

Recomendação de conteúdo para a escrita digital

Michele Alda Rosso Guizzo

Doutora em Informática na Educação pela UFRGS
Professora Adjunta do IFSC
E-mail: michele.guizzo@ifsc.edu.br

Alexandra Lorandi

Doutora em Informática na Educação pela UFRGS
Professora Adjunta da UFRGS
E-mail: alexandra@ufrgs.br

Patricia Alejandra Behar

Doutora em Computação pela UFRGS
Professora Titular da UFRGS
E-mail: pbehar@terra.com.br

Recebido: 02 jan. 2024

Aprovado: 15 mai. 2024

Resumo: O artigo descreve o aperfeiçoamento do Sistema de Recomendação de Conteúdo (RecETC), uma das funcionalidades no Editor de Texto Coletivo (ETC) para qualificação da produção textual no ensino superior. O objetivo é apoiar estudantes na construção de textos em diferentes disciplinas, a partir da indicação de artigos, imagens e vídeos relacionados às palavras-chave mineradas do texto. As novas fontes contribuíram para a construção de novos argumentos, relações, favorecendo o processo criativo de escrita.

Palavras-chave: Sistema de Recomendação. Repositório Digital. Escrita Digital. Protocolo OAI-PMH.

Abstract: The article describes the improvement of the Content Recommendation System (RecETC), one of the features in the Collective Text Editor (ETC) for qualifying textual production in higher education. The objective is to support students in the construction of texts in different disciplines, by indicating articles, images and videos related to the keywords mined from the text. The new sources contributed to the construction of new arguments and relationships, favoring the creative writing process.

Keywords: Recommendation System. Digital Repository. Digital Writing. OAI-PMH Protocol.

Resumen: El artículo describe la mejora del Sistema de Recomendación de Contenidos (RecETC), una de las funcionalidades del Editor de Textos Colectivos (ETC) para calificar la producción textual en la educación superior. El objetivo es apoyar a los estudiantes en la construcción de textos en diferentes disciplinas, indicando artículos, imágenes y videos relacionados con las palabras clave extraídas del texto. Las nuevas fuentes contribuyeron a la construcción de nuevos argumentos y relaciones, favoreciendo el proceso de escritura creativa.

Palabras clave: Sistema de Recomendación. Repositorio Digital. Escritura Digital. Protocolo OAI-PMH.

Introdução

Em 2020, a Internet alcançou a marca de 4 trilhões de usuários e quase 2 trilhões de sites online. O acesso por meio de dispositivos móveis contribuiu para que quase 60% da população mundial permanecesse conectada. A busca diária por conteúdos em ferramentas de pesquisa supera os 4 trilhões de consultas (Internet Live Stats, 2020; Kemp, 2020). Diante disso, observa-se que a grande oferta de informações na rede dificulta a ação dos usuários de recuperar dados úteis para desenvolverem suas atividades. Neste sentido, uma das soluções propostas para o problema de sobrecarga de dados são os Sistemas de Recomendação (SR). Inicialmente, estes ambientes foram projetados para o e-commerce, que aprimoraram suas técnicas de filtragem e captura de dados para oferecer soluções cada vez mais acertadas em produtos e serviços aos seus clientes. O objetivo, segundo Burke et al. (2011), é mostrar ao usuário bons resultados, saídas úteis e, principalmente, personalizadas. Desse modo, espera-se aproximar os indivíduos de conteúdos recomendados ao seu perfil (Behar et al., 2019). Os SR mantêm os interesses dos usuários atualizados e filtram conteúdos por meio de técnicas e algoritmos, que relacionam suas preferências aos resultados apresentados (Maria; Cazella; Behar, 2019). Na educação, esses recursos podem indicar aos professores e alunos conteúdos específicos de suas áreas de estudo. Além disso, podem retornar diferentes fontes e formatos de materiais, tais como: textos, imagens, vídeos, objetos de aprendizagem, artigos, sites, apresentações, fóruns e mensagens. Contudo, para que a recomendação aconteça é necessário construir o perfil do usuário. Logo, Sistemas de Recomendação Educacionais (SRE) podem levar em conta os contextos pedagógicos e situacionais dos estudantes. Por exemplo, considerar a idade do aluno, seu idioma, o nível prévio de conhecimento, o tempo para os estudos e os recursos disponíveis para acesso aos objetos (Peiris; Gallupe, 2012). O aluno pode receber recomendações durante todo o processo educacional, independente da etapa em que a recomendação é ativada. Assim, o nível de conhecimento e os objetivos do estudante precisam ser observados, uma vez que o processo de aprendizagem é particular, como destaca Ricci (2011), a aprendizagem é um desenvolvimento altamente individual. Desse modo, os Sistemas de Recomendação possibilitam o desenvolvimento de ambientes de ensino personalizados, adaptados ao perfil dos sujeitos e às suas necessidades. Além disso, podem contribuir para o processo

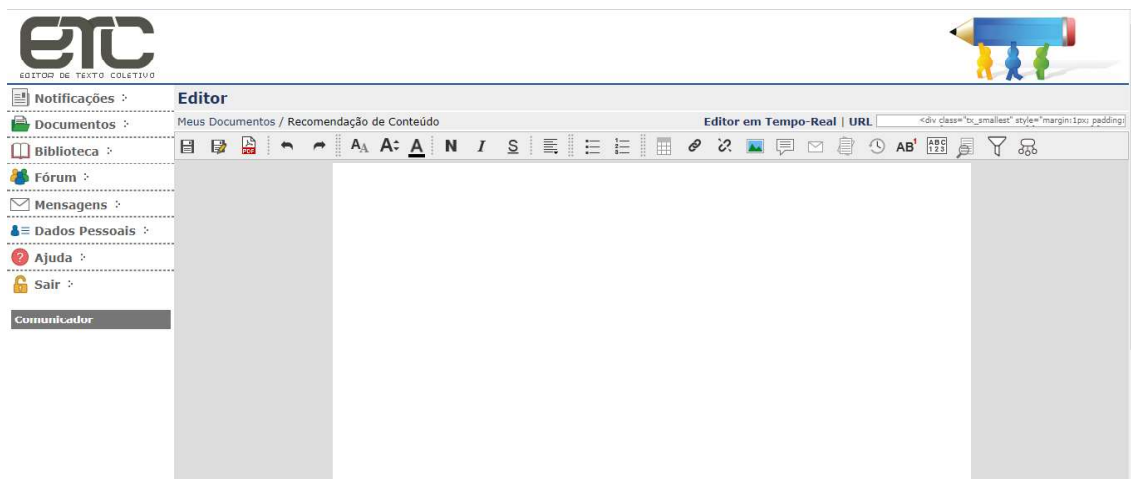
criativo dos alunos, uma vez que colocados em contato com fontes de informação diferentes e de qualidade, o estudante poderá elaborar argumentações e desenvolver novas reflexões sobre o tema de aprendizagem (Guizzo, 2021).

O presente artigo descreve a aplicação dos SRE na qualificação da produção textual de estudantes do ensino superior. Para isso, uma funcionalidade que recomenda vídeos, imagens e textos foi implementada em uma plataforma de edição de textos coletiva. O recomendador, denominado RecETC, minera as palavras-chave do texto e indica materiais relacionados aos termos selecionados. O estudante pode, ainda, incluir e excluir os conceitos apresentados pelo sistema, e avaliar as recomendações recebidas. Neste sentido, o texto descreve três estudos de caso da aplicação do RecETC durante o aprimoramento da sua base de dados de recomendação. Os casos foram realizados em duas fases. Na primeira, são analisadas duas aplicações, depois foram implementadas melhorias no Sistema de Recomendação em decorrência da apuração dos resultados. A terceira aplicação foi realizada para avaliar a funcionalidade e validar as alterações feitas. Neste sentido, o artigo divide-se em 4 seções, além da Introdução, o texto apresenta o Referencial Teórico que sustenta a pesquisa, a descrição da Metodologia na seção 3, em seguida na seção 4 descreve as aplicações, implementações e discussão dos resultados. Por fim, apresenta as conclusões.

Editor de texto coletivo

O Editor de Texto Coletivo (ETC) é um ambiente desenvolvido pelo NUTED – Núcleo de Tecnologia Digital Aplicada à Educação que serve para a construção e edição de textos em grupo, proporcionando um amplo desenvolvimento das capacidades individuais e coletivas de escrita digital. O ETC pode ser acessado por meio do link <http://nutd.ufrgs.br/etc/>. Para iniciar a escrita de textos é necessário criar um login e uma senha, assim será possível utilizar todas as funcionalidades disponíveis. O software possui ferramentas usualmente conhecidas em editores de textos como as opções de formatação, opções de conversão de arquivos, gerenciamento de pastas, mudança de fontes, adição de fotos, tabelas e links. Entretanto, o seu diferencial são as diversas aplicações adicionadas a ele, não encontradas normalmente em editores comuns, como fórum, montagem de equipes, redes de conceitos, entre outros. A Figura 1 apresenta a tela para edição de textos do ETC.

Figura 1 - Tela de edição de textos do Editor de Texto Coletivo

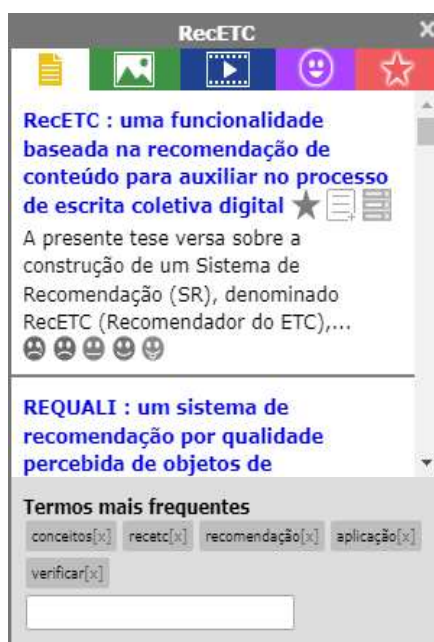


Fonte: ETC (2023)

O recomendador de conteúdos (RecETC), foco deste artigo, é uma das funcionalidades do ETC. A ferramenta, baseada em metadados e repositórios digitais, minera palavras-chave da produção textual e recomenda aos usuários materiais nos formatos: textos, vídeos e imagens. Contudo, neste trabalho foram tratadas questões sobre a recomendação de artigos.

Depois que a digitação do texto for iniciada, o usuário pode solicitar a recomendação de conteúdos. Assim, depois que o usuário clica no ícone do RecETC (etapa de ativação do recurso), a tela apresentada é a que corresponde à Figura 2.

Figura 2 - Tela do RecETC



Fonte: ETC (2023)

Na parte superior encontram-se os ícones de navegação. O primeiro ícone possibilita a consulta dos textos recomendados, seguido pelos ícones de imagens e vídeos. O quarto ícone contempla as avaliações dos integrantes do grupo sobre determinado texto, podendo variar de acordo com 5 níveis de interesse. Por fim, aparece o ícone Favoritos, onde cada aluno pode escolher os textos mais relevantes para sua produção textual. O texto marcado como favorito pode ser consultado por todos os autores do documento.

Na parte inferior aparecem os termos mais frequentes, esses são encontrados por meio da mineração do texto. Além disso, existe também a opção de adicionar novos termos, a fim de aperfeiçoar a busca de conteúdos. Para entender a ferramenta de recomendação é preciso compreender alguns conceitos como: repositórios digitais, protocolos de comunicação, metadados e recomendação de conteúdos relacionados.

Os repositórios digitais se tornaram um amplo meio de divulgação científica e de produção das universidades, principalmente as federais e estaduais, no cenário brasileiro. Segundo o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, "Repositórios digitais (RDs) são bases de dados online que reúnem de maneira organizada a produção científica de uma instituição ou área temática. Os RDs armazenam arquivos de diversos formatos" (Repositórios Digitais, 2020). Diversos RDs, disponibilizam os seus textos e produções acadêmicas para serem consultados e acessados por meio de um protocolo de comunicação, dados que permitem o compartilhamento de informações denominadas metadados. Os Metadados são resumos de informações sobre determinado conteúdo fornecido pelo repositório. Com essas informações é possível preencher uma base de dados robusta e concisa de produções a serem recomendadas.

Desse modo, no ETC um algoritmo de mineração é responsável por identificar as cinco (5) principais palavras usadas no texto, ou seja, as que aparecem com maior frequência. Assim, por meio desses termos, o sistema realiza a recomendação de textos. Além disso, o usuário tem a opção de adicionar outras palavras, para refinar o resultado das recomendações. O resultado é uma pesquisa na base de dados por metadados, que apresentem esses termos, ou seja, artigos que no título, resumo ou palavras-chave contém esses conceitos.

O algoritmo de busca na base de dados é responsável por procurar a ocorrência das palavras mineradas nas colunas de metadados dos textos inseridos na base de dados, e também foi foco deste estudo. Desse modo, o sistema faz uma ordenação desses registros, do mais relevante até menos relevante, levando em conta quantas vezes as palavras mineradas foram encontradas, classificando os textos. Depois, retorna uma lista

com os 30 principais artigos e apresenta esses materiais na janela da ferramenta RecETC. Assim, o usuário pode aprimorar a sua escrita, além de refinar a recomendação adicionando novos termos.

Na educação os Sistemas de Recomendação podem ser utilizados com diferentes objetivos, recomendar materiais e ferramentas que apoiam a aprendizagem, sequências didáticas, grupos, mensagens motivacionais, e conteúdos disponíveis no próprio ambiente ou em páginas da Web (Guizzo, 2021). Contudo, o objetivo desses ambientes quase sempre é colaborar com o processo de ensino e aprendizagem do estudante sobre um conteúdo específico, em uma disciplina ou curso.

Neste sentido, apesar de alguns trabalhos sugerirem a recomendação de conteúdos para a produção textual (Afridi; Outay, 2020) a proposta do RecETC se difere por possibilitar que a ferramenta seja utilizada para qualquer tipo de texto e, além disso, colabore com o sujeito desde os primeiros parágrafos. Desse modo, a recomendação pode ser utilizada em combinação com outras funcionalidades do editor, bem como os recursos desenvolvidos para a produção de textos coletivos. Neste sentido, o RecETC não apenas colabora na construção e desenvolvimento do texto, mas promove a interlocução entre os pares a partir de novas fontes de pesquisa, criando um ambiente criativo e repleto de novidades (Guizzo, 2021). Assim, são discutidos a seguir, os resultados da utilização da ferramenta RecETC, juntamente com o ETC, em práticas educacionais com estudantes de graduação.

Metodologia

O estudo apoia-se numa abordagem de pesquisa qualitativa, isso porque se caracteriza pela análise de situações reais que expressam a opinião dos participantes em diferentes contextos. A coleta de dados foi realizada a partir de três estudos de caso e as disciplinas foram selecionadas por amostragem intencional (Yin, 2015). Além disso, considerando as diferentes fontes de evidências utilizadas, a pesquisa classifica-se como exploratória com a aplicação de múltiplos estudos de caso. A metodologia dividiu-se em três etapas: (1) Aplicação do sistema de recomendação de conteúdos em dois estudos de caso e análise dos resultados; (2) Avaliação dos primeiros resultados coletados, aprimoramento do sistema e implementação das modificações; (3) Aplicação da nova versão do sistema no terceiro estudo de caso e avaliação de resultados.

Nas duas primeiras aplicações do recomendador, 34 alunos participaram do estudo. Os sujeitos, na sua maioria do gênero feminino, tinham idade entre 17 e 70 anos e estavam cursando sua primeira graduação. Na etapa seguinte, a partir das análises da aplicação, foram realizadas alterações no sistema. Por fim, na terceira e última fase da pesquisa, a recomendação foi utilizada em um novo estudo de caso, sendo que nesta nova aplicação participaram 10 alunos. Os sujeitos eram todos do sexo feminino, com idade entre 20 e 56 anos e cursando sua primeira graduação. A coleta de dados da pesquisa para os três casos foi realizada a partir de um formulário online (<https://forms.gle/KdMKRbRjJMu3hT8Z8>).

Análise e discussão dos dados

A primeira aplicação aconteceu no curso de Licenciatura em Química, na disciplina de Cultura & Sociedade em 2019/02 - no Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) Campus Criciúma. A atividade envolveu 19 alunos e dois professores e a análise coletou informações para o aprimoramento da ferramenta de recomendação. Logo, quando questionados sobre quais tipos de materiais recomendados pelo RecETC, que contribuíram para a produção textual, os alunos responderam que 94,7% foram do tipo texto, 57,9% no formato imagens e 31,6% no formato de vídeos. Entende-se que os diferentes formatos de materiais, retornados pelo recomendador de conteúdos, podem favorecer a ampliação de referências à produção dos alunos que, em geral, recaem sobre textos ou artigos. Tal ampliação possibilita o cruzamento de diferentes abordagens e de pontos de vista sobre o tema, podendo contribuir para o desenvolvimento e argumentação da produção textual.

Quando perguntados sobre o nível de contribuição que a recomendação ofereceu à produção textual, 57,9% dos alunos afirmaram que o recomendador colaborou e 21,1% entenderam que os materiais não estavam conforme o tema desenvolvido pela equipe. Quando convidados a compartilhar sugestões que pudessem qualificar as recomendações do RecETC, notou-se que os alunos confundiram o editor de texto ETC com o recomendador de conteúdos RecETC e a maioria das sugestões versou sobre o próprio editor. Neste sentido, essa fragilidade identificada foi foco para o aprimoramento das práticas pedagógicas em experiências posteriores. Contudo, mesmo sendo considerado de

forma relativa, o índice de contribuição reportado pelos estudantes, apresenta importante impacto no subsídio à produção textual.

Sobre as palavras-chave selecionadas pelo recomendador do texto, 42,1% dos alunos consideraram que elas estavam conforme a produção que estavam desenvolvendo, 26,3% afirmaram ter incluído novas palavras e 21,1% declararam desconhecer a possibilidade de inclusão de palavras-chave. Sobre a possibilidade de avaliar uma recomendação recebida pelo RecETC, 36,8% avaliaram o conteúdo recomendado, 26,3% disseram que não fizeram a avaliação porque não sabiam como proceder e 36,8% não utilizaram a recomendação de conteúdo. Novamente, com base nas fragilidades identificadas, as práticas pedagógicas foram qualificadas a fim de dar foco à função dos diferentes recursos da ferramenta.

Os resultados da aplicação mostraram que as palavras retornadas eram coerentes e colaboraram com a escrita. Contudo, os alunos trouxeram a sugestão de priorizar os termos inseridos pelo usuário no sistema, durante a filtragem de artigos na base de dados. Os estudantes apontaram, também, a necessidade de ampliação da base de dados e a pesquisa apenas por termos compostos. Por exemplo, na pesquisa pela palavra-chave “Metodologia Científica” o algoritmo retornava resultados para os termos metodologia, científica e metodologia científica. Neste caso, a sugestão dos usuários foi dar preferência para a palavra composta, que poderá retornar resultados mais acertados.

Dentre as alterações identificadas a partir da análise de dados na primeira aplicação do RecETC, destaca-se a necessidade de ampliação da base de dados de recomendação com a indexação de outras fontes de pesquisa e modificações na filtragem dos materiais. Além disso, rever a ordenação de resultados que contempla as palavras-chave mineradas no texto e aquelas cadastradas pelos usuários.

A segunda aplicação aconteceu também no curso de Licenciatura em Química, mas na disciplina de Produção e Interpretação Textual em 2020/01 - no Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) Campus Criciúma. Participaram dessa prática 15 alunos e 1 professor. Desse modo, sobre o formato do material recomendado utilizados pelos estudantes, 60% dos alunos relataram ter recebido a recomendação de materiais no formato texto. Notou-se que alguns alunos não utilizaram ou não encontraram textos relacionados à temática estudada. Portanto, esse resultado pode indicar a necessidade de desafiar os alunos a contemplar outros formatos de materiais como apoio à produção escrita. Além disso, foi possível perceber que nem todos os tópicos têm aporte em bases acadêmicas, o que pode ser uma fragilidade para algumas produções textuais.

Contudo, sobre a contribuição dos conteúdos recomendados para a produção textual, 33,3% concordaram que os conteúdos auxiliaram, 20% não sabiam que poderiam utilizar o material, 13,3% desconheciam o processo e 13,3% não utilizaram porque os materiais não estavam conforme o texto. As sugestões retornadas pelos participantes foram: i) ampliar a base de dados; ii) criar janelas do recomendador que interajam com o usuário durante a escrita e; iii) melhorar a seleção das palavras-chave. Destaca-se que, no momento da aplicação dessa prática, o RecETC estava em fase de aprimoramento, com base na aplicação do estudo anterior. Além disso, sobre a seleção e alteração das palavras-chave, 40% dos participantes informaram que não utilizaram o RecETC, 26,7% responderam que os conceitos elencados pelo recurso estavam conforme o texto, e 26,7% destacaram que refletiram sobre as palavras-chave e optaram por fazer alterações nelas.

A questão que trata da avaliação das recomendações recebidas, apontou que 46,7% dos alunos não avaliaram os materiais porque não usaram a recomendação. De outro lado, 33,3% avaliaram e 13,3% não sabiam como fazer. Quando convidados a reportar pontos positivos e negativos sobre as palavras mineradas, os alunos relataram que as palavras-chave ajudaram na compreensão do texto, na filtragem de materiais complementares e foram fontes para "boas ideias". Como pontos negativos, estão as limitações da base de dados e os problemas na combinação das palavras-chave mineradas, já que em alguns casos, foi necessário editar os termos para melhorar o resultado da recomendação. A análise de palavras-chave contribuiu para a qualificação do recurso tecnológico, tanto quanto para a produção textual. A presença desses termos no texto tem relação direta com a aderência da escrita ao seu propósito.

Logo, dentre as alterações identificadas a partir da análise de dados da segunda aplicação do RecETC, destaca-se a necessidade de ampliação da base de dados de recomendação com a indexação de outras fontes de pesquisa e modificações na filtragem dos materiais. Além disso, houve a necessidade de priorização de resultados que contemplassem todas as palavras-chave mineradas no texto, incluindo as cadastradas pelos usuários. Os resultados desta aplicação reforçam as necessidades de mudança no sistema, que já foram apresentadas na análise da primeira aplicação.

Desse modo, com base nas aplicações e análises realizadas nos dois primeiros estudos de caso, foram realizadas modificações no Sistema de Recomendação Educacional RecETC. A ferramenta recomendava apenas textos do repositório digital da UFRGS, o Lume <<https://lume.ufrgs.br/>>. Tendo em vista que os alunos perceberam que essas recomendações não eram suficientes, foram adicionados novos repositórios digitais

à base de dados do RecETC, possibilitando que mais textos estivessem disponíveis para serem recomendados e, assim, contribuíssem para qualificar a escrita dos alunos.

Em primeira análise, foi estudada a possibilidade de adicionar textos e produções de diversos repositórios digitais (RDs) reconhecidos globalmente como o Google Acadêmico e o Scopus. Entretanto, não foi encontrado um protocolo de comunicação formalizado que possibilitasse a integração desses RDs específicos.

O protocolo amplamente utilizado por repositórios digitais para o compartilhamento de metadados é o OAI-PMH (*Open Archives Initiative*), que funciona com dois agentes: o primeiro são os provedores de dados (*data providers*), responsáveis por fornecer as suas produções, artigos e textos no sistema por meio de informações que caracterizam o texto em questão; o segundo agente, chamado de provedores de serviço (*service providers*) é quem realiza a coleta das informações fornecidas e abastece a sua própria base de dados com o que reconhecer relevante para a sua aplicação.

No contexto dessa pesquisa, os provedores de dados são os RDs selecionados, que fornecem as informações de seus textos na rede por meio de documentos em formato XML. Já o provedor de serviços é o RecETC que, por códigos em linguagem PHP, recolhe os dados desses arquivos disponibilizados e alimenta a base de dados do recomendador com os metadados fornecidos.

Em função da existência desse protocolo formalizado, a próxima opção foi procurar repositórios que, assim como o Lume, forneçam seus dados por meio do protocolo OIA-PHM. Nessa busca, constatou-se que a maioria das universidades federais e estaduais brasileiras utilizam esse sistema de fornecimento de dados. Sendo assim, optou-se por adicionar o repositório da Universidade Estadual de Campinas <<https://www.sbu.unicamp.br/sbu/repositorio-institucional/>>, em função da quantidade de conteúdos e pela referenciada qualidade dos mesmos. O RD Scientific Electronic Library Online (SciELO – <<https://www.scielo.org/>>) também possibilita o acesso às suas produções por meio do protocolo de comunicação OIA-PHM. Logo, no aprimoramento da base de textos do RecETC foram adicionadas as produções desses dois novos Repositórios Digitais, além de mantidas as produções do Lume.

Para adicionar os textos dos repositórios escolhidos, os metadados são recolhidos por chamadas de URL próprias de cada repositório. A chamada retorna um arquivo .XML com os identificadores de diversos textos. Depois, estes dados são organizados em diferentes categorias: título, resumo, palavras-chave e link de acesso. Finalmente, após essas duas etapas, os metadados são inseridos na base de recomendação do RecETC.

Desse modo, cerca de 100 publicações dos repositórios do Lume e da Unicamp são adicionadas ao mesmo tempo, enquanto a base da SciELO permite apenas a inclusão de 30 publicações por chamada. Portanto, depois de adicionar os textos na base de dados do RecETC, eles ficam disponíveis para serem recomendados a partir das palavras-chave mineradas. Além dessa modificação, também foi realizada uma alteração no algoritmo de ordenação, que executa uma busca dos principais termos encontrados no texto no banco de dados. Assim, na medida que as correspondências são encontradas, o código filtra os 30 textos mais relevantes e apresenta na tela do RecETC. O título do texto, um pequeno resumo e também as palavras-chave são exibidas. Desse modo, o usuário pode clicar nos textos, e através desse link ser direcionado para o repositório digital em questão para ter acesso à produção completa.

A função de ordenação foi melhorada, mudando alguns parâmetros da busca por recomendações. O primeiro parâmetro analisado foi o caractere '>', pois ao adicionar esse caractere na frente de alguma palavra durante a busca, a palavra em questão se torna mais importante e conseqüentemente os metadados que possuem correspondência vão subir de posição no ranking. Logo, por meio dessa opção, optou-se por dar preferência para as palavras inseridas pelos usuários, já que elas normalmente apresentam maior relevância para o autor.

Na análise realizada nos dois casos, identificou-se que não fazia sentido buscar separadamente palavras compostas, pois retornavam textos fora do contexto do tema relacionado à produção. Por exemplo: "metodologias ativas" - o recomendador retornava alguns textos que falavam sobre "metodologias" e outros que falavam sobre "ativas", mas não tendo, necessariamente, conexões com "metodologias ativas". Diante do exposto, quando palavras compostas forem identificadas pelo recomendador ou inseridas pelo usuário, elas serão buscadas juntas (entre aspas duplas) e não mais separadamente. Dessa forma, os resultados associados a essa filtragem tornam-se mais relevantes ao usuário.

Por fim, para restringir e apontar resultados mais alinhados aos desejados pelo usuário, o número de palavras-chave limitou-se a cinco (5). Essa restrição já existia, contudo, se um dos termos fosse excluído, o recomendador automaticamente trazia outra palavra, mantendo na tela cinco (5) palavras-chave. Tal situação acabava por trazer palavras menos relevantes, com baixa frequência no texto. Para solucionar esse problema, o número de palavras-chave se manteve restrito. Logo, quando o usuário excluir uma palavra-chave não serão adicionadas novas. A tela permite, ainda, o autor rever sua decisão e retornar o termo eliminado.

Depois de implementadas as sugestões, a partir dos dois primeiros estudos de caso, uma nova aplicação do RecETC foi realizada. A terceira aplicação do RecETC aconteceu após terem sido realizadas as modificações no sistema, as quais se basearam nos resultados das aplicações anteriores. A prática aconteceu na disciplina obrigatória intitulada "Mídias e Tecnologias Digitais na Educação" do Curso de Graduação em Pedagogia na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) em 2020/02.

Na coleta de dados, a primeira questão tratou sobre os tipos de materiais que contribuíram para a produção textual, 90% dos alunos responderam que foram os do tipo texto, 10% do tipo imagem, 0% vídeos e 10% responderam que nenhum dos anteriores.

Sobre o nível de apoio que a recomendação oferece à produção textual, 70% dos alunos afirmaram que os materiais foram úteis as suas produções textuais, 10% afirmou que a pesquisa retornou apenas um texto sobre a temática desenvolvida, 10% não ativou a funcionalidade e os últimos 10% afirmaram que a ferramenta não executou a busca de forma correta. A recomendação no formato texto continua sendo o tipo de material retornado em maior número na consulta ao recomendador. Tal prevalência, explica-se porque o RecETC tem como referência de pesquisa bases acadêmicas. Chama-se a atenção para o índice apontado pelos estudantes em relação à contribuição desses textos às suas produções. Ter acesso a conteúdo de excelência, como no caso dessas bases, pode qualificar a produção textual, pois exime os estudantes de fazer curadoria do alto volume de materiais encontrados na web. Tal curadoria poderia potencializar a perda de foco na escrita ou a consideração de materiais menos robustos, ou estruturados.

Além disso, sobre as palavras-chave do texto, 50% disseram ter excluído algumas palavras-chave extraídas do texto e incluído outras, 30% disseram que não sabiam que podiam alterar as palavras-chave, 10% responderam que elas foram coerentes com o texto produzido e 10% não opinaram porque não usaram o RecETC. Sobre a possibilidade de avaliar uma recomendação recebida pelo RecETC, 30% avaliaram o conteúdo recomendado, 40% disseram que não fizeram a avaliação porque não sabiam como proceder e os outros 30% se dividiram de igual forma nas opções: não usaram o RecETC, não lembra se usou ou não entendeu a questão.

Por fim, os estudantes foram convidados a escrever sobre pontos positivos e negativos do RecETC, e o item que foi recorrente nas falas anteriores: a necessidade de ampliação da base de dados de recomendação com a indexação de outras fontes de pesquisa; não apareceu nesta aplicação. Portanto, os resultados que se evidenciaram na terceira aplicação do recomendador de conteúdos, mostram que os pontos frágeis

elencados nas aplicações anteriores: pouca ou não correspondência do material recomendado com a produção do texto e falta de relevância das palavras-chave mineradas pelo RecETC foram resolvidos.

Diante desse cenário, entende-se que, a partir dos aprimoramentos, o RecETC cumpriu com o objetivo de apoiar a construção e qualificação das produções textuais no Editor de Texto Coletivo.

Conclusões

Este estudo apresentou um Sistema de Recomendação de Conteúdo em um Editor de Texto Coletivo para auxiliar a construção e aprimoramento de produções textuais. Primeiramente, a base de dados utilizada na recomendação era exclusivamente do Repositório Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, o Lume. Os dados das primeiras aplicações práticas, mostraram que recomendações de conteúdos oriundas de um único Repositório Digital, fragilizam o processo de pesquisa e de referências para novas produções textuais, fazendo com que o Sistema de Recomendação não cumpra com seu objetivo. Sendo assim, adicionou-se o repositório da Universidade Estadual de Campinas, considerando a quantidade e qualidade de conteúdos e também o repositório da Scientific Electronic Library Online (SciELO), que fornece suas produções pelo mesmo protocolo de comunicação utilizado no RecETC. Após incorporados os novos Repositórios Digitais à base do RecETC, a aplicação educacional realizada, demonstrou que as referências recomendadas aos autores foram consideradas, por eles, satisfatórias para apoiar suas produções textuais. Além disso, foram realizadas modificações na quantidade e ordem de prioridade das palavras-chave mineradas. Desse modo, após a aplicação no terceiro caso do recomendador observou-se que, as modificações conseguiram melhorar os resultados da recomendação.

Do ponto de vista educacional, nota-se que as bases acadêmicas exigem os estudantes de filtrar e realizar curadoria do alto volume de dados quando pesquisados os temas em sites de busca. O conjunto de materiais recomendados visa facilitar o foco da produção textual e qualificar a escrita em função das características dos materiais acadêmicos retornados pelo recomendador. Além disso, novas aplicações educacionais estão em fase de desenvolvimento com o propósito de identificar oportunidades de melhorias no Sistema de Recomendação de Conteúdos RecETC.

Diante do exposto, destaca-se a contribuição deste estudo em oferecer ao usuário uma ampla e qualificada oferta de referências teóricas que possam sustentar suas produções textuais. Além disso, outro fator de impacto é o fato do próprio sistema, por meio da mineração de dados, extrair as palavras-chave que servem de parâmetro para a pesquisa das fontes. Por fim, ter todos esses elementos reunidos em uma única plataforma, não exigindo que o usuário saia do editor de textos para realizar a pesquisa, pode potencializar a concentração de tempo e esforços dos autores em suas produções.

Referências

- AFRIDI, A. H.; OUTAY, F. Triggers and connection-making for serendipity via user interface in recommender systems. **Personal and Ubiquitous Computing**, v. 25, n. 1, p. 77-92, 2021.
- BEHAR, P. A. **Modelos Pedagógicos em educação a distância**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- BEHAR, P. A. (Org.). **Recomendação pedagógica em educação a distância**. Porto Alegre: Penso, 2019.
- BURKE, R.; FELFERNIG, A.; GÖKER, M. H. Recommender systems: an overview. **Ai Magazine**, v. 32, n. 3, p. 13-18, 2011.
- GUIZZO, M. A. R. **Modelos pedagógicos baseados em sistemas de recomendação: um foco em disciplinas da graduação**. 2021. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.
- INTERNET LIVE STATS, 2020. Disponível em: <<https://www.internetlivestats.com/>>. Acesso em: 16 abr. 2021.
- KEMP, S. **DIGITAL 2020: global digital overview**. 2020. Disponível em: <<https://datareportal.com/reports/digital-2020-global-digital-overview>>. Acesso em: 16 abr. 2021.
- MARIA, S. A. A.; CAZELLA, S. C.; BEHAR, P. A. Sistemas de recomendação: conceitos e técnicas de aplicação. In: Behar, P. A. (Org.). **Recomendação pedagógica em educação a distância**. Porto Alegre: Penso, 2019. p. 19-47.
- PEIRIS, K. D. A.; GALLUPE, R. B. A conceptual framework for evolving, recommender online learning systems. **Decision Sciences Journal of Innovative Education**, v. 10, n. 3, p. 389-412, 2012.
- REPOSITÓRIOS DIGITAIS, 2020. Disponível em: <<https://ibict.br/informacao-para-a-pesquisa/repositorios-digitais>>. Acesso em: 30 abr. 2021.
- RICCI, F. **Recommender systems handbook**. MA: Springer US, 2011.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2015.