

## **Fórum.Edu: Um Fórum Educacional *Mobile* que utiliza Mineração de Texto**

**Máverick André D. Ferreira<sup>1</sup>, Augusto César Oliveira<sup>1</sup>, Rafael Ferreira<sup>1</sup>, Valber Marcel Bueno<sup>1</sup>, Gabriel Alves de A. Júnior<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Estatística e Informática - Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) – Recife – PE – Brazil

{amaverick70, auguustocesarf, rafaelflmello}@gmail.com,  
marcel@bueno.com.br, gabriel.alves@ufrpe.br

**Abstract.** *Online forums discussion present themselves as an important tool to promote learning in distance education. Nevertheless, some studies in the literature report the difficulty of teachers / tutors to accompany the discussions given a large number of participants and posts. Another problem of distance education, not specifically the forums, refers to the lack of motivation on the part of students. Therefore, this paper presents a application called Fórum.Edu that makes use of game elements (gamification) and text mining techniques. As a result, expected to support the mediation and engagement of students in discussion forums.*

**Resumo.** *Os fóruns de discussão on-line apresentam-se como um importante instrumento para promover aprendizagem na educação a distância (EAD). Apesar disso, alguns trabalhos na literatura relatam a dificuldade de professores/tutores em acompanhar as discussões dado um grande número de participantes e de postagens. Outro problema da EAD, não especificamente dos fóruns, refere-se à desmotivação por parte dos estudantes. Logo, este artigo apresenta um aplicativo denominado Fórum.Edu que faz uso em conjunto de elementos de jogos (gamification) e de técnicas de mineração texto. Como resultado, espera-se apoiar a mediação e o engajamento dos estudantes em fóruns de discussão.*

### **1. Cenário de uso**

O número de cursos ofertados bem como o número de estudantes matriculados na modalidade de Ensino a Distância (EAD) no Brasil tem aumentado ao longo dos anos conforme apresenta os censos, 2012, 2013 e 2014 divulgados pela Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED). Por exemplo, entre 2003 e 2013, um terço das matrículas registradas em cursos de nível superior no contexto brasileiro foi para modalidade à distância (PORVIR, 2016). A EAD, por possibilitar aprendizagem a qualquer hora e em qualquer lugar, faz uso de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) como uma forma de promover interação e compartilhamento de conhecimentos entre estudantes e professores/tutores. Para tal, tais ambientes são constituídos por ferramentas como: fórum de discussão, chat, wiki, webquest, entre outras.

Dentre as ferramentas mencionadas, o fórum de discussão se apresenta como um importante instrumento para a EAD por possibilitar aprendizagem colaborativa (SOUZA e MATOS, 2009). Nessa ferramenta, o professor/tutor deve acompanhar o andamento das discussões de modo a incentivar as interações entre os alunos, além de manter o alinhamento das postagens para com a problemática definida a priori. No mesmo sentido, Abreu-e-Lima e Alves (2011), destacam a importância dos *feedbacks* para o processo de ensino e aprendizagem a distância. No entanto, dependendo da profundidade do debate e da quantidade de participantes, o acompanhamento da discussão pode se tornar difícil para o educador em termos de tempo e esforço (AZEVEDO *et al.* 2011).

Diante disso, podem ser identificados na literatura trabalhos que objetivam por meio de técnicas de mineração de dados auxiliar o processo de mediação e a avaliação em fóruns de discussão. Em Azevedo, Behar e Reategui (2011) é apresentado o software *MineraFórum*, este utiliza técnicas de mineração de texto para avaliar a relevância de uma dada postagem para com a discussão corrente no fórum. Logo, com base no resultado obtido a partir da avaliação dos *posts*, o sistema gera relatórios que indicam o desempenho individual dos estudantes.

Lin *et al.* (2009), propõem um sistema de classificação de gêneros de postagens que agrupa os *posts* como: anúncio, pergunta, interpretação, conflito, afirmação e outros. Com isto, através da classificação dos *posts* o professor/tutor poderá dar maior ênfase, por exemplo, a *posts* do tipo: pergunta.

Outro problema identificado na EAD, de modo geral, é a desmotivação dos estudantes que, por sua vez, implica muitas vezes em evasão como menciona Coimbra e Mitidieri (2003) ao defenderem a importância da motivação na EAD. Nessa perspectiva, considera-se que a utilização de elementos de jogos (*gamification*), tais como: narrativa, pontuação, conquistas, níveis e entre outros, pode contribuir para aumentar o engajamento dos estudantes na EAD.

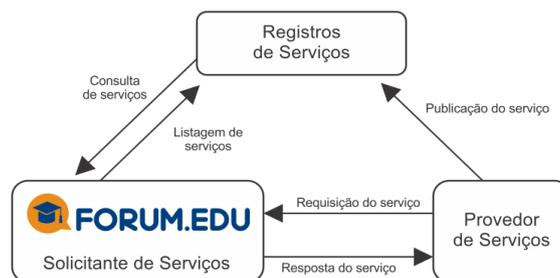
Dessa forma, diante da dificuldade que a profundidade das discussões pode acarretar para o processo de mediação e avaliação em fóruns educacionais, bem como a importância de manter os estudantes motivados durante o processo de ensino e aprendizagem a distância, este artigo apresenta um Fórum Educacional *Mobile* para a plataforma Android. Este utiliza **em conjunto** *gamification* e técnicas de mineração de texto com o objetivo de minerar as postagens para apoiar os professores/tutores no acompanhamento de fóruns educacionais (mediação e avaliação), como também, aumentar o engajamento por parte dos estudantes na educação a distância.

## 2. Desenvolvimento

Para desenvolver o Fórum Educacional *Mobile*, denominado Fórum.Edu, foi adotado o processo iterativo e incremental citado por Sommerville (2007), este método permite definir entregas gradativas do artefato. No mesmo sentido, Benitti *et al.* (2005) classificam este processo como propício para o desenvolvimento de softwares

educativos, pois em meio a entregas gradativas torna-se possível uma maior validação dos aspectos técnicos e pedagógicos.

A aplicação foi projetada baseada no modelo de *Web Services* que, segundo Pinto *et al.* (2008), consiste basicamente de três atores: **solicitante de serviços** - uma aplicação que solicita algum serviço, **provedor de serviços** - disponibilizam serviços e **registros de serviços** - local onde os provedores de serviços publicam seus serviços e onde os solicitantes fazem a procura. A Figura 1 sintetiza o modelo adotado.



**Figura 1. Arquitetura do sistema**

- **Provedor de serviços** – foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação c# e encontra-se estruturado em 3 camadas, a saber: *User Interface* - camada apresentação, *Business Logic Layer* - camada de negócio e *Data Access Layer* - camada de Acesso a dados.
- **Solicitante de serviços** – foi desenvolvido utilizando o *Framework* para desenvolvimento *mobile*, Ionic versão 2<sup>1</sup>. O ionic é multiplataforma, pois a partir de um único projeto é possível gerar aplicações para as plataformas Android, iOS e Windows Phone.
- **Comunicação entre o solicitante e os registros de serviços** – a consulta e utilização dos serviços oferecidos pelo **provedor de serviços** são realizadas por meio da linguagem de intercâmbio JSON<sup>2</sup>.

Dentre os trabalhos encontrados na literatura tomou-se por base, Wanas *et al.* (2008), para calcular a relevância das postagens inseridas no fórum. Os autores supracitados avaliam automaticamente postagens em fóruns de discussão *on-line* levando em consideração 5 categorias, são elas: relevância, originalidade, características específicas do fórum, características superficiais e componentes característicos das postagens.

Foi implementado no **provedor de serviços** apenas a categoria relevância. Esta, por sua vez, consiste basicamente da análise das postagens inseridas no fórum, de modo a identificar a quantidade de palavras contidas nas postagens que coincidam com as palavras chaves presentes no fórum. Os resultados da mineração implicam no muniamento dos elementos de jogos utilizados, são eles: pontuação e ranking.

<sup>1</sup> Disponível em: <ionicframework.com/docs/v2/>

<sup>2</sup> Disponível em: <http://www.json.org/>

Por fim, com o objetivo de avaliar o comportamento do **provedor de serviços** para um determinado número de usuários (1.000, 5.000 e 10.000 simultâneos), um teste de carga utilizando a ferramenta JMeter<sup>3</sup> foi executado com o provedor rodando em uma máquina com processador Intel Core I3 (terceira geração), memória RAM de 6GB e sistema operacional Windows 10.

### 3. Apresentação do Software

Nesta seção podem ser melhor compreendidas as funcionalidades do Fórum.Edu. A Figura 2a exibe a **Tela de Login** que permite ao usuário acessar o sistema após a confirmação do *email* e da senha, além de possibilitar o direcionamento para a **Tela Cadastro de Usuário** sintetizada na Figura 2b. Esta, por sua vez, exibe um formulário composto pelos campos necessários para cadastramento no Fórum.Edu. Vale lembrar que durante o cadastro o usuário pode optar pelo perfil de professor ou de estudante. Após o devido preenchimento dos campos e confirmação do formulário o usuário estará cadastrado no sistema.

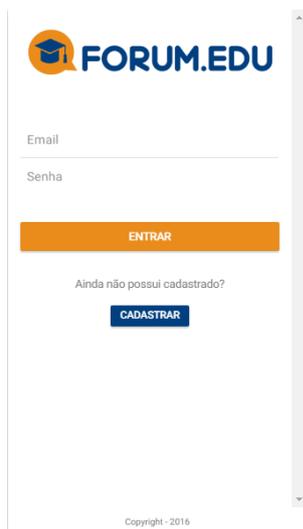


Figura 2a. Tela de Login



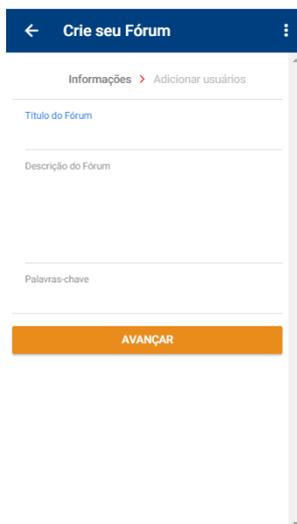
Figura 2b. Tela de Cadastro de Usuário



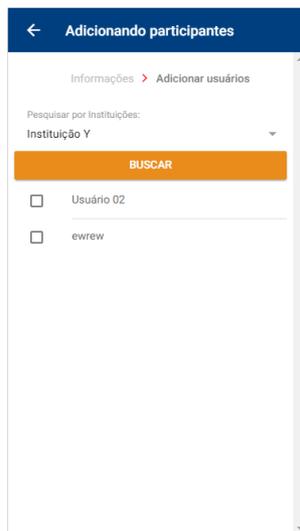
Figura 2c. Tela Inicial

Após o usuário entrar no sistema será apresentada a **Tela Inicial** exibida na Figura 2c. Esta exibe a lista de fóruns em que o usuário logado participa (caso exista) assim como uma opção para criação de novas discussões (fóruns). É importante mencionar que a opção “criar fórum” será exibida apenas para usuários cadastrados como professores. Ao selecionar a opção “criar fórum” a **Tela de Cadastro de Fórum**, Figura 3a, é exibida possibilitando ao professor inserir o “Título do Fórum”, a “Descrição” e as “Palavras-chave”. Em seguida, na Figura 3b, é possível selecionar os **usuários (estudantes)** que participarão do fórum em criação.

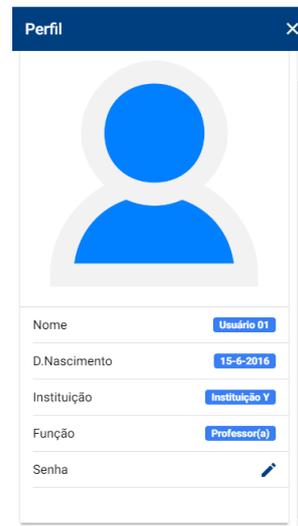
<sup>3</sup> Disponível em: <<http://jmeter.apache.org/>>



**Figura 3a. Tela de Cadastro de Fórum**



**Figura 3b. Tela de Adicionar Usuários ao Fórum**

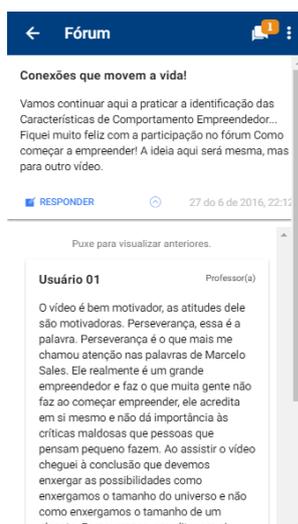


**Figura 3c. Tela de Perfil do Usuário**

Na parte superior direita da **Tela Inicial**, Figura 2c, é possível observar a existência de um botão representado por “três pontos” que implica em mais opções. Por meio deste é possível ter acesso as seguintes telas: **Tela de Perfil do Usuário** (Figura 3c) onde se encontram as informações básicas do perfil do usuário, além de uma opção destinada à alteração da senha de acesso ao sistema e; **Tela de Ranking Geral** (Figura 4a) onde se encontra a pontuação geral de cada usuário obtida a partir da soma dos pontos obtidos em todos os fóruns.



**Figura 4a. Tela de Ranking Geral**



**Figura 4b. Tela de Discussão**



**Figura 4c. Alerta com Pontuação obtida**

Dado que um usuário do Forum.Edu possui fóruns a sua disposição (Figura 2b), ao clicar em um dos disponíveis, será conduzido para a **Tela de Discussão** do referido, como mostrado na Figura 4b. Na **Tela de Discussão**, especificamente na parte superior direita, um ícone representativo de “novas postagens” é exibido, sendo este, atualizado de acordo com a inserção de novas postagens no Fórum. Ainda na parte superior, são exibidos o título da discussão e uma breve descrição do assunto em questão, no caso da Figura 4b: **título** - “Conexões que movem a vida!” e **descrição** - “Vamos continuar a praticar a identificação...”.

Ainda na **Tela de Discussão**, ao lado direito do ícone “novas postagens”, encontra-se disponível um botão “mais opções” que permite ao usuário acessar a **Tela de Ranking do Fórum** que apresenta a pontuação obtida pelo usuário no fórum atual.

Um vídeo demonstrativo do Fórum.Edu pode ser acessado através do seguinte link: <<https://www.youtube.com/watch?v=IDoC9AV5fSI&feature=youtu.be>>

#### 4. Teste de carga

Para executar o teste de carga foi escolhida a funcionalidade de “criação de um novo fórum”, por fazer um maior uso do banco de dados. Ao observar a Tabela 1, nota-se que com 1.000 usuários fazendo requisições HTTP simultaneamente, o **provedor de serviços** conseguiu responder com um tempo mínimo de 0,002 segundos, tempo máximo de 20,75 segundos e tempo médio de 2,8 segundos, tendo uma taxa de erro de 0,19%.

**Tabela 1. Dados obtidos com o teste de carga**

N. Usuários	Amostras	Média	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	% Erro
1.000	20.000	2.822	0,002	20,75	1,97749	0,19%
5.000	25.000	6.896	0,030	59,831	8,97832	13,85%
10.000	38.801	11.02	0,044	337,687	28,7902	24,10%

Para 5.000 usuários houve um tempo de resposta mínimo de 0,030 segundos, máximo de 59,831 e médio em torno de 6,8. Com essa quantidade de usuários o desvio padrão chegou à aproximadamente 9 segundos, tendo taxa de erro de até 13,85%.

Com 10.000 usuários o tempo mínimo de resposta foi de 0,044 segundos, máximo 337,687 e médio de aproximadamente 11 segundos. Devido a quantidade de utilizadores o desvio padrão foi de aproximadamente 29 segundos com taxa de erro chegando a até 24,10%. A partir dos resultados obtidos e levando em consideração a configuração em termos hardware utilizada nos testes, acredita-se que os resultados para 1.000 usuários são aceitáveis, pois grande parte dos erros foi de *timeout* esses, por sua vez, dificilmente aconteceriam em servidores web escaláveis.

#### 5. Considerações finais

A educação a distância é uma tendência futura e nesse contexto os fóruns de discussões se apresentam como importantes meios para promover aprendizagem colaborativa na

modalidade de ensino à distância. Apesar disso, ao adotar essa ferramenta o professor/tutor pode deparar-se com dificuldades para acompanhar o andamento das discussões, quando estas se tornarem relativamente grandes.

Nesse sentido, o aplicativo Fórum.Edu tem como principal objetivo facilitar a mediação e a avaliação em fóruns educacionais a distância. E, para isso, dispõe de funcionalidades que permitem dar *feedbacks* automáticos (pontuação e ranking) aos estudantes a medida que os mesmos inserem contribuições na discussão. Tais *feedbacks* podem motivar os estudantes por serem baseados em elementos de jogos *gamification* e por outro lado subsidiar o professor na análise de quais estudantes encontra-se, por exemplo, mais ou menos ativos no fórum, bem como o nível de contribuição.

Foi realizado um teste de carga, no *web services* que dispõe das funcionalidades do aplicativo, visando identificar qual o número de usuários que a aplicação suporta. Ao analisar os resultados estipulou-se um número máximo de 1.000 usuários, podendo ser ampliado com a transferência do *web services* para um servidor web escalável.

Como sequência do projeto Fórum.Edu espera-se incluir outros elementos de jogos, tais como, medalhas e narrativa, além de ampliar a capacidade de mineração de texto de modo a fornecer *feedbacks* mais coerentes em relação às contribuições dos estudantes para com as discussões. Para isso, projeta-se um estudo do estado da arte em mineração de texto, para em seguida, implementar as funcionalidades que permitam analisar: a afetividade entre participantes no decorrer das discussões, a colaboração estudante-estudante e a referência de uma dada postagem dentro da discussão. Por fim, pretende-se avaliar as dimensões técnicas do aplicativo e seu impacto em um ambiente educacional real.

## Referências

- ABED. (2012) Relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil. Disponível em: <[http://www.abed.org.br/censoead/censoEAD.BR\\_2012\\_pt.pdf](http://www.abed.org.br/censoead/censoEAD.BR_2012_pt.pdf)>. Acesso em: Junho de 2016.
- ABED. (2013) Relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil. Disponível em: <[http://www.abed.org.br/censoead2013/CENSO\\_EAD\\_2013\\_PORTUGUES.pdf](http://www.abed.org.br/censoead2013/CENSO_EAD_2013_PORTUGUES.pdf)>. Acesso em: Junho de 2016.
- ABED. (2014) Relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil. Disponível em: <[http://www.abed.org.br/censoead2014/CensoEAD2014\\_portugues.pdf](http://www.abed.org.br/censoead2014/CensoEAD2014_portugues.pdf)>. Acesso em: Junho de 2016.
- Abreu-e-Lima, D. M.; Alves, M. N. (2011) O feedback e sua importância no processo de tutoria a distância. In: Pro-Posições, Campinas, v. 22, n.2.
- Azevedo, B. F. T. *et al.* (2011) Qualitative Analysis of Discussion Forums. In: International Journal of Computer Information Systems and Industrial Management Applications. v. 3, pág. 671-678.

- Azevedo, B. F. T.; Behar, P. A.; Reategui, E. B. (2011) Um software pra análise das mensagens de fóruns de discussão. In: Conferência IADIS Ibero-Americana.
- Benitti, E. F. R.; Schlindwein, S. L. M. (2005) Processo de Desenvolvimento de Software Educacional: proposta e experimentação, *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v.3, n.1, pág.1-10.
- Chiba, C.; Nardi, A. (2007) Desenvolvimento em Camadas. Disponível em: <[http://www.microsoft.com/brasil/msdn/tecnologias/arquitetura/Layers\\_Developing.aspx](http://www.microsoft.com/brasil/msdn/tecnologias/arquitetura/Layers_Developing.aspx)>. Acesso em: Junho de 2016.
- Dringus, L. P.; Ellis, T. (2005) Using data mining as a strategy for assessing asynchronous discussion forums. In: *Computers & Education*, v.45, n.1, pág. 141 – 160.
- Lin, F.; Hsieh, L.; Chuang, F. (2009) Discovering genres of online discussion threads via text mining. In: *Computers & Education*, v.52, n.2, pág. 481–4959.
- Pinto, S. C. C. S.; Martins, R. S. m.; Barbosa, J. L. V.; Gluz, J. (2008) Composição dinâmica de Web-Services. In: XXII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, pág.220-235.
- Porvir. (2016) Censo do MEC aponta que educação a distância é a que mais cresce no BR. Disponível em: <<http://porvir.org/centro-mec-aponta-educacao-distancia-e-mais-cresce-br/>>. Acesso em: Junho de 2016.
- Souza, C. F.; Matos, E. L. M. (2009) Fórum como ferramenta de aprendizagem colaborativa na educação a distância. In: IX Congresso Nacional de Educação EDUCERE, pág. 1377-1389.
- Sommerville. (2007) Engenharia de software. 8ª ed. São Paulo: Pearson Addison-Wesley.
- Wanas, N.; El-Saban, M.; Ashour, H.; Ammar, W. (2008) Automatic Scoring Of Online Discussion Posts. In: 2nd ACM Workshop on Information credibility on the web, pág. 19-26.