



CONED

IV Congresso Nacional em Educação

SISTEMA DE RECOMENDAÇÃO BASEADO EM PREFERÊNCIAS DE APRENDIZAGEM

UMA ABORDAGEM ORIENTADA AO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE CÁLCULO I

Rodiney Oliveira de Jesus
UFVJM – Campus JK
Diamantina – Brasil
rodiney.oliveira@ufvjm.edu.br

Alessandro Vivas Andrade
UFVJM - Campus JK
Diamantina – Brasil
alessandrovivas@ufvjm.edu.br

Luciana Pereira de Assis
UFVJM – Campus JK
Diamantina – Brasil
lpassis@ufvjm.edu.br

Cristiano Grijo Pitangui
UFSJ - Campus Alto Paraopeba
Ouro Branco – Brasil
pitangui.cristiano@ufsj.edu.br

RESUMO

Neste trabalho, é descrito uma revisão narrativa de literatura com foco na recomendação de recursos educacionais, através de sistemas de recomendação baseados nas preferências de aprendizagem dos alunos, para alunos matriculados na disciplina de Cálculo I. Esta revisão faz parte de uma pesquisa em desenvolvimento, vinculada a um programa de pós-graduação *stricto sensu* da UFVJM. O que motivou o presente trabalho foram os altos índices de reprovação na disciplina Cálculo I apresentados na literatura, bem como a possibilidade dos estilos de aprendizagem influenciarem este cenário de reprovações. A partir disso, e já sabendo do potencial dos sistemas de recomendação no âmbito educacional, propomos analisar na literatura se existem trabalhos específicos que tratem deste assunto, especialmente voltado para a disciplina de Cálculo I. Os dados mostram que inexistem propostas específicas que associam o uso de sistemas de recomendação baseados em estilos de aprendizagem que ofereçam aos estudantes alternativas viáveis para o processo de aprendizagem. Dessa forma, conclui-se que o presente trabalho pode servir como referência para a criação de sistemas de recomendação que atendam as problemáticas trazidas neste estudo.

Palavras-chave: Sistema de Recomendação, Preferências de Aprendizagem, Cálculo I.

INTRODUÇÃO

Apesar da disciplina de Cálculo I ser muito relevante para a formação de vários profissionais (REIS, 2001), fica evidenciado, pelo alto índice de reprovação e desistência, às dificuldades dos alunos quanto à aprendizagem desta disciplina. Essas dificuldades estão ligadas à transição do ensino-aprendizagem da matemática básica para o ensino superior e principalmente devido às "lacunas" deixadas pelo processo de ensino na educação básica (SILVA, 2009; SILVA, 2011; MELLO *et al.*, 2007). As constantes

reprovações influenciam a evasão dos alunos da instituição, além desses alunos se sentirem perdidos e desmotivados (ROSA E ALVARENGA, 2018).

Um memorando interno da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM (2018) traz uma importante reflexão sobre a “grave crise institucional” pela qual a instituição estava passando, relativa aos altos índices de retenção e evasão nos cursos de graduação, principalmente relacionados à disciplina de Cálculo. Esse documento mostra de forma detalhada os dados preocupantes de retenção de alunos cursistas de Cálculo I (nos períodos de 2016/1 a 2017/2) em alguns cursos da UFVJM: de 1645 alunos matriculados apenas 348 (21,16%) foram aprovados, sendo o restante reprovados por notas (48,39%), reprovados por nota e frequência (16,96%), entre outros.

Como forma de tentar minimizar esse problema, algumas universidades criaram cursos de pré-cálculo (de forma presencial, concomitante) a fim de reforçar os conceitos básicos de matemática do ensino básico, outras no entanto, criaram um sistema de monitorias. No entanto, o que percebe-se é que tais medidas ainda são insuficientes para suprir toda a necessidade requerida no processo de aprendizagem de Cálculo I. Portanto, faz-se necessário atentar para outros aspectos que possam influenciar a aprendizagem dos alunos cursistas de Cálculo I.

Nesse contexto, destacamos que as dificuldades dos alunos em Cálculo podem estar relacionadas aos diferentes estilos de aprendizagem e os métodos de ensino adotados pelo professor (MULLER *et al.*, 2013; MULLER, 2015). Segundo Aguiar et al. (2017), o Estilo de Aprendizagem (EA) está relacionado às necessidades individuais dos alunos, pois cada um possui uma forma única de lidar com as informações recebidas. Portanto, para ele, é de suma importância conseguir identificar os EA dos alunos, pois assim, será possível mapear suas preferências e consequentemente recomendar Objetos de Aprendizagem (OA) que estejam de acordo com essas preferências.

Contudo, os inúmeros e diversos Objetos de Aprendizagem (vídeos, apostilas, games, animação, gráficos), que podem atender esses alunos a fim de proporcionar um aprendizado mais significativo, estão dispersos na Web e não consideram de forma lógica os Estilos de Aprendizagem dos estudantes.

Diante disso, destacamos que existem sistemas computacionais que podem oferecer OA de acordo com as preferências de aprendizagem, além de proporcionar ao professor uma ferramenta que pode auxiliá-lo no processo de aprendizagem extra-classe. Esses sistemas são conhecidos como Sistemas de Recomendação (SR), que apesar de

terem sido pensados inicialmente para o sistema comercial, têm-se mostrado relevantes no meio educacional, pois viabilizam a busca e recomendação personalizada de conteúdos educacionais diversos através da programação de algoritmos (CAMPOS, *et al.*, 2017).

Portanto, diante da perspectiva apresentada, surgiu a necessidade de organizar uma revisão da literatura com o objetivo de identificar e analisar se existem trabalhos que envolvam recomendação de conteúdo personalizados para Cálculo I a partir das preferências de aprendizagem dos alunos matriculados nesta disciplina. Esta revisão faz parte de uma pesquisa em desenvolvimento, vinculada a um programa de pós-graduação *stricto sensu* da UFVJM.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Educação Matemática tem lidado com problemas relacionados ao ensino e aprendizagem há décadas. A disciplina Cálculo I, por exemplo, é responsável por altos índices de reprovação e desistência de diversos cursos superiores (SILVA, 2011). Essas dificuldades em aprender Cálculo, ocorre principalmente devido às dificuldades inerentes à transição do ensino-aprendizagem da matemática básica para o ensino superior (SILVA, 2009; SILVA, 2011); devido às “lacunas” deixadas pelo processo de ensino na educação básica (NASSER *et al.*, 2015).

Fonseca Bon, (2003 apud SILVA, 2011), reforça essa ideia e acrescenta, apoiados na teoria antropológica de Chevallard, que esses desafios devem-se aos métodos “pontuais, rígidos e pouco articulados entre si” da educação básica. Já em Muller (2015), encontramos os relatos das mesmas dificuldades relatadas pelos outros autores sobre a aprendizagem do Cálculo. No entanto, o autor relaciona esses desafios, parcialmente, às divergências entre os perfis cognitivos dos estudantes e o método de ensino adotado pelo professor. Outros estudos como o Essalmi *et al.* (2015); Graf *et al.* (2014), também mostram que alunos aprendem de maneira diferente uns dos outros.

Nesse contexto, os Estilos de Aprendizagem (EA) mostram ser uma das variadas possibilidades a serem consideradas no processo de aprendizagem, pois consideram as diferenças individuais dos estudantes, e assim, mostram ser também elementos importantes para o desempenho requerido de um Sistema de Recomendação baseado em perfis cognitivos (ESSALMI *et al.*, 2015). Pois, segundo Alshammari *et al.* (2015) e El-Bishouty *et al.* (2014), os EA são aspectos cognitivos que estão firmados em teorias

pedagógicas e são muitos os estudos que indicam que a utilização deles proporciona resultados relevantes nos processos de aprendizagem. Porém, há pesquisas que discordam de sua efetividade, pois os trabalhos envolvendo os EA, na maioria das vezes, desconsideram as incertezas em relação às classificações dos estilos, bem como não levam em consideração a eficácia das ferramentas utilizadas para verificar os EA (AN *et al.*, 2017 apud ARAÚJO *et al.*, 2019; KIRSCHNER, 2017).

Os Estilos de Aprendizagem (EA) podem ser compreendidos como, “(...) traços cognitivos, afetivos e fisiológicos, que servem como indicadores relativamente estáveis de como os alunos percebem, interagem e respondem a seus ambientes de aprendizagem” (ALONSO E GALLEGO, 2002 apud BARROS, 2008). Atualmente, há várias propostas de modelos de EA, sendo que cada uma preocupa-se com certos aspectos distintos dos usuários em relação à aprendizagem. O modelo proposto por Felder e Silverman (1988) é muito bem aceito pela comunidade científica para uso em âmbito educacional (ARAÚJO *et al.*, 2019). O modelo proposto por esses pesquisadores visa classificar as preferências de aprendizagem dos alunos, baseado em uma maneira probabilística, em quatro dimensões, **Processamento** (ativo ou reflexivo); **Percepção** (sensorial ou intuitivo); **Entrada** (visual ou verbal); **Organização** (sequencial ou global) (FELDER E SILVERMAN, 1988). Portanto, nesse modelo, cada aluno pode se encaixar em diferentes EA em quatro dimensões. Com isso, segundo Resende e Dorça (2015), os usuários podem adotar atitudes e comportamentos que se repetem em diferentes momentos e situações.

Dessa forma, os Objetos de Aprendizagem (OA), que segundo Wiley (2000) são “qualquer recurso digital que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem” devem atender às dimensões dos diferentes Estilos de Aprendizagem. Esses OA possibilitam aos professores a diversificação de abordagens de um mesmo conteúdo, além disso eles podem ser usados em conjunto com outros recursos educacionais para proporcionar uma melhoria da educação (MCGREAL, 2004). Contudo, Silva e Souza (2017) apontam que os OA estão dispersos pela Web, alguns encontram-se em Repositórios de Objetos de Aprendizagem (ROAs), porém não são organizados em relação aos EA.

Portanto, é imprescindível que esses OA sejam oferecidos de forma personalizada e com qualidade. Porém, fazer isso de forma manual não é uma tarefa fácil, pois há uma enorme quantidade de informações disponíveis na Web e a consequente dificuldade em escolher o melhor material para aprendizagem. Sendo que muitos dos materiais

disponíveis podem ser inadequados, podendo levar a uma sobrecarga desnecessária, afetando o desempenho do aluno (CHRISTUDAS et al., 2018).

Surge nesse contexto o Sistema de Recomendação, que tem-se apresentado como uma possível solução para a problemática apresentada, pois são sistemas que podem automaticamente recomendar conteúdos adequados, de forma personalizada, baseando-se, por exemplo, no Estilo de Aprendizagem do usuário (COSTA et al., 2013). Segundo Barcellos et al. (2007), os sistemas de recomendação (SR) combinam várias técnicas computacionais para “identificar usuários, armazenar suas preferências e recomendar itens que podem ser produtos, serviços e/ou conteúdo, de acordo com suas necessidades e interesses”. Nessa mesma linha, Christudas et al. (2018) diz que a personalização na entrega de conteúdo de aprendizagem pode melhorar a qualidade da aprendizagem. A personalização pode ser entendida como um processo que transforma um conteúdo genérico (no caso, OA diversos) em específico de acordo com o perfil (no caso, OA de acordo com os EA) e o que foi requisitado pelo usuário (CHRISTUDAS et al. 2018).

METODOLOGIA

A partir do problema apresentado, alto índice de reprovação em cálculo I, foram feitas revisões narrativas da literatura, a fim de verificar se existem sistemas de recomendação específicos, que consideram as preferências de aprendizagem dos alunos, para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de cálculo I.

As fontes de busca utilizadas foram os eventos e periódicos, bem como em alguns sites de buscas, voltados para a educação matemática e informática/novas tecnologias, como por exemplo, a Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE) e o Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE).

Os principais critérios para a seleção dos artigos foram, o período de tempo dos artigos publicados que variou entre 2011 e 2021, e principalmente o assunto dos artigos, que podiam apresentar as seguintes *strings*: sistema de recomendação + cálculo I + preferências de aprendizagem (ou estilos de aprendizagem).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando os critérios acima mencionados na metodologia, não foram encontrados **nenhum** artigo que correspondesse às expectativas. No entanto, listamos

alguns artigos que de alguma forma tratam de trabalhos parecidos com o tema aqui exposto, e foram classificados da seguinte forma (Tabela 1):

Tabela 1: Artigos selecionados na revisão da literatura.

Autores / Assuntos	Sistema de Recomendação	Estilo ou preferência de Aprendizagem	Cálculo I
AGUIAR et al.(2017)	x	x	
DORÇA (2015)	x	x	
ZAINA et al (2012)	x	x	
DORÇA et al (2016)	x	x	
AGUIAR et al (2020)	x	x	
ARAÚJO et al. (2019)	x	x	
VARGAS et al (2020)	x		x

Fonte: próprio autor

Os trabalhos selecionados, em sua grande maioria, tratam de desenvolvimento ou análises de sistemas de recomendação baseados na forma de aprendizagem dos alunos. Contudo, esses trabalhos não são específicos para uma determinada disciplina. Ademais, o trabalho de Vargas et al. (2020) faz uma análise de um sistema de recomendação personalizado para o ensino do pré-cálculo, contudo, o estudo não leva em consideração estilos de aprendizagem dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esta revisão, foi constatado que ainda não há um sistema de recomendação voltado especificamente para auxiliar alunos de cálculo I. Dessa forma, conclui-se que o presente trabalho pode servir como referência para a criação de sistemas de recomendação que atendam as problemáticas trazidas neste estudo.

Portanto, como trabalho futuro, pretendemos desenvolver um sistema de recomendação baseado nas preferências de aprendizagem dos alunos, com intuito de oferecer objetos de aprendizagem que auxiliem os mesmos no processo de aprendizagem de Cálculo I.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Janderson Jason Barbosa; FECHINE, Joseana Macêdo; COSTA, Evandro de Barros. Estudo de Desempenho de Algoritmos de Filtragem Colaborativa para Sistemas de Recomendação Educacionais aplicando Agrupamento Prévio de Usuários com Traços de Personalidade Similares. **Anais do Xxi Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (Sbie 2020)**, [S.L.], p. 1082-1091, 24 nov. 2020. Sociedade Brasileira de Computação. <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.1082>.

AGUIAR, Janderson; BARBOSA, Anderson; FECHINE, Joseana; COSTA, Evandro. Um Estudo sobre a Influência das Dimensões do Modelo Felder-Silverman na Recomendação de Recursos Educacionais baseada nos Estilos de Aprendizagem dos Alunos. **Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (Sbie 2017)**, [S.L.], p. 1277-1286, 27 out. 2017. Brazilian Computer Society (Sociedade Brasileira de Computação - SBC). <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2017.1277>.

ALSHAMMARI, Mohammad; ANANE, Rachid; HENDLEY, Robert J.. The Impact of Learning Style Adaptivity in Teaching Computer Security. **Proceedings Of The 2015 Acm Conference On Innovation And Technology In Computer Science Education**, [S.L.], p. 135-140, 22 jun. 2015. ACM. <http://dx.doi.org/10.1145/2729094.2742614>.

ARAÚJO, Rafael; DORÇA, Fabiano; CATTELAN, Renan; SANTOS, Cíntia. **Uso de Estilos de Aprendizagem em Ambientes Educacionais Ubíquos. Renote**, [S.L.], v. 17, n. 3, p. 547-556, 31 dez. 2019. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. <http://dx.doi.org/10.22456/1679-1916.99540>.

ARAÚJO, Rafael; DORÇA, Fabiano; CATTELAN, Renan; SANTOS, Cíntia. **Uso de Estilos de Aprendizagem em Ambientes Educacionais Ubíquos. Renote**, [S.L.], v. 17, n. 3, p. 547-556, 31 dez. 2019. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. <http://dx.doi.org/10.22456/1679-1916.99540>.

BARCELLOS, Carla Duarte; MUSA, Daniela Leal; BRANDÃO, André Luiz; WARPECHOWSKI, Mariusa. Sistema de Recomendação Acadêmico para Apoio a Aprendizagem. **Renote**, [S.L.], v. 5, n. 2, p. 1-10, 28 dez. 2007. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. <http://dx.doi.org/10.22456/1679-1916.14236>.

Barros, Daniela Melaré Vieira - **Teoria dos estilos de aprendizagem: convergência com as tecnologias digitais**. "Revista SER: Saber, Educação e Reflexão". ISSN 1983-2591. Vol. 1, nº 2 (Jul.-Dez. 2008), p. 14-28

CAMPOS, Aline de *et al.* Mapeamento de soluções tecnológicas em sistemas de recomendação educacionais em âmbito brasileiro. **Informática na Educação: teoria & prática**, Porto Alegre, p. 78-93, 2017. Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/173928/001061764.pdf?sequence=1>.
Acesso em: 02 fev. 2021.

CHRISTUDAS, Beulah Christalin Latha; KIRUBAKARAN, E.; THANGAIAH, P. Ranjit Jeba. An evolutionary approach for personalization of content delivery in e-learning systems based on learner behavior forcing compatibility of learning materials. **Telematics And Informatics**, [S.L.], v. 35, n. 3, p. 520-533, jun. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tele.2017.02.004>.

COSTA, E.; AGUIAR, J; MAGALHÃES, J. **Sistemas de Recomendação de Recursos Educacionais: conceitos, técnicas e aplicações**. In: Anais da II Jornada de Atualização em Informática na Educação, 2013.

DORÇA, Fabiano Azevedo; RESENDE, Daniel Teixeira. Recomendação de conteúdo personalizada com base em estilos de aprendizagem: uma abordagem prática. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, [S.L.], v. 23, n. 03, p. 12-25, 29 dez. 2015. Sociedade Brasileira de Computação - SB. <http://dx.doi.org/10.5753/rbie.2015.23.03.12>.

EL-BISHOUTY, Moushir M.; CHANG, Ting-Wen; GRAF, Sabine; KINSHUK; CHEN, Nian-Shing. Smart e-course recommender based on learning styles. **Journal Of Computers In Education**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 99-111, mar. 2014. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s40692-014-0003-0>.

ESSALMI, Fathi; AYED, Leila Jemni Ben; JEMNI, Mohamed; GRAF, Sabine; KINSHUK. Generalized metrics for the analysis of E-learning personalization strategies. **Computers In Human Behavior**, [S.L.], v. 48, p. 310-322, jul. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2014.12.050>.

Felder, R. M.; Silverman, L. K. (1988). **Learning and Teaching Styles in Engineering Education**. **Journal of Engineering Education**, v. 78, n. 7, p. 674–681.

GRAF, Sabine; CHANG, Ting-Wen; KERSEBAUM, Anne; RATH, Thomas; KURCZ, Jeffrey. Investigating the Effectiveness of an Advanced Adaptive Mechanism for Considering Learning Styles in Learning Management Systems. **2014 Ieee 14Th International Conference On Advanced Learning Technologies**, [S.L.], p. 112-116, jul. 2014. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/icalt.2014.41>

KIRSCHNER, Paul A.. Stop propagating the learning styles myth. **Computers & Education**, [S.L.], v. 106, p. 166-171, mar. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.006>.

McGreal, R. (2004). **Learning Objects: a practical definition**. In: International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, v. 9, n. 1, p. 1550-6908.

MÜLLER, Thaísa Jacintho. **Objetos de aprendizagem multimodais e ensino de cálculo: uma proposta baseada em análise de erros**. 2015. 203 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias da Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/128914>. Acesso em: 13 abr. 2021.

MÜLLER, Thaísa Jacintho; LIMA, José Valdeni de; CURY, Helena Noronha. **CONSTRUÇÃO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM SOBRE NÚMEROS REAIS, ADAPTADO AOS ESTILOS DE APRENDIZAGEM DOS ALUNOS**. *Vidya*, Santa Maria, v. 33, n. 2, p. 9-19, jul/dez 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/250>. Acesso em: 10 maio 2021.

NASSER Lilian; SOUSA, Geneci Alves de; TORRACA, Marcelo André Abrantes – **Aprendizagem de cálculo: Dificuldades e sugestões para a superação**. XIV CIAEMIACME, Chiapas, México, 2015. Disponível em <http://xiv.ciaemredumate.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/viewFile/654/29> Acesso em: 12 abr. 2021.

REIS, Frederico da Silva. **A tensão entre rigor e intuição no ensino de calculo e analise: a visão de professores-pesquisadores e autores de livros didaticos**. 2001. 302p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/253451>>. Acesso em: 28 maio. 2021.

ROSA, C. de M.; ALVARENGA, K. B.; SANTOS, F. F. T. dos. **Desempenho acadêmico em cálculo diferencial e integral: um estudo de caso**. *Revista Internacional de Educação Superior*, Campinas, SP, v. 5, p. e019023, 2019. DOI: 10.20396/riesup.v5i0.8653091. Disponível m: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/view/8653091>. Acesso em: 13 abr. 2021.

SILVA, B.A.(2009). SILVA, B.A. **Componentes do processo de ensino e aprendizagem do Cálculo: Saber, Aluno e Professor**. In: Anais do IV SIPEM. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática.

SILVA, Benedito Antonio. **Diferentes dimensões do ensino e aprendizagem do Cálculo**. *Educ. Matem. Pesquisa*, São Paulo, v. 13, n. 3, pp. 393-413, 2011.

Silva, J. W. F.; Souza, C. T. (2017). **Repositórios de Objetos de Aprendizagem: características; classificações; limitações e tendências**. In: Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Recife, p. 61–70.

SOARES DE MELLO, Maria Helena Campos; SOARES DE MELLO, João Carlos Correia Baptista. **Reflexões sobre o ensino de Cálculo**. XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia- COBENGE, Curitiba, Paraná, 2007. p.1-4. Disponível em <<http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2007/artigos/357-Joao%20Soares%20de%20Mello.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2021.

VARGAS, André Prisco; SANTOS, Rafael; NEVES, Michel; TEIXEIRA, Davi; BOTELHO, Silvia Silva da Costa. Sistema de recomendação baseado no ELO para problemas de pré-cálculo: um experimento com calouros universitários. **Anais do Xxxi Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (Sbie 2020)**, [S.L.], p. 1213-1222, 24 nov. 2020. Sociedade Brasileira de Computação.
<http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.1213>.

WILEY, D. A. **Learning object design and sequencing theory**. Unpublished doctoral dissertation, Brigham Young University. 2000. Disponível em <http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc>. Acesso em 15 fev. 2021.

ZAINA, Luciana A M; BRESSAN, Graça; CARDIERI, Maria Angélica A. C.; RODRIGUES JÚNIOR, José Fernando. E-LORS: uma abordagem para recomendação de objetos de aprendizagem. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, [S.L.], v. 20, n. 1, p. 4-16, 1 abr. 2012. Sociedade Brasileira de Computacao - SB.
<http://dx.doi.org/10.5753/rbie.2012.20.1.04>.