

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS PARA INTERNET
CÂMPUS GUARAPUAVA

Erika Leão dos Santos

**PROJETO DE UMA NOVA INTERFACE GRÁFICA PARA
A FERRAMENTA DE AUTORIA DE OBJETOS DE
APRENDIZAGEM MATEMÁTICOS FARMA**

PROPOSTA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DO CURSO SUPERIOR EM
TECNOLOGIA EM SISTEMAS PARA INTERNET

GUARAPUAVA
2º Semestre de 2016

Erika Leão dos Santos

PROJETO DE UMA NOVA INTERFACE GRÁFICA PARA A FERRAMENTA DE AUTORIA DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICOS FARMA

Proposta de Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 1, do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet – TSI – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Guarapuava, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas para Internet.

Orientador (a): Prof. Dr. Diego Marczal

Coorientador: Prof. Me. Denise Marczal

GUARAPUAVA
2º Semestre de 2016

1. PROPOSTA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

1.1. Título

Proposta de Uma Nova Interface Gráfica para a Ferramenta de Autoria de Objetos de Aprendizagem Matemáticos FARMA.

1.2. Modalidade do Trabalho

Pesquisa

Desenvolvimento de sistemas

1.3. Área do Trabalho

Interação Humano-Computador

1.4. Resumo

A FARMA é uma ferramenta de autoria para construção de objetos de aprendizagem (OA) para o ensino da matemática. Seu principal diferencial está na possibilidade da exploração e remediação de erros em qualquer momento da resolução de um OA. Porém, ela apresenta alguns problemas relacionados a sua interface gráfica, que possui relação direta com a satisfação dos usuários durante o uso da ferramenta. Este projeto propõe a remodelagem da interface da FARMA, visando aprimorar o desempenho dos usuários da ferramenta. Para cumprir o objetivo do projeto, a atual interface será avaliada por usuários da ferramenta e avaliadores do projeto de iniciação científica FARMA. A proposta da nova interface será efetuada a partir da análise das avaliações previamente realizadas e norteadas pelos conceitos básicos de Interação Humano-Computador.

2. DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

2.1. Introdução

A tecnologia encontra-se gradativamente presente na sociedade atual. Para Pinto (2004), a difusão das tecnologias da informação influencia a vida social. Conseqüentemente esta realidade é refletida nas instituições de ensino, através do uso do computador e da Internet, entre outros recursos digitais na prática pedagógica. Muitos desses recursos constituem-se em objetos de aprendizagem, definido como “qualquer material, desde que seja utilizado com fins educativos e embasamento pedagógico. Esses materiais podem ser estruturados como módulos de um determinado conteúdo ou como uma estrutura completa” (RIBEIRO, LONGARAY e BEHAR, 2011).

Os OAs possibilitam a elaboração de contextos digitais para os conteúdos, e a contextualização possibilita ao aluno associar os conteúdos e suas ações práticas (FERLIN, 2009). Isso oportuniza ao professor recursos diferenciados e atrativos para suas aulas, despertando o interesse dos alunos na aprendizagem. Segundo Tarouco et al. (2004), na produção de OAs é necessário considerar a produtividade e o grau de interatividade, pois a construção de objetos demanda planejamento e elaboração, assim como a determinação dos recursos a serem utilizados.

Desse modo, a FARMA – Ferramenta de Autoria para a Remediação de erros com Mobilidade na Aprendizagem – tem como objetivo a construção e distribuição de objetos de aprendizagem para o ensino de matemática, fornecendo aos professores de diversos níveis, um recurso diferenciado a ser usado no processo de ensino-aprendizagem. Segundo o autor, a ferramenta é simples e objetiva para o desenvolvimento de objetos de aprendizagens altamente interativos. Outro diferencial, é o fato de que os usuários professores-autores não necessitam de conhecimentos prévios em computação para usar a ferramenta, eliminando esse requisito que gera dificuldade para leigos (MARCZAL, 2014).

A versão atual da ferramenta permite aos professores a criação e compartilhamento de OAs, criação e gerenciamento de turmas, e acompanhamento da resolução dos exercícios dos alunos. Cada usuário pode ser aluno e/ou professor. Um dos diferenciais da ferramenta é a possibilidade de exploração dos erros de aprendizes, seja no momento em que acontecem e/ou posteriormente.

Ainda assim, a ferramenta encontra problemas relacionados à interface. Por exemplo, o ambiente é o mesmo para aluno e professor, sem separação evidente. Isso torna a interface confusa, pois professor e aluno tem funções dissociadas. Nesse sentido, é importante destacar que a qualidade da interação do usuário com a ferramenta está diretamente ligada a interface gráfica. Segundo Behar e Passos (2011) a interface pode

influenciar na maneira como o usuário percebe e se apropria do conteúdo, contribuindo para um bom desempenho nas atividades, ou pelo contrário, impedindo ou inviabilizando os processos cognitivos. Nesse sentido, o processo de aprendizagem através de objetos de aprendizagem é influenciado pela qualidade da interface, pois é ela que modela a forma de apresentar o conteúdo da ferramenta com eficiência, elementos que viabilizam a fácil recordação e aprendizagem na interface, com a finalidade de satisfazer os usuários nos aspectos que referem a criação e aplicação dos objetos de aprendizagem.

Ao final, o presente projeto pretende-se aprimorar a interface de modo geral. Aperfeiçoar a visualização de erros, apresentando tanto para o professor quanto para o aluno, os resultados de exercícios de objetos de aprendizagem, através de gráficos de erros e acertos, classificação somatória de acertos, entre outros. Pretende-se ainda diferenciar suas ações enquanto aluno e/ou professor, melhorar a iteração entre os usuários por meio de sistemas de comentários, fórum para dúvidas e notificação de ações na ferramenta.

2.1.1 Objetivos

2.1.1.1. Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo geral a remodelagem da interface gráfica da ferramenta de objetos de aprendizagem FARMA, adotando critérios de usabilidade e comunicabilidade, visando facilitar a iteração do usuário com a ferramenta e aperfeiçoar a produtividade e a satisfação do usuário.

2.1.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho constituem-se em:

- Avaliar a atual interface da Farma através dos métodos de inspeção: avaliação heurística e semiótica, e método de observação: teste de usabilidade;
- Desassociar área de aluno e área de professor em ambiente diferentes e específicos;
- Remodelar a interface para propor a apresentação das avaliações somativa e formativa, para as áreas do aluno e do professor;
- Definir um novo sistema de comentários, entre professores e alunos, sobre

as repostas enviadas pelos alunos, assim como a notificação dos mesmos;

- Definir uma nova interface para o compartilhamento de OAs assim como sua avaliação;
- Definir a interface para apresentação das avaliações estatísticas dos erros e acertos dos aprendizes;
- Definir uma nova interface para apresentação da linha do tempo do aprendiz;
- Definir uma nova interface para construção de OAs;

2.2. Estado da arte

A ferramenta de autoria FARMA é tem como objetivo principal o ensino de conceitos matemáticos por meio da construção de objetos de aprendizagem que oportunize ao aluno à aprendizagem através dos erros cometidos (MARCZAL, 2014). A remediação de erros tem início assim que erro acontece, através de dicas conforme o erro do aluno. A longo prazo, existe a retroação a erros, que pode ser feita tanto pelo aluno quanto professor, voltando ao contexto exato em que o erro aconteceu, dessa forma é possível analisá-los.

O primeiro passo para a criação de um OA é a escolha e definição do tema e a partir daí inicia a criação dos conteúdos do OA formada por introdução e exercícios. Na introdução o professor-autor insere informações, imagens, vídeos e exemplos sobre o tema escolhido. Segundo o autor o OA desenvolvido com a FARMA possui a característica de dividir o conteúdo em pequenas partes, sendo assim é possível dividir a introdução em partes menores, facilitando o entendimento do aluno em relação ao assunto.

Para realizar o processo de criação de OAs no FARMA não é necessário conhecimento em computação. A elaboração de exercícios tem início na definição tema e do enunciado principal. Cada exercício pode conter inúmeras questões. Toda questão contém título, enunciado, resposta e definição de casas decimais que serão consideradas na resposta. O título identifica a questão, o enunciado contém o conteúdo questão. A resposta definida é usada como parâmetro na correção dos exercícios, e pode ser um número, expressão aritmética ou algébrica. Dicas podem ser acrescentadas nas questões pelo professor/autor, e são apresentadas à medida que o aluno-aprendiz erra a questão

(MARCZAL, 2014).

A cada erro do aluno ao lado da questão é exibido o histórico de respostas. Por meio desse histórico, é possível ver o contexto dos erros e acertos do aluno/aprendiz e voltar ao momento exato em que aconteceram (MARCZAL, 2014). Dessa forma a FARMA permite a realização das avaliações formativa e somativa.

A avaliação formativa é definida por Rosado e Silva (2010) como o processo de ensino-aprendizagem que detecta e identifica metodologias de mal adaptadas ou dificuldades de aprendizagem dos alunos. Através dela o aluno toma consciência sobre seu desempenho e pode refletir sobre o resultado obtido, possibilitando o aperfeiçoamento de ações de estudo (RIOS,2006). A avaliação formativa busca auxiliar aluno e professor na melhoria de seus métodos de ensino-aprendizagem e não possui caráter classificatório. Na FARMA, avaliação formativa acontece através da retroação de erros, a partir do desempenho dos alunos o professor-autor pode acessar o contexto do erro do aluno, permitindo a revisão do exercício para um melhor entendimento da causa do erro (MARCZAL, 2014), além de oportunizar ao aluno identificar as deficiências na aprendizagem, através análise do próprio erro.

A avaliação somativa possui função classificatória e é realizada para saber se os alunos alcançaram os níveis de aprendizagem previamente estabelecidos (LAGUARDIA, PORTELA e VASCONCELLO, 2007), é realizada pelo professor, professor-autor quantificando os erros e acertos.

O presente trabalho propõe uma nova interface para a ferramenta, visando aprimorá-la de modo geral para aperfeiçoar a iteração com usuário. Ao propor uma nova interface, é necessário considerar alguns critérios para melhorar a qualidade de uso. A IHC analisa a interação entre pessoas e computadores, com foco principal em sistemas interativos, com o objetivo de projeção, avaliação e implementação, considerando os eventos que ocorrem durante seu uso. Seus conceitos básicos são: usabilidade, experiência do usuário, acessibilidade e comunicabilidade, que retratam os fatores relacionados a qualidade de uso aplicado a IHC (BARBOSA e SILVA, 2010).

A usabilidade conceituada por Prates e Barbosa (2003) como “avaliar a qualidade de um sistema com relação a fatores que os projetistas definem como sendo prioritários ao sistema” está relacionada a facilidade do usuário ao realizar as tarefas que deseja no sistema. A importância de considerar a usabilidade no desenvolvimento de interfaces *web* permite que algumas falhas possam ser evitadas, como diminuir o prazo de acesso a

informação desejada (WINCKLER e PIMENTA, 2002).

A usabilidade originou a ergonomia, “pois ela visa proporcionar eficácia e eficiência, bem estar e saúde do usuário, por meio da adaptação do trabalho ao homem” . A ergonomia tem como objetivo proporcionar a usabilidade, garantindo que dispositivos se encontrem adequados ao modo de pensar do usuário (CYBIS et al., 2010).

O princípio de critérios ergonômicos foi desenvolvido em 1993 por Dominique Scapin e Christian Bastien. Um conjunto de oito critérios ergonômicos principais subdivididos em 18 subcritérios e critérios elementares, “com o objetivo de tal sistema é o de minimizar a ambiguidade na identificação e classificação das qualidades e problemas ergonômicos do software interativo” (CYBIS et al., 2010).

O Núcleo de Construção de Objetos (NOA) apresenta diversos OAs divididos em vários itens no Campo da Física, e entre outra área como OAs de Geometria e Morfossintaxe. A ferramenta foi analisada de acordo com critério ergonômicos, que serviram como base um relatório individual de usabilidade. O relatório detectou a existência de problemas com interface na iteração com o usuário. Segundo o mesmo autor a interface possuiu bons critérios que devem ser preservados nas próximas versões, porém independentemente dos pontos positivos, há necessidade de modificações para sanar alguns problemas de usabilidade na interface (ARAUJO, 2014).

Assim como o NOA, a FARMA possui problemas relacionados a iteração com usuário. Desse modo, este projeto propõe uma nova interface gráfica para a FARMA, adotando critérios de usabilidade para aperfeiçoar a iteração do usuário no uso da ferramenta, melhorar o rendimento, feedback e satisfação do usuário.

2.3. Diferencial Tecnológico

Esta proposta diferencia-se por propor nova interface gráfica para apresentação de dados estatísticos do aprendiz de maneira que facilite sua a avaliação formativa e somativa. Assim como contribuir para melhorar a interface da FARMA de maneira geral, como por exemplo a divisão entre a área do aprendiz e professor, com o objetivo de facilitar o seu uso, novo sistema de comentários entre professores e alunos, sobre as repostas enviadas pelos alunos, assim como a notificação dos mesmos visando a comunicação mais dinâmica entre os usuários;

Referente ao curso de Tecnologia em Sistemas para Internet, tem o diferencial de

trabalhar com a remodelagem de interface gráfica, conteúdo não abordado na disciplina de IHC, como produção de *mockups*, escala de dificuldades, causas de falhas usuário entre outras.

Outro fator distinto desta proposta é o fato de trabalhar com uma aplicação já existente, prática frequente no mercado de trabalho (atualizações, correção de bugs, adição de novas funcionalidades).

2.4. Procedimentos Metodológicos/Metodologia

Nesta seção descreve-se a metodologia de utilizada proposta para o problema apresentado. Os passos metodológicos estabelecidos inicialmente são relacionados e descritos na sequência.

- Estudo da FARMA e sua interface

Entender o funcionamento da ferramenta e como a interface se apresenta.

- Avaliação de acordo com o uso do sistema

Explorar a ferramenta identificando as deficiências da interface.

- Avaliação de Interface da FARMA

Para avaliação de interface serão utilizados métodos de inspeção e observação. A avaliação através de inspeção possibilita antecipar os resultados das ações dos usuários ao utilizar a aplicação. A avaliação por observação permite detectar dificuldades reais dos usuários durante o uso da interface (SILVA E BARBOSA, 2010).

Os métodos de inspeção utilizados serão:

- Avaliação Heurística

Conhecidas com Heurísticas de Nielsen, são 10 regras contendo os princípios básicos de usabilidade que especifica elementos importantes para o design da interface e interação (NIELSEN, 1994). São elas: diálogo simples e natural, falar a língua do usuário, reconhecimento ao invés de recordação, consistência, feedback, saídas claramente marcadas, atalhos, boa mensagem de erro, prevenção de erros e ajuda e documentação.

- Inspeção Semiótica

Avalia a comunicabilidade da interface através da inspeção.

O método de observação utilizados será:

- Teste de Usabilidade

Fornecer dados qualitativos, ou seja, a satisfação do usuário com a interface do sistema.

- Identificação de pontos que podem ser melhorados

Detectar as funcionalidades da ferramenta que podem ser melhoradas, bem como as que podem ser incluídas.

- Levantamento de requisitos

Apresentar telas para aprimorar as funcionalidades existentes e até mesmo propor telas para novas funcionalidades da ferramenta.

- Estuda das tecnologias que possam ser necessários para andamento do projeto, como por exemplo HTML, CSS, etc.

- Produção de Mockups das Telas para identificar os elementos necessários em cada tela do sistema, bem como sua disposição. Será utilizado a ferramenta *web* a ferramenta Cacao.

- Teste de usabilidade após o redesign.

- Validação das interfaces proposta

Comparativo com a visão do usuário sobre disposições das informações na interface.

- Análise de resultado

Para realizar o redesign da ferramenta de autoria FARMA, inicialmente serão realizadas três tipos de avaliação da interface: avaliação heurística, semiótica e teste de usabilidade. Ao final da remodelagem as respectivas avaliações serão refeitas novamente nas telas implementadas. Dessa forma será possível analisar os resultados da nova interface.

2.5. Conclusão/Considerações Finais

Ao final do projeto pretende-se ter uma nova interface gráfica para a ferramenta

de autoria FARMA, visando aperfeiçoar o aproveitamento dos recursos disponíveis. O diferencial do projeto é trabalhar com uma aplicação existente, prática comum no mercado de trabalho.

Apresenta dificuldades relacionadas aos conteúdos disponíveis a respeito de remodelagem de interface. Nota-se que existe muitos livros, artigos, revistas e anais relacionados a avaliação de interface e IHC. Porém percebe-se a carência de materias relacionados especificadamente a remodelagem de interface. Esse fator foi grande incentivador, pois possibilita projetos e pesquisas futuras.

A FARMA destaca-se por suas funcionalidades de remediação e retroação de erros em seus OAs. Dessa forma proporciona ao aluno o apredizado através do erro, e ao professor-autor informações relacionadas as dificuldades de seu alunos.

Considerando que a qualidade da interação está associada a interface, este trabalho tem a finalidade de aprimorar a qualidade de uso da ferramenta FARMA, com o intuito de torná-la simples, eficaz, agradável e intuitiva.

2.6. Planejamento do Trabalho

Atividades												
	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	
1. Revisão dos apontamentos da banca	x											
2. Revisão bibliográfica	x	x										
3. Estudo da FARMA e sua interface	x	x										
4. Avaliação de acordo com o uso do sistema	x	x										
5. Identificação de pontos que podem ser melhorados		x	x									
6. Avaliação de Interface da FARMA		x	x									
7. Levantamento de requisitos		x	x	x	x	x	x					
8. Estudo das tecnologias		x	x		x	x	x	x				
9. Produção de Mockups das Telas			x	x	x	x	x	x				
11. Validação das interfaces propostas						x	x	x				
12. Análise de resultados			x	x				x	x			
13. Redação do projeto de TCC.					x							
14. Defesa do projeto de TCC					x							
15. Escrita da Monografia de TCC						x	x	x	x			
16. Elaboração da apresentação final.										x		

17. Defesa final do TCC

x

2.8. Horário de Trabalho

Horário	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab
7h30 - 8h20						
8h20 - 9h10						
9h10 - 10h						
10h10 - 11h						
11h - 11h50						
13h - 13h50						
13h50 - 14h40						
14h40 - 15h30						
15h40 - 16h30						
16h30 - 17h20						
17h20 - 18h10	TCC	TCC	TCC			
18h50 - 19h40	TCC	TCC	TCC			
19h40 - 20h30						
20h30 - 21h20						
21h30 - 22h15			Orientação	TCC	TCC	

REFERÊNCIAS

FERLIN, JHÔNATAN: **REPOSITÓRIO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA A ÁREA DE INFORMÁTICA**. 2009. 101. MONOGRAFIA - UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, SANTA CATARINA, 2009.

LAGUARDIA, JOSUÉ; CRISÓSTOMO, MARGARETH; VASCONCELLOS, MIGUEL MURAT. **AVALIAÇÃO EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM**. DISPONÍVEL EM <[HTTP://WWW.SCIELO.BR/PDF/EP/V33N3/A09V33N3](http://www.scielo.br/pdf/ep/v33n3/a09v33n3)> ACESSO EM: 06/09/2015.

MARCZAL, DIEGO. FARMA: UMA FERRAMENTA DE AUTORIA PARA OBJETOS DE **APRENDIZAGEM DE CONCEITOS MATEMÁTICOS**. 2014. 174. TESE - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PARANÁ, 2014.

PINTO, APARECIDA MARCIANINHA: **AS NOVAS TECNOLOGIAS E A EDUCAÇÃO**. V.1. CURITIBA: EDITORA DA PUC, 2004.

PASSOS, PAULA CAROLINE S. J.; BEHAR, PATRICIA ALEJANDRA. **METODOLOGIA PARA DESIGN DE INTERFACES DIGITAIS PARA EDUCAÇÃO**. INFODESIGN, SÃO PAULO, V. 9, N. 1 [2012], P. 01 – 09, 2012.

PRATES, RAQUEL O.; BARBOSA, SIMONE D. J. (2003) **AVALIAÇÃO DE INTERFACES DE USUÁRIO CONCEITOS E MÉTODOS** ANAIS DO XXIII CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. XXII JORNADAS DE ATUALIZAÇÃO EM INFORMÁTICA (JAI). SBC 2003. AGOSTO DE 2003.

RIBEIRO, ANA CAROLINA R.; LONGARAY, ARIANE N. C.; BEHAR, PATRICIA A. **PRÁTICAS CRIATIVAS NA WEB 2.0: A CONSTRUÇÃO DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM**. IN: ANAIS DO XXII SBIE - XVII WIE, 313, 2011, ARACAJU-SE. PORTO ALEGRE, 2010. DISPONÍVEL: <[HTTP://WWW.BR-](http://www.br-)

IE.ORG/PUB/INDEX.PHP/SBIE/ARTICLE/VIEW/1599/1364> ACESSO EM: 20/10/2015.

RIOS, MÔNICA PICCIONE GOMES. **A AVALIAÇÃO FORMATIVA COMO PROCEDIMENTO DE QUALIFICAÇÃO DOCENTE.** DISPONÍVEL EM <
HTTP://REVISTAS.PUCSP.BR/INDEX.PHP/CURRICULUM/ARTICLE/VIEW/3112/2052 > ACESSO EM: 06/09/2015.

ROSADO, ANTÔNIO; SILVA, CATARINA. **CONCEITOS BÁSICOS SOBRE A AVALIAÇÃO DAS APRENDIZAGENS.** DISPONÍVEL EM <
HTTP://WWW.RESEARCHGATE.NET/PROFILE/ANTONIO_ROSADO3/PUBLICATION/267206009_CONCEITOS_BSICOS_SOBRE_AVALIAO_DAS_APRENDIZAGENS/LINKS/547E46FC0CF2D2200EDE9849.PDF > ACESSO EM: 20/09/2015.

SILVA, BRUNO SANTANA DA: **INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR.** 10° TIRAGEM. RIO DE JANEIRO, ELSEVIR, 2010.

TAROUCO, LIANE M. R.; FABRE, M. J. M.; KONRATH, MARY L. P.; GRANDO, ANITA R. **OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA M-LEARNING.** DISPONÍVEL EM <
HTTP://WWW.CINTED.UFRGS.BR/CESTA/OBJETOSDEAPRENDIZAGEM_SUCESU.PDF > ACESSO EM: 06/09/2015.