

## RESGATE, REFORÇO E RETORNO PARA POTENCIALIZAR O APRENDIZADO DE CONTEÚDOS DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DA PLATAFORMA MOODLE.

Charles Soares Pimentel

Mestrando em Informática – Unirio e Professor de Matemática da Escola Modelar Cambaúba  
charles.pimentel@cambauba.org.br

### Resumo:

Atualmente as novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) apresentam-se como importantes ferramentas na educação presencial e na educação a distância. Um exemplo são os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), que funcionam como salas de aula virtuais. Dentre as AVAs existentes, destaca-se o *Moodle*<sup>1</sup>, ferramenta amplamente difundida no Ensino Superior e com potencial para ser cada vez mais usada em turmas da educação básica. Neste trabalho relatamos o seu uso com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental como recurso para resgate e reforço de tópicos de Matemática (apoiada na estratégia da *gamificação*<sup>2</sup>) e retorno (*feedback*) do desempenho. O estudo mostrou que a sua utilização proporciona maior engajamento do aluno nas atividades escolares, favorecendo a aprendizagem.

**Palavras-chave:** AVA; Interatividade; *Moodle*; *Gamificação*; *Flow*.

### 1. Introdução

As relações humanas têm sofrido grande impacto com a popularização e conseqüente facilitação do acesso a novas tecnologias. A utilização das redes sociais, como modo de estreitar os vínculos pessoais, de estimular o consumo e de defender posicionamentos políticos e religiosos, endossa a força que as novas mídias digitais possuem de proporcionar a interação entre os indivíduos.

O avanço da tecnologia é uma janela que se abre para que as novas gerações tenham acesso a recursos que possam ajudá-los na compreensão de assuntos que fazem parte do seu currículo escolar.

Os novos recursos para educação a distância (EAD) proporcionaram a aproximação entre educando e educador. Estes são, principalmente, aplicados na separação física/temporal entre professor e aluno por meio de comunicações síncronas e assíncronas, promovendo, assim, o *resgate* e o *reforço* de conteúdos. Atualmente a EAD é apoiada pelo uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), com destaque para a Internet, permitindo a aprendizagem colaborativa em qualquer espaço ou tempo (GONÇALVES, 2007).

<sup>1</sup> Moodle - *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*

<sup>2</sup> *Gamificação* - é o uso de mecânicas e dinâmicas de jogos para engajar pessoas

Neste contexto, educadores e educandos possuem à sua disposição os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), que são sites elaborados especificamente para a *E-learning* (que pode ser definido como aprendizagem eletrônica).

Dentre as disciplinas que apresentam maior grau de dificuldade entre os estudantes encontra-se a Matemática (SILVEIRA, 2002). Na Internet estão disponibilizados inúmeros vídeos, aplicativos, sites especializados, programas, e uma variedade de mecanismos que sugerem que o seu uso melhora o desempenho de quem deseja se aprimorar nesta disciplina. Com isso, a distância entre insciência e conhecimento encurtou-se de maneira expressiva. Porém o que é disponibilizado necessita ser previamente apurado antes de sua assimilação. Neste contexto o professor do século XXI desempenha um importante papel de gestor de conteúdo, pois num ambiente onde muita informação é oferecida, o papel do professor orientador se torna cada vez mais importante.

Por outro lado, muitos estudantes possuem dificuldade em lembrar conteúdos que foram ensinados em sala de aula, por motivos que vão desde o TDAH<sup>3</sup> e a indisciplina à falta de foco, criando lacunas na sua aprendizagem. Estas considerações foram endossadas a partir do exame de estudos de pesquisadores da Universidade Estadual da Pensilvânia que afirmam que as pessoas têm que *ligar* as suas memórias para lembrar mesmo os detalhes mais simples de uma experiência. Esta descoberta, chamada de "atribuir amnésia", indica que a memória é muito mais seletiva do que se pensava (PENNSYLVANIA, 2016). Ou seja, o interesse do momento do estímulo reflete na aprendizagem.

Dessa forma, a questão de pesquisa explorada neste trabalho consiste em verificar se o desempenho do educando sofre alguma alteração se um ambiente interativo for utilizado para apoiar os conteúdos dados em sala de aula. Para isso, foi realizado um estudo exploratório em uma escola particular do Rio de Janeiro. Nele a plataforma *Moodle* com o domínio [www.matematicacomcharles.com.br](http://www.matematicacomcharles.com.br) era ferramenta de reforço e resgate de conteúdos matemáticos em turmas do 9º ano do Ensino Fundamental. Esta plataforma também possibilitou dar retorno de desempenho aos alunos e ao professor de maneira dinâmica e imediata.

Este artigo está estruturado da seguinte forma. Na seção 2, apresentamos a fundamentação teórica que sustenta o trabalho. Na seção 3, é descrito o projeto proposto. A seção 4 trata da avaliação da aprendizagem e, por fim, na seção 5, apresentamos as conclusões e apontamos para trabalhos futuros.

---

<sup>3</sup> TDAH - Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade

## 2. Fundamentação teórica

Nesta seção os conceitos de AVA, *Moodle*, *gamificação* e *feedback* serão apresentados.

### 2.1. Moodle

Os AVAs são salas de aula virtuais normalmente utilizados na educação semipresencial e na educação a distância. Na educação presencial, o AVA é um meio que possibilita a otimização da dinâmica da sala de aula, uma vez que, nos momentos presenciais, é possível privilegiar as atividades práticas e a troca de experiências (COGO et al, 2003).

Dentre os AVAs existentes, destaca-se a plataforma *Moodle* (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*), que é um sistema de controle de conteúdos utilizado em educação como plataforma de ensino e aprendizagem baseados no socioconstrutivismo. A utilização dessa ferramenta possibilita a realização de trabalhos fora da sala de aula, facilitando a interação entre professor e aluno, assim como a interação entre alunos, com apresentação, entrega e correção de trabalhos, além da realização de *chats* e fóruns em ambiente de sala de aula virtual personalizável (CUNHA et al, 2016).

A plataforma é desenvolvida sob a licença GPL<sup>4</sup>, ou seja, pode ser utilizada livremente (BARBATO et al, 2011). É escrita numa linguagem de *script* chamada *PHP*<sup>5</sup> e armazena seus dados num banco de dados. O banco de dados recomendado é o *MySQL*<sup>6</sup>. Antes de instalar a plataforma no servidor, é necessário que este tenha o interpretador de *PHP* e um banco de dados ativos de modo que o mesmo seja um servidor web adequado para esta plataforma (CIN – UFPE, 2016).

Uma das funcionalidades importantes do *Moodle* é a disponibilização de *feedback* (retorno) para o aluno. A importância do *feedback* nas relações humanas é notável. Receber retorno relativo a uma ação realizada é o que se espera de quem está em volta. Na educação não é diferente.

O *feedback* oportuno leva a um aprendizado bem sucedido e ao domínio do conteúdo. Um *feedback* sensível ajuda os alunos a corrigir erros e reforça bons comportamentos (COLLINS, 2004).

As ferramentas de *feedback* que o *Moodle* oferece proporcionam o retorno do envolvimento com a plataforma e da aprendizagem, para educadores e educandos, pois estes

<sup>4</sup> GPL – *General Public License* (Licença Pública Geral)

<sup>5</sup> PHP – É uma linguagem que permite criar sites *Web* dinâmicos

<sup>6</sup> MySQL – É um sistema de gerenciamento de banco de dados

agentes possuem à sua disposição:

- ✓ a quantidade de acessos (*logs*<sup>7</sup>) realizados na plataforma;
- ✓ o tempo de navegação no *site*;
- ✓ relatórios de quais e quantos acertos foram totalizados nos questionários;
- ✓ fóruns de discussão em que a interação professor x aluno é constante;
- ✓ a média das notas obtidas a partir da realização de atividades;
- ✓ recursos de *gamificação*, como emblemas de nível (*level badges*), posição (*ranking*), pontuação (*score*) e desafios (*challenges*).

## 2.2. Gamificação

A partir de 2008, o termo *gamificação* foi introduzido e se tornou mais propagado em meados de 2010 (DETERDING et al, 2011). Corresponde ao uso de recursos e mecanismos de jogos para proporcionar o engajamento e a fidelização de um público específico (VIANNA et al, 2013).

Na educação este conceito tem sido cada vez mais utilizado, pois recursos de jogos, como emblemas de nível, posição, pontuação e desafios, têm aumentado o envolvimento do educando com plataformas educacionais. Estudos mostram que os *games* e suas características, quando aplicados adequadamente, proporcionam no usuário o estado de fluxo. A teoria do *flow* (fluxo) investiga o que torna uma tarefa motivadora, o que ocorre quando a concentração é tão intensa que não há atenção de sobra para pensar em outro assunto. A autoconsciência desaparece, e o sentido de tempo torna-se distorcido. Uma atividade que produz tais experiências é tão gratificante que as pessoas estão dispostas a realizá-la para seu próprio bem (CSISKZENTMIHALYI, 1990).

Numa atividade educacional, este sentimento torna-se uma potencial forma de engajamento e conseqüente fixação de conteúdo. Logo, em um *site* educacional *gamificado*, as atividades se tornam os desafios a serem ultrapassados. O equilíbrio entre o nível do que é proposto e o conhecimento do educando é um importante fator para proporcionar o engajamento do mesmo.

O estímulo com a experiência da *gamificação*, através da entrega de emblemas, do *feedback* imediato, do *rankeamento* e da pontuação, proporciona ao aluno o desejo de avançar para uma nova etapa.

---

<sup>7</sup> Log – Início de uma sessão de conexão com a internet

### 3. Projeto proposto

As novas TICs voltadas para a educação possibilitam aos professores elaborar atividades de aprendizagem de maneira que o seu aluno possa ter acesso a reforço e revisão de conteúdos que são ensinados em sala de aula. Motivado por estas considerações, iniciou-se a implantação de um AVA interativo para turmas regulares do 9º ano do Ensino Fundamental, de modo que os alunos pudessem *reforçar* conteúdos aprendidos, *resgatá-los* quando desejassem e ter *retorno (feedback)* do que foi aprendido. Os três *erres* reforço, resgate e retorno são as colunas do *site Matemática com Charles* que serão discutidos no item 3.3.

O trabalho foi realizado com alunos de uma escola particular de classe média na cidade do Rio de Janeiro. Os estudantes tinham idade entre 13 e 15 anos e constituíam um total de 66 participantes.

#### 3.1. Construção do Moodle “Matemática com Charles”

Para a construção do *Moodle Matemática com Charles*, foram contratados um domínio<sup>8</sup> e um host<sup>9</sup> (com *PHP* e banco de dados *MySQL* – conforme descrito no item 2.3). A partir daí os cursos foram criados e classificados em 4 etapas (bimestres). Cada etapa foi subdividida em desafios que representavam as atividades propostas pelo professor de acordo com a necessidade da semana.

A plataforma, ao ser instalada, disponibiliza funções básicas de criação de atividades para os cursos (questionários, fóruns, *chat* e tarefas), porém novas funções podem ser incluídas. Estas funções são disponibilizadas através de *plug-ins*<sup>10</sup>.

Elementos de *gamificação* foram instalados na plataforma por meio do bloco *LEVEL UP*, que proporciona a experiência do ganho de emblemas de conquistas e trocas de nível, passíveis de personalização, como os mostrados na figura 1.

O posicionamento do aluno no *site*, que qualifica o seu envolvimento com a plataforma, é apontado pelo bloco *RANKING*. Além dos recursos citados, outras estratégias, como troca de níveis a partir de um determinado número de pontos de experiência (*XP*s), são mecanismos de jogos que foram agregadas ao curso, dinamizando, assim, a experiência do discente no *site*.

<sup>8</sup> Domínio – É o endereço único que serve para identificar e localizar uma empresa ou produto na *Internet*.

<sup>9</sup> *Host* – É o serviço de hospedagem na *Internet*.

<sup>10</sup> *Plug-in* – É todo programa, ferramenta ou extensão que se encaixa a outro programa principal para adicionar mais funções e recursos a ele.



Figura 1 – Exemplos de emblemas de níveis do site.

### 3.2. Aplicação do Moodle “Matemática com Charles”

O projeto foi apresentado às turmas e, através do e-mail de cada aluno, foram-lhes enviados *login* e senha individuais para que pudessem acessar a plataforma.

Didaticamente, os assuntos foram divididos em cursos e os alunos foram inscritos em cada um deles.

Em cada curso, havia conteúdos disponibilizados em: (i) arquivos em formatos PDF, PPT e WORD com apresentações teóricas e exercícios; (ii) questionários em forma de *quizzes* com questões de múltipla escolha; (iii) vídeo-aulas.

Observe que os recursos não são inovadores, porém a *forma* como foram apresentados fizeram a diferença. Alguns materiais foram produzidos pelo professor gestor da plataforma e outros foram escolhidos atentamente na Internet de maneira que todo o conteúdo programático fosse contemplado.

As vídeo-aulas produzidas foram inspiradas nos vídeos da *Khan Academy*<sup>11</sup>, disponíveis gratuitamente na Internet. Com o uso de uma mesa digitalizadora, aulas dos temas correntes do 9º ano Ensino Fundamental foram produzidas pelo professor gestor do site. Os temas abordados foram *Potenciação*, *Radiciação*, *Equações Quadráticas* e *Funções*.

Atualmente estas vídeo-aulas estão disponíveis no *Youtube* no canal *Matemática com Charles*.

<sup>11</sup> *Khan Academy* – <https://pt.khanacademy.org/>

INEQUAÇÕES DO 2º GRAU

Ex.  $-x^2 + 4x \geq 0$  → MAIOR OU IGUAL

○ → ABERTA  
● → FECHADA

$a = -1 (a < 0) \cdot \text{BAIXO}$

$\Delta = 16$

$x = \frac{-4 \pm 4}{-2} \begin{cases} x = 0 \\ x = 4 \end{cases}$

$S = \{x \in \mathbb{R} / 0 \leq x \leq 4\}$

$>$ : MAIOR QUE	$>>$ : MAIOR OU IGUAL
$<$ : MENOR QUE	$<<$ : MENOR OU IGUAL

Figura 2 – Exemplo de vídeo aula (Print de tela)

### 3.3. Resgate, Reforço e Retorno: Os três *erres* do site

A criação e o planejamento do ambiente “*Matemática com Charles*” foram sustentados por três colunas: o *resgate*, o *reforço* e o *retorno*.

Para o *resgate* de conteúdo, pré-requisitos importantes para o desenvolvimento de um novo assunto foram apresentados e trabalhados de modo a proporcionar maior segurança ao educando. As vídeo-aulas foram muito usadas neste processo. Um exemplo desta aplicação em turmas de 9º ano foi a revisão do conteúdo *Produtos Notáveis* e *Fatoração* antes de propor atividades de *Radiciação* que envolveriam estes assuntos como requisito para sua resolução.

Quando se tratou de *reforço*, atividades com conteúdos dados em sala de aula eram disponibilizadas no *site*. Os alunos recebiam notificações por e-mail (recurso oferecido pela plataforma *Moodle*) indicando que o acesso ao material já estava disponível. As atividades oferecidas tinham nota mínima a ser alcançada para que o educando progredisse para um novo desafio.

O *retorno* foi oferecido aos alunos através do *feedback* imediato dos questionários, que lhes apresentavam o resultado de cada atividade realizada. Os mesmos podiam visualizar suas notas conquistadas e ter a apreciação do professor gestor por meio da plataforma. Os emblemas e *rankings* oferecidos pelos blocos de *gamificação* também lhes informavam como estava seu desempenho individual e em grupo.

#### 4. Avaliação da aprendizagem

Para avaliação da aprendizagem foi utilizado o método empírico. Durante o ano letivo, foi observado que o desempenho dos alunos que se relacionavam de maneira assídua com a plataforma destacou-se em relação àqueles que não a acessavam constantemente. Essa comparação só foi possível porque o *Moodle* oferece recursos de *feedback* precisos por meio dos quais o educador obtém relatórios que especificam o envolvimento do educando com a plataforma. O número de *logs* no *site*, o tempo de permanência, as atividades assistidas e realizadas, o número de acertos nos questionários e a média das notas obtidas foram informações relevantes para que se pudesse chegar a tais conclusões.

Observou-se que o fato do ambiente ter mecanismos de jogos, como o recebimento de emblemas de nível e *ranking*, aproximou a plataforma da realidade do jovem, proporcionando um ambiente lúdico e reforçando o sentido da relação com o *site*.

É importante frisar que os mecanismos de *gamificação* valorizavam o engajamento do educando, pois os desafios propostos para que o aluno avançasse pelos níveis configurados avaliavam o envolvimento com a plataforma. Dessa forma os alunos com maior dificuldade na disciplina tiveram as mesmas chances de pontuação dos demais, mantendo, assim, a motivação.

As opiniões dos alunos também foram valorizadas ao longo do processo e algumas de suas conclusões a respeito das experiências com o *site* foram coletadas por meio de um questionário. Dos 66 alunos envolvidos no projeto, 64 responderam às perguntas que buscavam avaliar a frequência de acesso à plataforma, as dificuldades de se relacionar com ela, os equipamentos utilizados no acesso, suas opiniões em relação às vídeo-aulas produzidas e a proposta de se disponibilizar um aplicativo para dispositivos móveis no futuro. As perguntas propostas encontram-se no quadro a seguir:

01. Com que frequência você acessa o site?

- (a) sempre (b) regularmente (c) raramente

02. Em algum momento você encontrou dificuldade em acessar a plataforma ?

- (a) sempre (b) às vezes (c) nunca

03. Qual ferramenta você utilizou com mais frequência para acessá-lo?

- (a) computador pessoal (b) *tablet/ipad* (c) *smartfone/iphone*

04. Qual foi a importância das vídeo-aulas para a revisão de conteúdos ?

- (a) ajudaram *muito* (b) ajudaram *razoavelmente* (c) ajudaram *pouco*

05. Um aplicativo para celular faria diferença na sua relação com o site ?

- (a) muita (b) pouca (c) não faria diferença

Suas respostas foram organizadas no gráfico de colunas a seguir:

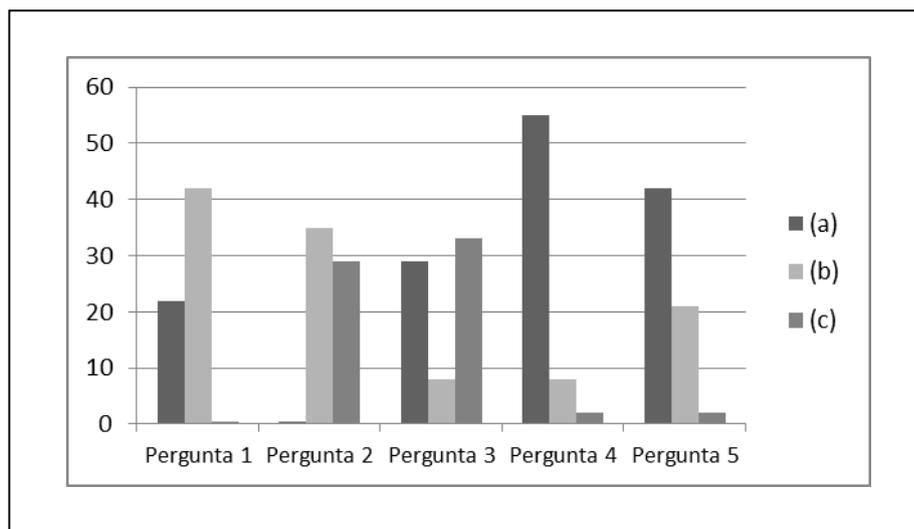


Gráfico – Resultado da pesquisa realizada com os alunos envolvidos no projeto.

Uma análise das respostas dos alunos nos mostra que:

- ✓ ocorreu bom envolvimento entre o alunos e o site;
- ✓ a interatividade aproximou os alunos do professor, abrindo canais de comunicação e produzindo benefícios para ambos os lados;
- ✓ os alunos encontraram nas vídeo-aulas apoio para sua aprendizagem e
- ✓ outra questão importante foi a observação de que os dispositivos mais utilizados para acessar o conteúdo do *site* foram os *smatfones e iphones*.

## 5. Considerações finais

Concluimos que o resultado do trabalho foi significativo, pois além de oferecer aos discentes suporte para *reforçar e resgatar* assuntos estudados, o *retorno* de desempenho obtido através das ferramentas de *feedback* lhes proporcionaram maior segurança em relação aos conteúdos de Matemática que foram lecionados ao longo do ano letivo. O engajamento dos estudantes foi notado como resposta aos mecanismos e dinâmicas de jogos incluídos como estratégias para proporcionar o envolvimento com o ambiente.

Em relação à parte didática, houve direta contribuição dos alunos, através de críticas e sugestões, que foram atentamente ouvidas, avaliadas e prontamente atendidas quando procedentes.

Este é um projeto feito em parceria com o aluno. A escola deve ser pensada para eles e as ferramentas tecnológicas devem ser utilizadas a favor do ensino-aprendizagem.

A implantação do *Moodle* nas turmas propostas foi um processo inicialmente lento, pois questões técnicas precisaram ser superadas. As pesquisas realizadas sobre a utilização de AVAs foram cruciais para o sucesso da construção dos elementos da plataforma.

Os dispositivos móveis são parte integrante no dia a dia do adolescente utilizados para diversão, informação e por que não para educação? Muitos alunos pediram que fosse concebido para a plataforma um aplicativo para celulares, gerando maior liberdade para que o estudo possa ser realizado em qualquer hora e em qualquer lugar, proporcionando, assim uma maior abertura no processo ensino-aprendizagem.

A partir da necessidade exposta pelos alunos, numa fase futura do projeto implantaremos o aplicativo para celulares. O recurso já existe e é chamado de *Moodle Mobile*, disponível tanto para sistema *Android* quanto para *IOS*, porém, devido a dificuldades técnicas, ainda não foi implantado e encontra-se em fase de pesquisa e configuração.

## 6. Agradecimentos

Agradeço em primeiro lugar à minha orientadora, Professora Kate Revoredo, pela dedicação e incentivo para que este trabalho fosse realizado. Agradeço aos alunos da Escola Modelar Cambaúba – RJ pelo envolvimento com o projeto e à Coordenação pedagógica da escola, representada pela professora Letícia Cristiani, pelo apoio, contribuindo de maneira significativa para o avanço dos estudos. Também gostaria de agradecer a professora Camila Mourão pela motivação e carinho ao ler e revisar o texto.

## 7. Referências

BARBATO, C. N. ; Petroli Neto, S.;Maroso, C. R. ; Cozzolino, A. M. Estatística no Ensino Médio: Aprendizado no ambiente Moodle – Proposta de atividade e estudo de caso – In: II Congresso Nacional de Educação Matemática – CNEM, 2011.

CIN (Centro de Informática) - UFPE. In: [http://www.cin.ufpe.br/~mcma/moodle/lang/pt\\_br\\_utf8/docs/installamp.html](http://www.cin.ufpe.br/~mcma/moodle/lang/pt_br_utf8/docs/installamp.html). Acessado em: fevereiro, 2016.

COGO, A. L. P.; Silveira, D. T. ;Lírio, A. M.; Severo, C. L. . A utilização de ambiente virtual de aprendizagem no ensino de suportes básico e avançado de vida. In: Revista Gaúcha de Enfermagem, Porto Alegre, RS. Vol. 24, n. 3 (dez. 2003), p. 373-379.

COLLINS J. Education techniques for lifelong learning: principles of adult learning. Radiographics 2004; 24(5), p. 1488.

CSISKZENTMIHALYI, M. Flow: the psychology of optimal experience. New York: HarperCollins Publishers, 1990.

CUNHA, R. M.; Gross, E.; Santana, L. F.; Sousa, M. C. S. de . Motivar para o ensino a distância no ambiente moodle. In: <http://www.eadplanet.com.br/2015/12/motivacao-no-moodle.html>. Acessado em: fevereiro, 2016.

DETERDING, S., Khaled, R., Nacke, L. and Dixon, D.: Gamification: Toward a Definition. In: Gamification Research Network - CHI 2011 Workshop Gamification: Using Game Design Elements in Non-Game Contexts, 2011.

GONÇALVES, J.P. Educação a distância e informática na educação em cursos de licenciatura em matemática. In: IX Encontro Nacional de Educação Matemática, Belo Horizonte – MG – ENEM, 2007.

PENNSYLVANIA (Universidade Estadual da Pensilvânia). In: <http://news.psu.edu/story/341711/2015/01/21/research/seeing-not-remembering>. Acessado em: fevereiro, 2016.

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu. “Matemática é difícil”: Um sentido pré-constituído evidenciado na fala dos alunos, 2002. Disponível em: < [http://www.ufrrj.br/emanped/paginas/conteudo\\_producoes/docs\\_25/matematica.pdf](http://www.ufrrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_25/matematica.pdf)>

VIANNA, Y.; Vianna, M.; Medina, B.; Tanaka, S. Gamification, Inc. Como reinventar empresas a partir de jogos. Ed. – Rio de Janeiro : MJV Press, 2013. 116p. ; e-book. P.13.