

Atenuando o Desafio da Localização de Recursos Educacionais Abertos

Oswaldo Luiz de Oliveira¹, Marcus Vinícius Germano de Abreu Pereira¹

¹Centro Universitário Campo Limpo Paulista (UNIFACCAMP)
Rua Guatemala, 167, Jardim América, Campo Limpo Paulista – SP – Brasil
mvgap0@gmail.com, osvaldo@faccamp.br

Abstract. *Open Educational Resources (OERs) are free educational materials available online that can be used, modified, or redistributed freely according to their usage licenses. The storage and access to OERs occur via Open Educational Resources Repositories (OERs). However, the dispersion of OERs across numerous repositories and the lack of standardization in search mechanisms make their location and effective use difficult. To mitigate this problem, this work proposes the “REATECA REA-Crawler” system for the collection and referencing of OERs in various OERs. A user perception study investigates the proposed system.*

Resumo. *Recursos Educacionais Abertos (REAs) são materiais educativos gratuitos, disponíveis online, que podem ser utilizados, modificados ou redistribuídos livremente segundo o que está disposto em suas licenças de uso. O armazenamento e o acesso a REAs ocorrem via Repositórios de Recursos Educacionais Abertos (RREAs). No entanto, a dispersão dos REAs entre inúmeros repositórios e a falta de padronização dos mecanismos de busca dificultam sua localização e uso eficaz. Para mitigar esse problema, este trabalho propõe o sistema “REATECA REA-Crawler”, para a coleta e o referenciamento de REAs em variados RREAs. Um estudo de percepção de usuários investiga o sistema proposto.*

1. Introdução

Recursos Educacionais Abertos (REAs) são materiais distribuídos gratuitamente, geralmente na Internet, e licenciados de forma a permitir que qualquer pessoa possa utilizar, modificar ou redistribuir. Os REAs se diferenciam de muitos outros materiais distribuídos livremente, por serem: (1) elaborados com propósito educacional para o ensino ou para a aprendizagem; (2) possuírem licenças de uso que determinam o que se pode fazer com eles. Tipicamente, uma licença é uma declaração que assegura ou restringe direitos de uso, de cópia, de modificação, de (re)distribuição etc..

Os REAs constituem um meio para aumentar o acesso à educação e promover práticas educativas colaborativas e inclusivas. Exemplos de REAs incluem livros didáticos, cursos online, vídeos educacionais, jogos educativos, softwares educativos, áudios, slides, enfim qualquer material que possa ser utilizado em contextos educativos. Os REAs, enquanto construção e patrimônio social, se baseiam em princípios como a liberdade de acesso à informação, a possibilidade de adaptação de materiais a necessidades locais e a promoção de um aprendizado contínuo e aberto (UNESCO, 2002).

Geralmente o acesso a um REA é realizado via um Repositório de Recursos Educacionais Abertos (RREA). Um RREA é plataforma online onde REAs são armazenados, organizados e disponibilizados para uso público. Estes repositórios são bibliotecas digitais, que possuem funcionalidades de localização, acesso, *download* e, em muitos casos, adição de novos REAs. Muitos RREAs utilizam metadados para organizar e descrever recursos de maneira consistente e permitir sua localização. Alguns RREAs seguem padrões internacionais de metadados tal como o Learning Object Metadata – LOM (Najjar & Duval, 2022; Smith & Thomas, 2022) e Dublin Core – DC (DC, 2024; Gartner & Bekiari, 2022; Park & Tosaka, 2022).

Entre as vantagens do uso de REAs estão o compartilhamento de materiais, a redução do custo educacional, o aprimoramento de materiais de forma colaborativa e a discriminação dos direitos autorais sobre materiais publicados. Apesar destas vantagens, a popularização do uso de REAs no Brasil e no mundo encontra inúmeros problemas. Um destes problemas está associado ao fato de que REAs estão armazenados em uma miríade de RREAs. A dispersão dos REAs entre inúmeros repositórios, associado à falta de padronização dos mecanismos de busca dos RREAs, seja nas suas interfaces ou na descrição de recursos via metadados, tem dificultado a localização de recursos e, por consequência, afetado negativamente a popularização e o uso exitoso de REAs na prática educacional.

Este trabalho propõe uma solução para mitigar o problema da localização de REAs via um sistema constituído de dois softwares denominados REATECA e REA-Crawler. Enquanto o REA-Crawler se presta à coleta e armazenamento de informações sobre a localização de REAs em diferentes RREAs, o REATECA permite a consulta das informações sobre os REAs armazenados. Um estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar a percepção de usuários sobre o sistema.

O restante deste artigo está organizado da seguinte maneira. A Seção 2 descreve trabalhos relacionados e argumenta sobre como este trabalho se diferencia deles. A Seção 3 apresenta o sistema “REATECA REA-Crawler”. A Seção 4 descreve a metodologia utilizada no trabalho como um todo e, especificamente, no estudo conduzido. Os resultados do estudo são apresentados e discutidos na Seção 5. Por fim, a Seção 6 apresenta as conclusões deste trabalho.

2. Trabalhos Relacionados

O problema da localização de REAs tem sido vastamente referenciado na literatura. Abeywardena, Chan & Tham (2013) argumentam que mecanismos de busca, tais como Google Search (Google, 2024), Microsoft Bing (Microsoft, 2024) e Yahoo Search (Yahoo, 2024), são incapazes de buscar REAs úteis e que sejam de padrão acadêmico aceitável para fins educacionais. Por outro lado, eles observaram empiricamente que usuários preferem usar mecanismos de busca genéricos aos mecanismos de busca nativos dos RREAs. Para Anderson & Leachman (2019) REAs são difíceis de serem encontrados e utilizados, tanto devido à baixa visibilidade quanto pela confusão subjacente aos licenciamentos. Eles argumentam que muitos dos problemas de busca por REAs advêm do mal uso de metadados para descrever os conteúdos dos REAs. Coincidentemente, Deus & Barbosa (2020) afirmam que metadados ainda não são utilizados de forma correta e que isto tem gerado diversos problemas na localização de REAs. Gazzola, Ciferri & Gimenes (2014) observam que o emprego de diferentes

padrões de metadados, repositórios e plataformas dificulta o desenvolvimento de mecanismos de busca de REAs eficientes e, por consequência, tem prejudicado a disseminação e incorporação deles em práticas educacionais. Dichev & Dicheva (2012) questionam o papel dos mecanismos de busca nativos dos RREAs ao constatar empiricamente que usuários geralmente preferem encontrar REAs utilizando mecanismos externos de busca, ainda que tais mecanismos não lhes favoreça na identificação do que é e do que não é REA. Tentativas de solução para minimizar o problema da localização de REAs tem sido endereçada segundo variadas ideias que vão desde o desenvolvimento de referatórios especializados em certos assuntos (Ladurner *et al.*, 2020) ao uso de técnicas da Web Semântica e da Web Social para “enriquecer” metadados (Piedra *et al.*, 2011) e, com isto, tentar facilitar a localização de REAs.

A localização de REAs tem sido realizada predominantemente via três tipos de mecanismos: (1) uso de serviços de busca genéricos tais como Google Search (Google, 2024), Microsoft Bing (Microsoft, 2024) e Yahoo Search (Yahoo, 2024); (2) uso de mecanismos de busca nativos contidos nos variados RREAs; (3) uso de mecanismos de busca de mega repositórios, que também referenciam outros RREAs, tais como o Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching – MERLOT (Cafolla, 2006) e OER Commons (Casserly & Smith, 2008; Petrides *et al.*, 2011).

Mecanismos de busca genéricos, não buscam somente REAs. Tais mecanismos são muito exitosos em revelar conteúdos, mas sobrecarregam aquele que está interessado em localizar REAs. É que, diante dos resultados, é necessária a análise para identificar o que são e o que não são REAs entre os diversos resultados advindos de uma pesquisa. Soma-se a esta sobrecarga, dificuldades adicionais que surgem para, por exemplo, filtrar os resultados por tipo de REA, aplicação a que se destina etc..

Todo RREA, tal como o Repositório Aberto (2024), o LUME (2024) e o Acervo Digital (2024), contém um mecanismo de busca nativo. Estes mecanismos possuem suas próprias interfaces de busca projetadas para atender suas políticas de organização de conteúdo.

O MERLOT (Cafolla, 2006) é um repositório de REAs que oferece materiais de ensino gratuitos e revisados por pares. MERLOT é uma plataforma colaborativa que permite que educadores e instituições compartilhem, localizem e utilizem recursos educacionais abertos. Os materiais são adicionados ao MERLOT via um processo colaborativo que inclui etapas de submissão do recurso, revisão por pares e classificação utilizando metadados. Educadores, estudantes e profissionais também podem submeter recursos educacionais para o MERLOT. Os recursos submetidos são avaliados por revisores voluntários que são especialistas em suas respectivas áreas (avaliação por pares). Os recursos são organizados e descritos usando metadados padronizados, facilitando a busca e a recuperação dos materiais. Cada recurso recebe uma descrição, palavras-chave e uma classificação por relevância e qualidade.

OER Commons (Casserly & Smith, 2008; Petrides *et al.*, 2011) é outro mega repositório de REAs que oferece materiais de ensino e aprendizagem gratuitos. Tal como o MERLOT, a plataforma visa promover a colaboração entre usuários e facilitar o acesso a REAs. O processo de adição de materiais é parecido com o do MERLOT, só que em vez de revisão por pares, OER Commons conta com uma curadoria para este fim.

Este trabalho propõem o sistema “REATECA REA-Crawler” como mecanismo para localizar REAs. Ele se diferencia dos mecanismos genéricos de busca, pois é específico para busca de REAs. Ele se diferencia também dos mecanismos de busca nativos dos RREAs pois, no lugar de inúmeros mecanismos de busca, cada um deles específico de um RREA, um só mecanismo de busca permite a busca por REAs presentes em variados RREAs. Ele se diferencia dos mega repositórios por: (1) não ser propriamente um repositório, apenas referências para REAs são armazenadas; (2) referenciar REAs em variados RREAs, sem o crivo de revisão por pares ou de uma curadoria. Além disso, o sistema “REATECA REA-Crawler” tem interface em português e tem foco em REAs produzidos em língua portuguesa.

3. REATECA e REA-Crawler

O sistema integrado “REATECA REA-Crawler” permite a coleta de informações sobre REAs de diversos repositórios e a busca rápida desses recursos. A capacidade de coletar e indexar dados de múltiplas fontes e disponibilizá-los de maneira uniforme, acessível e eficiente é um passo importante mitigar problemas de localização de REAs.

3.1. REA-Crawler

O REA-Crawler coleta informações de REAs de diferentes repositórios e as armazena em uma base de dados centralizada. O desenvolvimento do REA-Crawler incluiu as seguintes fases: (1) identificação e seleção de repositórios; (2) coleta de metadados de REAs; (3) armazenamento em base de dados.

Na fase de identificação e seleção foram selecionados vários repositórios de REAs baseados em sua relevância, diversidade de materiais e acessibilidade. A escolha dos repositórios levou em consideração a quantidade e qualidade dos recursos disponíveis.

A fase de coleta de metadados é realizada automaticamente pela aplicação REA-Crawler. A aplicação extrai metadados essenciais de cada REA, como título, autor, data de publicação, tipo de recurso, descrição e licenças de uso. Para garantir a consistência e a padronização dos dados, foram utilizados, entre outros, os padrões internacionais de metadados LOM (Najjar & Duval, 2022; Smith & Thomas, 2022) e DC (DC, 2024; Gartner & Bekiari, 2022; Park & Tosaka, 2022). A coleta de metadados envolve a comunicação direta com as interfaces de busca dos repositórios, muitas vezes utilizando APIs disponíveis em alguns repositórios ou técnicas de *Web Scraping* (Buda, Kobjek & Hansen, J., 2024; DataOx., 2024) para extrair as informações necessárias.

Os metadados coletados pelo REA-Crawler são armazenados em uma base de dados local, estruturada para permitir consultas rápidas e eficientes. A base de dados foi projetada para ser escalável, permitindo a adição contínua de novos dados conforme novos REAs são coletados. O processo de coleta é particularmente desafiador, devido a falta de padronização no projeto de metadados e na interface de diferentes RREAs. Para superar esses desafios, foram implementadas técnicas de mapeamento e transformação de dados (Ma, Ma, & Wang, 2023), garantindo que os metadados de diferentes fontes fossem convertidos para um formato comum. Para lidar dinamicamente com a heterogeneidade de informações sobre REAs, disponíveis em diferentes RREAs, o REA-Crawler utiliza o sistema gerenciador de banco de dados MongoDB (Aleksendric, 2024; Benymol & Sajimon, 2020).

3.2. REATECA

Um usuário final, estudante, professor ou profissional, interessado em REAs tem acesso apenas com a aplicação REATECA. O REA-Crawler é “invisível” para ele. O REATECA (Figura 1) permite a busca e a recuperação dos REAs armazenados na base de dados alimentada pelo REA-Crawler.

A interface foi projetada com foco na usabilidade, garantindo que os usuários possam realizar buscas de forma intuitiva e eficiente. Os REAs são localizados pelas palavras-chave contidas em títulos, assuntos ou resumos.

A aplicação utiliza algoritmos de busca otimizados, garantindo que os resultados mais relevantes sejam apresentados de forma rápida e precisa. O resultado da pesquisa é uma lista de referências de REAs contendo as seguintes informações: título, data de publicação, tipo de REA, idioma e licença. A Figura 1 exemplifica uma pesquisa por REAs sobre Engenharia Elétrica e apresenta parte dos resultados obtidos.

A lista de resultados pode ser “filtrada” pelo tipo de REA, aplicação do REA, data de publicação e idioma. Por exemplo, pode-se selecionar o tipo de REA como sendo “Vídeo” e a aplicação do REA como sendo “Educação Profissional”. Para ter acesso a um REA, exibido como resultado de busca, basta clicar sobre título dele. Computacionalmente, o REATECA foi desenvolvido usando a tecnologia ASP.NET (Esposito, 2023).

The screenshot displays the REATECA search interface. At the top, the title 'REATECA' is centered. Below it is a search bar containing the text 'engenharia elétrica' and a blue search button with a magnifying glass icon. Under the search bar are four filter dropdown menus: 'Tipo de REA', 'Data de Publicação', 'Aplicação do REA', and 'Idioma'. Below the filters, the first search result is titled 'BANCO DE QUESTÕES MOODLE PARA CALOUROS DE ENGENHARIA ELÉTRICA'. It includes the license 'Licença: Open Access (by-nc-sa)' and a detailed description of the resource. The second result is titled 'PROBLEMAS RESOLVIDOS: VALOR MÉDIO DE TENSÃO E DE POTÊNCIA (01)', with license 'Licença: Restricted Access (by-nc-nd)' and a description of a video solution. Both results include their publication dates and types.

Figura 1. REATECA: aspecto geral da interface de busca e apresentação de resultados.

4. Metodologia

Este trabalho de pesquisa envolveu as seguintes etapas: (1) a definição de REA como tema de pesquisa; (2) um estudo preliminar para entender sobre REA; (3) uma pesquisa bibliográfica para aprofundar o conhecimento sobre REA; (4) a delimitação de um problema relativo ao “universo” dos REAs; (5) o projeto e a implementação de um sistema computacional como tentativa de solução do problema delimitado; (6) a avaliação da solução via um estudo de percepção de usuários.

O estudo preliminar abordou o conceito REA, vantagens, limitações do seu uso e a materialização do conceito, enquanto artefato social modificador da prática educacional. O estudo foi conduzido com leituras livres, discussão e reflexão sobre o tema em um grupo de pesquisa na Unifacamp em Campo Limpo Paulista (SP), Brasil.

Uma pesquisa bibliográfica de caráter exploratório (Jaques, Pimentel & Siqueira, 2020) foi conduzida tendo como questão principal “Como os mecanismos de busca existentes promovem a pesquisa por materiais nos repositórios de recursos educacionais abertos?”. A pesquisa bibliográfica realizada é um mapeamento sistemático (Dermeval, Coelho & Bittencourt, 2020) cujo método foi adaptado de Kitchenham & Charters (2007). A pesquisa bibliográfica permitiu a identificação do problema da localização de REAs, ocasionado geralmente por inconsistência de metadados usados para descrever REAs e pela dispersão de REAs entre inúmeros RREAs.

O sistema “REATECA REA-Crawler” foi projetado e implementado como contribuição para solução do problema. O estudo apresentado na Subseção 4.1 foi planejado para avaliar a solução proposta: objetivos, método de pesquisa e forma de coleta de dados são descritos. A Seção 5 analisa e discute os resultados do estudo.

4.1. Estudo da Percepção de Usuários sobre o Sistema “REATECA REA-Crawler”

Nos meses de outubro e novembro de 2023, foi conduzido um estudo com o sistema “REATECA REA-Crawler”¹. A pesquisa objetivou avaliar a percepção de usuários sobre o sistema no que se refere a capacidade dele em Localizar REAs, a interpretação e entendimento dos elementos da interface, a clareza na apresentação de resultados e a facilidade de uso.

Participantes

Participaram do estudo 15 professores de instituições de ensino fundamental de Conceição do Araquuaia (PA), Brasil. Os participantes tinham idade variando entre 23 e 60 anos, sendo majoritariamente do gênero feminino (60%).

Materiais

O estudo contou com um software para possibilitar o acesso remoto dos participantes ao REATECA, hospedado no computador de um dos pesquisadores. O software utilizado para isto foi o Ngrok (Negrok, 2024). O Ngrok tem sido amplamente utilizado para expor servidores locais a uma rede pública, permitindo o acesso a aplicativos de maneira prática e segura.

Um questionário (Coelho, Souza & Albuquerque, 2020; Groves *et al.*, 2009) foi desenvolvido para coletar a opinião dos participantes sobre o sistema. O desenvolvimento do questionário foi realizado tendo por fundamento técnicas de projeto, coleta de dados e análise de resultados. O questionário é composto por questões abrangendo: (1) a capacidade do REATECA em localizar REAs em relação ao mecanismo de busca do Google (Google, 2024) e a mecanismos de busca nativos de RREAs; (2) a interpretação e entendimento dos elementos da interface; (3) a clareza na apresentação de resultados; (4) a facilidade de uso; (5) problemas e sugestões de melhoria.

¹ O REATECA é a parte visível do sistema para o usuário. O sistema como um todo foi estudado a partir da perspectiva dos usuários sobre o REATECA.

Procedimento do Estudo

O pesquisador entrou em contato com cada participante para apresentar-se, explicar sobre o trabalho de pesquisa, sobre o estudo e sanou as dúvidas surgidas durante o diálogo. Com cada participante foi agendado um horário para realizar o estudo, individualmente. As sessões foram realizadas remotamente, utilizando o software Ngrok, sendo que os participantes usaram os seus próprios computadores durante as sessões do estudo.

A cada participante foi dada a seguinte tarefa: procurar REAs sobre alfabetização de crianças, usando: (1) o mecanismo de busca do REATECA; (2) o mecanismo de busca do Google; (3) acesso ao mecanismo de busca do Google para escolher um RREA, seguido do uso do mecanismo nativo do RREA para obter REAs.

Ao final da realização da tarefa, o participante respondeu ao questionário, o pesquisador procedeu a um *debriefing* e agradeceu a participação.

5. Resultados e Discussão

As tabelas 1 e 2 sintetizam a percepção dos participantes sobre o REATECA. A maioria dos participantes perceberam o mecanismo de busca do REATECA como o mais útil (Tabela 1) para localizar REAs, seguido do mecanismo de busca do Google, e por fim, dos mecanismos de busca contidos nos RREA.

Tabela 1. Percepção dos participantes sobre a utilidade do REATECA (valores em %).

Utilidade dos mecanismos de busca utilizados	REATECA			Google			Nativo de RREA		
	Mais	Inter.	Menos	Mais	Inter.	Menos	Mais	Inter.	Menos
	73	20	7	40	33	27	13	54	33

Como estes resultados podem ser explicados? Apesar da engenhosidade e inegável êxito do mecanismo de busca do Google em possibilitar variados tipos de busca sobre praticamente qualquer coisa que é conhecida, os participantes perceberam o mecanismo de busca do REATECA mais útil para localização de REAs. É possível que este resultado tenha a ver com o fato de que o mecanismo de busca do Google retorna resultados para todo tipo de “coisa”, enquanto o mecanismo de busca do REATECA, que é especializado em REAs, retorna resultados que são somente REAs. Isto poupa trabalho daquele que procura por REAs. Menos da metade dos participantes relataram que conseguiram localizar REAs utilizando o mecanismo de busca do Google.

Os mecanismos de busca nativos de RREAs também foram percebidos menos úteis do que o mecanismo de busca do REATECA. Talvez isto possa ser explicado pelo fato de que, além de precisar escolher RREAs usando mecanismos de busca como o do Google, é incerto que haja REAs, relacionados ao assunto de interesse do usuário, nos repositórios escolhidos. Este resultado condiz com o que observaram experimentalmente Dhanarajan & Abeywardena (2013) em um estudo que envolveu 420 participantes de 9 países asiáticos. O estudo indicou que, apesar de mecanismos genéricos não localizarem eficientemente REAs, 97% dos usuários revelaram utilizar mecanismos genéricos para localizar REAs, enquanto somente 43% deles manifestou utilizar mecanismos nativos.

Os resultados da percepção dos participantes sobre a interface e a experiência de interação com o REATECA estão expressos na Tabela 2. A interface é percebida como boa no que se refere à interpretação e entendimento dos elementos que a compõem. Os participantes também percebem que os resultados são apresentados claramente e que o REATECA é fácil de usar. É possível que estes resultados estejam relacionados com a diretriz minimalista do projeto do REATECA. Optou-se por uma interface com poucos elementos, usando somente informações mais comumente encontradas em RREAs.

A percepção geral dos participantes sobre a experiência de usar o REATECA é boa. Entre as sugestões de aprimoramento no REATECA destacam-se: (1) A inclusão de informações sobre o que são REAs e para que servem. Alguns participantes disseram não conhecer o conceito de REA. (2) Informações sobre diferentes tipos de licenças. (3) Implementação de busca envolvendo sentenças mais complexas via expressões que combinem operadores lógicos com palavras-chave. Apesar da sugestão, isto contrasta com o *design* minimalista do REATECA. (4) Aumento do acervo do REATECA.

Por fim, é importante mencionar que no período de realização do estudo, o REA-Crawler coletou aproximadamente 99% do total de REAs contidos nos RREAs sobre os quais operou.

Tabela 2. Percepção dos participantes sobre a interface e a experiência de interação com o REATECA (valores em %).

	Muito bom	Bom	Regular	Ruim	Muito ruim
Interpretação e entendimento dos elementos da interface	13	54	33	0	0
Clareza na apresentação de resultados	47	20	33	0	0
Facilidade de uso	47	20	33	0	0
Percepção geral	27	60	13	0	0

6. Conclusões

O uso de REAs encoraja o compartilhamento de materiais, permite a redução do custo educacional, o aprimoramento de materiais de forma colaborativa e estimula relações sociais éticas e legais na medida em que regula o direito autoral sobre materiais publicados. Apesar destas vantagens, a popularização do uso de REAs continua sendo um grande desafio, devido a muitos problemas. Um deles é o problema da localização de REAs. Este trabalho é uma contribuição para mitigar tal problema via o sistema “REATECA REA-Crawler”. Embora mais estudos sejam necessários, a percepção de utilidade, a percepção de facilidade de uso, a percepção de clareza dos resultados e a promissora eficiência na coleta de REAs, indicadas no estudo realizado, sugerem que a solução implementada, via o sistema “REATECA REA-Crawler”, é promissora para mitigar o problema da localização de REAs.

A localização de REAs via mecanismos de busca nativos dos RREAs sobrecarrega o usuário de REAs em pelo menos de três aspectos: (1) ele tem, em primeiro lugar, que lidar com a dispersão dos REAs entre milhares de RREAs; (2) ele

tem que descobrir quais RREAs têm a chance de armazenar os REAs que ele eventualmente procura; (3) ele tem que aprender a lidar com inúmeros mecanismos de busca nativos dos RREAs.

Mecanismos de busca genéricos, exitosos e bem-sucedidos como o do Google, facilitam a localização de REAs via interfaces simples e bem conhecidas do público em geral. No entanto, estes mecanismos recuperam todo tipo de conteúdo e, com isto, impõem ao usuário de REAs o preço de ter que identificar, nos resultados obtidos, o que são e o que não REAs.

Para que o sistema “REATECA REA-Crawler” possa ser utilizado na prática educacional são necessários trabalhos futuros de pesquisa e investimentos financeiros. Entre os investimentos essencialmente de ordem financeira, pode-se citar (1) o projeto e a implementação de infraestrutura computacional e administrativa que dê conta do alto e crescente número de REAs, dispersos em milhares de RREAs e (2) a adequação do REATECA aos padrões de acessibilidade da Web. Entre os investimentos de pesquisa figuram (1) o estudo de escalabilidade do sistema “REATECA REA-Crawler” frente a grande volume de dados e (2) a investigação sobre a incorporação de novas formas de se formular pesquisas de REAs no REATECA.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Nossos agradecimentos à CAPES.

Referências

- Abeywardena, I. S., Chan, C. S., & Tham, C. Y. (2013) OERScout Technology Framework: a novel approach to open educational resources search, “The International Review of Research in Open and Distributed Learning”, v. 14, n. 4. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v14i4.1505>
- Acervo Digital. (2024) “Acervo Digital da UFPR”, [On-line, June/2024], available in <https://acervodigital.ufpr.br/>
- Aleksendric, M., Borucki, A., Domingues, L., Abu Hammad, M., Hannouch, E., Nair, R., & Palmer, R. (2024) “Mastering MongoDB 7.0”, MongoDB Press.
- Anderson, T., & Leachman, C. (2019) Strategies for Supporting OER Adoption through Faculty and Instructor Use of a Federated Search Tool, “Journal of Librarianship and Scholarly Communication”, v. 7, n. 1. <https://doi.org/10.7710/2162-3309.2279>
- Benymol, J. & Sajimon, A. (2020) Performance Analysis of NoSQL and Relational Databases with MongoDB and MySQL, “Materials Today: Proceedings”, v. 24. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.03.634>
- Buda, M., Kobjek, P., & Hansen, J. (2024) State of Web Scraping 2023 Survey Results, “Scraping Fish”, [On-line, June/2024], available in <https://scrapingfish.com/blog/survey-2023-results>
- Cafolla, R. (2006) Project MERLOT: bringing peer review to Web-based educational resources, “Journal of Technology and Teacher Education”, v. 14, n. 2, 313–323.

- Casserly, C. M., & Smith, M. S. (2008) Revolutionizing Education through Innovation: can openness transform teaching and learning?, “Innovate: Journal of Online Education”, v. 3, n. 5.
- Coelho, J. A. P. M., Souza, G. H. S. & Albuquerque, J. (2020) Desenvolvimento de Questionários e Aplicação na Pesquisa em Informática na Educação. In: Jaques, P. A.; Siqueira, S., Bittencourt, I. & Pimentel, M. (Org.) “Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: abordagem quantitativa”, Porto Alegre: SBC, 2020. (Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação, v. 2)
- DataOx (2024) “How to Scrape Websites in 2023: a comprehensive guide”, [On-line, June/2024], available in <https://data-ox.com/websites-scraping-2023>
- Dhanarajan, G. & Abeywardena, I. (2013) Higher Education and Open Educational Resources in Asia: an overview, In G. Dhanarajan & D. Porter (Eds.), “Open Educational Resources: an Asian perspective”, 3–10
- DC (2024) “Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1: reference description”, [On-line, June/2024], available in <https://www.dublincore.org/specifications/dublin-core/dces/>
- Dermeval, D., Coelho, J. A. P. de M., & Bittencourt, I. I. (2020) Mapeamento Sistemático e Revisão Sistemática da Literatura em Informática na Educação. In: Jaques, P. A., Siqueira, S., Bittencourt, I., & Pimentel, M. (Org.), “Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: abordagem quantitativa”, Porto Alegre: SBC. (Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação, v. 2)
- Deus, W., & Barbosa, E. (2020) The Use of Metadata in Open Educational Resources Repositories: an exploratory study, “Proceedings of the IEEE 44th Annual Computers, Software, and Applications Conference (COMPSAC 2020)”, 1–12.
- Dichev, C., & Dicheva, D. (2012) Is it Time to Change the OER Repositories Role? “Proceedings of the 12th ACM/IEEE-CS joint conference on Digital Libraries (JCDL 2012)”, 31–34.
- Esposito, D. (2023) “Programming ASP.NET Core”, 2nd edition, Microsoft Press.
- Gartner, R., & Bekiari, C. (2022) The Evolution of Dublin Core Metadata Standards, “Metadata and Semantic Research, Communications in Computer and Information Science”, v. 1119, 45–58. https://doi.org/10.1007/978-3-030-99895-0_5
- Gazzola, M. G., Ciferri, C. D., & Gimenes, I. M. (2014) SeeOER: uma arquitetura para mecanismo de busca na Web por recursos educacionais abertos, “Anais do XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2014)”, 1–10.
- Google. (2024) “How Search Works”, [On-line, June/2024], available in <https://www.google.com/search/howsearchworks/>
- Groves, R. M., Fowler Jr., F. J., Couper, M. P., Lepkowski, J. M., Singer, E. & Tourangeau, R. (2009) “Survey Methodology”, Wiley.
- Jaques, P. A., Pimentel, M., & Siqueira, S. (2020) Elaboração da Pesquisa Científica em Informática na Educação. In: Jaques, P. A., Pimentel, M., Siqueira, S., & Bittencourt, I. (Org.), “Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação: concepção da pesquisa”, Porto Alegre: SBC. (Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação, v. 1)

- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007) “Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering”, Technical Report EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report.
- Ladurner, C., Ortner, C., Lach, K., Ebner, M., Haas, M., Ebner, R. & Schön, S. (2020) The Development and Implementation of Missing Tools and Procedures at the Interface of a University’s Learning Management System, its OER Repository, and the Austrian OER Referatory, “International Journal of Open Educational Resources”, v. 3, n. 2.
- LUME (2024) “LUME - Repositório Digital da UFRGS”, [On-line, June/2024], available in <https://lume.ufrgs.br/>
- Ma, X., Ma, C., & Wang, C. (2023) Ontology-Driven Relational Data Mapping for Constructing a Knowledge Graph of Porphyry Copper Deposits, “Earth Science Informatics”. <https://doi.org/10.1007/s12145-019-00390-3>
- Microsoft (2024) “Bing Search”, [On-line, June/2024], available in <https://www.bing.com>
- Najjar, J., & Duval, E. (2022) The State of Learning Object Metadata (LOM) in 2022, “Journal of Educational Technology Systems”, v. 50, n. 1, 27–44. <https://doi.org/10.1177/00472395211045678>
- Ngrok (2024) “Ngrok Documentation”, [On-line, June/2024], available in <https://ngrok.com/docs>
- Park, J.-R., & Tosaka, Y. (2022) Dublin Core Metadata: a review of current research and future directions, “Journal of Information Science Theory and Practice”, v. 10, n. 1, 1-16. <https://doi.org/10.1633/JISTaP.2022.10.1.1>
- Piedra, N., Chicaiza, J., López, J., Tovar, E., & Martinez, O. (2011) Finding OERs with Social-Semantic Search, “Proceedings of the 2011 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON 2011)”, 1195–1200. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2011.5773299>
- Petrides, L., Jimes, C., Middleton-Detzner, C., Walling, J. & Weiss, S. (2011) Open Textbook Adoption and Use: implications for teachers and learners, “Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning”, v. 26, n. 1, 39–49.
- Repositório Aberto (2024) “Repositório Aberto da Universidade Aberta”, [On-line, June/2024], available in <https://repositorioaberto.uab.pt/>
- Smith, R. S., & Thomas, P. (2022) Advancements in Learning Object Metadata Standards, “International Journal of Learning Technologies”, v. 17, n. 2, 65–81. <https://doi.org/10.1504/IJLT.2022.10035176>
- UNESCO (2002) “Forum on the Impact of Open Courseware for Higher Education in Developing Countries: final report”, [On-line, June/2024], available in <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000128515>
- Yahoo. (2024) “Yahoo Search”, [On-line, June/2024], available in <https://search.yahoo.com>