



UMA BIBLIOTECA DIGITAL PARA PRODUTOS EDUCACIONAIS DE MESTRADOS PROFISSIONAIS EM ENSINO DE CIÊNCIAS

Douglas Andrade¹
Wesley da Silva Fernandes Mathias²
Silmar Antônio Travain³
Guilherme Tavares de Assis⁴

RESUMO

Em programas de Mestrado Profissional, há uma obrigatoriedade dos estudantes elaborarem, ao final de seus cursos de mestrado, produtos educacionais voltados a suas áreas de pesquisa. Particularmente, para os egressos dos programas de Mestrado Profissional relativos ao ensino, esses produtos devem estar direcionados a propostas educacionais. Com foco nessa particularidade, no momento atual, existe a necessidade do desenvolvimento de um sistema de armazenamento de produtos educacionais já consolidados por egressos desses programas. Assim, visando tal necessidade, o objetivo principal deste artigo consiste em descrever a proposta, o desenvolvimento e a validação da Biblioteca Digital do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, voltada para catalogar, disponibilizar e avaliar produtos gerados por egressos de programas de Mestrado Profissional relativos ao ensino. Por meio de experimentos práticos, verificou-se uma satisfatória usabilidade da biblioteca digital proposta, quanto ao seu funcionamento e serviços oferecidos pela mesma.

Palavras-chave: Biblioteca digital, Produtos educacionais, Ensino de ciências.

INTRODUÇÃO

Atualmente, uma preocupação acerca dos produtos educacionais confeccionados em programas de Mestrado Profissional (MP) relativo ao ensino, segundo Prado, Silva e Araújo (2011), está associada à não regularidade em relação à utilização dos mesmos por docentes da área. Os objetivos principais citados em portarias normativas, que propõem a criação de MPs relativos ao ensino, visam proporcionar um aprimoramento da qualificação profissional de professores da área de ciências naturais e matemática dos ensinos médio, fundamental e superior. Espera-se que tal aprimoramento se dê, não só em termos dos conteúdos específicos das disciplinas, mas também nos aspectos teóricos, metodológicos e epistemológicos do ensino de ciências e de matemática, imersos no universo das novas tecnologias. A não

¹ Mestre pelo Curso de Mestrado em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, dougaandrade@gmail.com;

² Mestrando do Curso de Mestrado em Ciência da Computação da Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, wesleymathias@gmail.com;

³ Professor coorientador: Doutorado em Ciências - Física Aplicada, Universidade de São Paulo - USP/SÃO CARLOS, siltravain@gmail.com;

⁴ Professor orientador: Doutorado em Ciência da Computação, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, gtassis@ufop.edu.br.





continuidade acerca da utilização e uma divulgação pouco efetiva dos produtos confeccionados nesses programas anulam completamente a proposta central apresentada pelos MPs relativos ao ensino.

Para que ocorra a divulgação e uma efetiva utilização de produtos educacionais confeccionados por egressos de programas de MP relativo ao ensino, existe a necessidade atual de se confeccionar um sistema de informação capaz de promover a catalogação e posterior divulgação desses produtos; dessa forma, nesse contexto, um sistema de informação possível seria baseado na tecnologia biblioteca digital. Conceitualmente, segundo da Silva e de Assis (2008), bibliotecas digitais são sistemas eletrônicos de armazenamento de informações com capacidade para selecionar, estruturar, oferecer acesso intelectual, interpretar, distribuir, preservar a integridade e garantir a persistência, ao longo do tempo, de coleções de objetos digitais, para que estejam legíveis e disponíveis para uso por um conjunto de comunidades específicas. Segundo Cunha (1999), dentre as vantagens do uso de bibliotecas digitais, destacam-se: acesso remoto pelo usuário; utilização simultânea do mesmo objeto digital por distintos usuários; definição de coleções de objetos digitais nos quais se pode acessar informações específicas e os próprios objetos por meio de mecanismos inteligentes de recuperação; utilização de diversos formatos para se representar os objetos digitais; e implementação de serviços complementares como serviço de autoarquivamento de novos objetos digitais, serviço de busca na *Web* a partir de um objeto digital em particular e serviço de recomendação de objetos digitais catalogados na biblioteca.

Logo, este trabalho visa a proposta e o desenvolvimento da primeira versão da Biblioteca Digital do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (BDMPEC), voltada para a catalogação e a disponibilização de produtos gerados por egressos de programas de MP relativo ao Ensino de Ciências (MPEC) onde, no caso, um objeto digital corresponde a um produto educacional de MPEC. Adicionalmente, a proposta inicial da BDMPEC engloba um serviço de avaliação dos produtos educacionais, a serem catalogados por usuários dos mesmos. Como contribuições deste trabalho, destacam-se: definição de categorias para produtos educacionais de MPEC; geração de um repositório de produtos educacionais de MPECs; acesso aos produtos educacionais catalogados no repositório, por meio de buscas; determinação, por meio do serviço de avaliação, de indicadores relacionados à qualidade e à aplicabilidade dos produtos educacionais catalogados na BDMPEC; identificação, por parte de professores, de produtos educacionais que melhor contribuem para atividades didáticas de suas disciplinas.





REFERENCIAL TEÓRICO

Para a proposta de confecção da BDMPEC, foram analisadas as seguintes bibliotecas digitais existentes:

- Biblioteca Digital Paulo Freire (Azevedo, 2004) (BDPF): propõe o compartilhamento de obras literárias e científicas nos formatos de livros, artigos, resumos, fotos, vídeos e áudios, concernente à vida e à obra de Paulo Freire.
- Acervo Digital Nova Escola (De Faria, 2002) (ADNE): propõe o compartilhamento de planos de aula, vídeos, reportagens, jogos educacionais e documentos específicos destinados a gestores escolares da educação básica.
- Portal eduCapes (CAPES, 2014): propõe o compartilhamento e a disseminação dos materiais educacionais produzidos nos cursos ofertados no âmbito do Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB).
- Biblioteca Digital Domínio Público (MEC, 2016) (BDDP): propõe o compartilhamento de obras literárias, artísticas e científicas nos formatos de sons, imagens, textos ou vídeos, que se encontram em domínio público ou que possuam sua divulgação autorizada pelos autores correspondentes.
- Biblioteca Digital Brasileira de Computação (Laender, 2004): propõe armazenar, organizar, preservar e divulgar o conhecimento científico produzido pela comunidade brasileira de ciência da computação.
- Biblioteca Digital do Departamento de Computação da UFOP (Da Silva, 2013) (BDDECOM): propõe organizar, armazenar, permitir o acesso remoto e divulgar os trabalhos monográficos gerados no curso de Ciência da Computação da UFOP.

A Tabela 1 apresenta uma análise comparativa entre as bibliotecas digitais mencionadas, considerando aspectos funcionais e de interface importantes.

Tabela 1. Análise comparativa entre as bibliotecas digitais mencionadas.

Aspectos gerais analisados	BDPF	ADNE	Portal eduCapes	BDDP	BDBComp	BDDECOM
Página inicial	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Serviço de busca	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Outros serviços	✗	✗	✓	✓	✓	✓
Design responsivo	✗	✗	✓	✗	✗	✗
Arquitetura de funcionamento	✗	✗	✗	✗	✓	✓
Disponibilização do código fonte	✗	✗	✗	✗	✗	✗





Baseando-se na Tabela 1, diferentemente das bibliotecas descritas, a proposta da BDMPEC cumpre, conjuntamente, todos os critérios definidos, além de prover novos serviços, como sistemas de avaliação (também objeto deste trabalho), auto arquivamento e busca na *Web* por produtos relacionados a um determinado produto existente na biblioteca.

METODOLOGIA

Nesta seção, são descritos a primeira versão da BDMPEC (vide Seção 3.1) e o serviço de avaliação proposto adicionalmente para a mesma (vide Seção 3.2).

3.1. BDMPEC

Para confeccionar o repositório (banco de dados) da BDMPEC, foram definidas, inicialmente, as características de produtos educacionais, gerados em programas de MPEC, que correspondem aos objetos digitais da biblioteca. De acordo com as especificidades de distintos produtos educacionais, foram definidas 10 categorias para cadastro dos mesmos na BDMPEC: Livro paradidático, Jogo, Oficina, Hipermídia, Sequência didática, Cartilha, Objeto educacional, Proposta de disciplina, Página *Web* e Apresentação digital. Tais categorias propostas para a primeira versão da BDMPEC promovem uma forma fácil de identificação do produto a ser catalogado na biblioteca. Além de se definir essas 10 categorias iniciais para a BDMPEC, foi necessário identificar as características descritivas das mesmas, comuns a todos os produtos educacionais: título do produto educacional, autor, palavras-chave, orientador, coorientador(es), colaborador(es), descrição geral, instituição de ensino superior, data da defesa, identificador único, área de concentração, série de destino do produto educacional, nível de ensino e a própria dissertação relacionada ao produto educacional. Tais características foram mapeadas para metadados do padrão Dublin Core (Da Silva, 2013), padrão comumente utilizado na confecção de bibliotecas digitais, simples (vide Tabela 2) e qualificado (vide Tabela 3).





Tabela 2. Metadados do Dublin Core simples.

Características do produto de MPEC	Metadados
Título do produto educacional	<i>Title</i>
Autor do produto educacional	<i>Creator</i>
Palavras-Chave	<i>Subject</i>
Orientador do produto educacional	<i>Contributor</i>
Descrição geral do produto educacional	<i>Description</i>
IES divulgadora do produto educacional	<i>Publisher</i>
Data da defesa do produto educacional	<i>Date</i>
Categoria do produto educacional	<i>Type</i>
Identificador único do produto educacional	<i>Identifier</i>
Área(s) de concentração do produto educacional	<i>Relation</i>
URL de acesso ao produto educacional	<i>Source</i>

Tabela 3. Metadados do Dublin Core qualificado.

Características do produto de MPEC	Metadados
Coorientador(es) e/ou colaborador(es) do produto educacional	<i>CoContributor</i>
Série(s) de destino do produto educacional	<i>Serie_de_destino</i>
Nível(is) de ensino do produto educacional	<i>Nível_de_ensino</i>
Dissertação relativa ao produto educacional	<i>Dissertacao</i>

Para apresentar as funcionalidades da primeira versão da BDMPEC, a Figura 1 apresenta os níveis de acesso e as atividades que podem ser realizadas por cada classe de usuário. Para tanto, então, foram definidas três distintas classes de usuário, a saber: usuário comum, usuário avaliador e usuário administrador. O usuário comum realiza as atividades mais básicas da biblioteca, como realizar consultas ao acervo e busca na *Web*, além de poder enviar solicitações para se tornar um possível contribuidor ou avaliador; o usuário avaliador exerce as mesmas funções de um usuário comum, mas tem acesso a uma área própria, onde pode avaliar os produtos armazenados; o usuário administrador tem acesso a todos os serviços da BDMPEC e o poder de aceitar ou recusar as solicitações e de gerir os demais usuários. Vale ressaltar que as atividades destinadas a cada classe de usuário não são excludentes entre si; ou seja, por exemplo, um usuário avaliador pode realizar as mesmas atividades destinadas a um usuário comum.



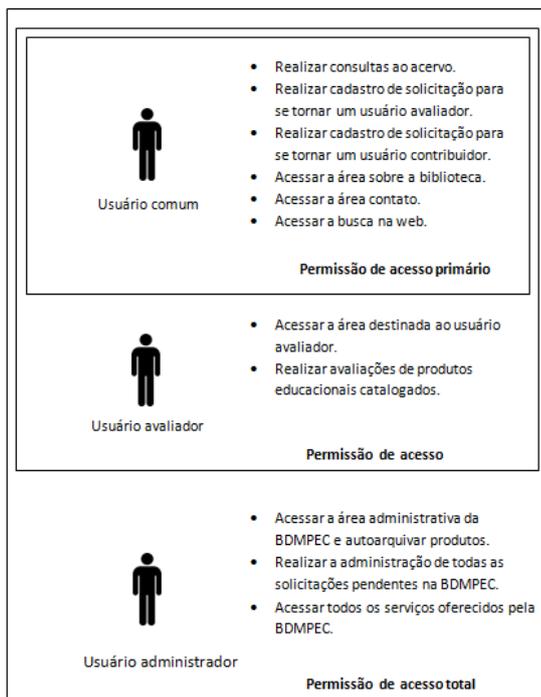


Figura 1. Níveis de acesso e atividades dos usuários da BDMPEC.

A Figura 2 ilustra a página inicial da BDMPEC que se encontra disponível em www.mpec.ufop.br/bdmpec. Como se pode observar, além da funcionalidade Acesso ao Acervo, típica em bibliotecas digitais, a BDMPEC oferece serviços adicionais: Serviço de Avaliação (vide Seção 3.2), Área administrativa, Autoarquivamento (Mathias, 2016) e Serviço de Busca na Web (Mathias, 2016).



Figura 2. Tela inicial da BDMPEC.





3.2. Serviço de avaliação da BDMPEC

O serviço de avaliação proporciona aos usuários avaliadores a possibilidade de avaliarem produtos educacionais que se encontram catalogados na BDMPEC; desta forma, *feedbacks* sobre a utilização desses produtos educacionais podem ser disponibilizados aos usuários comuns da biblioteca.

A arquitetura de funcionamento do serviço de avaliação é composta por dois módulos: cadastramento (vide Figura 3(a)) e avaliação (vide Figura 3(b)).

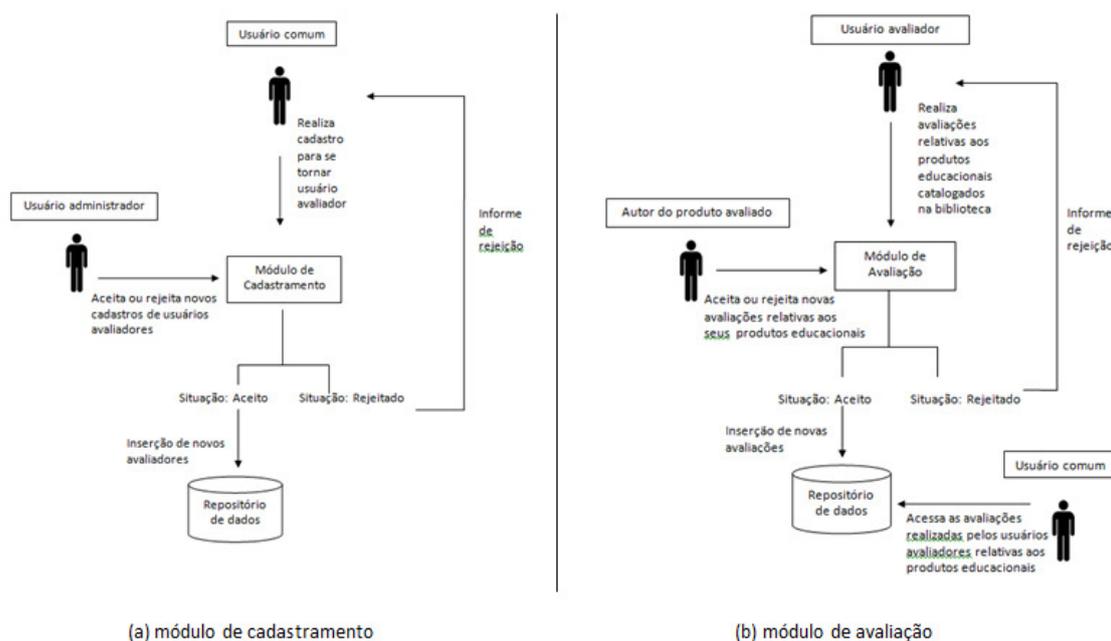


Figura 3. Módulos de cadastramento e avaliação do serviço de avaliação

De acordo com a Figura 3(a), por meio do módulo de cadastramento, usuários comuns da BDMPEC podem solicitar credenciamento como avaliadores, enviando seus dados pessoais aos administradores da biblioteca, que poderão aceitar ou rejeitar tais solicitações.

De acordo com a Figura 3(b), o módulo de avaliação consiste em se avaliar produtos que se encontram catalogados na BDMPEC. De uma forma geral, uma avaliação consiste, basicamente, em um questionário sobre um determinado produto MPEC, que é respondido por um usuário avaliador. Depois de responder o questionário, o mesmo é enviado para o autor do produto que poderá aceitar ou rejeitar tais avaliações.

Quanto ao questionário elaborado para uma avaliação, devido à multiplicidade conceitual que envolve os norteadores para a construção de um produto educacional, foram definidas questões sobre quatro temas centrais, a saber: (a) título e expectativas geradas pelo





produto educacional, (b) leitura prévia do produto educacional, (c) ações ocorridas durante a aplicação do produto educacional, e (d) considerações finais sobre o produto educacional. Isso se deve ao fato de que, para um usuário avaliador, é mais fácil e coerente responder um questionário de avaliação que esteja organizado em uma sequência lógica de ações: expectativa, leitura, aplicação e considerações finais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, é descrita a experimentação prática realizada para avaliar o funcionamento e a usabilidade da BDMPEC (vide Seção 4.1) e são apresentados e analisados os resultados obtidos (vide Seção 4.2).

4.1. Descrição da experimentação prática

Para avaliar o funcionamento e a usabilidade da BDMPEC, a experimentação consistiu na utilização prática da biblioteca por um grupo de usuários e na aplicação de um questionário SUS, proposto por Brooke (1996). Tal questionário corresponde a um método confiável para medir a usabilidade de uma grande variedade de produtos e serviços, constituindo-se de 10 questões com 5 opções de respostas, em uma escala de 1 a 5, onde 1 significa "discordo fortemente" e 5 significa "concordo fortemente". As questões de identificação ímpar e as de identificação par referem-se, respectivamente, a pontos positivos e a pontos negativos sobre o uso do produto ou serviço avaliado. Desta forma, para as questões de identificação ímpar, a pontuação da questão corresponde à posição da resposta selecionada pelo participante menos 1; para as questões de identificação par, a pontuação da questão corresponde ao valor dado por 5 menos a posição da resposta selecionada pelo participante.

A experimentação, realizada totalmente de forma virtual, foi dividida em três etapas e contou com a participação de 28 usuários, sendo 11 comuns, 13 avaliadores e 4 administradores. Para que a experimentação pudesse ser feita, o repositório da BDMPEC foi catalogado com 30 produtos educacionais gerados por egressos de programas de MPEC.

A primeira etapa consistiu no envio de um e-mail convite aos participantes da experimentação, esclarecendo os passos que deveriam ser cumpridos e encaminhando os documentos necessários: roteiro de atividades, questionário SUS e termo de consentimento livre e esclarecido. A segunda etapa consistiu na própria realização, por parte dos





participantes, do roteiro de atividades encaminhado. Como a busca por produtos educacionais e o serviço de avaliação desses produtos e a área administrativa envolvem as três classes distintas de usuários (usuários comuns, avaliadores e administradores), foram elaborados três tipos de roteiros de atividades; cada um contendo atividades específicas para cada classe de usuário. Por fim, a terceira etapa consistiu na avaliação dos questionários SUS, preenchidos pelos participantes da experimentação após avaliarem, por meio dos roteiros de atividades, o serviço de busca aos produtos educacionais, a navegabilidade e a interface, o serviço de avaliação e a área administrativa propostos para a BDMPEC.

4.2. Análise dos resultados obtidos

Foram analisadas as respostas dos participantes quanto às questões objetivas do questionário SUS utilizado na experimentação. Referente à experimentação proposta para os usuários comuns, os usuários avaliadores e os usuários administradores, as Tabelas 4, 5 e 6 apresentam, respectivamente, a pontuação final (*SUS Score*) de cada participante, relativa à metodologia proposta pelo questionário SUS para as questões objetivas.

Tabela 4. Pontuação SUS para questões objetivas - usuários comuns.

Participante	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
<i>SUS Score</i>	90	70	95	97,5	87,5	87,5	57,5	80	72,5	70	85

De acordo com a Tabela 4, a pontuação geral obtida (média das pontuações finais dos participantes) foi de 81,1 que representa, segundo a metodologia proposta pelo questionário SUS (valor acima de 80,3), que a BDMPEC possui fácil utilização pelos usuários comuns quanto à usabilidade.

Tabela 5. Pontuação SUS para questões objetivas - usuários avaliadores.

Participante	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
<i>SUS Score</i>	75	77,5	35	77,5	60	92,5	90	77,5	85	75	60	92,5	90

De acordo com a Tabela 5, a pontuação geral obtida foi de 76 que representa, segundo a metodologia proposta pelo questionário SUS (valor entre 68 e 80,3), que a BDMPEC, segundo os usuários avaliadores, está no caminho certo quanto à usabilidade, mas é preciso melhorá-la. Um dos pontos de melhoria está relacionado à complexidade da BDMPEC quanto ao processo de avaliação de produtos educacionais, verificado por meio do resultado insatisfatório quanto à questão objetiva de número 2 do questionário SUS, que pergunta ao usuário se o uso da BDMPEC poderia ser realizado de uma maneira mais fácil.





Tabela 6. Pontuação SUS para questões objetivas - usuários administradores.

Participante	P1	P2	P3	P4
SUS Score	85	90	82,5	82,5

De acordo com a Tabela 6, a pontuação geral obtida foi de 85 que representa, segundo a metodologia proposta pelo questionário SUS (valor acima de 80,3), que a BDMPEC possui fácil utilização pelos usuários administradores quanto à usabilidade.

Finalmente, considerando as pontuações gerais apresentadas nas Tabelas 4, 5 e 6, foi determinada, por meio de uma média aritmética, a pontuação conclusiva para as questões objetivas do SUS envolvendo, como um todo, a usabilidade, a navegabilidade e o funcionamento dos serviços oferecidos pela BDMPEC: a pontuação conclusiva obtida foi de 80,7 que representa a fácil utilização da BDMPEC pelos usuários, independente de suas classes, quanto à usabilidade.

Sob uma perspectiva distinta, considerando separadamente cada questão objetiva do questionário SUS, a Tabela 7 apresenta os resultados obtidos para as questões pares e ímpares, respectivamente, na experimentação realizada para todas as classes de usuários.

Tabela 7. Resultados obtidos para as questões objetivas

Nível de Concordância e Discordância	Questões objetivas do questionário SUS (%)									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Discordo Totalmente	0	11	0	42	0	54	0	53	0	42
Discordo Moderadamente	0	30	19	44	0	20	0	18	4	30
Indiferente	9	14	5	0	0	10	0	0	3	3
Concordo Moderadamente	29	16	27	11	40	8	39	5	34	0
Concordo totalmente	62	29	49	3	60	8	61	24	59	25

A partir dos dados apresentados na Tabela 7, é possível observar que:

- em todas as questões de identificação ímpar (questões referentes a pontos positivos sobre o uso dos serviços), a maioria dos participantes selecionou a opção "concordo totalmente", indicando que se encontram satisfeitos em relação à usabilidade dos serviços em questão;
- em quase todas as questões de identificação par (questões referentes a pontos negativos sobre o uso dos serviços), a maioria dos participantes selecionou a opção "discordo totalmente" ou a opção "discordo moderadamente", indicando que não enfrentaram dificuldades em relação à usabilidade dos serviços em questão;
- apenas a questão 2 apresentou um resultado neutro: um equilíbrio entre as opções "concordo totalmente" e "discordo moderadamente", indicando uma certa indiferença dos participantes quanto à possibilidade de execução dos serviços fornecidos pela BDMPEC de uma maneira mais fácil; em contrapartida, os resultados relativos à questão 3, que





questionam se o uso da BDMPEC é uma tarefa fácil, mostram que a maioria dos participantes considerou fácil a execução dos serviços em questão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os resultados dos experimentos realizados, pode-se concluir que todas as classes de usuários ficaram satisfeitas, de forma geral, com os serviços oferecidos pela BDMPEC. Portanto, a mesma pode ser considerada uma ferramenta auxiliar útil e eficiente para o armazenamento, a divulgação e a avaliação dos produtos educacionais confeccionados em programas de MPEC. Desta forma, a partir do uso da BDMPEC por distintos programas de MPEC, é possível que a BDMPEC torne-se uma referência em relação às buscas de produtos educacionais na *Web*.

Como perspectivas de trabalho futuro, têm-se: (a) revisão e aperfeiçoamento da BDMPEC por meio da elaboração um novo *layout* de apresentação visando torná-la mais intuitiva e com aspecto de design mais moderno; (b) validação e conseqüente melhoria, por meio de experimentações práticas e grupos focais, das questões propostas para o questionário a ser respondido no serviço de avaliação; e (c) a proposta e o desenvolvimento de serviços estatísticos complementares, visando obter informações quantificadas sobre o acervo da biblioteca, o perfil dos usuários que a utilizam e as respostas relativas ao questionário proposto para o serviço de avaliação.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi apoiado pelos grupos de pesquisa PETFÍSICA/UFOP e GAID/UFOP, e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO NETTO, Carlos Xavier de. A representação de imagens no acervo da Biblioteca Digital Paulo Freire—proposta e percursos. *Ci. Inf*, v. 33, n. 3, p. 17-25, 2004.

BROOKE, J. SUS-A quick and dirty usability scale. *Usability evaluation in industry*, v.189, p. 194, 1996. London: Taylor & Francis.





CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Publicação 2014. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/avaliacao/sobre-a-avaliacao/mestrado-profissional-o-que-e>>. Acesso em: 12 de setembro de 2015.

CUNHA, Murilo Bastos da. Desafios na construção de uma biblioteca digital. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 28, n. 3, p. 257-268, 1999.

DA SILVA, Celeste Magela Campos; DE ASSIS, Guilherme Tavares. Proposta de uma Biblioteca Digital para Trabalhos Monográficos. *e-Xacta*, v. 1, n. 1, 2008.

DA SILVA, Gustavo Henrique Braz. 2013. Proposta de uma Biblioteca Digital para Trabalhos Monográficos do Departamento de Computação da Universidade Federal de Ouro Preto. UFOP.

DE FARIA, Gina Glaydes Guimarães de. Nova Escola: um projeto político-pedagógico em andamento (1986-2000). 2002. 210 p. Dissertação (Mestrado em Educação Brasileira) – (Faculdade de Educação, Universidade Federal de Goiás). Goiânia.

LAENDER, Alberto HF; GONÇALVES, Marcos André; ROBERTO, Pablo A. BDBComp: building a digital library for the Brazilian computer science community. In: Proceedings of the 4th ACM/IEEE-CS joint conference on Digital libraries. ACM, 2004. p. 23-24.

MATHIAS, Wesley da Silva Fernandes. Proposta, desenvolvimento e validação dos serviços de autoarquivamento e busca na Web para a biblioteca digital de produtos gerados por programas de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Universidade Federal de Ouro Preto. 2016.

MEC, Ministério da Educação. Domínio Público. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secretaria-de-educacao-a-distancia-sp-2090341739/programas-e-acoas?id=12329>>. Acesso em 15 de outubro de 2016

PRADO, M. R. M.; SILVA, M. G. L.; ARAÚJO, M. F. F. A formação Pós-Graduada em Ensino de Ciências Naturais e Matemática de docentes do IFRN: Implicações na atuação docente. 2011. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011 e CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 1., 2011, Campinas. Atas do VIII ENPEC e do I CIEC. Rio de Janeiro : ABRAPEC, 2011. v. 1. p. 1-12.

