
Competency-based assessment instrument editor

Editor de instrumentos de avaliação por competências

Received: 10-07-2024 | Accepted: 12-08-2024 | Published: 16-08-2024

Cristina Alba Wildt Torrezan

ORCID: <https://orcid.org/https://orcid.org/0000-0002-8277-7045>

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: crisawt@gmail.com

Bruna Kin Slodkowski

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9028-366X>

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: brunakinnuted@gmail.com

Anna Helena S. Sonego

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9238-1327>

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: sonego.anna@gmail.com

Michele Alda Rosso Guizzo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5772-3822>

Instituto Federal de Santa Catarina, Brasil

E-mail: michele.guizzo@ifsc.edu.br

Roberto da Silva Araujo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5187-9866>

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: araujos.roberto@gmail.com

Patricia Alejandra Behar

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6939-5678>

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: pbehar@terra.com.br

Jalles Matheus de Vargas

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7331-5213>

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Brasil

E-mail: jallesmv@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this article is to present the construction of an editor for competency-based assessment tools. This editor should provide teachers with access to qualitative information on the process of building students' competences and recommend pedagogical strategies so that teachers can support each student's path, according to their demands. The methodology used was the Construmed, which involved five stages: preparation, planning, implementation, evaluation, and distribution. As a result, in addition to the system for registering questionnaires, teachers were provided with qualitative information on the process of building students' competencies, so that teaching strategies could be established, and to support the trajectory of each student according to their educational needs.

Keywords: Competency-based assessment; Educational recommendation system; Distance learning.

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo apresentar a construção de um editor de instrumentos de avaliação por competências. Este editor oportuniza aos docentes o acesso a informações qualitativas sobre o processo de construção de competências dos alunos e recomenda recursos educacionais digitais para que o docente possa apoiar a trajetória de cada estudante, de acordo com as suas demandas. A metodologia utilizada foi Construmed perpassando por cinco etapas, sendo elas: preparação, planejamento, implementação, avaliação e distribuição. Como resultado foi disponibilizado ao docente, além do sistema para cadastrar os questionários, as informações qualitativas sobre o processo de construção de competências dos alunos, para que seja possível estabelecer estratégias pedagógicas e para apoiar a trajetória de cada aluno segundo suas necessidades educacionais.

Palavras-chave: Avaliação por competências; Sistema de recomendação educacional; Educação a distância.

INTRODUÇÃO

A educação por competências envolve a formação integral do sujeito, abordando o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes (Zabala; Arnau, 2015). Essa concepção demonstra-se importante, pois possibilita que o aluno aplique os conteúdos estudados na solução de problemas. A simples transferência de conhecimentos, em detrimento do desenvolvimento de habilidades e atitudes, normalmente evidenciados na educação tradicional, impede o sujeito de refletir sobre as aplicações e contextualizações dos temas de estudo. Desse modo, torna-se necessário que a sala de aula propicie que o sujeito entre em contato com simulações de situações-problemas, análogas às encontradas na vida real (Minuzi, 2023).

Os Sistemas de Recomendação (SR) podem ser um aliado para esse objetivo. De acordo com Cezar et al. (2020), inicialmente esses sistemas foram empregados no e-commerce e, ao longo do tempo, expandiram-se para uma variedade de setores, incluindo o educacional. Os SR quando voltados à educação, recomendam recursos pedagógicos aos usuários conforme as características do seu perfil, sendo definidos como Sistemas de Recomendação Educacionais (SRE). Portanto, a partir desses recursos, os alunos têm acesso aos conteúdos de estudo com maior facilidade, pois não precisam despender tempo procurando, e selecionando materiais em sites de busca ou repositórios. Além disso, o professor consegue conciliar melhor os distintos processos de construção de conhecimento dos alunos, uma vez que as indicações são personalizadas, ou seja, ocorrem a partir das necessidades e preferências de cada usuário (aluno).

Nesse sentido, integrando a prática dos Sistemas de Recomendação Educacionais aos propósitos da educação por competências, o presente artigo objetiva apresentar o processo de implementação de um editor de instrumentos de avaliação

baseado em competências. O intuito é fornecer ao professor, informações qualitativas sobre o processo de construção de competências dos alunos, apoiando a construção de estratégias pedagógicas, para que o docente possa colaborar com a trajetória do aluno segundo suas necessidades educacionais. De forma similar, o estudante poderá receber a recomendação de objetos de aprendizagem, e os dados referentes à sua trajetória de aprendizagem, favorecendo a tomada de consciência sobre esse processo de construção de competências e a gestão dos seus estudos.

Diante deste contexto, o artigo está estruturado em 5 seções. A segunda seção apresenta o conceito de competência e trata dos aspectos da avaliação por competências. Depois, a terceira seção discorre sobre os sistemas de recomendação educacionais e sua relevância, e apresenta o Sistema de Recomendação Educacional RecOAComp. A quarta seção apresenta a metodologia utilizada, que foi a ConstrMed. Logo, a quinta seção relata em detalhes a construção do editor de instrumentos de avaliação por competências. Por fim, as considerações finais destacam a importância da construção do editor de instrumentos de avaliação para aferir as competências dos alunos e o seu papel na construção de competências dos alunos.

AVALIAÇÃO POR COMPETÊNCIAS

O termo competência surge no início da década de 1970, no contexto empresarial, para designar uma pessoa capaz de realizar com eficiência uma determinada tarefa. A partir disso, esse termo se estendeu de forma generalizada, de modo que, no momento atual, o desenvolvimento e formação profissional são normalmente estruturados em torno de competências (Zabala; Arnau, 2015). No âmbito educacional, foi primeiramente integrado à educação profissional, por vezes abordado com um viés comportamentalista. Já na década de 1990 começou a conquistar uma perspectiva construtivista, com os estudos de Perrenoud (1999). Assim, a partir desse momento, distintos autores realizaram investigações a respeito do referido termo, ocasionando uma diversidade de definições, verificada até os dias atuais.

Zabala e Arnau (2015, p. 27), apresentam as competências como “a capacidade ou a habilidade para realizar tarefas ou atuar frente a situações diversas de forma eficaz em um determinado contexto”. Segundo eles, torna-se necessário a mobilização de atitudes, habilidades e conhecimentos, de forma inter-relacionada. Em consonância, Silva e Behar (2022); Minuzi (2023), consideram competência como o conjunto de elementos (Conhecimentos, Habilidades e Atitudes), sintetizados na sigla CHA”.

A partir dessas conceituações e, segundo a concepção construtivista, o presente estudo aborda o conceito de competência como o conjunto de conhecimentos (saber conhecer), habilidades (saber fazer) e atitudes (saber ser) necessários para a realização de uma determinada função com eficiência e eficácia. Portanto, é importante salientar a existência de algumas interpretações errôneas sobre a concepção de competências, vinculando-a a uma pedagogia de objetivos, em que o foco está no desempenho do sujeito. Contudo, embora instituições, professores e alunos tenham metas a serem conquistadas, elas não são sinônimos de competências, estas apenas auxiliam na identificação do contexto e dos elementos que precisam ser articulados para a realização de uma tarefa. Dessa forma, o objetivo da educação por competências é apoiar a abordagem não somente do conhecimento científico, mas também do desenvolvimento de habilidades e atitudes necessárias para a solução de problemas em situações da vida real. Assim, “não há nenhuma ação humana em que apareçam de forma separada esses elementos, pois é impossível responder a qualquer problema da vida sem utilizar estratégias e habilidades sobre componentes factuais e conceituais dirigidos por ações” (Zabala, 2015, p.59).

Nesse sentido, as disciplinas podem colaborar com dinâmicas pedagógicas que, de certa forma, simulem a aplicação dos conteúdos estudados em situações reais, possibilitando ao aluno um ensaio a respeito do saber conhecer, saber ser e saber agir sobre o objeto de estudo. Esse fato demonstra-se importante uma vez que, atualmente, visualiza-se um número cada vez maior de profissionais que, embora dominem conceitos importantes, encontram dificuldade em aplicá-los em suas atividades profissionais. Ademais, na maioria das disciplinas cursadas, os alunos costumam a identificar uma relação entre a teoria e a prática, onde e como irão aplicar o conhecimento construído em suas futuras ações na sociedade e por que precisam estudar certas disciplinas básicas que parecem não ter relação com o curso que ingressaram na universidade. Nessa perspectiva, o ensino deve facilitar o desenvolvimento das competências profissionais, mas exercendo, essencialmente, uma função orientadora a qual permita o reconhecimento e a potencialização das habilidades de cada um de acordo com suas capacidades e seus interesses, respondendo às numerosas situações demandadas pelos trabalhadores (Zabala, 2015).

O caráter dinâmico das tecnologias organizacionais gera novas necessidades de qualificação. Assim como destaca Zabala (2015), na dimensão profissional, o indivíduo deve ser competente para desempenhar uma tarefa profissional adequada às suas

capacidades, baseada em conhecimentos, e habilidades específicas da profissão, de forma responsável, flexível e rigorosa que lhe permita satisfazer as suas motivações e expectativas para desenvolvimento profissional e pessoal. No entanto, no âmbito educacional, a necessidade de uma constante atualização sobre as tecnologias educacionais permite que a academia, alunos e professores mantenham-se conectados às necessidades do mercado de trabalho e incorporando-as no planejamento das disciplinas.

A partir desse cenário, visualiza-se que a concepção da educação por competências pode apoiar a integração entre conteúdos acadêmicos e o mercado profissional. Assim, os alunos encontram a oportunidade de construir efeitos de sentido para o conteúdo estudado, valorizando-o, de modo a colaborar com a sua motivação. Além disso, auxilia professores e alunos na gestão de suas atividades, propiciando a constituição de um perfil autônomo, reflexivo e autoconfiante. Por esse motivo, adota-se a educação por competências como embasamento pedagógico deste estudo. O intuito é contribuir com o processo de avaliação por competências no âmbito educacional.

A avaliação por competências é uma ação complexa, que visa identificar os conhecimentos, habilidades e atitudes desenvolvidos pelo sujeito em um determinado período de tempo. Quanto mais recursos para avaliar o desenvolvimento das competências do estudante, melhor será a visualização da trajetória de aprendizagem do sujeito. Por isso, mais importante que a análise de um resultado final é a comparação entre as competências do aluno ao longo de um período, de modo a considerar o seu processo de construção das competências.

Conforme Zabala e Arnau (2015), o objetivo da avaliação é verificar o grau de aprendizagem adquirido em cada um dos diferentes conteúdos que configuram a competência, mas em relação a uma situação que dê sentido e funcionalidade ao objeto da avaliação. Dessa forma, é importante que os alunos não sejam capazes apenas de realizar ações específicas ou de responder a questões pontuais, mas que também aprendam a articular conhecimentos, habilidades e atitudes em prol da resolução de problemas reais.

Nesse sentido, a avaliação passa a ser entendida como uma etapa importante do processo de ensino e aprendizagem. Diretamente ligada aos elementos do planejamento estratégico na busca dos objetivos educacionais, ela deve ser realizada de forma contínua (Behar; Silva, 2022). Dessa forma, o instrumento utilizado pode ser entendido como uma escala de avaliação das competências e seus indicadores, fornecendo

informações quantitativas e qualitativas, podendo ser utilizada por professores e alunos (autoavaliação). Segundo os referidos autores, uma das principais vantagens da avaliação por competências é que além de propiciar uma análise sistemática ao professor, possibilita aos alunos o acompanhamento e gerenciamento da sua trajetória de aprendizagem através da autoavaliação e visualização pontual das competências que necessitam desenvolver ou aprimorar.

Neste sentido, esse fator demonstra-se importante para o aluno traçar os seus objetivos, construir uma postura autônoma em relação aos seus estudos e ter mais consciência sobre o que almeja ou necessita alcançar. Além disso, a avaliação por competências possibilita maior transparência, objetividade e uniformidade na correção de atividades. Segundo Behar e Silva (2022), o professor define de que maneira os critérios de avaliação são apontados e descritos. Além disso, é possível realizar uma avaliação diagnóstica para conhecer o perfil e as características dos alunos, que por sua vez devem desenvolver sua autonomia para redigir seu estudo com proatividade e organização. Na realização de práticas avaliativas é necessário levar em consideração os processos de autoria individual e coletiva dos estudantes desenvolvidos por meio de interações e outras ações colaborativas, destacando assim a importância de promover a associação de aspectos quantitativos e qualitativos para atingir mais indicadores completos (Behar e Silva 2022).

A avaliação por competências ainda pode ser acompanhada pela recomendação pedagógica – “ato de sugerir materiais educacionais e/ou estratégias pedagógicas que possam apoiar o processo de construção do conhecimento” (Behar et al. 2019, p.10). Nesse sentido, a partir da identificação das competências que o sujeito necessita desenvolver ou aprimorar, possibilita-se indicar recursos educacionais específicos focados nas necessidades de cada discente.

Logo, os Sistemas de Recomendação (SR) baseados em competências propiciam que o aluno visualize os elementos que necessita desenvolver ou aprimorar, auxiliando a gestão do seu estudo e tornando-o mais focado. Dessa forma, auxilia o sujeito a descobrir onde está, onde deseja ir e como pretende chegar.

SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO EDUCACIONAIS

Os Sistemas de Recomendação se destacam em aplicações nas áreas de *e-commerce*, *e-learning*, *e-library*, *e-government* e serviços de *e-business* (Salau et al., 2022). Estes sistemas surgiram para lidar com a previsão de preferências dos usuários a encontrar o que é genuinamente relevante para suas necessidades. Desse modo, os SR

mudaram de forma inteligente a maneira com que se encontram artigos, informações, pessoas e outros serviços. A principal função é prever o interesse do usuário, relacionando o histórico, informações sobre suas necessidades e consultas utilizadas, pesquisadas, criadas e expressas (Salau *et al.*, 2022). Conforme Behar *et al.* (2019), diferentemente dos sistemas de busca e recuperação, que atendem uma necessidade explícita e momentânea do sujeito, os SR utilizam diferentes tipos de filtragem para manter e acompanhar as preferências do sujeito de acordo com o seu perfil.

Dessa forma, a coleta de informações para a construção do perfil do usuário pode ser realizada de forma explícita, quando solicitada de maneira direta; ou implícita, quando se dá por meio de monitoramento ou até mesmo por teste de proficiência (Cezar *et al.* 2020). Desse modo, agregar informações extraídas de elementos não estruturados, como textos, com dados estruturados, pode ser uma estratégia para auxiliar o processo de recomendação (Santana e Wives, 2020). Para realização das recomendações são utilizadas técnicas que são denominadas filtragens. Nos trabalhos de Guizzo (2021) e Latifat *et al.* (2022) são apresentadas algumas das técnicas mais utilizadas: baseada em conteúdo, colaborativa e híbrida. A recomendação baseada em conteúdo, recomenda itens de acordo com as preferências do usuário e leva em consideração as informações ou características conhecidas sobre o item e o usuário. Já a técnica de recomendação conhecida como colaborativa, considera a classificação informada por outros usuários aos itens que eles já experimentaram para fornecer previsões razoáveis para o usuário atual, assim, os itens melhores classificados são aqueles recomendados. Por fim, também são conhecidas as abordagens híbridas, que combinam diferentes tipos de filtragem ou diferentes tipos de algoritmos dentro de uma filtragem.

Na educação, o usuário da recomendação precisa manter informações sobre o seu perfil da mesma forma que aquelas utilizadas em outros domínios. Desse modo, a recomendação acaba por acontecer não apenas pelas preferências dele, mas pelo seu estágio atual, sobre aquilo que é observado no contexto do estudante, em consonância com os objetivos de aprendizagem.

Nos Sistemas de Recomendação Educacionais (SRE) é possível observar diferentes tipos de recomendação como de objetos de aprendizagem, soluções de tecnologia da informação, caminhos de aprendizagem, soluções pedagógicas, vídeos educacionais, planos de graduação personalizados, disciplinas conforme competências e currículo do aluno, cursos on-line de acordo com o perfil do estudante (Cezar *et al.* 2020), entre outros. De acordo com Guizzo (2020) os SREs são muito importantes para

personalizar o processo de ensino, levando em conta as necessidades e contextos individuais dos sujeitos. Eles equilibram as necessidades dos estudantes com a gerência de recursos, sugerindo avaliações, atividades e estratégias pedagógicas aos professores coerentes com a evolução dos alunos. Um SRE também fornece interações e feedbacks personalizados, auxiliando tanto os aprendizes quanto os gestores, que podem melhorar os serviços e cursos oferecidos. Conforme Fayyaz; Zeshan et al. (2020), um SRE cria para alunos, professores e gestores ambientes personalizados segundo contextos pedagógicos e situacionais. Dentre os contextos, podem ser considerados, por exemplo, a idade, o idioma, o nível de conhecimento, os objetivos que o usuário pretende alcançar, o tempo que ele tem disponível, e a maneira como ele acessa esses recursos.

O RecOAComp - Recomendador de Objetos de Aprendizagem baseados em Competências, é um sistema cujo objetivo é recomendar Objetos de Aprendizagem (OAs) para estudantes conforme as competências que necessitam construir ou aprimorar. Para tanto, primeiramente o professor cadastra sua disciplina no sistema, informando as competências e os respectivos elementos que serão abordados. Em seguida, vincula os OAs a cada componente, inclusive informando o quanto cada objeto de aprendizagem aborda tais competências.

Contudo, o RecOAComp utilizava apenas um formulário de autoavaliação para identificar o grau de desenvolvimento das competências dos alunos. Assim, o objetivo deste trabalho foi propor uma ferramenta em que o professor pudesse construir um instrumento de avaliação para aferir, de forma mais precisa, o grau de desenvolvimento dos elementos de competências (conhecimento, habilidade, atitude) dos estudantes. Além disso, a partir dos dados coletados pelo instrumento de avaliação, é possível acompanhar o caminho percorrido pelo aluno dentro do sistema, quais OAs foram acessados e quantos. Desse modo, essa trajetória poderá colaborar para a avaliação dos OAs recomendados, planejamento de estratégias pedagógicas, diagnóstico e autoconhecimento da aprendizagem dos estudantes envolvidos. A lógica de implementação realiza o cruzamento entre o grau de desenvolvimento dos elementos de competência do aluno e o de abordagem de cada Objeto de Aprendizagem, recomendando objetos de aprendizagem de acordo com as necessidades educacionais de cada sujeito. Os materiais são apresentados em ordem de relevância e organizados por competência. Assim, destaca-se que a seleção é feita por meio de um algoritmo de filtragem de conteúdo, oportunizando separar materiais/objetos de aprendizagem que venham atender as demandas solicitadas. Em relação à arquitetura de desenvolvimento

foram utilizadas as linguagens *PHP e HTML, CSS, JavaScript* com acesso a um banco de dados (MySQL) e está disponível no seguinte endereço: <http://recoacomp.ufrgs.br/> para uso da comunidade acadêmica.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada no processo de elaboração e implementação do editor de instrumentos de avaliação foi a Construmed (Torrezzan, 2014), constituída por 5 etapas: Preparação; Planejamento; Implementação; Avaliação e Distribuição. Na **etapa Preparação** organizou-se a equipe interdisciplinar, formada por pedagogos, *designers*, programadores e pesquisadores atuantes na área de informática na educação.

TABELA 1. ÁREAS INTERDISCIPLINARES NA FORMAÇÃO DA EQUIPE:

<i>ÁREA INTERDISCIPLINAR</i>	<i>QUANTIDADE</i>
<i>CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO</i>	6
<i>INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO</i>	10
<i>EDUCAÇÃO</i>	5
<i>PEDAGOGIA</i>	2
<i>DESIGN</i>	4
<i>PUBLICIDADE</i>	2
<i>DESENHO INDUSTRIAL</i>	8

Fonte: os autores

***Quantidade de pesquisadores de acordo com as áreas de formação.**

Após, definiram-se os objetivos técnicos, gráficos e pedagógicos da ferramenta, o cronograma de execução e a dinâmica de comunicação e interação entre a equipe. Durante o processo foram realizadas reuniões quinzenais gerais no intuito de compartilhar desafios, sugestões e também apresentar e colocar em aprovação as criações e implementações. Na sequência, elaborou-se o referencial teórico, abordando os principais conceitos sobre construção e avaliação por competências em sistemas de recomendação educacional. Além disso, identificaram-se as características principais das ferramentas digitais a serem elaboradas: público alvo, objetivos, tema abordado, requisitos e necessidades, linguagem de programação e banco de dados. Por fim, realizou-se a análise de similares e o levantamento de critérios de usabilidade, acessibilidade e experiência do usuário. Na **etapa Planejamento**, foi executada a idealização do conteúdo, das interfaces e da estrutura técnica do editor de instrumentos

de avaliação. Neste momento ocorreu a elaboração de um modelo voltado a apoiar a construção e avaliação de competências em SREs, identificando e descrevendo a sua definição, os seus critérios e formas de utilização. A **etapa de Implementação** abrangeu o desenvolvimento computacional da ferramenta, envolvendo desde o estudo e a apropriação da linguagem de programação do RecOAComp, até a realização das adequações necessárias para a elaboração dos protótipos e para a programação das interfaces. Por conseguinte, na **etapa de avaliação**, foi realizada a análise do funcionamento do instrumento de avaliação pela equipe desenvolvedora, com vistas aos objetivos técnicos, gráficos e pedagógicos previamente definidos, sendo realizados pequenos ajustes. A avaliação também acontecerá a partir da aplicação do instrumento em projetos de extensão e disciplinas do ensino superior.

Por fim, na **etapa de distribuição**, o editor de instrumentos de avaliação será disponibilizado para a comunidade acadêmica através do sistema RecOAComp e poderá ser utilizado por professores e alunos no desenvolvimento das competências. Dessa forma, na seção a seguir, apresenta-se a aplicação desta metodologia nos procedimentos de construção do editor de instrumentos de avaliação.

CONSTRUÇÃO DO EDITOR DE INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO POR COMPETÊNCIAS

A construção de competências em Sistemas de Recomendação Educacionais pode ser apoiada pela utilização de ferramentas digitais. No entanto, geralmente os professores precisam interpretar manualmente os dados dos alunos, como resultados de avaliações, construindo relatórios e planejando estratégias de ação a partir desse diagnóstico. Da mesma forma, os alunos estão atentos às suas necessidades educacionais, buscando materiais de estudo, criando e atualizando cronogramas de trabalho ao longo das aulas. Nesse sentido, ferramentas que auxiliem professores e alunos na gestão do processo de construção de competências demonstram-se importantes, pois além de otimizarem esse percurso, personalizam o processo a partir das necessidades de cada sujeito. O sistema RecOAComp é uma dessas tecnologias, que pode auxiliar o processo de ensino e aprendizagem recomendando objetos de aprendizagem, segundo o perfil dos usuários, partindo, inicialmente, do preenchimento de um questionário de autoavaliação.

Neste contexto, foi desenvolvido um editor de instrumentos de avaliação, que possibilita que os docentes construam instrumentos de avaliação por competências para

visualizar, de forma mais precisa, o grau de desenvolvimento dos alunos no decorrer da atividade de ensino.

Na **Etapa Preparação**, a equipe composta por pedagogos, *designers*, programadores e pesquisadores da área da tecnologia da informação se reuniu quinzenalmente, intercalando reuniões gerais (com toda a equipe), e reuniões técnicas (com os programadores) onde eram discutidas e compartilhadas as últimas implementações, desafios e ideias. Também foram definidos os objetivos técnicos e pedagógicos do editor, de modo a servir como referência para o seu planejamento, juntamente com o referencial concebido. O objetivo pedagógico definido foi apoiar a avaliação por competências, inclusive possibilitando a sua análise em termos de conhecimentos, habilidades e atitudes, de modo a identificar as necessidades educacionais pontuais dos estudantes. Por sua vez, o objetivo técnico foi desenvolver uma ferramenta digital destinada à criação de instrumentos de avaliação por competências. Logo, inicialmente, visualizou-se a necessidade de adaptar o banco de dados atual do RecOAComp. A alteração implicou em dividir cada competência, em conhecimentos, habilidades e atitudes. No modelo original, estas informações estavam armazenadas em um único registro. Contudo, para uma avaliação que previsse questões que avaliassem conhecimentos, habilidades e atitudes, seria necessário que estes estivessem armazenados separadamente no banco com seus níveis. Consequentemente, foi preciso rever o cálculo para a obtenção da lista de objetos recomendados, assim como também construir um modelo de dados para armazenar os novos dados informados no editor e a programação de novas interfaces para a sua implementação.

Para a programação optou-se por utilizar a mesma arquitetura utilizada no módulo original: PHP, *Java Script*, CSS, *Jquery*, *Bootstrap* e banco de dados *MySQL*. O público alvo definido foram os docentes de cursos de extensão, graduação e pós-graduação. Nesse sentido, o design e a usabilidade das interfaces necessitou contemplar o público alvo definido. Na sequência, foi realizada uma avaliação de algumas ferramentas digitais utilizadas para a criação de instrumentos de avaliação. As ferramentas analisadas foram o *Moodle*¹, o *Socrative*², o *Google Forms*³, o *Cognito*, o *Proprofs*, o *Flexiquiz*, o *Ispring*, o *Classmaker*, o *Question Pro* e *Easystestmaker*. Entre


¹ O Moodle é um ambiente virtual de aprendizagem que propicia o acompanhamento de cursos pela internet.

² Socrative é uma aplicação on-line que possibilita a edição de questionários educacionais.

³ O Google Forms é um aplicativo de gerenciamento de pesquisas lançado pela empresa Google.

elas, destaca-se o questionário do *Moodle*, onde se verificou a possibilidade de construir uma relação entre muitos para muitos na tela de formação de grupos. É lícito observar que o editor *Socrative* apresenta um layout dinâmico, intuitivo e a possibilidade da abordagem de diferentes tipos de questões. Além disso, é possível destacar que a plataforma *Moodle* permite adicionar questionários como atividades de ensino. O *Socrative* possibilita o controle das questões em tempo real, ideal para atividades síncronas. No *Google Forms*, é possível realizar o *upload* de arquivos. O *Cognito Forms* oferece um recurso de arrastar e soltar para ordenar questões e permite a inserção do questionário em sites via *iframe*, *div*, ou envio por *e-mail*. O *Proprofs Quiz Maker* disponibiliza materiais de aprendizagem, como tutoriais, junto aos questionários. O *Flexiquiz* fornece as respostas dos alunos em formato .pdf individualmente. No *Ispring*, o questionário é integrado ao *Power Point* e é acessível em *tablets* e celulares, tanto em orientações horizontais quanto verticais. O *Classmaker* permite a criação de grupos para responder questionários. A ferramenta *Question Pro* é mais apropriada para pesquisas de opinião e pode usar inteligência artificial, através do *Qxbot*, para criar perguntas.

TABELA 2. AVALIAÇÃO DE FERRAMENTAS PARA CRIAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS:

<i>CARACTERÍSTICAS</i>	<i>QUANTIDADE</i> 
<i>FEEDBACK TEXTUAL</i>	6
<i>TIPOS DE QUESTÕES AVANÇADAS</i>	10
<i>PERÍODO PARA AVALIAÇÕES</i>	5
<i>GERENCIAMENTO DE TENTATIVAS PARA RESPOSTA</i>	2
<i>IMAGEM NAS ALTERNATIVAS</i>	4
<i>CORREÇÃO DE RESPOSTAS TEXTUAIS</i>	2
<i>EMBARALHO DE ALTERNATIVAS</i>	8
<i>RELATÓRIO DE RESPOSTAS EM TEMPO REAL</i>	9
<i>CLONE E BANCO DE QUESTÕES</i>	3
<i>INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA GERAR PERGUNTAS</i>	1
<i>CADASTRO DE COMPETÊNCIAS</i>	0
<i>INDICAÇÃO DE MATERIAIS DE APRENDIZAGEM</i>	1

Fonte: os autores

***Quantidade de Ferramentas que foram avaliadas.**

Assim, esses aspectos foram analisados e contribuíram para o planejamento do editor proposto, sendo que o seu diferencial é a abordagem das competências. Por fim, um fator importante, desta etapa, foi garantir que o sistema RecOAComp pudesse continuar funcionando enquanto fossem realizadas as novas implementações e testes. Logo, foram preparados dois ambientes, um para produção (com a versão atual do RecOAComp) e outro para o desenvolvimento.

Na **Etapa Planejamento**, elaborou-se o mapa de navegação do usuário professor no RecOAComp. No mapa, depois de selecionar a atividade de ensino, o professor poderá cadastrar um novo instrumento de avaliação e pesquisar os existentes. A inclusão de um novo formulário implica em selecionar as competências que ele está relacionado. Além disso, o usuário pode editar e excluir suas avaliações. Desse modo, o docente acessa o RecOAComp e realiza o cadastro da atividade de ensino. Na sequência, informa as competências (conhecimentos, habilidades e atitudes) que serão trabalhadas. Depois, o professor vincula objetos de aprendizagem a cada elemento da competência (CHA), e o grau de abordagem de cada um. Com esses parâmetros definidos, o docente poderá acessar o editor e criar questionários tratando de uma ou mais competências. Contudo, cada questão deverá abordar uma competência, envolvendo conhecimentos e/ou habilidades e/ou atitudes. No total são 5 (cinco) alternativas de resposta, organizadas em graus de 0 a 4, a saber: 0 - não desenvolveu, 1 - desenvolveu em grau inicial, 2 - desenvolveu em grau básico, 3 - desenvolveu em grau intermediário e 4 - desenvolveu em grau avançado. A partir do resultado, o sistema define o perfil de competências do estudante e recomenda objetos de aprendizagem segundo a necessidade educacional de cada um. O número de questionários editados e aplicados é definido pelo professor. Por sua vez, o perfil de competências dos alunos é atualizado conforme novos resultados. Os dados coletados pelo sistema (grau conquistado pelo aluno em cada elemento de competência, objetos de aprendizagem acessados, evolução ou não no grau desses elementos) são fornecidos aos professores e alunos na forma de relatórios e gráficos.

Para a inclusão do editor foi necessário revisar a interface da ferramenta, e a idealização do *wireframe* das interfaces gráficas. Para tanto, em cada interface foram incluídos elementos, tais como: logo, textos, botões de navegação, imagens, etc. Nesta etapa do projeto, foram previstos 4 (quatro) tipos de questões: escolha simples, verdadeiro e falso, relacione as colunas e respostas curtas. Também foram definidos, em caráter inicial, os campos a serem preenchidos e o cálculo que determina o grau das

competências para cada uma dessas questões. A partir da identificação dos elementos de interface, roteiros de navegação e definição da lógica dos valores a serem calculados para cada CHA da competência, foi iniciada a etapa de implementação da ferramenta.

Na **Etapa de Implementação** inicialmente foram realizadas as adaptações na estrutura original e depois iniciado o desenvolvimento das novas funções. O usuário com o perfil de professor poderá acessar o sistema e cadastrar um instrumento de avaliação. Para isso, ele precisa incluir uma atividade de ensino e cadastrar as competências que serão desenvolvidas nesta unidade. No cadastro da competência é necessário informar os seus elementos: conhecimentos, habilidades e atitudes. As Figuras 1 e 2, a seguir, apresentam a tela de cadastro de competências e de objetos de aprendizagem, respectivamente.

Figura 1 – Cadastro de competências

Nome	Descrição	Tipo	Objetos	Editar	Excluir
CONHECER REDES SOCIAIS	CONHECER AS PRINCIPAIS REDES SOCIAIS COMO POR EXEMPLO: FACEBOOK, INSTAGRAM E LINKEDIN	CONHECIMENTO			
SABER IDENTIFICAR TIPOS DE MENSAGENS.	ESTA COMPETÊNCIA ESTÁ RELACIONADA À COMUNICAÇÃO EM REDE EM DIFERENTES FERRAMENTAS.	HABILIDADE			

Fonte: os autores

Figura 2 – Cadastro de objetos de aprendizagem

Fonte: os autores

Depois de cadastrar as competências, o professor precisa incluir os objetos de aprendizagem relacionados a cada competência. Diferente do sistema original, estes objetos podem ser vinculados a apenas uma parte do CHA. Por exemplo, o recurso pode estar relacionado somente a uma habilidade de uma competência. Assim, o novo modelo de dados permitiu realizar o vínculo dos objetos de aprendizagem aos elementos das competências abordadas: os conhecimentos, as habilidades e as atitudes, conforme o professor desejar trabalhar na atividade de ensino. Além disso, é definido um grau para cada um desses elementos de competência do objeto, indicando em que grau os OAs abordam cada CHA.

No cadastro do instrumento de avaliação por competências, o professor define o tipo de instrumento, o tipo de avaliação, assim como também a sua data de início e encerramento. Depois, ele cadastra um grupo de questões e o vincula ao CHA das competências que serão abordadas. Cada questão estará vinculada ao CHA de uma única competência, possuindo 5 alternativas cada, correspondendo aos graus de competência de 0 a 4. Os tipos de questões que serão implementados no sistema são: escolha simples, verdadeiro ou falso, relacione as colunas e respostas curtas. Até o momento, foi desenvolvido o modelo de escolha simples. O professor informa o enunciado de cada questão, as suas 5 alternativas organizadas em graus de 0 a 4 (quanto mais correta a alternativa, maior o grau de competência vinculado à ela) e o feedback para cada escolha, podendo ainda utilizar imagens em cada questão e/ou alternativa. Após o cadastro do instrumento de avaliação o professor poderá realizar uma pré-visualização de como o questionário ficará na visão dos alunos. Durante a aplicação do referido questionário, a média simples dos graus de cada alternativa selecionada pelo aluno será utilizada para o cálculo do perfil de competências do estudante, considerada como referência para a recomendação dos objetos de aprendizagem. As Figuras 3 e 4 apresentam, respectivamente, o cadastro do instrumento de avaliação e o cadastro de questões. Por sua vez, a Figura 5 representa a interface em que o aluno responderá o questionário dentro da disciplina. O questionário vem agrupado de acordo com os blocos previamente cadastrados pelo docente, referentes à competência que ele deseja trabalhar e com as questões que serão correspondentes aos elementos dessa competência, a saber: conhecimento, habilidade e atitude.

Figura 3 – Cadastro do instrumento

Cadastrar Instrumento de Avaliação
✕

Nome:

Descrição:

Tipo Instrumento:

Tipo Avaliação:

Data de início:

Data de encerramento:

Embaralhar ordem das questões

Publicar Instrumento

Voltar
Salvar

Fonte: os autores

Figura 4 – Cadastro de questões

Cadastrar Questão
✕

Nome: Selecionar Imagem

Tipo: ?

Enunciado:

	Correta	Imagem	Grau
A.	<input type="checkbox"/> USAR A DATA DE NASCIMENTO	🖼️	1 ▾
B.	<input checked="" type="checkbox"/> USAR UMA SENHA FORTE C/ LETRA, NÚMERO E CARACTER ESPECIAL	🖼️	4 ▾
C.	<input type="checkbox"/> ESCREVER A SENHA NO PAPEL E DEIXAR EM CIMA DA MESA	🖼️	0 ▾
D.	<input type="checkbox"/> COMPARTILHAR A SENHA COM A MÃE	🖼️	2 ▾
E.	<input type="checkbox"/> USAR SEMPRE A MESMA SENHA	🖼️	3 ▾

Fonte: os autores

Figura 5 – Questionário de avaliação do aluno

Criatividade na Produção de Conteúdo Digital

Pré-Visualização do Avaliação da produção de conteúdo digital:

Conhecimento de Recursos para Produção de Conteúdo:

Quais mídias são usadas para produzir os conteúdos.

Selecione as alternativas corretas abaixo.

A. Imagem

B. projetor

C. Audio

D. ar condicionado

E. Video

Quais os fontes de informação poderiam gerar recursos

Informe quais as alternativas são verdadeiras ou falsas:

A. Youtube

B. Biblioteca Digital

C. Chats Generativos

D. Entrevistas

E. Folheto

Fonte: os autores

A Figura 6 apresenta o exemplo de um relatório de avaliação do aluno, neste caso, matriculado na disciplina "Criatividade na produção de conteúdo digital". O questionário, intitulado: "Avaliação da produção de conteúdo", contemplou a competência denominada "Criação e desenvolvimento de conteúdo digital", através da abordagem de três de seus elementos do tipo conhecimento, sendo o primeiro "Saber que o conteúdo digital pode ser produzido em uma variedade de formas". Neste contexto, o referido relatório apresenta os graus de desenvolvimento demonstrado pelo aluno em cada elemento da competência e, ao final, a média dos elementos do tipo Conhecimento (C).

Figura 6 – Relatório da avaliação do aluno

Disciplina: **Criatividade na Produção de Conteúdo Digital**
RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO

Instrumento de Avaliação / Avaliação da produção de conteúdo digital

Avaliação da produção de conteúdo digital:
Aluno: Francisco da Silva Beltrão
Nome da Competência: Criação e Desenvolvimento de Conteúdo Digital

Elementos da Competência - Conhecimentos (C)

DESCRIÇÃO	GRAU
1. Saber que o conteúdo digital pode ser produzido em uma variedade de formas.	3.5
2. Conhecer qual software se encaixa melhor no tipo de conteúdo que se pretende criar.	3.6
3. Entender como são produzidos os conteúdos através de diferentes multimídias (texto, imagem, áudio e vídeo).	4.0
	3.7

Fonte: os autores

Na **Etapa de Avaliação** o sistema foi primeiramente disponibilizado em um servidor de testes, onde especialistas puderam testar e simular situações reais. Logo depois do período de testagens individuais, o grupo reuniu-se para destacar as principais considerações e sugestões das alterações que se mostraram necessárias. Nesta primeira avaliação visualizou-se o potencial da elaboração e aplicação dos instrumentos de avaliação para acompanhar a construção das competências dos alunos no decorrer da atividade de ensino. Fornecendo sequência a esta etapa de avaliação, o sistema será utilizado no semestre 2024/2 em turmas de graduação e pós-graduação de uma universidade pública brasileira. No total, espera-se envolver uma amostra de 160 alunos.

A partir dessa prática será realizada a coleta, análise e interpretação dos dados coletados de forma mais robusta, de modo a avaliar o editor de instrumentos de avaliação e realizar os ajustes que porventura mostrarem-se necessários.

Por fim, na **Etapa de Distribuição** será disponibilizado o *plugin* para instalação da ferramenta em outras plataformas e o sistema atualizado do RecOAComp em plataformas públicas digitais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste artigo foi apresentar a construção de um editor de instrumentos de avaliação por competências. A metodologia utilizada reuniu especialistas e profissionais interdisciplinares da área da educação, design e informática, em sessões técnicas e pedagógicas. O editor poderá contribuir com as atividades de ensino, porque está inserido no sistema educacional RecOAComp e, dessa forma, será possível o docente utilizá-lo para acompanhar a formação integral do aluno, apoiando o desenvolvimento dos conhecimentos (saber conhecer), as habilidades (saber fazer) e atitudes (saber ser).

Logo, a partir da constante atualização do perfil de competências dos alunos, com base nos resultados dos instrumentos de avaliação elaborados e aplicados, o docente poderá trabalhar as valências relacionadas às habilidades ou atitudes, e assim unir o conhecimento científico com práticas que prepararão os alunos para os seus futuros desafios profissionais. Além disso, poderá também avaliar o aluno ao longo do tempo, abordar situações-problemas e fornecer feedbacks. O docente poderá contar ainda com indicadores fornecidos pelo sistema para tomar decisões e construir estratégias, a fim de auxiliar os alunos na construção de competências que necessitam desenvolver.

No sistema também foram incluídos relatórios, onde o aluno poderá acompanhar o seu desempenho em relação às competências propostas para a atividade de ensino. Assim, ele terá uma maior consciência sobre a sua trajetória de aprendizagem e os possíveis caminhos a percorrer. A partir da ferramenta de edição de instrumentos de avaliação, o sistema RecOAComp passa a recomendar objetos de aprendizagem, não apenas considerando a autoavaliação do estudante, mas a partir dos resultados de problematizações levando em consideração a articulação entre conhecimentos, habilidades e atitudes. Dessa forma, o instrumento está em consonância com os princípios da avaliação por competências, propiciando que os discentes tracem os seus objetivos e desenvolvam uma postura autônoma com os seus estudos, em um cenário

mais factível ao planejamento e desenvolvimento de tarefas, sabendo previamente o que será avaliado.

REFERÊNCIAS

BEHAR, Patricia Alejandra. *Recomendação pedagógica em educação a distância*. Penso Editora, 2018.

CEZAR, Vinicius Lunkes et al. Sistemas de Recomendação Educacional baseados em Competências: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Novas Tecnologias na Educação - RENO*, v. 18, n. 2, p. 521-530, 2020.

FAYYAZ, Zeshan et al. Recommendation systems: Algorithms, challenges, metrics, and business opportunities. *applied sciences*, v. 10, n. 21, p. 7748, 2020.

GUIZZO, Michele Alda Rosso. *Modelos pedagógicos baseados em sistemas de recomendação: um foco em disciplinas da graduação*. Porto Alegre: PPGIE/UFRGS, 2020, 256 p. Tese de Doutorado.

MINUZI, Nathalie Assunção et al. Modelo pedagógico para a construção de competências digitais docentes: foco no desenvolvimento de materiais educacionais digitais no ensino superior. *Revista Novas Tecnologias na Educação - RENO*, v. 20, n. 2, p. 32-42, 2022.

MINUZI, Nathalie Assunção et al. Competências Socioafetivas docentes: um olhar nos materiais educacionais digitais. *Revista Novas Tecnologias na Educação - RENO*, v. 21, n. 1, p.433-443, 2023.

SANTANA, Brenda Salenave; WIVES, Leandro Krug. Extraction and Use of Structured and Unstructured Features for the Recommendation of Urban Resources. In: *International Conference on Computational Processing of the Portuguese Language*. Cham: Springer International Publishing, 2020. p. 206-214.

SALAU, Latifat et al. State-of-the-art survey on deep learning-based recommender systems for e-learning. *Applied Sciences*, v. 12, n. 23, 11996, 2022.

SILVA, K. K. A. D.; BEHAR, P. A. *Competências digitais em educação: do conceito à prática*. Artesanato Educacional, 2022.

TORREZZAN, C. A. W. *ConstruMED: Metodologia para a construção de materiais educacionais digitais baseados no design pedagógico*. Porto Alegre: PPGIE/UFRGS, 2014. 240 p. Tese de Doutorado.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. *Como aprender e ensinar competências*. Penso Editora, 2015.