

# G-ted Uma ferramenta de busca de tecnologias educacionais pré-qualificadas pelo Ministério da Educação

Kelen Bernardi<sup>1</sup>, Marcos Echevarria<sup>1</sup>, Guilherme Soares<sup>1</sup>, Tiago Thompsen Primo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Campus do Vale  
Porto Alegre – RS – Brasil

<sup>2</sup>Samsung Research Institute (SRBR) – Avenida Cambacicas 1200  
Campinas – SP - Brasil

<sup>1</sup>kelenbernardi,quinho,boksoares[[@gmail.com](mailto:)]

<sup>2</sup>tiago.t@samsung.com

**Abstract.** *This work presents search engine tool for educational Technologies pre-qualified by the Ministry of Education (MEC). The process of pre-qualification of educational technologies has the purpose to compose a reference document (guide) to be used by Brazilian public schools. The goal of this work is allow the composition of a digital guide that technically allows search engines to retrieve a set of technologies according to user searches. Besides, this tool proposes a technological set of practices that optimizes the publication of the pre-qualified technologies.*

**Resumo.** *Este trabalho apresenta uma ferramenta desenvolvida para busca de tecnologias educacionais pré-qualificadas pelo Ministério da Educação (MEC). O processo de pré-qualificação de tecnologias educacionais, no qual se baseia este trabalho, tem como objetivo a produção de um documento chamado Guia de Tecnologias Educacionais, composto por tecnologias pré-qualificadas para uso em escolas públicas brasileiras. A operacionalização do Guia através de uma ferramenta de busca web, permite recuperar tecnologias conforme consultas específicas dos usuários, sendo este o objetivo geral do presente trabalho. Além disto, propõe-se com esta ferramenta, que a disponibilização das tecnologias pré-qualificadas seja realizada de forma mais rápida, uma vez que logo após o processo avaliativo, os dados sobre as tecnologias já estão disponíveis para consultas, sem que seja necessário esperar que o processo de editoração e diagramação do documento com as tecnologias aprovadas seja concluído.*

## 1. Introdução

Este trabalho inicia com a introdução da visão do Plano de Metas do Governo Federal Brasileiro referente a Educação, o qual inclui diversas ações para melhoria da qualidade de ensino, entre elas a pré-qualificação de Tecnologias Educacionais publicadas em um Guia de Tecnologias Educacionais. Caracteriza-se o processo desenvolvido pelo MEC/SEB (Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica) a partir de chamadas públicas pelo Diário Oficial a União, com regras de submissão, objetivos do edital, escopo do edital, regras de avaliação entre outros itens. Caracteriza-se, ainda, a participação do Instituto de Informática da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) dentro deste processo e a proposta de mudança conceitual de um Guia impresso em papel, para um Guia

eletrônico<sup>1</sup> e, finalmente para o Guia Eletrônico de Tecnologias Educacionais. Por fim, apresenta-se o G-ted Bernardi (2014), o Guia web de Tecnologias Educacionais, visando agregar agilidade e rapidez na recuperação de informações sobre as tecnologias indicadas pelo MEC.

As tecnologias desenvolvidas para o âmbito educacional são recursos importantes que podem se tornar grandes aliados na educação e na aproximação entre alunos e professores. Richey (2008) define tecnologia educacional como “estudo e prática ética para facilitar o aprendizado e aprimorar a performance educacional pela criação e gerência apropriada de processos e recursos tecnológicos.”

Segundo Cazella et al (2012), “um dos desafios do educador é a seleção e organização destes materiais digitais, a fim de contemplar o perfil dos seus alunos e suas necessidades”. Neste sentido, encontrar e utilizar tecnologias, que tenham qualidade garantida para auxiliar o ensino, pode se tornar uma tarefa complexa. Atualmente, diversas empresas desenvolvem tecnologias para serem utilizadas como apoio aos processos de ensino e de aprendizagem nas mais diversas áreas do conhecimento. Entretanto, nem todas as tecnologias desenvolvidas passam por um processo avaliativo que verifique sua qualidade e eficácia para a educação, ou seja, que sejam pré-qualificadas.

## **2. Evolução do Guia de Tecnologias**

Criado em 2008, o Guia impresso possuía um acesso restrito, pois poucas pessoas tinham acesso ao volume físico e a busca por informações pertinentes demandava muito tempo, pois o documento que compõe o Guia pode ter mais de cem tecnologias descritas.

O Guia eletrônico, disponibilizado em um documento para download no portal do MEC, possui um acesso mais amplo, mas ainda não é possível ser interpretado computacionalmente como, por exemplo, ver todas as tecnologias destinadas à determinada atividade ou área do conhecimento.

A disponibilização das tecnologias pré-qualificadas para os profissionais da educação exige a centralização dos dados em um repositório visando possibilitar a consulta a partir de um conjunto de parâmetros pré-definidos, ou seja, de acordo com as características pedagógicas das referidas tecnologias.

Atualmente os Guias publicados nos anos de 2009, 2011/2012 e 2013 ficam disponíveis no portal do MEC<sup>2</sup>. No ano de 2008 o Guia foi publicado e impresso e não está disponível para download.

Tendo em vista este processo, o presente artigo apresenta uma ferramenta para auxiliar os docentes na busca por uma tecnologia pré-qualificada. A referida ferramenta objetiva recuperar uma tecnologia pré-qualificada pelo MEC que atenda a um conjunto de termos identificados pelo usuário. Por exemplo, uma busca de tecnologias por área do conhecimento, recursos de acessibilidade, características pedagógicas ou, até mesmo, características específicas do dispositivo utilizado pelo aluno.

---

<sup>1</sup> [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=14545-guia-tecnologias-20130923-pdf&category\\_slug=novembro-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=14545-guia-tecnologias-20130923-pdf&category_slug=novembro-2013-pdf&Itemid=30192) acessado em 02/02/2016

<sup>2</sup> [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&id=13018&Itemid=949](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=13018&Itemid=949) acessado em 02/02/2016

### **3. Técnicas de Recuperação da Informação**

A Recuperação da Informação (RI) é uma área da Ciência da Computação que estuda técnicas para recuperar informações de bases de dados. Os três modelos clássicos de RI (booleano, vetorial e probabilístico) apresentam estratégias de busca de conteúdos relevantes para uma consulta em SQL (*Structured Query Language*). Cardozo (2004). Para estes três modelos, considera-se que um documento é descrito por um conjunto de palavras-chaves.

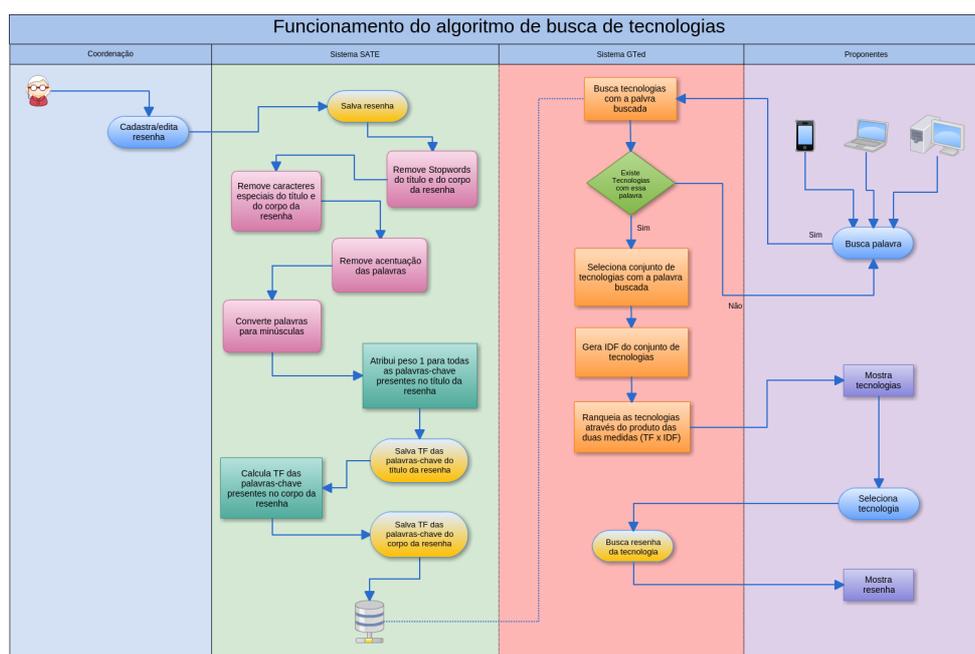
Neste trabalho, um conteúdo é descrito por um conjunto de metadados Vicari, R. et al (2010) e Heery, R.; Patel, M (2013), que serão utilizados como termos de indexação. Associa-se a cada termo de indexação  $t_i$  em um conteúdo  $c_j$  um peso  $p_{ij} \geq 0$ , que quantifica a correlação entre os termos e os conteúdos.

Um dos critérios de similaridade mais comuns em tarefas de recuperação da informação é a medida TF-IDF Kazama et al., (1999). O TF-IDF é uma medida estatística que determina a importância de uma palavra em um documento e esta medida aumenta proporcionalmente ao número de vezes que a palavra é encontrada.

A frequência de um termo TF em um documento é definida pelo número de vezes que o termo aparece no documento porém, em documentos longos, a frequência de um termo pode não representar sua importância e, por isso, o TF deve ser normalizado. O IDF é a frequência de documento invertida, que mede a importância geral do termo. O peso TF-IDF é calculado através do produto entre TF e IDF é diretamente proporcional à frequência do termo no documento e, inversamente proporcional à frequência do termo de um conjunto de documentos. Esta medida foi utilizada para mensurar e ranquear as tecnologias educacionais conforme as pesquisas em linguagem natural realizadas pelos usuários na ferramenta G-ted.

### **3. Guia de tecnologias educacionais (G-ted)**

O G-ted é uma ferramenta de busca Web para tecnologias pré-qualificadas pelo MEC. Esta ferramenta está integrada ao Sistema de Avaliação de Tecnologias (SATE), disponível em <http://seb.ufrgs.br/sate> que atualmente é a plataforma que comporta toda a estrutura de avaliações de tecnologias educacionais, desde cadastro de proponentes de tecnologias, cadastro das tecnologias, cadastro de avaliadores, acompanhamento interno do processo de avaliação e até mesmo as avaliações das tecnologias são realizadas através do SATE. Com o compartilhamento de dados entre o SATE e o G-ted, é possível disponibilizar uma tecnologia pré-qualificada para consulta com mais agilidade, pois no momento que a tecnologia passa a ser pré-qualificada no SATE a mesma já pode estar disponível no G-ted. O fluxograma apresentado na Figura 1 mostra o funcionamento do G-ted desde o momento que a resenha de uma tecnologia pré-qualificada é inserida no SATE até o retorno de uma consulta por palavra-chave.



**Figura 1. Fluxograma de funcionamento do G-ted.**

A partir do momento que a resenha de uma tecnologia é salva no SATE, o algoritmo do G-ted é executado e trata as palavras-chave conforme a coluna “Sistema SATE” da Figura 1 e gera e salva, em uma tabela do banco de dados, o valor do TF para cada palavra-chave. Esse é o processo de indexação, onde são removidas as *stopwords*, ou seja, artigos, preposições, pronomes e conjunções para, posteriormente, criar os índices que apoiarão o processo de busca.

A recuperação ocorre a partir da consulta de um usuário, onde o termo pesquisado é utilizado para buscar as tecnologias com a maior frequência do mesmo. Por exemplo, na implementação do algoritmo TF-IDF sem variação, quando o usuário buscar uma tecnologia que contenha a palavra “musical” serão retornadas as tecnologias onde essa palavra ocorre em ordem decrescente em relação à frequência da palavra na tecnologia, ou seja, a tecnologia que possuir a maior frequência da palavra “musical” será a primeira do ranking.

Porém, pode-se observar que algumas tecnologias trazem no título palavras relacionadas com suas áreas como, por exemplo, uma tecnologia que possui o título “Despertando a leitura”, que se trata de uma tecnologia educacional cujo objetivo é interagir com uma coleção de e-books e a palavra “leitura” ocorre cinco vezes. Em uma outra tecnologia educacional de título “Tertúlias Dialógicas: literária e musical”, que é uma tecnologia educacional voltada ao ensino cultural e estímulo da musicalidade, a palavra “leitura” ocorre oito vezes. Neste caso, a aplicação da medida TF-IDF retorna como tecnologia mais relevante para o termo de busca “leitura” a de título “Tertúlias Dialógicas: literária e musical”.

Pelas características das tecnologias cadastradas, pode-se observar que as que possuem o termo de consulta no título são mais relevantes. Considerando isto, um peso de valor 1 (um) foi atribuído aos termos que pertencem aos títulos das tecnologias, ou seja, o tf dos termos contidos nos títulos das tecnologias possui o peso 1 (um) com o objetivo de elevar a medida TF-IDF da suposta tecnologia, sendo assim, sempre que o termo de busca

ocorrer no título de determinadas tecnologias, estas serão recuperadas como as mais relevantes.

O G-ted está disponível em [seb.ufrgs.br/getd](http://seb.ufrgs.br/getd) e está em período de divulgação dos resultados das novas tecnologias pré-qualificadas. Hoje a base de dados da ferramenta possui cinquenta e sete resenhas de tecnologias, sendo vinte e nove tecnologias do edital do MEC Integral e Integrada de 2011, uma tecnologia do edital de Línguas de 2013 e vinte e sete tecnologias do edital Geral de 2014. A Figura 2 apresenta a interface do G-ted com uma busca pela palavra digital.



Figura 2: Interface do G-ted

Na Figura 3 pode-se observar o retorno de uma pesquisa pela palavra “digital” com a área “Acompanhamento pedagógico”, onde foram encontradas seis tecnologias.

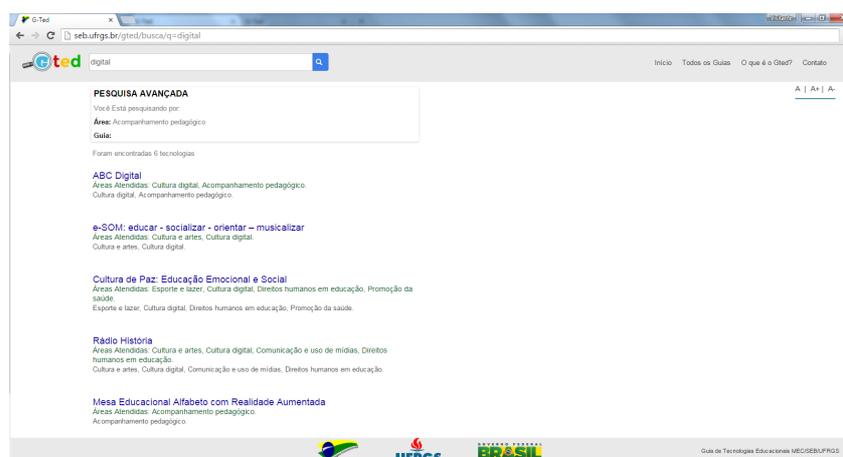


Figura 3: Recuperação de uma tecnologia por palavra chave.

Ao abrir a resenha da tecnologia, se tem acesso a todas informações necessárias para fazer contato com o proponente da mesma. A utilização da tecnologia *slug*, que é a parte de uma URL que pode ser legível tanto por pessoas quanto para mecanismos computacionais de busca deixa a pesquisa mais amigável. O nome *slug* vem do inglês, significando projétil, sendo este o codinome interno dado às notícias em redações de jornais para rápida referência às mesmas e pode ser observada na Figura 4.



Figura 4: Resenha da tecnologia educacional.

## 4. Conclusão

Neste artigo foi apresentado o G-ted – o novo Guia de Tecnologias Educacionais, baseado no Guia originado do processo de avaliações de tecnologias educacionais no âmbito de projetos do Instituto de Informática da UFRGS, responsável pela operacionalização e execução dos Editais de Pré-Qualificação de Tecnologias Educacionais do MEC/SEB.

Este projeto teve como base o estudo de técnicas de RI, a definição de um algoritmo para implementar a busca de tecnologias e a modelagem e desenvolvimento do projeto.

O sistema utilizado pelo MEC para receber e avaliar as tecnologias até o ano de 2013 não oferecia campos nos formulários que auxiliassem em um melhor detalhamento da tecnologia e, isso, dificultou um pouco na descrição das tecnologias do Guia de 2013 na ferramenta G-ted. Um sistema novo de avaliação de tecnologias que possui campos que permitem um maior detalhamento, está sendo utilizado para o edital atual, que foi publicado no Diário Oficial da União em 31 de janeiro de 2014<sup>3</sup>.

A validação do G-ted iniciará agora uma nova etapa, a divulgação para usuários reais, visando mensurar a qualidade do algoritmo de busca frente as pesquisas realizadas pelos usuários, assim como novas funcionalidades a serem implementadas, tais como as buscas avançadas onde o usuário terá acesso as informações sobre quais características ele pode fazer uma busca e poderá escolher uma ou mais características, seja de acessibilidade, pedagógica, usabilidade ou até mesmo características de hardware que estão associadas a determinada tecnologia.

<sup>3</sup><http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=31/01/2014&jornal=1&pagina=16&totalArquivos=144> acessado em 02/02/2016

## REFERÊNCIAS

- BERNARDI, K. GATE: Guia Automatizado de Tecnologias Educacionais - Plataforma para Consulta e Armazenamento de Tecnologias Educacionais. Trabalho de Conclusão de Curso de Sistemas de Informação. Porto Alegre: PUCRS, 2014.
- CARDOSO, O. N. P. Recuperação De Informação. Iinfocomp, Revista de Computação da UFLA, v. 1,p.33-38. Lavras: UFLA, 2000.
- CAZELLA S.C. et. Al. Desenvolvendo um Sistema de Recomendação de Objetos de Aprendizagem baseado em Competências para a Educação: relato de experiências, In: SBIE, Anais SBC,2012. <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1710>.
- HEERY, R.; PATEL, M. Application Profiles: Mixing and Matching Metadata Schemas, Ariadne: Web Magazine for Information Professionals. [Online]. <http://www.ariadne.ac.uk/issue25/app-profiles> acessado em 12/10/2013.
- KAZAMA, M. H; SATOU. S. Multilevel grouping of search results for the search engine. In: WORKSHOP ON INTERNET TECHNOLOGY, II, WIT'99, (<http://odin.ingri.org/>), 1999.
- RITCHEY, JEFFREY A. Rural adult education. In: New Directions for Adult and Continuing Education. 2008. (<http://dx.doi.org/10.1002/ace.281>), 117,pp 5 -12.
- VICARI, R. et al. Brazilian Proposal for Agent-Based Learning Objects Metadata Standard-OBAA. Metadata and Semantic Research , [S.l.], v.108, p.300–311, 2010.