

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

ANDRÉ FELIPE SILVEIRA

**DESENVOLVIMENTO DE API PARA RETROAÇÃO A ERROS E  
LINHA DO TEMPO NA FARMA.**

PROPOSTA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

GUARAPUAVA  
2019

ANDRÉ FELIPE SILVEIRA

**DESENVOLVIMENTO DE API PARA RETROAÇÃO A ERROS E  
LINHA DO TEMPO NA FARMA.**

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

Orientador: Prof. Dr. Diego Marczal

Coorientador: Prof. Me. Alex Sandro de Castilho  
Prof. Dr. Eleandro Maschio.

GUARAPUAVA  
2019

# 1 PROPOSTA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

## 1.1 TÍTULO

Desenvolvimento de API para retroação a erros e linha do tempo na FARMA.

## 1.2 MODALIDADE DO TRABALHO

Desenvolvimento de Sistemas

## 1.3 ÁREA DO TRABALHO

Informática na educação e Ensino de matemática

## 1.4 RESUMO

FARMA é uma ferramenta que tem por objetivo o ensino da matemática, e também outras matérias que envolvem expressões algébricas e/ou aritméticas através de objetos de aprendizagem (OA). Na Ferramenta o tutor cria um OA, descreve uma introdução e cria exercícios para acompanhar e avaliar seus aprendizes. Um dos focos da ferramenta é a retroação à erros onde um aprendiz pode ter acesso ao histórico de suas respostas inseridas, além de poder também rever dicas e passos que estavam presentes no momento em que uma resposta foi criada, também é possível visualizar uma linha do tempo de todas as interações que ele realizou na ferramenta. Já para o professor, estatísticas juntamente com a retroação à erros permitem avaliar se o método de ensino aplicado tem surtido efeito para melhorar o desempenho de seus aprendizes. Atualmente a ferramenta encontra-se em remodelagem, pois há alguns pontos de melhoria. Este trabalho tem como objetivo participar da remodelagem da ferramenta criando as API's para disponibilizar e armazenar os dados para a retroação à erros e o para a linha do tempo das interações de um aprendiz com a plataforma.

## 2 DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

### 2.1 INTRODUÇÃO

Normalmente em uma aula de matemática, física ou química a interação dos aprendizes com o tutor e o conteúdo é menor que em outras matérias, e isso reflete diretamente na evolução e aprendizado. Para resolver essa falta de contato surgiram algumas ferramentas, dentre elas as ferramentas digitais com o uso de Objetos de Aprendizagem (OAs), onde por meio da computação os aprendizes podem [re]ver e se aprofundar sempre que tenham alguma dúvida ou que achar necessário. Segundo [Carneiro e Silveira \(2014\)](#) os OAs podem ter diversos formatos e formas de uso, pois ainda não há uma definição concreta sobre elas, porém uma de suas características é fomentar o aprendiz a buscar novos conhecimentos e aprimorar a aprendizagem.

A Ferramenta de Autoria para a Remediação de erros com Mobilidade na Aprendizagem (FARMA) faz uso de OAs para auxiliar no ensino. Ela foi construída com foco em matemática, mas pode ser aplicada em outras matérias que façam uso de expressões aritméticas e/ou algébricas. Na FARMA os OAs são criadas seguindo quatro passos: são eles a criação de uma OA, a descrição de uma introdução, a criação de exercícios e a criação de dicas. A Ferramenta tem como um de seus principais focos a retroação a erros, que nada mais é que um histórico de todas as respostas que um aprendiz inseriu, sendo ela correta ou não. Através da retroação a erros o aprendiz e o tutor pode voltar em qualquer uma das respostas por ele inseridas e visualizar todo o contexto daquele dado momento em que a resposta foi criada ([Marczal e Direne \(2012\)](#)).

A FARMA encontra-se em uma fase de remodelagem, na versão atual existem alguns gargalos possibilitando pontos de melhoria. No momento na nova versão ainda não houve a implantação de algumas funcionalidades, entre elas as de retroação a erros e uma linha do tempo das interações do aprendiz com a ferramenta. Porém, existe um estudo realizado onde o banco de dados já foi pensado e documentado para a retroação a erros, mas não foi implementado junto a ferramenta.

Sem a funcionalidade de retroação a erros a FARMA perde grande valor, pois é nela que se encontram os dados analíticos que agregam recursos para a tomada de decisão na ferramenta, e que a colocam em outro patamar. Isso a torna diferente de outras ferramentas que fazem somente o uso de OAs para auxiliar no ensino e aprendizado.

Para realizar a implantação da retroação a erros presente no modelo de banco de dados criado por Leticia Correia ([CORREIA, 2017](#)) existem vários pontos que podem ser criticos, tais como: conhecer amplamente o sistema de funcionamento da ferramenta em seu modelo anterior e atual, conhecer e manter comunicação com todas as pessoas envolvidas na atual remodelagem da ferramenta, estudar e analisar a viabilidade e também a forma de implantação,

pois o mesmo contém funcionalidades mais complexas como funções e gatilhos diretamente no banco de dados.

Portanto esse projeto tem como objetivo principal realizar o estudo e implementação da retroação a erros presente no modelo de banco de dados, a criação de um modelo de banco de dados para a linha do tempo, a criação de uma API para a retroação a erros onde os dados possam ser salvos e encontrados assim possibilitando o desenvolvimento futuro das telas na FARMA.

## 2.2 OBJETIVOS

### 2.2.1 Objetivo Geral

Fazer com que a persistência e consulta de dados para a retroação a erros e linha do tempo estejam disponíveis na FARMA em forma de uma API.

### 2.2.2 Objetivos Específicos

1. Estudar e adaptar a área de retroação a erros do novo modelo de banco de dados para que a codificação do mesmo possa ser realizada;
2. Criar uma API na nova proposta da ferramenta FARMA para a leitura de dados de retroação a erros;
3. Criar um modelo de banco de dados para a funcionalidade de linha do tempo;
4. Criar uma API na nova proposta da ferramenta FARMA para escrita e leitura de dados da linha do tempo, baseado no modelo de dados descrito no objetivo anterior.

### 3 FARMA

#### 3.1 CONHECENDO A FARMA

A FARMA se apresenta como uma ferramenta web para auxiliar o ensino e aprendizagem de através de OAs, para matérias de matemática, química, física e quaisquer outras que utilizem expressões aritméticas e/ou algébricas. A ferramenta ajuda a produção e disseminação de conteúdos.

Todo baseado em OAs, o ensino pela ferramenta FARMA tende a ser simples tanto para o tutor como para o aprendiz. A criação de uma OA segue três simples passos, que são: a própria criação da OA, a descrição de uma introdução e por ultimo a criação de exercícios de fixação, a Figura 1 apresenta a tela inicial de cadastro de uma OA. Além disso existe um quarto passo que é a inserção de dicas como forma preventiva de remediar erros. Após a base da OA criada o tutor pode molda-la segundo a sua necessidade e de seus aprendizes (Marczal e Direne (2012)).

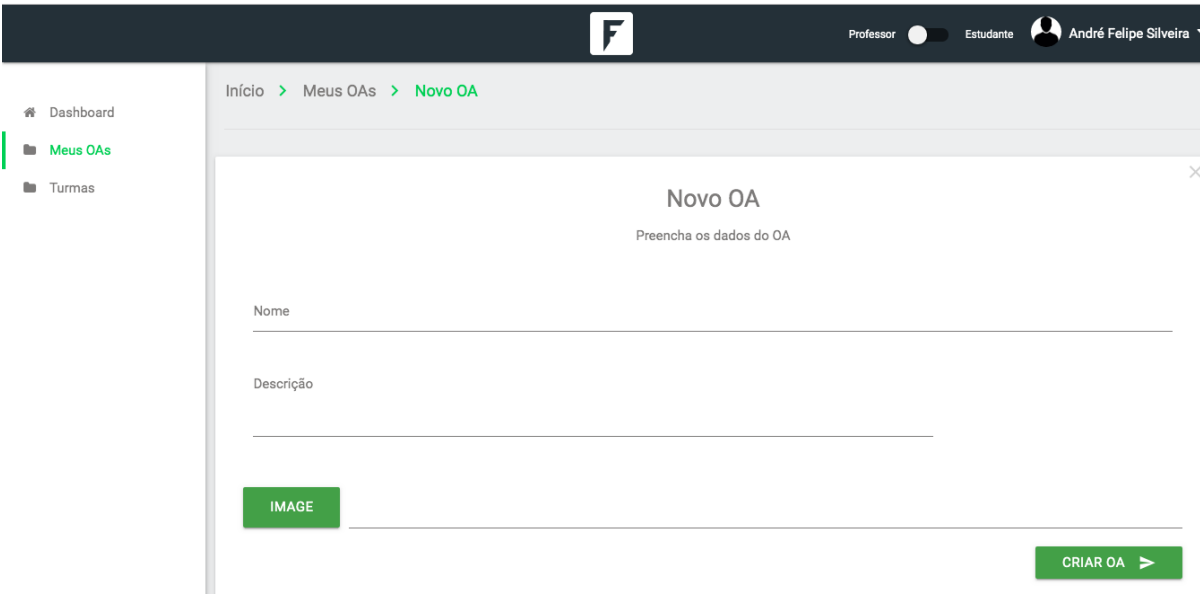


Figura 1 – Tela de criação do OA

Em cada resposta o aprendiz se depara com um teclado virtual onde o mesmo não pode inserir respostas fora do contexto, assim sendo possível para ferramenta apresentar um feedback em tempo real para que o aprendiz possa responder da maneira que que o tutor tenha planejado.

Para Pasinoto (2008) tão importante quanto o aprendizado são os erros, pois por eles é possível se medir a evolução, se o caminho realmente pode e levará o aprendiz ao sucesso do aprendizado. Seguindo esses preceitos a FARMA utiliza do armazenamento e apresentação dos erros em um cenário completamente congelado no tempo, isso significa que todos os dados

que foram fornecidos ao aprendiz no momento que uma resposta foi inserida por ele estarão sempre salvos para que o mesmo possa consultar quando necessário.

Ainda sobre tentativas e erros, além da retroação a FARMA utiliza de outra abordagem que é a remediação a erros, esta funciona com o uso de dicas, as dicas são cadastradas pelo tutor para serem apresentadas ao aprendiz após algumas tentativas sem sucesso, o ajudando a evoluir seu pensamento para alcançar a resposta correta.

A ferramenta permite a criação de turmas e com isso o tutor pode separar seus aprendizes por nível de conhecimento, com os dados fornecidos pela ferramenta através as OAs e da retroação a erros o tutor pode acompanhar e realizar suas medições sobre cada tema apresentado, assim conseguindo visualizar o desempenho de uma turma ou isoladamente de cada aprendiz.

Com todas as informações apresentadas pela ferramenta o tutor pode realizar ações baseadas no andamento de cada turma ou de cada aprendiz, dando uma atenção especial a quem julgar necessário e modificando a forma de ensino como forma de ajudar os aprendizes que estão com dificuldades. Para o aprendiz é uma maneira simples de não desistir até conseguir assimilar o assunto proposto, pois ele é livre para controlar seu tempo de estudo e também para ir e voltar em suas respostas realizando uma autoavaliação de seu aprendizado.

Resumindo, a FARMA tem por principal objetivo estender o ensinamento de conteúdos de maneira simples e direta através de uma ferramenta web, armazenando, e trabalhando sobre os dados para melhorar o resultado final de um aprendizado.

## 4 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Para esse trabalho serão abordados dois itens os quais são, a retroação a erros que é um item de extrema importância para a ferramenta FARMA e precisa ser implementada na remodelagem que está andamento e também a linha do tempo que surge como algo novo, pois a mesma não existia na versão anterior, e irá incrementar e gerar mais valor a ferramenta.

### 4.1 RETROAÇÃO A ERROS

A retroação à erros é um histórico de todas as respostas incluindo o contexto em que um aprendiz realizou em sua jornada para alcançar o objetivo proposto pelo tutor. Nesse modelo o tutor pode a cada resposta correta ou principalmente nas incorretas reformular o OA e também a forma de como o conteúdo é ministrado em sala de aula.

O erro também é uma fonte de aprendizado, com isso retroação à erros é o foco principal da ferramenta FARMA, com ela é possível tanto o aprendiz como o tutor avaliarem as mudanças por eles realizadas na forma de estudo e ensino com a qual levou o aprendiz a chegar ao conhecimento desejado.

Na versão anterior da FARMA a forma como os dados de retroação eram armazenados vinham enfrentando alguns problemas de processamento e também redundância de dados por parte do banco de dados.

Na remodelagem do banco de dados a retroação à erros foi uma das áreas que mais sofreu mudanças, e segundo Letícia(2017) foi um dos motivos principais para que tal mudança no banco de dados fosse proposta. Esse novo modelo de banco de dados para a retroação a erros ainda não foi implementada, o presente trabalho tem como um de seus objetivos realizar essa implantação.

### 4.2 LINHA DO TEMPO

A linha do tempo guardará tanto os dados da retroação a erros como cada passo que o aprendiz der na ferramenta. Com isso o tutor pode ter mais informações para criar ações que ajudem o desenvolvimento do aprendizado especificamente para um aprendiz ou generalizando para um turma.

Segundo Paterlini (2016) uma linha do tempo é uma exibição gráfica ou em forma de texto apresentando eventos em ordem cronológica, e é a mais utilizada como técnica para interagir com o tempo. Ela também permite ao usuário explorar as relações entre os eventos históricos.

Com o uso da linha do tempo a navegação entre dados na ferramenta será simples tanto para o tutor como para o aprendiz, quando em dado momento um dos dois julgar necessário retroceder, basta localizar visualmente em que ponto deseja retroceder e clicar sobre



esse registro e o mesmo será levado ao exato momento em que os dados foram salvos na ferramenta.

No momento a ferramenta não dispõe de uma implementação nem modelo de banco de dados relacionado a linha do tempo. Esse trabalho tem como um de seus objetivos realizar a modelagem do banco de dados e a implantação de uma API para retornar os dados, para que no futuro possam ser implementada a linha do tempo na FARMA.

## 5 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO

Criado na década de 60 pelos engenheiros da *Toyota Motors Cia* para controlar a fabricação de automóveis, o Kanban tem como objetivo tornar simples e rápidas a visualização do andamento de tarefas. O sistema Kanban funciona através do uso de cartões de sinalização que falam sobre as tarefas existentes. Entre as principais características do Kanban segundo Leite et al. (2004) estão:

- Melhoria total e continua do sistema de desenvolvimento;
- Regulamento do fluxo de itens, afim de executá-lo com precisão;
- Simplificação do trabalho gerencial;
- Informação sempre disponível de forma organizada, simples e rápida.

O Kanban foi criado baseado no processo de fabricação em lotes (LEITE et al., 2004). Em 2007 o método Kanban teve um considerável aumento de sua utilização para controle de processos de software, pois os resultados apresentados por Rick Garber e David J. e publicados nas conferências “*Lean New Product Development*” e “*Agile 2007*” criaram uma grande repercussão e este método foi adotado por diversas equipes de desenvolvimento de software.

O significado do termo japonês Kanban é sinal visual. A grande característica deste método é evidenciar os problemas que existem em todo o processo. Por ser a menos prescritiva, várias equipes de software o adotam. Segundo Silva, Santos e Neto (2010) o Kanban tem apenas 3 prescrições:

- Visualize o fluxo de trabalho atual;
- Limite o fluxo de trabalho;
- Acompanhe e gerencie o fluxo de trabalho.

Com o Kanban é possível adotar e combinar diversas ferramentas de diversos métodos até se obter o processo adequado. Ele estimula a melhoria continua do processo de forma a tornar possível respostas rápidas ao cliente.

Neste projeto o método Kanban será utilizado para acompanhar todo o processo de desenvolvimento onde os requisitos do sistema irão se tornar vários cartões de tarefas, com auxílio da ferramenta Trello<sup>1</sup>, que neste caso representará um quadro digital contendo as áreas: elegível a entrar em execução, em andamento e concluído, onde serão alocados os cartões com as tarefas.

---

<sup>1</sup>Trello: <https://trello.com/>

## 6 CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

Seguindo trabalhos correlatos, e os passos na evolução da FARMA, espera-se conseguir alcançar todo o desenvolvimento proposto nesse projeto.

Conforme foi levantado no decorrer desta proposta, as principais dificuldades que podem surgir no desenvolvimento são relacionados a implementações de gatilhos e procedimentos no banco de dados.

A importância da execução desse projeto para a continuidade e evolução da FARMA é alta, esse trabalho é um passo importante para que a ferramenta chegue a se tornar o produto proposto e possa melhorar a educação e aprendizado com seu uso.

### 6.1 PLANEJAMENTO DO TRABALHO

O Quadro 1 apresenta o cronograma com as atividades a serem realizadas.

Quadro 1 – Cronograma de Atividades.

<b>Atividades</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Out</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>
1. Revisão dos apontamentos da banca		X								
2. Revisão bibliográfica		X								
3. Levantamento dos passos		X	X							
4. Redação do projeto de TCC		X	X							
5. Desenvolvimento dos itens propostos		X	X	X						
6. Defesa do projeto de TCC					X					
7. Escrita da Monografia de TCC				X	X	X				
8. Elaboração da apresentação da monografia TCC					X	X				
9. Defesa final						X	X			

### 6.2 RECURSOS NECESSÁRIOS

Serão necessários os seguintes recursos para a realização do projeto:

1. Disponibilidade de um docente da área de pesquisa relacionada para orientar o projeto;
2. Acesso ao acervo bibliográfico do campus;
3. Um computador de responsabilidade do aluno para desenvolvimento do projeto;
4. Acesso a internet;

### 6.3 HORÁRIO DE TRABALHO

O Quadro 2 apresenta o horário destinado para a elaboração do projeto.

Quadro 2 – Horário de Trabalho.

<b>Horário</b>	<b>Seg</b>	<b>Ter</b>	<b>Qua</b>	<b>Qui</b>	<b>Sex</b>	<b>Sab</b>
07h30 - 08h20	TCC	TCC	TCC	TCC	TCC	TCC
08h20 - 09h10	TCC	TCC	TCC	TCC	TCC	TCC
09h10 - 10h00						TCC
10h10 - 11h00						TCC
11h00 - 11h50						TCC
13h00 - 13h50						
13h50 - 14h40						
14h40 - 15h30						
15h40 - 16h30						
16h30 - 17h20						
17h20 - 18h10	Orientação					
18h50 - 19h40	TCC					
19h40 - 20h30	TCC					
20h30 - 21h20						TCC
21h30 - 22h15						TCC

## Referências

- CARNEIRO, M. L. F.; SILVEIRA, M. S. Objetos de aprendizagem como elementos facilitadores na educação a distância. **Educar em Revista**, n. 4, p. 235–260, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/er/nspe4/0101-4358-er-esp-04-00235.pdf>>. Acesso em: 03 de Abril de 2019. Citado na página 2.
- CORREIA, L. **CONTROLE DE VERSÃO PARA ARMAZENAMENTO DO CONTEXTO DA INTERAÇÃO DO APRENDIZ COM OBJETOS DE APRENDIZAGEM**. [S.l.], 2017. Disponível em: <[https://tcc.tsi.gp.utfpr.edu.br/attachments/approvals/93/GP\\_COINT\\_2017\\_1\\_22\\_LETICIA\\_CORREIA\\_MONOGRAFIA\\_COM\\_ATA.pdf?1499722594](https://tcc.tsi.gp.utfpr.edu.br/attachments/approvals/93/GP_COINT_2017_1_22_LETICIA_CORREIA_MONOGRAFIA_COM_ATA.pdf?1499722594)>. Acesso em: 21 de Abril de 2019. Citado na página 2.
- LEITE, M. O. et al. Aplicação do sistema kanban no transporte de materiais na construção civil. **Revista Produção Online**, v. 4, n. 4, 2004. Citado na página 8.
- MARCZAL, D.; DIRENE, A. Farma: Uma ferramenta de autoria para objetos de aprendizagem de conceitos matemáticos. 2012. Citado 2 vezes nas páginas 2 e 4.
- PASINOTO, R. **O ERRO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM**. [S.l.], 2008. Citado na página 4.
- PATERLINI, R. Uma proposta para o sistema de linha do tempo da utfpr - londrina. 2016. Citado na página 6.
- SILVA, D. V. d. S.; SANTOS, F. A. d. O.; NETO, P. S. Os benefícios do uso de kanban na gerência de projetos de manutenção de software. **The Standish Group: CHAOS Summary for**, 2010. Citado na página 8.