seus recursos/processos. Passado isto, o diálogo para a troca de reflexões é necessário buscando identificar os conhecimentos prévios dos alunos quanto às figuras geométricas que reconhecem, tipos de retas, bem como os tipos de ângulos para, então, iniciar o estudo de ângulos e arcos verificando como identificar, medir, construir e calcular. Logo, exercitar é necessário, para isto, aplicar o conhecimento estudado de arcos e formas geométricas no *Transformice* na construção de mapas. Do mais, quando a proposta é de construir a Estrela de Davi junto ao mapa torna-se uma maneira intuitiva

de conhecer ângulos suplementares, tendo em vista que para a construção é preciso informar o suplemento do ângulo descrito. Por fim, compartilham seus mapas apresentando os conhecimentos aplicados na construção.

Outro conceito reforçado com o auxílio do Transformice, além de ser outra aplicação de arcos, é a construção de gráficos de setores. Para isto, os alunos verificaram seus rankings com o objetivo de analisar probabilisticamente o próprio desempenho com os colegas, de modo a progredir no jogo.

Por fim, relacionado ao eixo Espaço e Forma, os alunos realizam atividades que aplicam e calculam diretamente ângulos suplementares e complementares, bem como ângulos opostos pelo vértice. Assim, o objetivo de internalizar uma estimativa da medida de ângulos para a construção quando Shaman e nos mapas de modo a aplicar estes conceitos estudados em sala de aula auxiliando-os no melhor desempenho.

Já no eixo Grandezas e Medidas, o conteúdo abordado para ser ensinado com o Transformice é o Teorema de Pitágoras. Por meio de atividades práticas com quebra-cabeças busca-se a compreensão intuitiva do teorema, bem como a identificação de seus elementos. Refletir sobre as possibilidades que o teorema proporciona enquanto aplicação é essencial para que os alunos possam relacionar o conteúdo com o jogo. Assim, identificar o Teorema de Pitágoras no Transformice refletindo sobre como este teorema pode auxiliar no desempenho no jogo (Shaman auxiliar os ratos a pegar o queijo). Exercitar o teorema com exercícios formais e concomitantemente com o jogo proporciona aos estudantes a possibilidade de melhorar o desempenho no Transformice, tendo em vista que aprimora a estimativa de distância e abre seus horizontes na criação de estratégias quando ele é Shaman, pensando em auxiliar o maior número de ratos, no menor tempo possível.

Neste sentido, o ensino por meio de jogos perpassa pela dinâmica interativa de rede de significados fazendo com que os alunos possam relacionar o jogo como uma aplicação do conteúdo estudado, pois segundo Moreira (1999, p. 1), “a estrutura cognitiva de cada aluno é dinâmica na medida em que o processo interativo o leva a ressignificar continuamente seus conhecimentos”. Assim, o ato do aluno refletir sobre possibilidades que se criam no momento em que o mesmo relaciona o conteúdo com o jogo são essenciais para a sociedade atual da cibercultura que vai à escola para aprender a solucionar problemas de sua vida cotidiana. É necessário pensar sobre suas tomadas de decisões percebendo a aplicação do conteúdo estudado.

Considerações finais e trabalhos futuros

Este artigo abordou a possibilidade do uso de um jogo online para motivar os alunos a estudarem Matemática partindo da associação dos conteúdos aplicados nas ações e estratégias que eles constroem para jogar. Depois de selecionado o jogo, identificou-se que habilidades e competências matemáticas os alunos utilizam para obter sucesso no jogo, ou seja, para passar de fase, ganhar vidas e vencer o jogo. Também foi verificado com os alunos se eles reconhecem a Matemática aplicada no jogo. E, finalmente determinaram-se quais conteúdos curriculares de Matemática foram abordados a partir do jogo selecionado.

Por isto que Prensky (2001) afirma que o ensino por meio de jogos digitais só tende a prosperar. São diversos pressupostos favoráveis ao uso dos jogos na educação. Com os jogos, os jovens estão aprendendo a pensar, a refletir, a buscar alternativas e criar estratégias de sucesso (PRENSKY, 2010). Além disto, aprendem vivenciando, logo experimentando situações e analisando-as sob o ponto de vista crítico e reflexivo, assim também, desenvolvem a argumentação. Quanto aos jogos em equipe, os jogadores aprendem a colaborar uns com os outros. Nisso ramifica-se a rede de interações, logo os jogadores conhecem pessoas de todo mundo, se comunicam com elas e trocam experiências.

Referencias bibliográficas

- Felicetti, V. L. (2007). *Um estudo sobre o problema da MATOFobia como agente influenciador nos altos índices de reprovação no 1º ano do Ensino Médio*. Dissertação PPGECM (PUCRS), POA, RS.
- Gee, J. P. (2004). *What video games have to teach us about learning and literacy*. Nova York: Palgrave Macmillan.
- Gee, J. P. (2005). *Why video games are good for your soul: pleasure and learning*. Australia: Common Ground.
- Gee, J. P. (2007). *Good video games and good learning: collected essays on video games, learning and literacy*. Nova York: Peter Lang.
- Lévy, P. (2001). *Cibercultura*. 2 ed. São Paulo: Editora 34.
- Mattar, J. (2010). *Games em Educação: como os nativos digitais aprendem*. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Moreira, M. A. (1999). *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: EPU.
- Prensky, M. (2001). *Digital Natives, Digital Immigrants*. MCB University Press.
- Prensky, M. (2008). *Backup Education? Too many teachers see education as preparing kids for the past, not the future*. Vol. 48, No. 1, Educational Technology.
- Prensky, M. (2010). *“Don’t bother me mom – I’m learning!”: how computer and video games are preparing your kids for 21st century success – and how you can help!* São Paulo: Phorte.
- Veen, W. y Vrakking, B. (2009). *Homo Zappiens: educando na era digital*. POA: Artmed.

Anexo

Alguns exercícios propostos com o Transformice

Exercícios de Espaço e Forma – Relação entre ângulos

1) No mapa abaixo há diversos ângulos, calcule o suplementar de cada ângulo indicado:



2) Observe o mapa abaixo:

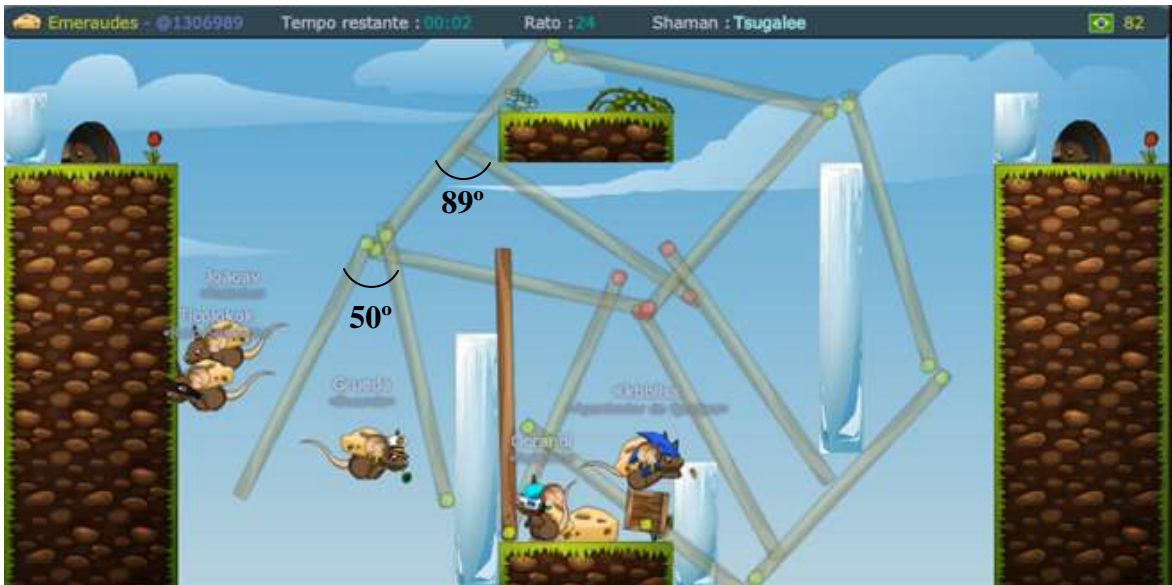
- a) Indique os ângulos adjacentes presentes no mapa.
- b) Indique um par de ângulos adjacentes e complementares.
- c) Indique um par de ângulos suplementares.
- d) Calcule os ângulos complementares e suplementares presentes no mapa.



3) Observe cada mapa abaixo e responda:

Mapa 1:

- Indique três ângulos adjacentes presentes no mapa.
- Indique um par de ângulos adjacentes e suplementares.
- Calcule o suplementar de cada ângulo destacado no mapa.



Mapa 2 :

- Indique um par de ângulos adjacentes e suplementares.
- Calcule ou meça o suplementar do ângulo indicado no mapa.



Mapa 3:

- Indique os ângulos opostos pelo vértice presentes no mapa.
- Observe o mapa e responda as afirmações abaixo, indicando V para afirmações verdadeiras e F para falsas, além disto, corrija as falsas.
 - () Os ângulos \hat{a} e \hat{o} são opostos pelo vértice.
 - () O ângulo \hat{i} mede 140° a menos que o ângulo \hat{a} .
 - () Os ângulos \hat{o} e \hat{i} são congruentes.

- () A soma dos ângulos $\hat{a} + \hat{i} = 182^\circ$.
- () Os ângulos \hat{a} e \hat{o} são congruentes.
- () Os ângulos \hat{a} e \hat{e} são suplementares.
- () Os ângulos \hat{e} e \hat{a} são oposto pelo vértice.
- () Se $\hat{a}=82^\circ$, então $\hat{a} + \hat{e} + \hat{o} + \hat{i} = 344^\circ$.
- () A soma $\hat{a} + \hat{e} = 180^\circ$, logo são suplementares.



- 4) Para a construção de um mapa no Transformice você aplica, muitas vezes intuitivamente, conhecimentos e habilidades matemáticas. Neste sentido, explique que relação percebeu no game Transformice e nos conteúdos estudados. Além disto, você aplicou quais conhecimentos matemáticos na construção do mapa?

Exercícios de Grandezas e Medidas – Teorema de Pitágoras

- 1) Você é o Shaman da vez! Então, auxilie os ratinhos! Logo, calcule o comprimento da barra necessária para que seja possível pegar o queijo e levá-lo até a toca antes que o tempo esgote.

a)



b)



- 2) Sem calcular, você consegue estimar, ou ainda, criar uma estratégia que possibilite os ratinhos chegarem até o queijo? Explique, considerando o mapa abaixo.



- 3) Considere o mapa abaixo, nele você é o Shaman! Para auxiliar os ratos, você criou uma rampa de modo que os ratinhos possam subir nela e pegar o queijo, antes que o tempo esgote. Considerando que você está a uma distância de 10 cm e a uma altura de 5 cm, qual o comprimento da barra construída?

