

Arquitetura da informação, design instrucional e desenvolvimento de recursos educacionais abertos (REA's): proposta de configuração de uma nova ecologia da informação

Robinson Mascarenhas Almeida (ECA/USP) - estudanterobinsonma@yahoo.com.br

Marcos Luiz Mucheroni (USP) - mucheroni.marcosl@gmail.com

Resumo:

Apresenta e propõe o desenvolvimento de Recursos Educacionais Abertos (REA's) que são objetos de aprendizagem criados, adaptáveis, compartilháveis e re-usáveis por educadores, educandos e quaisquer pessoas em ambientes físicos e virtuais de ensino-aprendizagem e de informação, como escolas, ambientes de estudo, bibliotecas, blogues etc. Objetiva-se a construção de REA em hipertexto didático do componente curricular "matemática" no ensino médio imbricado com tema transversal "pluralidade cultural", com base em documentos curriculares nacionais e estaduais. Utiliza-se como métodos e instrumentais o levantamento bibliográfico e o estudo de caso de aplicação de elementos de biblioteconomia, documentação e informação (tagueamento/indexação e categorização do conteúdo, arquitetura da informação), processo de ensino-aprendizagem (teorias educacionais construtivistas, design instrucional), tecnologias (TIC's e hipertexto) e ação cultural (compartilhamento, socialização e troca de informações). Obteve-se como resultado REA em hipertexto didático com bloco de conteúdo disposto em colunas de indexação (paratexto) e de conteúdo (texto principal) composto por categorias e indexadores e, espaço para o preenchimento de conteúdo do item de ensino pelo educando e/ou educador. Considerou-se que é viável a construção do REA com processo informacional, comunicacional e de ensino-aprendizagem centrada no usuário/aluno atendendo-se aos princípios e ao ciclo de vida do REA e ao ciclo informacional, de forma a existir o desenvolvimento e a aplicação conjunta e simplificada de elementos de arquitetura da informação, design instrucional e representação da informação de REA.

Palavras-chave: *Recursos educacionais abertos. Biblioteconomia e documentação. Organização e representação da informação. Arquitetura da informação. Design instrucion*

Área temática: *Temática I: Tecnologias de informação e comunicação - um passo a frente*

Arquitetura da informação, design instrucional e desenvolvimento de recursos educacionais abertos (REA's): proposta de configuração de uma nova ecologia da informação

Resumo:

Apresenta e propõe o desenvolvimento de Recursos Educacionais Abertos (REA's) que são objetos de aprendizagem criados, adaptáveis, compartilháveis e re-usáveis por educadores, educandos e quaisquer pessoas em ambientes físicos e virtuais de ensino-aprendizagem e de informação, como escolas, ambientes de estudo, bibliotecas, blogues etc. Objetiva-se a construção de REA em hipertexto didático do componente curricular “matemática” no ensino médio imbricado com tema transversal “pluralidade cultural”, com base em documentos curriculares nacionais e estaduais. Utiliza-se como métodos e instrumentais o levantamento bibliográfico e o estudo de caso de aplicação de elementos de biblioteconomia, documentação e informação (tagueamento/indexação e categorização do conteúdo, arquitetura da informação), processo de ensino-aprendizagem (teorias educacionais construtivistas, design instrucional), tecnologias (TIC's e hipertexto) e ação cultural (compartilhamento, socialização e troca de informações). Obteve-se como resultado REA em hipertexto didático com bloco de conteúdo disposto em colunas de indexação (paratexto) e de conteúdo (texto principal) composto por categorias e indexadores e, espaço para o preenchimento de conteúdo do item de ensino pelo educando e/ou educador. Considerou-se que é viável a construção do REA com processo informacional, comunicacional e de ensino-aprendizagem centrada no usuário/aluno atendendo-se aos princípios e ao ciclo de vida do REA e ao ciclo informacional, de forma a existir o desenvolvimento e a aplicação conjunta e simplificada de elementos de arquitetura da informação, design instrucional e representação da informação de REA.

Palavras-chave: Recursos educacionais abertos. Biblioteconomia e documentação. Organização e representação da informação. Arquitetura da informação. Design instrucional.

Área Temática: Temática I: Tecnologias da informação e comunicação: um passo a frente.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização tema, problema, hipótese e justificativa e objetivos

Recursos Educacionais Abertos - REA's são materiais ou objetos de aprendizagem (OA's), de ensino, pesquisa e extensão, originais e derivados, de natureza eletrônica multimodal e de hipermediação (texto, som, imagem), de domínio público, livres e abertos para criação, adaptação, distribuição/compartilhamento, acesso e uso ao seu código e/ou conteúdo e, se

necessário e possível, ao suporte.

Podem ser itens integrais ou em partes de cursos, atividades e tarefas, livros didáticos ou paradidáticos, vídeos, programas sonoros, programas aplicativos de computador, de telefone celular e demais instrumentos, meios, ambientes, procedimentos, técnicas e métodos de apoio a/ao educanda/o rumo à apropriação da informação e à construção do conhecimento.

Pode consistir de estruturação, organização e representação da informação através da arquitetura da informação, design instrucional, indexação (tagueamento) e classificação de conteúdo (categorização). A aplicação desses procedimentos é importante para que os Recursos Educacionais Abertos sejam objetos de aprendizagem criados, modificáveis, reusáveis e compartilháveis por educadores, educandos e quaisquer pessoas em ambientes físicos e virtuais de ensino-aprendizagem e de informação, como escolas, ambientes de estudo, bibliotecas, blogues etc.

A presente pesquisa insere-se dentro de um panorama de mudanças tecnológicas emergentes, de contradições, desafios e perspectivas sobre a educação e a sociedade, tendo como tema o processo de criação e uso de recursos e objetos educacionais para melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Entre livro-texto e/ou livros didáticos como meios convencionais e mais fáceis, destacam-se a televisão, o rádio, a transparência, e mais recentemente, o computador, processadores de textos, planilhas e apresentações eletrônicas, a internet e a web, sites, blogues como algumas tecnologias da informação e comunicação na educação. Essas tecnologias são mais simples, populares, fáceis e potencialmente educativos (ALMEIDA, 2002, p. 24-28) e propiciam a criação/recriação de formas de ensinar e de aprender, de ler e de escrever, de criar e usar textos e contextos baseados em escritos, imagens, sons componentes de hipermídias e de hipertextos.

Constata-se o problema de que as tecnologias de informação e comunicação e o hipertexto, em especial, são mal incorporados ou incorporados com muitas dificuldades como tecnologias educacionais. Essa situação decorre de aplicação falha ou insuficiente destas; da falta de condições de infra-estrutura e didático-pedagógicas com objetos e recursos de ensino e aprendizagem nas escolas; da inclusão tímida e indisponibilidade desses objetos organizados e estruturados para pesquisa escolar nos ambientes de leitura e de informação nas escolas; da dificuldade de o educador e o educando trabalharem com novas tecnologias, e do

reforço exagerado do livro didático como material oficial do processo de ensino-aprendizagem que torna esses recursos pouco acessíveis e manipuláveis.

O hipertexto é um corpo estranho para alunos e professores, uma vez que as dificuldades ocorrem na leitura, na compreensão, na interpretação do texto:

“Muitas vezes, os alunos encontram dificuldades para estabelecer com clareza a organização do texto e os critérios de ordem e hierarquia a partir dos quais se organiza um material escrito de tipo expositivo. Às dificuldades de compreender a ordem ou progressão temática – isto é, de estabelecer uma conexão entre as diferentes idéias (sic) ou proposições que vão sendo enunciadas em um texto e as relações temáticas que, ao longo do relato, estabelecem-se entre o que se sabe de novo – soma-se um problema mais complexo: estabelecer uma diferenciação entre as idéias (sic) principais e as idéias (sic) acessórias (o que, em termos de estrutura do texto, é chamado de hierarquia), através da qual o leitor reconstrói o significado global de um texto.

“Além do estabelecimento da superestrutura textual, um outro problema para os alunos consiste em perceber como um texto encadeia as idéias (sic) globais em uma trama de relações que definem seu caráter. (SOLETIC, 2001, p.81)”

O aluno fica prejudicado no processo de ensino-aprendizagem enquanto sujeito cognoscente e autônomo, já que o educando não tem acesso a informação necessária para sua formação, isto é, os conteúdos escolares e conhecimentos.

Para resolução ou mitigação do problema, o tema pode contribuir com a hipótese de que é possível desenvolver Recursos Educacionais Abertos e criar uma configuração de ecologia da informação voltada para REA's baseada em elementos de baixa complexidade, intuitivos e acessíveis com instrumentos, tecnologias e meios de informação e comunicação; de arquitetura da informação, design instrucional, teorias, função e ação educativas; e ação cultural orientado ao acesso, a colaboração e ao compartilhamento de maneira que haja utilização dos REA's para apropriação e transformação social dos sujeitos cognoscentes individuais e coletivos em ambientes de informação e cultura.

O objetivo geral é o de metodologicamente – através de uma configuração de uma nova ecologia da informação - desenvolver Recursos Educacionais Abertos para o ensino médio de matemática e de pluralidade cultural. Os objetivos específicos são de apresentar e propor conceitos, características, procedimentos, aplicações e protótipos de Recursos Educacionais Abertos em hipertexto didático com categorias e *tag's* em paratextos referentes ao texto, de maneira a seguir-se desenvolvimento, implementação e avaliação futuros de instrumentais, meios, ambientes e sujeitos relacionados ao desenvolvimento de REA's com Arquitetura da

Informação, Design Instrucional, teorias, práticas e ações sociais, tecnológicas, informacionais, pedagógicas/educacionais e culturais.

2 METODOLOGIA E MATERIAIS PARA REA

Esta pesquisa constitui-se como aplicada para resolução de problemas específicos; de abordagem qualitativa com coleta de dados ambientes naturais; descritiva, de processos e seus significados; exploratória bibliográfica e documental; ação e participante em estudo de caso para elaboração de instrumentais e de protótipo de REA's (SILVA; MENEZES, 2005, p. 20-22).

Para o desenvolvimento de REA's com Arquitetura da Informação e Design Instrucional em configuração de uma ecologia da informação para REA, utilizou-se um conjunto de aspectos ou concepções integradas: 1) questões de contexto, incluindo aspectos sociais, conhecimento, cultura e educação; linguagens, códigos e tecnologias e ciência etc; 2) informação e comunicação; 3) tecnologias de informação e comunicação e movimentos; 4) ação educativa; e 5) ação cultural.

A pesquisa com e para esses procedimentos metodológicos e instrumentais originou uma espécie de storyboard (esboço de desenho ou roteiro, no caso, em sentido mais abrangente e figurativo de desenho) de métodos e materiais que propiciou o desenvolvimento de REA's para fins deste trabalho.

2.1 Arquitetura da informação: rotulagem, representação e organização por wireframe

Compondo-se de elementos de organização, rotulagem (representação), navegação, busca e recuperação, usabilidade e acessibilidade nas esferas de contexto, conteúdo e usuário (VECHIATTO, 2012), a arquitetura da informação é a estruturação estético-funcional da informação.

A rotulagem é basicamente formada por metadados que são descrições - principalmente em meio eletrônico - de documentos constituídos de categorização (classificações) e indexação (tag's) dos diversos tipos, uma vez que "a tendência dos formatos de metadados é a de coexistirem, cada uma com sua especificidade e atendendo a necessidades específicas de seus usuários" (RIBEIRO; MUCHERONI, 2011), como ontologias, folksonomias, Dublin Core etc. A rotulagem pode ser

enquadrada na organização em grade (wireframe) para efeito didático. Escolheu-se o núcleo da estrutura que é o texto e fez-se a relação entre os elementos textuais do tipo hierárquico e de raciocínio dedutivo de maneira a obter o resultado seguinte: *Conceito; Definição; Características ou Propriedades; Itens; Exemplo*. É caso do REA de tema transversal “Pluralidade cultural”, os tópicos referem-se a apresentações de informações sobre projetos do Polo Cultural Lar Maria e Sininha, na cidade de São Paulo, que podem ser um mote para trabalhar o componente curricular “Matemática” a partir da pluralidade cultural.

Considerando-se propostas construtivistas para privilegiar a problematização, autonomia e resolução de problemas por indução pelo aluno tem-se a hierarquia invertida proposta para o REA de matemática: *Exemplo; Itens; Características ou Propriedades; Definição; Conceito*. Tratando-se de texto didático para ensino oficial, fez necessário adicionar mais campos referentes ao componente curricular, módulos (estes como nível de ensino, série de ensino e bimestre), tema e unidade. Por conseguinte isola-se o texto, de maneira a construir o wireframe baseado no bloco de informação (ROMISZOWSKI, 1986/2000) e acrescenta-se campos para *anotações/comentários* e de *palavra-chave/tag* por classificação social (folksonomia).

Quadro 1 – Categorias no paratexto e representando o texto

Paratexto (campos)	Texto
Área do conhecimento	Matemática
Componente curricular / Disciplina	Matemática
Módulo (Nível de ensino, série e bimestre etc)	Ensino Fundamental - EF, 5ª série/6º ano, 1º bimestre >> (parte 1)
Tema estruturador	Números
Unidade temática	Números
Conteúdo / Tópico	Números naturais
Exemplo	Link vídeo 1 - O código Pascal. UNICAMP, Campinas/SP. http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1069
Itens	$N = \{1, 2, 3 \dots\}$
Características/Propriedades	
Definição	
Conceito	
Comentário / Anotações	
Palavra-chave / Tag	Números, conjunto

Fonte: Do autor (2013), baseado no storyboard (ANEXO A)

2.2 Arquitetura da informação: navegação, busca, recuperação

A navegação pode ser entendida, neste caso, como direcionamento visual de leitura e de escrita expressando-se para direção horizontal – da esquerda à direita – correspondente ao caminho do paratexto-texto; e da direção vertical. A navegação no sentido de manipulação da interface extrapola os limites do bloco numa arquitetura líquida da informação, quando no acesso de links para outros objetos ou REA's e na leitura e escrita feita pelo usuário a partir das operações cognitivas.

Dessa forma, a busca e a recuperação de informação ficam facilitadas, pois categorias e tag's concentram-se no paratexto e podem ser encontradas por motores de busca por busca simples em ambientes comuns de armazenamento arquivos e – como proposta - também de REA's, tais quais, blogues, e-mails, Google Drive e Google Docs etc, já que comportam de links a arquivos completos com dados recuperáveis.

2.3 Arquitetura da informação: usabilidade e acessibilidade

O hipertexto em processador de texto, planilha apresentação eletrônica é editável de modo a comportar alguns elementos de usabilidade (facilidade no uso do texto) e acessibilidade (tamanho da fonte, cores e contrastes).

2.4 Arquitetura da informação e Design Instrucional: processo de construção de ambiente informacional digital

A Arquitetura da informação orienta à construção de ambientes informacionais digitais através do processo de AI composto por etapas de *pesquisa, estratégia, design, implementação e administração* (MORVILLE; ROSENFELD, 2006, p. 232). Pode-se equiparar esse processo ao do design instrucional, o qual se baseia no método APDIA – análise, projeto de design, desenvolvimento, implementação e avaliação (AMIÉL, 2011, 119). Dessa forma, há congruências entre Arquitetura da Informação e Design Instrucional para a construção de REA's.

Quadro 2 – Design Instrucional e etapas APDIA para elaboração de REA's

Design Instrucional – DI /APDIA	Equivalente na Arquitetura da informação	Descrição da fase de DI	Objetivos da fase de DI
Análise	Pesquisa / Estratégia	envolve a identificação de necessidades de aprendizagem, a definição de objetivos instrucionais e o levantamento das restrições envolvidas (FILATRO, 2009?)	<ul style="list-style-type: none"> - Definir perfil do cliente - Descrever o curso na versão original - Levantar características do público alvo - Definir objetivos do curso - Estabelecer a concepção educacional e a abordagem a ser utilizada - Definir plataforma (AVA) - Levantar restrições e alternativas para contorná-las (FILATRO, 2009)
(Projeto de) Design e Desenvolvimento	Design	quando ocorre o planejamento da instrução e a elaboração dos materiais e produtos instrucionais (FILATRO, 2009?)	<ul style="list-style-type: none"> - Planejar o “scopo” do curso - Planejar e elaborar materiais e produtos instrucionais, tais como: apostila em arquivo eletrônico com linguagem dialógica, executáveis com animações (flash), telas em HTML, imagens para agenda, áudio e vídeo quando necessários. (FILATRO, 2009?)
Implementação	Implementação	envolve capacitação, ambientação, simulação de ensino e aprendizagem (AFFONSO; YONEZAWA, 2009, p. 245)	
Avaliação	Administração	Acompanhamento ; revisão(AFFONSO; YONEZAWA, 2009, p. 245)	

Fonte: Do autor (2013), adaptado de Filatro (2009?); de Morville e Rosenfeld (2006, p. 232); de Affonso; Yonezawa (2009, p. 245).

2.5 Design instrucional

Design instrucional é o desenho de instrução, ensino e aprendizado de educandos.

“A ação institucional e sistemática de ensino, que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a utilização de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de facilitar a aprendizagem humana a partir dos princípios de aprendizagem e instrução conhecidos.” (FILATRO, 2004, p. 64)

Os elementos principais de design instrucional são *projeto de design instrucional, storyboard, mapa de atividade e matriz de design instrucional*.

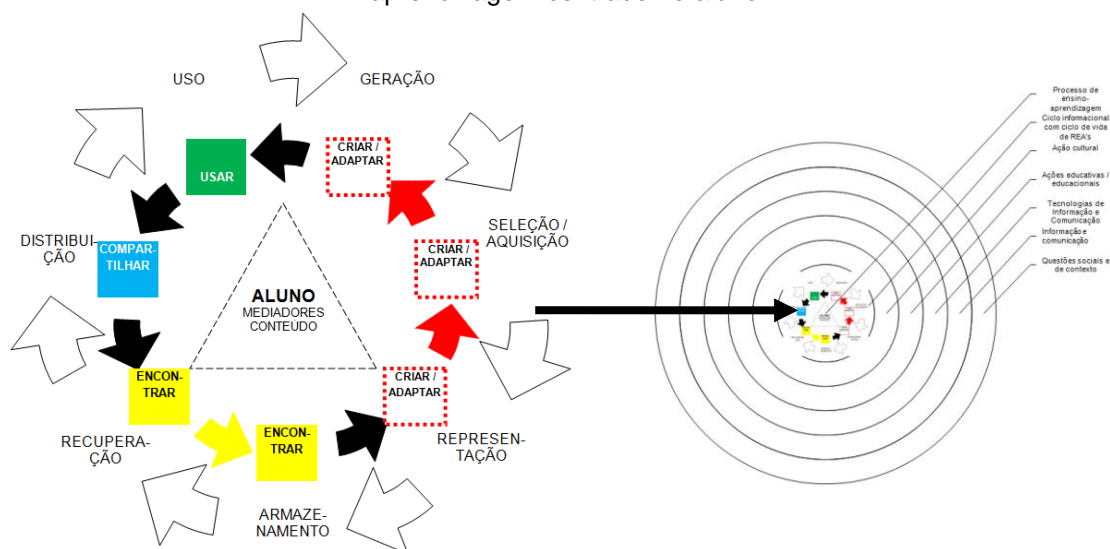
O projeto de design instrucional é o planejamento do recurso que inclui estudos sobre ambiente, usuário, objetivos educacionais etc. O storyboard é um roteiro em esboço, na etapa de planejamento, do desenho de um curso ou de um conteúdo e, no caso, de REA's e de sistema/serviço/ambiente de informação para recuperação de compartilhamento de REA (base de dados). Os usos para fins didático-pedagógicos de REA's é funcionalidade do mapa de atividade, onde há objetivos, atividades, duração, recursos utilizados das atividades etc. A matriz de DI é o detalhamento dos aspectos estabelecidos no mapa de atividades.

Para a elaboração desses instrumentos recorre-se a equipe e conhecimentos multidisciplinares: educadores, webdesigner, bibliotecários, comunidade etc.

2.6 Desenvolvimento

O desenvolvimento do REA significa a elaboração do recurso e de seu sistema, serviço e/ou ambiente de informação educacional e cultural de forma a obter o processo informacional/comunicacional e de processo de ensino e aprendizagem.

Figura 1 – Núcleo da Ecologia da Informação para REA's: processo informacional e de ensino-aprendizagem centrado no aluno



Fonte: do autor (2013) adaptado de (DANTE, Ponjuan,1998, p. 47 apud TARAPANOFF, 2006, p. 22 e (MORAIS; RIBEIRO. AMIEL, 2011, p. 5).

O ciclo informacional em Ciência da Informação/Biblioteconomia e Documentação (setas em branco) envolve-se o ciclo de vida do REA (setas coloridas), significando que o processo informacional gira em torno do processo de ensino-aprendizagem baseado no REA e centrado no usuário, no caso, no educando com a mediação possível de educador, de bibliotecário e outros.

Os dois ciclos de respectivos processos são aglomerados de elementos inter-relacionados bi e multidimensionais de informação (representação da informação, por exemplo) e comunicação (distribuição da informação) Dessa forma, o ciclo e o processo são informacional e comunicacional. Por exemplo, ao criar e/ou adaptar (gerar) um item de REA, este automaticamente pode estar armazenado, encontrável (recuperável) e de certa forma distribuído (compartilhável) em alguma rede on-line, lembrando-se que o uso está em processo. Tem-se o ciclo aberto, tal qual o tipo de ciclo comunicacional aberto, na teoria da comunicação e há aplicação fluida dos conceitos numa arquitetura líquida da informação.

Esse processo informacional, comunicacional e de ensino-aprendizagem – expresso pelo storyboard escrito/desenhado de método e materiais para desenvolvimento de REA's - é componente de configuração de uma nova ecologia da informação orientada para REA e centrada no usuário, confirmando-se que a Ecologia da Informação é metaforicamente “a ciência de compreender e administrar todos os ambientes” ou descritivamente “administração holística da informação ou administração informacional centrada no ser humano” (DAVENPORT, 1998, p. 21).

3 RESULTADOS PARCIAIS

Foram atingidos os objetivos geral e específico satisfatoriamente. Salienta-se que os resultados referem-se principalmente aos REA do quadro curricular de matemática no ensino médio e do quadro de apresentação de projetos do Lar Maria e Sininha, sendo os demais REA's adjacentes.

Quanto à aplicação de elementos de **ecologia da informação**, as escolhas feitas em relação a ambientes, sujeitos, processos e instrumentos ou meios antes da pesquisa, para o atendimento de produção, tratamento e compartilhamento de REA's em matemática, permanecem, de forma que se trata de uma ecologia sustentável a médio ou longo prazo para quaisquer projetos de práticas abertas de educação, obtendo-se então os seguintes resultados: 1) a definição de ambientes de

informação e cultura: sala de leitura da Escola Estadual “Tenente Ernesto Caetano de Souza” e a biblioteca comunitária (Poloteca do Polo Cultural Lar Maria e Sininha); 2) a definição de sujeitos cognoscente usuários dos ambientes: educadores de matemática e educandos do ensino médio da Escola Estadual “Tenente Ernesto Caetano de Souza” e educadores e jovens carentes que frequentam Polo Cultural Lar Maria e Sininha e a Poloteca; 3) a definição de colaboradores: continuidade dos trabalhos com os colaboradores atuais de ambos os ambientes (professores, alunos, gestores, colaboradores e comunidades locais e internas); 4) a definição de que o bibliotecário não é a centralidade do ambiente de informação e cultura e, sim o mediador da/com informação, isto é, o mediador entre o ambiente, o sujeito e processo; 5) a definição de processo: continuidade e aprimoramento do desenvolvimento de REA’s junto às pessoas e para o educando como “con-produtor” (usuário que não só usa, consome ou consulta; principalmente produz); e 6) a definição de instrumentos e meios complementares e integrados: utilização com maior sistemática e aprimoramento dos instrumentos e meios para ação cultural por meio de REA’s; continuidade do uso de métodos, técnicas, teorias sóciointeracionistas e sócioconstrutivistas para construção de REA’s; aprimoramento dos processos de categorização e de tagueamento, indexação e classificação de REA’s; continuidade de uso de softwares comerciais compatíveis com softwares livres e uso de conteúdos abertos e software livre.

No que se refere à aplicação de elementos da **Arquitetura da Informação**, elaborou-se arquitetura da informação de REA do tipo hipertexto didático de modo a atingir alguns elementos básicos existentes no texto de acordo com os contexto, conteúdo e usuário: 1) a rotulagem representada pela categorização específica para REA’s em matemática introduzida no espaço dos paratextos e por tag’s, ambas ligadas aos tópicos de estudos de blocos de informação; 2) sistema de organização expressa na relação entre paratexto e texto de blocos de informação; 3) wireframe simples para a acomodação dos rótulos de paratexto (categorias e tag’s) e o conteúdo textual propriamente dito dos blocos de informação; 4) organização de REA’s efetivada com o levantamento e publicação de informações semiestruturadas com as devidas correlações.

Na aplicação de elementos de **design instrucional**, imbricado com a arquitetura da informação, desenvolveu-se um design instrucional gráfico em conjunto com o mapeamento da informação o mais próximo possível dos contextos e

objetivos dos usuários potenciais, ambientes e contextos, de modo que efetivou-se: 1) a reutilização de wireframe destinado a blocos de informação; 4) a correlações entre informações do paratexto e texto dos blocos de informação; 5) o conjunto de desenho gráfico, layout, cores básicas em consonância com os significados dos dados nos blocos de informação; 6) a apresentação visual, didático-pedagógica da informação dos blocos de informação; outras ações.

O **desenvolvimento** de REA's em matemática e pluralidade cultural foi satisfatório, porém merece ser aprimorado nos aspectos de planejamento, produção, tratamento, melhorias, e compartilhamento dos REA's e, de todo modo, obteve o desenvolvimento dos seguintes REA's com o atingimento das características principais que lhes são próprias: 1) protótipo de REA em formato de revista com hipertexto didático; 2) logotipo da revista; 3) ficha técnica da revista com título, autoria e informações da publicação; 4) licença de uso, reuso e compartilhamento da revista com Creative Commons; 5) orientações de uso da revista; 6) orientações para colaboração (envio de trabalhos ou formas de participação); 7) manchete e artigo de periódico tipo reportagem sobre matemática; 8) quadro curricular de matemática de ensino médio com blocos de informação; 9) - WebQuest de Matemática; 10) manchete e artigo de periódico tipo reportagem sobre cultura; 11) quadro de projetos de Lar Maria e Sininha; 11) blogue específico para publicação da revista, de conteúdos da revista e desta pesquisa, inclusive para a realização das etapas de implementação e de avaliação que não foram realizadas, disponível em <http://preetextos01.wordpress.com/>.

4 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Como reflexões, mostrou-se adequada a aplicação conjugada de elementos de informacionais e comunicacionais, de tecnologias da informação e comunicação, de teorias aprendizagens construtivistas e de aspectos da ação cultural e de questões sociais e contextuais para a construção de Recursos Educacionais Abertos. Porém, é necessário o aprimoramento dessa aplicação e da elaboração mais genérica de uma metodologia, de serviço e de um sistema de informação simplificados para atender aos princípios e ao ciclo de vida dos REA's no contexto da educação pública no Brasil. A Arquitetura da informação, o Design Instrucional mesmo em alguns pontos conflitantes, convergem em alguns aspectos

metodológicos. Esse cenário exigiu uma delimitação entre essas áreas para uma atuação biblioteconômica mais consciente na criação e produção de REA's.

Foram as principais limitações ao trabalho: a escassa literatura brasileira sobre metodologia mais definida e global sobre estudo sobre REA's em geral; e pouco levantamento sistematizado e detalhado de dados sobre o contexto usuário, ambientes, objetivos etc.

Tem-se como indicações de pesquisas e indicações prática no curto prazo: continuar a etapa de (projeto de) design e desenvolvimento do REA, especificamente no ensino médio de matemática em escolas estaduais e ambientes de informação e cultura em comunidades carentes que sejam pilotos nesse projeto, nos anos de 2013-2014; iniciar as etapas de implementação e avaliação; e no médio prazo, iniciar o processo de construção de REA's para outras disciplinas no mesmo período; produzir, disseminar e compartilhar REA's e literatura sobre esses recursos e os elementos que os cercam; e fortalecer os projetos de conteúdos abertos, software livre para educação e recursos educacionais abertos nas comunidades acadêmica, científica, civil, cultural/informacional e educacional.

Como considerações parciais, o trabalho alcançou o objetivo geral e os objetivos específicos de desenvolver Recursos Educacionais Abertos para o ensino médio de matemática e de pluralidade cultural e confirmou-se a hipótese de que é possível desenvolver REA's metodologicamente com instrumentos tecnológicos e pedagógicos simples e acessíveis para quaisquer pessoas com uma configuração de uma nova ecologia da informação, acessíveis para educadores, educandos e demais pessoas nos contextos socioculturais em ambientes de salas de aula, sala de informática, laboratórios, bibliotecas/ambientes de informação de escolas estaduais da rede pública de ensino e de equipamentos culturais comunitários.

REFERÊNCIAS

AFFONSO, Dalva Mariana; YONEZAWA, Wilson Massashiro. A construção de um objeto de aprendizagem como exemplo de transposição didática em um conteúdo de Ciências In: CALDEIRA, Ana Maria de Andrade (Org.). **Ensino de ciências e matemática II: temas sobre formação de conceitos**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. p. 239-251.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. **Educação, projetos, tecnologia e conhecimento**. São Paulo: Proem, 2002. 63 p.

AMIEL, Tel; OREY, Michael; WEST, Richard. Recursos Educacionais Abertos (REA): modelos para localização e adaptação. **ETD – Educação Temática Digital**, Campinas, v.12, n.esp., p.112-125, mar. 2011.

PONJUÁN DANTE, G. Gestión de información en las organizaciones: principios, conceptos y aplicaciones. Santiago de Chile: CECAPI/Universidad de Chile, 1998 apud TARAPANOFF, Kira (Org.). **Inteligência, informação e conhecimento**. Brasília, DF: IBICT; UNESCO, 2006. p. p. 22.

DAVENPORT, Thomas. **Ecologia da informação**: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. Tradução de Bernadette Siqueira Abrão. São Paulo: Futura, 1998.

FILATRO, Andrea. **Design instrucional contextualizado**. São Paulo: SENAC, 2004

_____. **Projeto de design instrucional**: curso educação financeira. [s. L.], [2009?]. Disponível em: < <http://www.espectrum.com.br/Pdi.pdf>>. Acesso em: 1 nov. 2012.

LITTO, Fredric M. A nova ecologia do conhecimento: conteúdo aberto, aprendizagem e desenvolvimento. **Inclusão Social**, Brasília, DF, v. 1, n. 2, p. 73-78, abr./set. 2006. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/inclusao/index.php/inclusao/article/viewFile/32/53>>. Acesso em: 14 out. 2012.

MORAIS, Elayne; RIBEIRO, Aline; AMIEL, Tel. **Recursos Educacionais Abertos (REA)**: um caderno para professores. Campinas, SP: Educação Aberta, 2011. Disponível em: <<http://www.educacaoaberta.org/>>. Acesso em: 14 out. 2012.

MORVILLE, Peter; ROSENFELD, Louis. **Information architecture for the world wide web**: designing large-scale web sites. 3. ed. Sebastopol, CA: O'Reilly & Associates, 2006. 526 p.

RIBEIRO, Camila. MUCHERONI, Marcos Luiz. Web semântica e as novas formas de descrição. **Congresso Brasileiro de Biblioteconomia, Documentação e Ciência da Informação, 24**: Sistemas de Informação, Multiculturalidade e Inclusão Social. Maceió, Alagoas, 7-10 ago. 2011.

SILVA, Edna Lucia; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. Disponível em: <<http://soniaa.arq.prof.ufsc.br/roteirosmetodologicos/metpesq.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2012

ROMISZOWSKI, A. J. **Um pequeno “atlas” de “mapas” sobre “mapeamento de informação”**. Rio de Janeiro: TTS, 1986/2000.

SOLETTIC, A. A produção de materiais escritos nos programas de educação a distância; problemas e desafios. In: LITWIN, Edith. (Org.) **Educação a distância: temas para o debate de uma nova agenda educativa**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

VECHIATO, Luiz Fernando. **Fundamentos de arquitetura da informação**. São Paulo: 2012. 76 slides.

ANEXO A - Storyboard escrito - em desenvolvimento - de métodos e materiais de configuração de ecologia da informação para REA's

Pressupostos teórico-práticos	Conceitos, meios, ambientes, instrumentais etc
Abordagem de Contexto e social	Ações principais:
Sociedade da Informação	Sociedade da Informação; Sujeito cognoscente (alunos – professores – bibliotecários – comunidades – outros sujeitos); Objeto: Dado; Informação; Conhecimento.
Cultura, por Câmara Cascudo e Educação/Ação educativa por Paulo Freire	Cultura, Educação, ação educativa, educação bancária etc
Informação e Comunicação	Informação, Comunicação, Teoria da matemática informação / Teoria da comunicação (VÁRIO AUTORES)
Tecnologias da informação e comunicação (TIC's); forma eletrônica de hipertexto, por Silvia Drummond / hipertexto por Lúcia Leão e outros	Tecnologias da informação e comunicação (TIC's); Tecnologias e técnicas ; Meio-ambiente, instrumentos, Oralidade e imagem ; Escrita; Livro manuscrito ; Livro Impresso e Imprensa ; Fichas / Fichário ; Enciclopédia e textos não-lineares; TIC's - ;Computador (frames); Computador pessoal (PC) ; Hardware ;Software (software operacional ; aplicativos) ; Linguagens de computador ; Tecnologias de rede; Rede de computador (Internet); Interface da rede (WWW) ; Site / Wiki ; Correio eletrônico (E-mail); Comunicadores instantâneos; Blog; Hipermídia; Hipertexto; Redes sociais; Livro digital (E-book); Leitores de e-book (E-readers)
Ciência da Informação e Ciências da Comunicação	Interdisciplinaridade; Ciência da Informação
Biblioteconomia e Documentação	Biblioteconomia e Documentação Pessoal; Catálogo; Base de dados X Banco de dados; Linguagens documentárias; Repositório; Biblioteca; Biblioteca digital; Biblioteca virtual; Outras bibliotecas
Abordagem Eco-Informacional	Ações principais:
Ecologia da Informação, de Davenport	Ecologia da Informação; Ambientes; Sujeitos; Rede, Arquitetura de informação
Arquitetura da Informação, por Davenport e Morville e Rosenfeld (1998...)	Arquitetura da Informação; Contexto – Conteúdo - Usuário
Design da Informação, pela Sociedade Brasileira de Design da Informação	Design da Informação
Mapeamento da informação, de Robert Horn - 1969	Mapeamento da Informação
Mapa conceitual e Arquiteturas	Arquitetura líquida (NOVAK, 1991) da informação, modernidade líquida (BAUMMAN); linguagens líquidas (SANTAELA, 2007) e outros
Movimentos em TIC's	Ações principais:
Movimento pelo Software Livre	Software Livre
Movimento pelo Código Aberto	Código Aberto
Movimento FLOSS	FLOSS
Ação educativa	Ações principais:
Uso de computadores na educação	Tecnologias Educacionais / Informática educativa
Educação em rede	Rede
Movimento pelo Acesso aberto	Acesso aberto
Educação a Distância (EAD)	Educação a Distância (EAD); Objetos de Aprendizagem (OA)
Open Content – Conteúdo Aberto	Licenças abertas de Conteúdo Aberto
Open Content License / Open Publication License	Licenças abertas de software livre e/ou aberto
Open Access – Acesso Aberto	Acesso Aberto
Educação aberta e REA's	Prática de educação aberta; REA's
Teorias de aprendizagem e práticas pedagógicas para EaD, OA e REA	Construtivismo, colaboração, interação, conceito de abertura (aberto)
Design Instrucional – DI, por Filatro etc	Projeto de DI, Storyboard, Mapa de atividades, Matriz de DI
WebQuest, de Dodge - 1995	Tarefas on line
Construtivismo histórico-social ou sociointeracionista, de Vygotsky	Zona Proximal de Desenvolvimento; Autonomia
Método heurístico e prático-indutivo – de Euclides Roxo na Reforma Francisco Campos – 1930/32	Experiência e prática do aluno
Movimento da Matemática Moderna - 1960	Abstração e experimentação pelo aluno
Pedagogia do oprimido, de Paulo Freire	Problematização; Autonomia; Liberdade
Etnomatemática, de Ubiratan D'Ambrosio	Problematização; Contexto, experiência e prática do aluno
Parâmetros Curriculares Nacionais	Problematização; Contexto, experiência e prática do aluno; Transposição didática

Pressupostos teórico-práticos	Conceitos, meios, ambientes, instrumentais etc
(PCN's) em matemática, do governo federal brasileiro – 1998...	
Currículo do Estado de São Paulo para Matemática, do governo estadual de SP	Problematização; Contexto, experiência e prática do aluno
Organização linear e ideia de rede no currículo de matemática, de Célia Maria Carolino Pires	Ideia de rede em matemática; organização não-linear etc
Ação cultural	Ações principais: compartilhamento; resistência social
Ação cultural, por Lúcia Maciel Barbosa de Oliveira - 2008	Ação cultural; Cibercultura; Resistência; Cultura hacker; Cultura livre e aberta; Redes sociais; Comunidades (de prática)
Ecologia de Informação para REA (proposta / Esboço de configuração)	Ações principais: Arquitetura da informação, Design instrucional e desenvolvimento de REA's; colocação de categorias , tag e descrição de textos/REA's
Ecologia da Informação, baseada na nova ecologia do conhecimento, de Frederic Litto - 2006	Ambientes; sujeitos (aluno – professor – bibliotecário – comunidade – etc), rede etc; Nova ecologia do conhecimento
REA's (atributos)	Reusabilidade, interatividade, granularidade, acessibilidade, interoperabilidade, transmodalidade
Abordagens de contexto; aspectos sociais, informação e comunicação; TIC's e movimentos; ação educativa; ação cultural	Aspectos e questões sociais e de contexto; cultura, educação, informação, comunicação, tecnologias de informação e comunicação; movimentos em TI, ação educativa, ação cultural
Arquitetura da Informação, por Morville e Rosenfeld – 1998... e Fernando Vechiatto (2012)	Contexto; ambientes; usuário ; elementos de Organização, Navegação, Representação, Busca e Recuperação, Usabilidade, Acessibilidade
Design Instrucional, por Filatro e outros	Projeto de DI; Storyboard. Mapa de atividades, Matriz de DI
Mapeamento da Informação, por Robert Horn, materiais da UFSC e UFRGS etc	Mapas de informação e bloco de texto / conteúdo com paratexto e texto; ontologia para OA's (UFRGS, 2011) e coluna de indexação (UFSC, 2008) entre outros
Desenvolvimento : Fundamentos de Biblioteconomia e Documentação Pessoal, (similaridades com Arquivologia, Arquivística pessoal, Museologia), pelo autor; e == Sistema de informação / Serviço de informação / Ambientes de informação Espaços físicos e ambientes virtuais em HTML, XML etc == Web Semântica, por Camila Ribeiro e Marcos Luiz Mucheroni (2011) == Folksonomia, por Thomas Vander Wal == Dublin Core == FRBR ==	Biblioteconomia e Documentação Pessoal, Biblioteca pessoal; Arquivo pessoal; Documentação pessoal; Coleções particulares – arquivos, recursos digitais pessoais == Base de dados como sistema de entrada, processamento e saída de dados: Blog e Google Docs / E-mail e fóruns / etc; Repositório abertos, Biblioteca escolar; Biblioteca comunitária; == Indexação por tag's usando LSF, Indexação / categorização por Ontologias em Sistemas Digitais (- classes: são conjuntos de objetos de estudo ou de trabalho de um mesmo tipo; - propriedades: são as características do objeto; - instâncias: são exemplares ou itens próprios de objetos; e - restrições: são especificações, limitações, extrapolações e casos de estipulações e de aplicação sobre a existência do objeto. == Folksonomia/Classificação social; == Catalogação por Dublin Core Título (Title) // Criador (Creator) // Assunto (Subject) // Descrição (Description) // Editor (Publisher) // Outro Contribuinte (Contributor) // Data (Date) // Tipo (Type) // Formato (Format) // Identificador (Identifier) // Fonte (Source) // Língua (Language) // Relação (Relation) // Cobertura (Coverage) // Direitos (Rights) - Fonte: http://purl.pt/201/1/ == Catalogação por FRBR - entidade: REA de matemática - atributo: título, autor, assunto, licença // - relacionamento: REA original (apresentada neste trabalho) e REA derivado (feito a partir do original por qualquer pessoa) // - obra: REA de matemática Pre-textos n. 1 // - expressão: texto original - manifestação: formato eletrônico PDF// - item: REA de matemática eletrônico ou impresso/arquivo eletrônico // - pessoa: (autor): Robinson Mascarenhas Almeida, Marcos Luiz Mucheroni (orientador) // - assuntos: categorias de conceito, definição, características, exemplo ou itens, indicações ou links; tag's: matemática, ensino médio, REA's, currículo, São Paulo, educação // - atributos: título, autores, local de publicação, data de publicação, público alvo; // - relacionamentos de responsabilidade: REA de matemática (obra) criada, texto original (expressão) realizada, formato eletrônico PDF produzida eitem possuído ou apropriado por Robinson Mascarenhas Almeida (autor)
Processo informacional / Ciclo informacional	Geração – seleção/aquisição – representação – armazenamento – recuperação – distribuição -uso ...
Ciclo de vida do REA	Encontrar – criar – adaptar – usar – compartilhar
Processo de ensino-aprendizagem tradicional	Aluno – Professor – Conteúdo
Processo de ensino-aprendizagem adaptado para REA	Aluno (Prosumer /ConProdutor etc) – Mediadores (professor – tutor – bibliotecário – comunidade – o próprio aluno etc) – Conteúdo + / ⇔ Ecologia da Informação para REA

Fonte: do autor (2013). Disponível em: <http://preetextos01.wordpress.com/> e arquivo pessoal