



Desenvolvimento da Área Destinada à Criação de Objetos de Aprendizagem para Ferramenta de Autoria FARMA

Development of the Learning Object Creation Area for the FARMA Authoring Tool

Isabela Taques Vitek¹, Alex Sandro de Castilho², Diego Marczal³

RESUMO

A Ferramenta de Autoria para a Remediação de Erros com Mobilidade na Aprendizagem (FARMA) foi idealizada como um meio que oferecesse funcionalidades para a construção de Objetos de Aprendizagem (OA) destinados ao ensino de matemática. Seu principal diferencial está na possibilidade de exploração do contexto de erros, tanto por parte do professor, quanto dos alunos. Isso permite, entender o que levou o aluno a cometer o erro e então possibilitar um feedback mais apropriado. Esta ferramenta proporciona aos professores construir OA, aplicá-los em grupos de alunos e explorar suas respostas, proporcionando uma avaliação formativa. Para a FARMA um OA é um recurso educacional composto por conteúdos teóricos (introduções) e práticos (exercícios) que podem ser resolvidos passo a passo, permitindo que a cada resposta o aluno receba um feedback apropriado. Esta ferramenta atualmente passa por uma reformulação com o objetivo de melhorar a interface gráfica e incluir as diversas funcionalidades desenvolvidas por trabalhos paralelos. Assim, o objetivo desse trabalho é desenvolver um módulo de criação de OA, permitindo que o professor crie OA compostos por introduções(contéudos teóricos) exercícios(contendo passos de solução e dicas para as respostas) e possibilitar diversas formas de apresentações tanto para as dicas quanto para os passos de soluções. Desse modo, espera-se contribuir para a evolução da ferramenta, assim como para o ensino de matemática.

PALAVRAS-CHAVE: Objeto de Aprendizagem. Ferramenta de Autoria. Ensino de Matemática.

ABSTRACT

The Authoring Tool for Error Remediation with Learning Mobility (FARMA) was designed as a means that offers functionalities for the construction of Learning Objects (LO) intended for teaching mathematics. Its main difference is the possibility of exploring the context of errors, both by the teacher and the students. This allows you to understand what led the student to make the error and then enable safer feedback. This tool allows teachers to build LO, apply them to groups of students and explore their responses, providing a formative assessment. For FARMA, an LO is an educational resource composed of theoretical (introductions) and practical (exercises) content that can be solved step by step, allowing the student to receive appropriate feedback for each answer. This tool is currently undergoing a redesign with the aim of improving the graphical interface and including the various functionalities developed by parallel work. Thus, the

¹ Acadêmica do curso de Sistemas para Internet. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Guarapuava, Paraná, Brasil. E-mail: isat12vitek@gmail.com. ID Lattes: 9337384848193679.

² Docente de matemática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Guarapuava, Paraná, Brasil. E-mail: alexcastilho22@gmail.com. ID Lattes: 0971381050120580.

³ Docente no Curso de Sistemas para Internet.. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Guarapuava, Paraná, Brasil. E-mail: marczal@utfpr.edu.br. ID Lattes: 2408496735598516.



objective of this work is to develop a module for creating LO, allowing the teacher to create LO composed of introductions (theoretical content), exercises (containing solution steps and tips for answers) and enabling different forms of presentations for both the tips as for the solution steps. In this way, we hope to contribute to the evolution of the tool, as well as to the teaching of mathematics.

KEYWORDS: Learning Object. Authoring Tool. Teaching Mathematics.

Introdução

A importância de garantir a educação a todos começa nos primeiros anos de vida, onde a criança é alfabetizada, com curiosidade, aprende a escrever seu nome e a ler uma placa na rua. São conhecimentos básicos, mas essenciais durante toda vida. Contudo, muitos fatores contribuíram para a precariedade da educação, tendo como resultado os analfabetos funcionais (LORENZO, 2007). Um destes fatores foi o surgimento de outras coisas “mais interessantes” que o aprender, como os computadores, jogos e, atualmente, os smartphones.

O acesso cada vez mais amplo a músicas, filmes, jogos e redes sociais propiciado pelos aparelhos já citados, além da “ilusão do conhecimento” (SANTOS, 2017), alimentada pelos diversos vídeos disponibilizados na Internet, teve lugar na vida das pessoas, colocando a educação e aprendizado extraclasse de lado. Neste novo mundo, a educação por meio de seus gestores, professores e pesquisadores, precisou ser revista. Uma destas revisões trouxe a necessidade de se incluir mais objetos para ensinar. Os softwares educacionais são uma opção viável no processo de ensino-aprendizagem, de forma a complementar a transferência de conhecimentos, auxiliando os professores em atingir o aprendizado de seus alunos (BEHAR, 1993).

Neste sentido, em sua tese de doutorado, Marczal et al. (2014) abordou a ausência de uma ferramenta que permitisse criar objetos de aprendizagem (OA) utilizando os erros em cada tentativa de resolução como forma de aprendizado, com isso dando início à FARMA. OA é qualquer meio digital ou não, utilizados para transmitir conhecimento, como animações e simulações (AGUIAR; FLÔRES, 2014; TAROUÇO et al., 2014). Alguns exemplos clássicos de OA muito utilizados nos anos iniciais são jogos, cruzadinhas, caça-palavras, dentre outros. Entretanto, vem ganhando destaque formas de misturar a tecnologia ao ensino, trazendo mais interatividade e curiosidade no aprendizado.

Na matemática, por exemplo, os professores dispõem do GeoGebra, um aplicativo que pode ser usado na Internet, ou instalado em computadores e celulares, o qual combina conceitos de geometria e álgebra, permitindo aos professores demonstrarem de forma visual figuras e gráficos, sendo usado para ajudar a resolver vários modelos de equações. Contudo, mesmo sabendo da existência destes, dentre tantos outros, ainda existe a carência por ferramentas computacionais para uso prático em sala de aula ou extraclasse.

Com este foco, no período de 2015 a 2018, um grupo de alunos do Curso de Graduação em Sistemas para Internet da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - câmpus Guarapuava, participaram do desenvolvimento de propostas e melhorias para uma ferramenta que auxiliasse o processo de ensino-aprendizagem da matemática. Esta foi idealizada e implementada pelo professor Diego Marczal em sua tese de doutorado defendida no ano de 2014. O objetivo é dispor de um ambiente (Ferramenta) onde cada



professor possa criar atividades (Autoria) para testar, avaliar e corrigir o processo de resolução adotado pelos alunos (Remediação de erros). Um sistema Web, acessível a partir de um computador localizado em qualquer parte do mundo, proporcionando aos alunos (Mobilidade na Aprendizagem) e professores mobilidade no seu uso, ou seja, Ferramenta de Autoria para a Remediação de Erros com Mobilidade na Aprendizagem - FARMA (MARCZAL, 2014).

FARMA

Estimulado pela ausência de meios de averiguar o processo de ensino e aprendizagem por meio de tentativas de resoluções e erros das ferramentas educativas, o trabalho de Marczal e Direne (2011) foca na demanda da implementação de um gerenciador de Objetos de Aprendizagem (OA) atrativo que utilize os erros do educando ao resolver questões de forma que auxilie seu entendimento. Além disso, foi utilizado em outro trabalho de doutorado, de Leite (2013), onde foi desenvolvida uma pesquisa relacionada ao uso e aplicação de remediação de erros.

O objetivo da ferramenta é disponibilizar um ambiente para a aprendizagem de conceitos matemáticos. Para isso, a ferramenta tem embutido em seu escopo OA, com o intuito de dar flexibilidade na forma de abordar os temas matemáticos. Desta forma, monitores e professores de matemática podem trabalhar conceitos adotando viés e objetivos personalizados a cada aluno. A primeira versão da ferramenta, elaborada por Marczal et al. (2014), está disponível em farma.educacional.mat.br.

Neste projeto, um OA é apresentado em formato de atividades, formado por uma explicação do conteúdo seguido de exercícios referente ao tema, permitindo o professor montar essa estrutura de uma forma mais fácil e o aluno testar o entendimento do assunto abordado, logo em seguida verificando seus resultados com auditoria de seus erros. Também permite, tanto o aluno quanto o professor, visualizar as submissões dos exercícios até a resposta final, com isso entendendo as dificuldades existentes no conteúdo abordado, sendo composto por:

- Textos descritivos e explicativos sobre o tema de estudo (introduções), que podem conter figuras, links de vídeos e gráficos;
 - É possível criar exercícios (enunciado), que abrange uma ou mais questões;
 - As questões devem incluir dicas para auxiliar os alunos quando ocorrer um erro.
- Cada tentativa de resolução das questões gera um histórico para análise de erros para entender o processo até a resposta final.

Neste sistema é possível encontrar 3 (três) tipos de usuários que interagem de formas diferentes com a ferramenta, sendo eles: o professor, o aluno e o visitante.

No período entre 2015 e 2018 ocorreu o projeto “Redesign e Refatoração da Ferramenta de Autoria para a Remediação de Erros com Mobilidade na Aprendizagem – FARMA”, envolvendo acadêmicos do curso de Graduação em Sistemas para Internet. Com o objetivo de reestruturar o sistema, organizando suas estruturas internas e telas. Resultando na segunda versão da ferramenta.

A FARMA já foi foco de estudo para alguns trabalhos. Em seu doutorado, Silva e Direne (2015) focaram na adaptação sequencial de exercícios relacionando a sua dificuldade e o desempenho dos estudantes, necessitando a implementação de modificações na FARMA nomeado como ADAPTFARMA. No trabalho de Kutzke e Direne (2016) foi foco a possibilidade de utilização dos erros do aprendiz como forma de

aprimorar seu conhecimento. Em trabalhos de mestrado, a FARMA foi foco de Barausse de Moura e Peres (2017) avaliando o impacto da retroação na aprendizagem com auxílio da FARMA. Santos (2022), em seu trabalho de conclusão de curso, desenvolveu o módulo de estatísticas para a FARMA.

Em Castilho, Trevisan e Marczal (2022) é apresentado a FARMA Calc, uma adaptação da FARMA, voltada para a autorregulação da aprendizagem de conceitos de matemática necessários para o Cálculo Diferencial e Integral, utilizada com os alunos dos cursos de Engenharia da UTFPR - GP, trazendo meios de estimular o aluno a aprender com seu erro. No projeto foco deste trabalho será refatorado a ferramenta existente com alvo na área de professores, responsável por permitir a criação e o gerenciamento dos OA, incluindo algumas sugestões de melhorias dos usuários atuais.

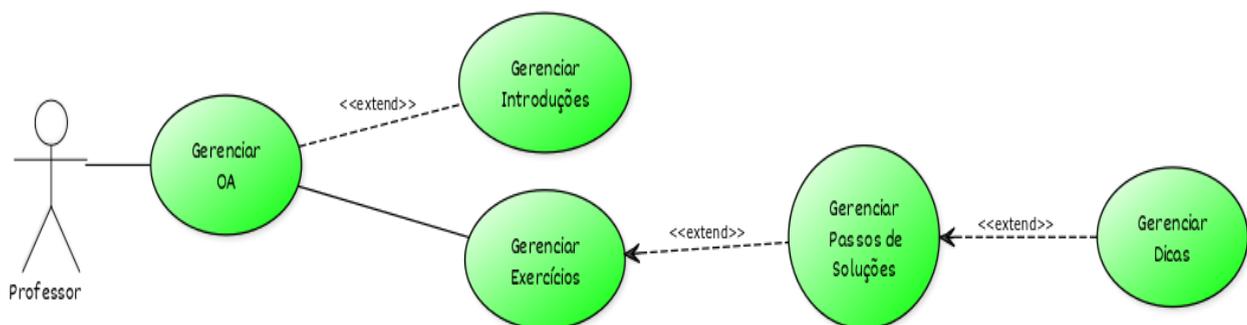
Esta ferramenta permanece em constante crescimento e melhorias sendo foco de trabalhos de conclusão de curso (TCC) de alguns alunos de SI da UTFPR - GP. Com a refatoração proposta o sistema será implementado do início, seguindo o design proposto durante o período de 2015 a 2018 e a inclusão das melhorias sugeridas.

Materiais e Métodos

Esta versão da FARMA visa suprir as necessidades encontradas nas versões anteriores mantendo o design como o da Figura 1 e voltada apenas para uso em relação a cálculos. Devido a sua temática e relevância, a FARMA é citada em diversos artigos que podem ser encontrados na farma-reborn.

No desenvolvimento deste trabalho, Frontend e Backend, tem como foco a área de professores da FARMA, disponibilizando recursos para a criação e gerenciamento de OA, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Ações do professor



Fonte: Autoria própria (2023)

Este módulo disponibilizará aos docentes, principalmente aqueles sem conhecimentos em programação de computadores, a possibilidade de criar OA interativos, caracterizados como pequenos softwares educacionais de forma mais assertiva e descomplicada.

O desenvolvimento desta área motivou-se principalmente por existirem várias contribuições anteriores que necessitam adequar-se todas em uma única versão estável da FARMA, corrigindo também as carências que ainda permanecem ao criar um OA. Assim, inicia-se uma nova versão da FARMA que terá sua criação de modo incremental, no qual primeiramente será desenvolvido a criação de OA na área do professor.



Resultados Iniciais

A primeira ação realizada no desenvolvimento deste trabalho foi o levantamento dos requisitos necessários para o sistema, totalizando 22 requisitos funcionais e 3 requisitos não funcionais. Em seguida, juntamente com os orientadores deste trabalho, foi realizada a escolha do framework CSS apropriado, no qual foram escolhidos com intuito de debater sobre seus prós e contras, o Bootstrap, Tailwind, Materialize, Semantic e o Tabler IO, sendo escolhido para o padrão, o Bootstrap. Para o fluxo de desenvolvimento deste projeto foi adotado o GitLab flow, e além disso, foi configurado o ambiente de desenvolvimento inicial utilizando o Docker, Docker Compose, o PostgreSQL como gerenciador de banco de dados e o GitHub Actions para automação de CI/CD, incluindo o build da aplicação, execução de testes e verificação de código. Além disso, as tarefas a serem executadas também foram separadas por ordem de prioridade.

Conclusão

A FARMA representa uma evolução no ensino ao unir tecnologia ao ensino de matemática, pois com sua capacidade de explorar os erros trás tanto aos professores quanto para os alunos uma compreensão mais aprofundada das dificuldades de aprendizagem. Esta ferramenta também torna-se muito útil à medida que é acessível aos professores sem conhecimento em programação, permitindo que eles criem e apliquem OA's em seus cotidianos de ensino. O constante aprimoramento desta ferramenta desde sua concepção a necessidade de formas inovadoras para auxiliar o ensino de matemática atual. Com o uso da ferramenta e melhorias conforme os feedbacks a FARMA possibilitará criar ambientes de aprendizagem eficazes e eficientes, proporcionando mais qualidade no ensino.

Agradecimentos

Agradeço aos que colaboraram com o desenvolvimento deste trabalho, em especial aos professores Diego e Alex que estão auxiliando tanto na escrita deste artigo quanto no desenvolvimento da ferramenta.

Conflito de interesse

Não há conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Eliane Vigneron Barreto; FLÔRES, Maria Lucia Pozzatti. Objetos de aprendizagem: conceitos básicos. Objetos de aprendizagem: teoria e prática. Porto Alegre: Evangraf, p. 12-28, 2014.



BEHAR, Patrícia Alejandra. Avaliação de softwares educacionais no processo de ensino-aprendizagem computadorizado: estudo de caso. 1993.

DE CASTILHO, Alex Sandro; TREVISAN, André Luis; MARCZAL, Diego. Conception of Learning Objects with Feedback for Self-Regulation of Learning Mathematical Concepts Necessary for Differential and Integral Calculus. Acta Scientiae, v. 24, n. 7, p. 176-201, 2022.

KUTZKE, Alexander Robert; DIRENE, Alexandre. Informática educacional e a mediação do erro na educação: um estudo teórico-crítico e uma proposta de instrumento computacional. In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2016. p. 12.

LEITE, Maici Duarte. Arquitetura para remediação de erros baseada em múltiplas representações externas. 2013.

LORENZO, Cláudio. O consentimento livre e esclarecido e a realidade do analfabetismo funcional no Brasil: uma abordagem para a norma e para além da norma. Revista Bioética, v. 15, n. 2, p. 268-282, 2007.

MARCZAL, Diego; DIRENE, Alexandre Ibraim. Um arcabouço que enfatiza a retroação a contextos de erro na solução de problemas. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 19, n. 63, p. 19-27, 2011.

MARCZAL, Diego et al. FARMA: Uma ferramenta de autoria para objetos de aprendizagem de conceitos matemáticos. 2014.

BARAUSSE DE MOURA, Vívian Ariane; PERES, Leticia Mara. Avaliação do impacto da retroação na aprendizagem apoiada por uma ferramenta educacional. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 25, n. 1, 2017.

SANTOS, Aguinaldo Goudinho dos. Desenvolvimento do módulo de estatísticas da ferramenta de autoria de objetos de aprendizagem FARMA. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SANTOS, Felipe Rocha L. Vícios intelectuais e as redes sociais: o acesso constante à informação nos torna intelectualmente viciosos?. Veritas (Porto Alegre), v. 62, n. 3, p. 657-682, 2017.

SILVA, Rômulo César; DIRENE, Alexandre I. Sequenciamento Adaptativo de Exercícios Baseados na Correspondência entre a Dificuldade da Solução e o Desempenho Dinâmico do Aprendiz. 2015. Tese de Doutorado. Tese de doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach et al. Objetos de Aprendizagem: teoria e prática. 2014.