



COLOSSUS

DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA CASE PARA APOIO A CRIAÇÃO DE SISTEMAS WEB UTILIZANDO FRAMEWORKS PHP COMO MODELO E BANCO DE DADOS MYSQL

Saulo Fernandes Antonio da Costa ¹
Natasha Sophie Pereira ²

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo a construção de uma ferramenta Computer Aided Software Engineering (CASE) para auxiliar no desenvolvimento de aplicações para a plataforma web, utilizando a linguagem de programação Hypertext Preprocessor (PHP) e o banco de dados My Structured Query Language (MySQL). A ferramenta CASE consisti em uma plataforma para que o desenvolvedor possa construir e gerar boa parte de seu projeto utilizando como modelo frameworks já existentes, e visando a redução no tempo de produção e robustez do projeto. Sendo assim este trabalho encontrou os melhores meios para a construção da ferramenta CASE e analisou os resultados de forma a perceber que a ferramenta trouxe melhorias para desenvolvedor web. O resultado obtido com este projeto foi uma ferramenta intuitiva e autoexplicativa que busca agilidade no processo de desenvolvimento de projetos, proporcionando ganho de tempo e aprimoramento da experiência dos desenvolvedores.

Palavras-Chave: Ferramenta CASE; Redução de Tempo de Programação; Aplicações Web.

¹ Graduando em Engenharia de Computação pelo Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA, Brasil. saulofernandes.costa@hotmail.com

² Doutoranda em Geografia pela Universidade de Brasília, Brasil. Docente no Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, Brasil. natasha.sophie@gmail.com

Saulo Fernandes Antonio da Costa; Natasha Sophie Pereira;

A ferramenta CASE Colossus tem foco na redução do tempo de desenvolvimento, sendo assim, ela é uma plataforma para construção de projeto, que gera o código fonte do projeto de acordo com as especificações do desenvolvedor. O desenvolvedor poderá selecionar as opções mais adequadas para cada tipo de métodos Create, Read, Update e Delete (CRUD) que deseja inserir em sua aplicação, e o código será gerado pela plataforma com base em frameworks existentes que utilizem a linguagem de programação PHP, e Structured Query Language (SQL) para banco de dados MySQL, mantendo, assim, a qualidade do projeto através de padrões de desenvolvimento.

Com a crescente demanda, e projetos cada vez maiores e mais complexos, surge a necessidade de se desenvolver de forma rápida, porém, sem perder a qualidade. Empresas de software estão mais exigentes nos quesitos que envolvem a qualidade do projeto, padrões de programação, segurança de sistemas e aumento da produtividade. Dessa forma, o uso de algum tipo de framework é um requisito fundamental para desenvolvedores que pretendem se destacar no mercado de trabalho. Um framework é um conjunto de classes que tem um formato abstrato e são projetados para possibilitar a máxima reutilização de código. (MATISSON 1996).

METODOLOGIA

Será desenvolvido um sistema de software, do tipo ferramenta CASE para auxiliar no desenvolvimento de sistemas web, visando auxiliar os desenvolvedores de software no processo de criação de um sistema web.

Desta forma, a pesquisa proposta é considerada como exploratória e explicativa (CIRIBELLI 2003 & WAZLAWICK 2014), visto que será feito um levantamento teórico baseado em livros, pesquisas, monografias, teses, dissertações e artigos de autores conceituados nas áreas de Desenvolvimento de Sistemas Web, banco de dados, frameworks e Ferramentas CASE. Também será feita uma pesquisa das técnicas de desenvolvimento de sistemas web e banco de dados, visando à geração de sistemas do tipo ferramenta CASE para auxílio no desenvolvimento de sistemas web que utilizem algum framework.

Ainda, de acordo com Ciribelli (2003), a metodologia de estudo será experimental, pois um protótipo será desenvolvido a fim de testar a eficácia do uso de ferramentas CASE no desenvolvimento web.

A ferramenta CASE Colossus será desenvolvida em linguagem de programação PHP, devido ao fato de ser de fácil aprendizagem e ser uma linguagem de script open source de uso geral, muito

DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA CASE PARA APOIO A CRIAÇÃO DE SISTEMAS WEB
UTILIZANDO FRAMEWORKS PHP COMO MODELO E BANCO DE DADOS MYSQL

Saulo Fernandes Antonio da Costa; Natasha Sophie Pereira;

utilizada, e especialmente adequada, para o desenvolvimento web, pois pode ser facilmente embutida em meio às tags do HTML. (PHP 2017).

Seguirá o paradigma de programação orientada a objetos juntamente com a arquitetura MVC. A arquitetura MVC visa separar as regras e lógicas do negócio da apresentação em si, permitindo maior controle sobre a aplicação e possibilitando uma manutenção isolada. O banco de dados para guardar as informações de usuários e projetos da ferramenta será o MySQL, devido ao fato de ser relacional, open source, muito rápido, multi-threaded, multiusuário e robusto.

FERRAMENTAS CASE

As ferramentas CASE podem ser consideradas como ferramentas automatizadas que tem como objetivo auxiliar o desenvolvedor em etapas do desenvolvimento de software. Sua finalidade é automatizar as atividades que muitas vezes são feitas manualmente, reduzindo assim a quantidade de esforço necessário para produzir um software.

Atualmente o uso de uma ferramenta CASE é vital para o bom funcionamento de uma empresa desenvolvedora de software. De acordo com Pressman (2002), as ferramentas CASE podem oferecer novos modos de olhar a informação de engenharia de software, aperfeiçoando o conhecimento do programador que está desenvolvendo.

LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO

As linguagens de programação servem como um meio de comunicação entre computadores e desenvolvedores, permitindo que um programador especifique precisamente sobre quais dados o computador vai atuar, como estes dados serão armazenados ou transmitidos e quais ações devem ser tomadas de acordo com várias circunstâncias.

No desenvolvimento web é necessária a utilização de uma linguagem do lado do servidor. O PHP é uma das linguagens que podem ser utilizadas do lado do servidor. O PHP é uma linguagem de script open-source de uso geral, muito utilizada e especialmente guarnecida para o desenvolvimento de aplicações web embutível dentro do HyperText Markup Language (HTML). (PHP 2017).

FRAMEWORK

Um framework pode ser visto como o esqueleto de uma aplicação. Possui classes pré-definidas e diversas estruturas prontas que são códigos comuns entre vários projetos de software provendo funcionalidades genéricas que podem ser refinadas, se tornando mais específicas, durante a

DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA CASE PARA APOIO A CRIAÇÃO DE SISTEMAS WEB UTILIZANDO FRAMEWORKS PHP COMO MODELO E BANCO DE DADOS MYSQL

Saulo Fernandes Antonio da Costa; Natasha Sophie Pereira;

programação. Ao contrário das bibliotecas, o framework molda a aplicação de forma a permitir configurações específicas, baseadas em padrões de projeto predefinidos, pois são formas já testadas e documentadas de se resolver algum tipo de problema. “A grande maioria dos frameworks existentes baseiam seu funcionamento em um ou mais desses padrões” (MINETTO 2007, p. 19).

Atualmente existem vários frameworks back-end disponíveis, entre eles destaca-se o Laravel, que é um framework de desenvolvimento para a linguagem PHP, rápido, gratuito e de código aberto. Possui documentação bem elaborada e intuitiva onde é possível encontrar facilmente tudo que se necessita saber para aprofundar-se nos recursos disponíveis. De acordo com o site DevMedia (2017a), o Laravel é um Framework PHP utilizado para o desenvolvimento web, que tem o fluxo baseado na arquitetura Model, View, Controller (MVC) e tem como principal característica ajudar a desenvolver aplicações seguras e performáticas de forma rápida, possui o código limpo e simples pois utiliza o padrão PSR-2 e incentiva o uso de boas práticas de programação.

Segundo Gonçalves (2007, p. 141), o MVC é um paradigma de desenvolvimento e design que tenta separar uma aplicação em três camadas distintas. A camada Model (modelo), está relacionada a parte da aplicação que implementa a lógica do negócio, outra camada, a View (visão) é responsável por exibir os dados ou informações da aplicação e a terceira camada, Controller (controle), lida com as requisições dos usuários e coordena a view e a model, exibindo a interface correta ou executando algum trabalho que a aplicação precisa completar.

O Bootstrap é um framework front-end que auxilia na criação de sites e plataformas web, possui código aberto e tecnologia mobile (responsivo) onde o template se adequa automaticamente aos mais diversos tamanhos de telas. O Bootstrap é, atualmente, o principal framework front-end para a construção de aplicações web. Entre os seus recursos o de maior destaque é o sistema de grid responsivo, que permite desenvolver com facilidade páginas que se adaptam automaticamente aos diferentes tamanhos de tela. (DEVMEDIA 2017b)

BANCO DE DADOS

Um banco de dados (BD) é uma coleção de dados e informações que se relacionam para criar algum sentido. Conforme Heuser (2009), banco de dados é um conjunto de dados relacionados, que tem o objetivo de servir aos usuários. A elaboração do banco de dados é uma parte essencial do desenvolvimento do projeto, pois será nele que ficarão armazenadas as informações e dados dos usuários.

Saulo Fernandes Antonio da Costa; Natasha Sophie Pereira;

O MySQL é o sistema de gerenciamento de banco de dados open source mais popular atualmente, ele é desenvolvido, distribuído e suportado pela Oracle Corporation, e utiliza a linguagem SQL como interface. O MySQL oferece um servidor de banco de dados SQL muito rápido, multi-threaded, multiusuário e robusto (MYSQL 2017b).

Utiliza a linguagem SQL, que é a linguagem mais popular para cadastrar, acessar e manipular conteúdo armazenado em um banco de dados. De maneira prática, essa linguagem organiza os dados em um modelo relacional, formando tabelas.

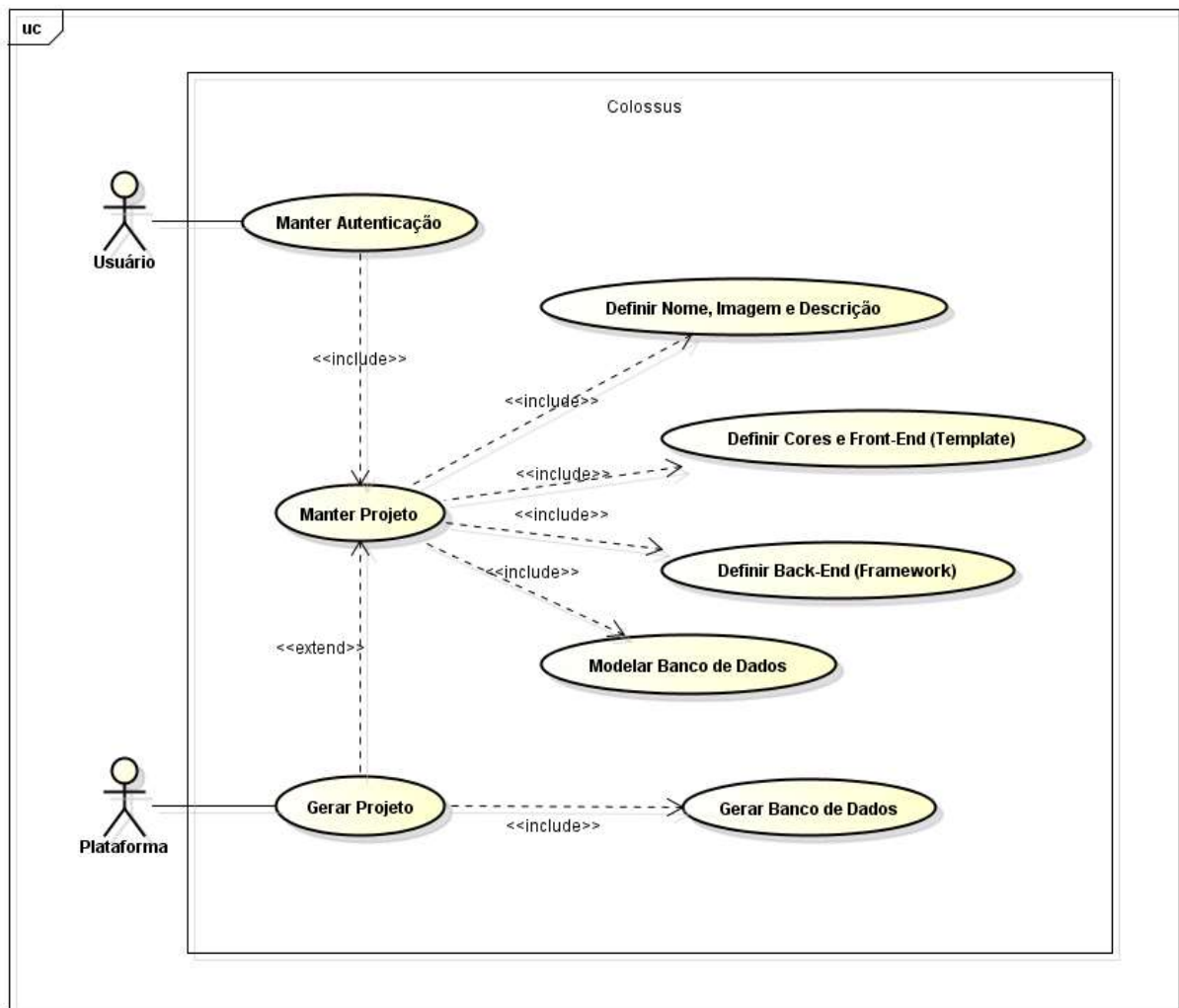
Para adicionar, acessar e processar dados armazenados em um banco de dados de computador, é necessário um sistema de gerenciamento de banco de dados como o MySQL. Devido ao fato de os computadores serem muito bons em lidar com grandes quantidades de dados, os sistemas de gerenciamento de banco de dados desempenham um papel central na computação, como utilitários autônomos ou como partes de outras aplicações. (MYSQL 2017a).

DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

A ferramenta CASE Colossus possui uma interface para auxiliar o desenvolvedor na especificação do projeto, de forma que, após essa especificação, a plataforma irá gerar o código do projeto e do banco de dados. O diagrama de casos de uso referente ao Colossus pode ser visualizado na Figura 01:

Figura 01. Diagrama de Casos de Uso da Ferramenta CASE Colossus

Saulo Fernandes Antonio da Costa; Natasha Sophie Pereira;

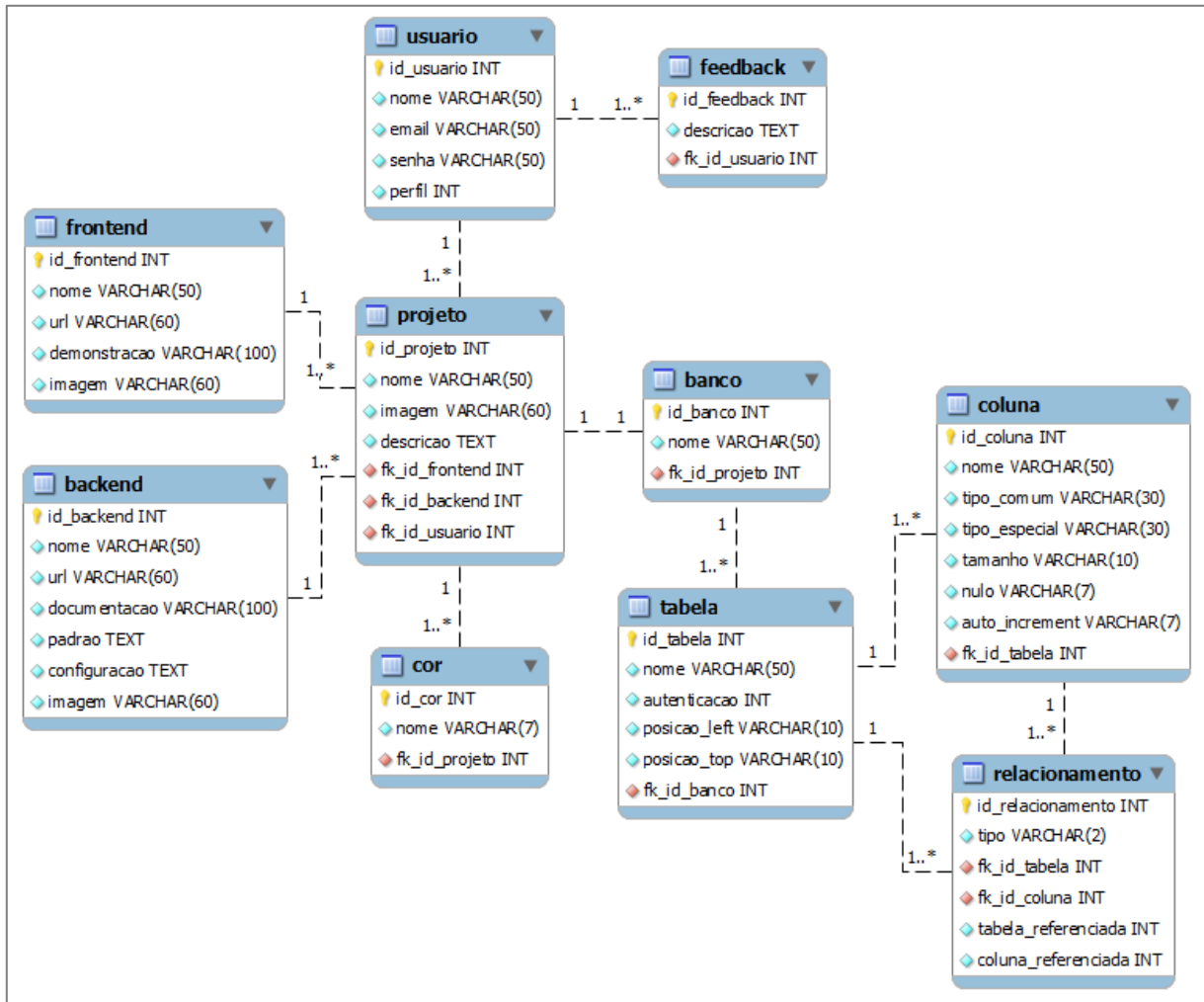


Fonte: O Autor

A plataforma irá manter os dados referentes aos usuários e aos projetos cadastrados. Para acessar e utilizar a ferramenta CASE Colossus, o usuário precisa estar pré-cadastrado e autenticado no sistema. A autenticação é necessária para que os projetos desenvolvidos por um usuário não sejam acessados por outros usuários sem permissão. O Colossus mantém as informações de usuários e projetos em um banco de dados que segue as especificações do Modelo de Dados mostrado na Figura 02.

Saulo Fernandes Antonio da Costa; Natasha Sophie Pereira;

Figura 02. Modelo de Dados da Ferramenta CASE Colossus



Fonte: O Autor

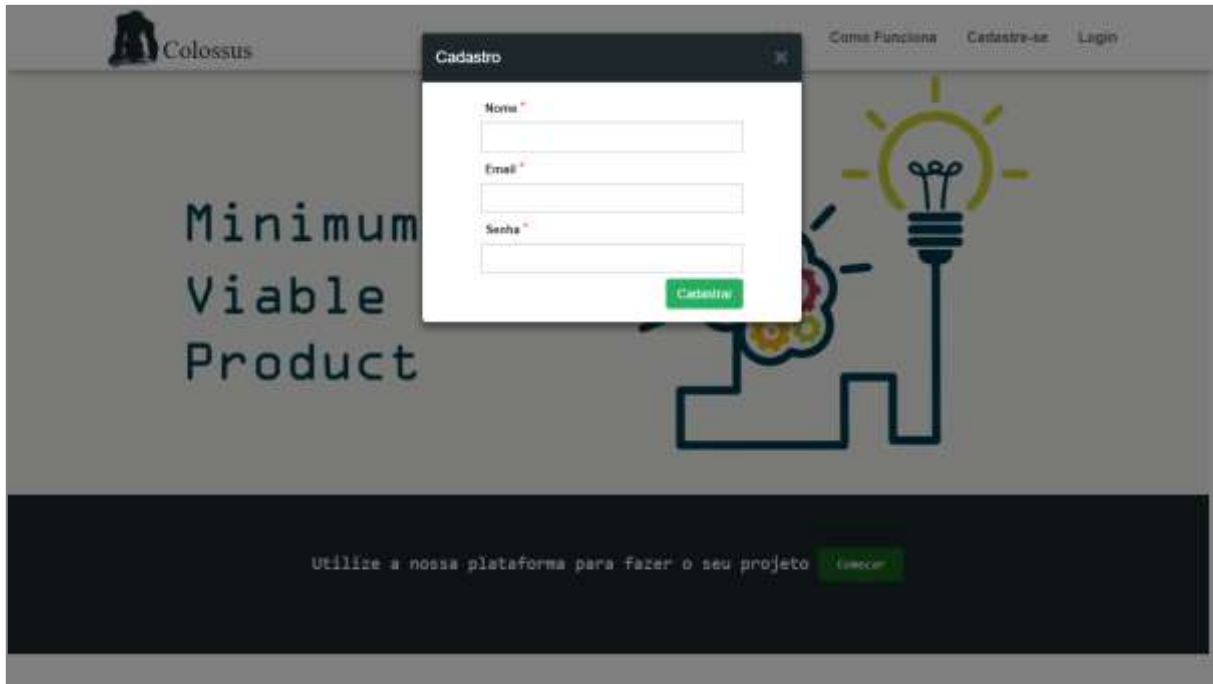
MANTER USUÁRIO

Inicialmente, um novo usuário deverá se cadastrar na plataforma para utilizar a ferramenta CASE Colossus (Figura 03). A plataforma mantém as seguintes informações do usuário:

- Nome
- E-Mail
- Senha

Estas informações são utilizadas para identificar o usuário que está acessando o sistema e desenvolvendo certo projeto, com a finalidade de que usuários acessem apenas suas informações pessoais e dos projetos que está desenvolvendo.

Saulo Fernandes Antonio da Costa; Natasha Sophie Pereira;

Figura 03. Tela de Cadastro

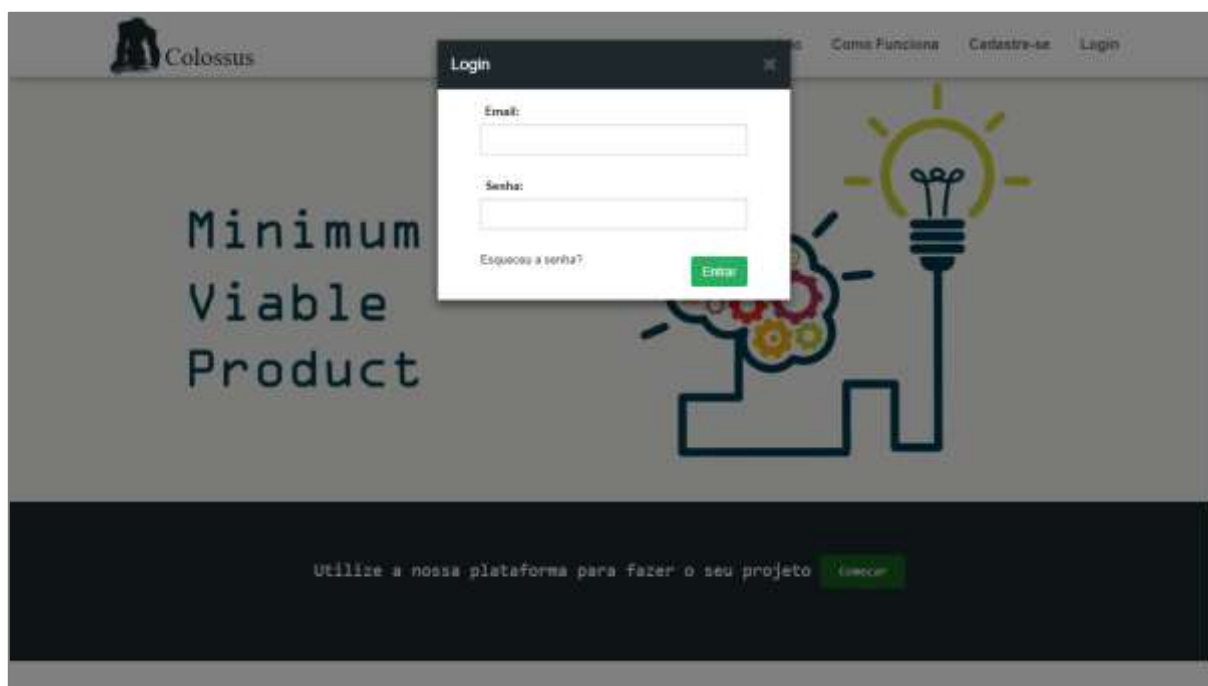
Fonte: O Autor

MANTER AUTENTICAÇÃO

Para acessar a ferramenta CASE Colossus, é necessário que o usuário esteja autenticado na plataforma. Para isso, é necessário fornecer as seguintes informações na tela de autenticação (Figura 04):

- E-Mail
- Senha

Saulo Fernandes Antonio da Costa; Natasha Sophie Pereira;

Figura 04. Tela de Autenticação

Fonte: O Autor

MANTER PROJETO

O usuário, desenvolvedor, irá modelar o projeto através da plataforma, para isso deverá seguir os seguintes passos:

- Definir o nome, imagem e descrição do projeto;
- Definir as Cores e o Template (Front-End) que serão utilizados no projeto;
- Definir o Framework (Back-End) que será adotado;
- Modelar o Banco de Dados;
- Gerar o código do projeto modelado.

DEFINIR NOME, IMAGEM E DESCRIÇÃO

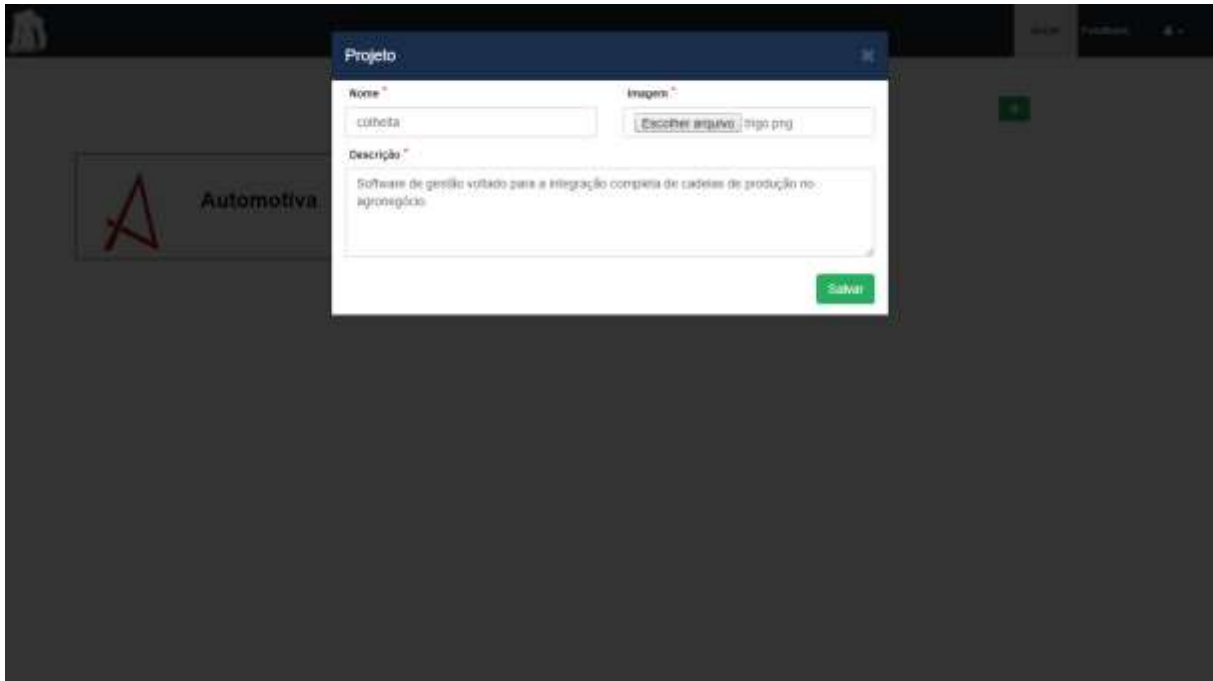
No primeiro estágio de modelagem do projeto, o desenvolvedor deverá nomear, escolher uma imagem representativa e descrever o projeto que será desenvolvido.

O nome do projeto deverá conter apenas uma palavra (exemplo: Colheita), com um máximo de 50 caracteres. Este nome será usado pelo gerador de códigos para nomear a pasta do projeto, e

Saulo Fernandes Antonio da Costa; Natasha Sophie Pereira;

também o arquivo SQL e os códigos dos arquivos front-end. A Figura 05 mostra o formulário para preenchimento das informações iniciais de criação do projeto.

Figura 05. Tela de Criação de Projetos



The image shows a web application interface for creating a project. A modal window titled "Projeto" is centered on the screen. It contains the following fields:

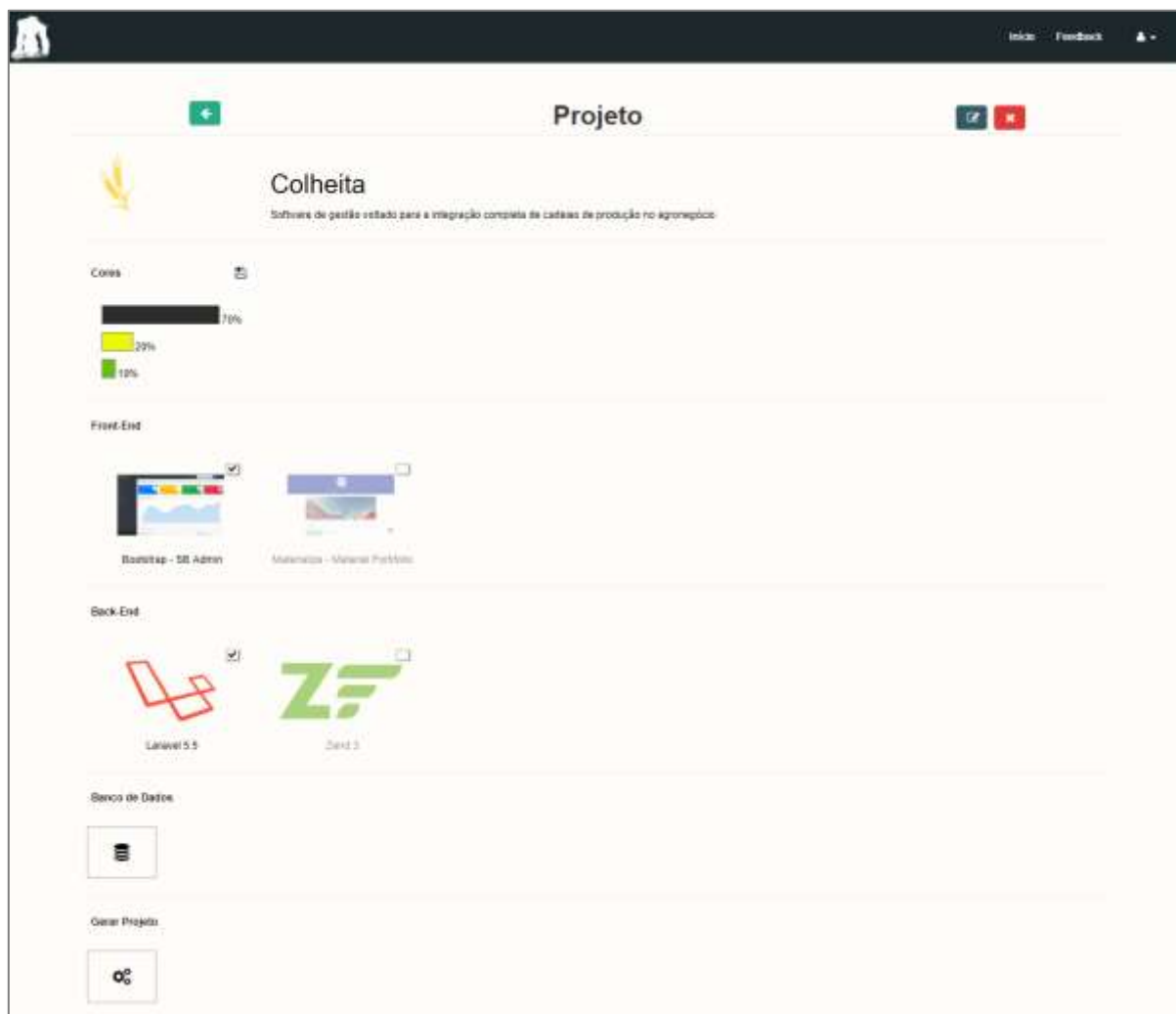
- Nome:** A text input field containing the word "colheita".
- Imagem:** A file selection button labeled "Escolher arquivo..." with a small image icon to its right.
- Descrição:** A text area containing the text "Software de gestão voltado para a integração completa de cadeias de produção no agronegócio."
- Salvar:** A green button located at the bottom right of the modal.

The background of the application is dark. On the left, there is a sidebar with a logo consisting of a stylized red 'A' and the word "Automotiva" in white. On the right, there are some navigation icons and a green button.

Fonte: O Autor

Após a criação do projeto, as informações de Layout, framework do projeto, assim como o banco de dados deverão ser definidos pelo desenvolvedor (Figura 06).

Saulo Fernandes Antonio da Costa; Natasha Sophie Pereira;

Figura 06. Tela de Definição de Layout, Framework e Banco de Dados

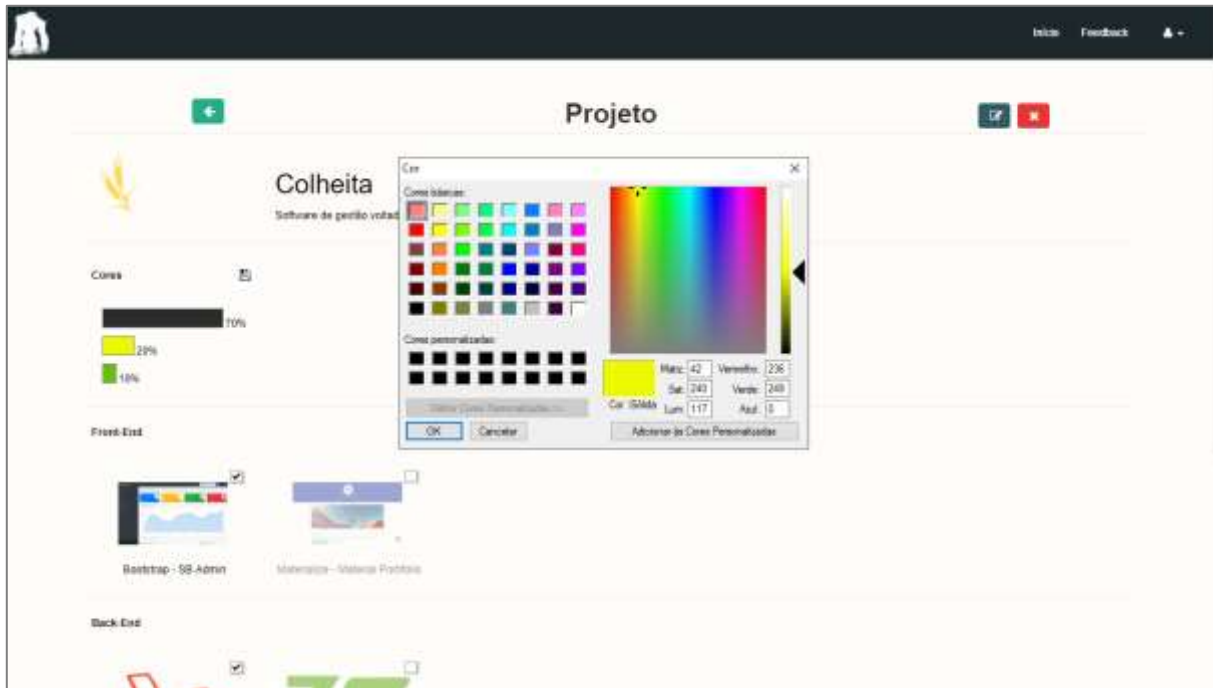
Fonte: O Autor

DEFINIR CORES E FRONT-END (TEMPLATE)

Na segunda etapa, o desenvolvedor deverá escolher as cores do tema, e o template que serão utilizados para montagem do Layout (visual) do projeto que está sendo modelado.

Os projetos gerados pela ferramenta terão três cores padrão para compor o Layout. Estas cores devem ser definidas separadamente pelo desenvolvedor em uma paleta com diversas opções (Figura 07). Estas cores serão utilizadas em todo o projeto, ou seja, no menu, nos botões, nas tabelas e também nos modais.

Saulo Fernandes Antonio da Costa; Natasha Sophie Pereira;

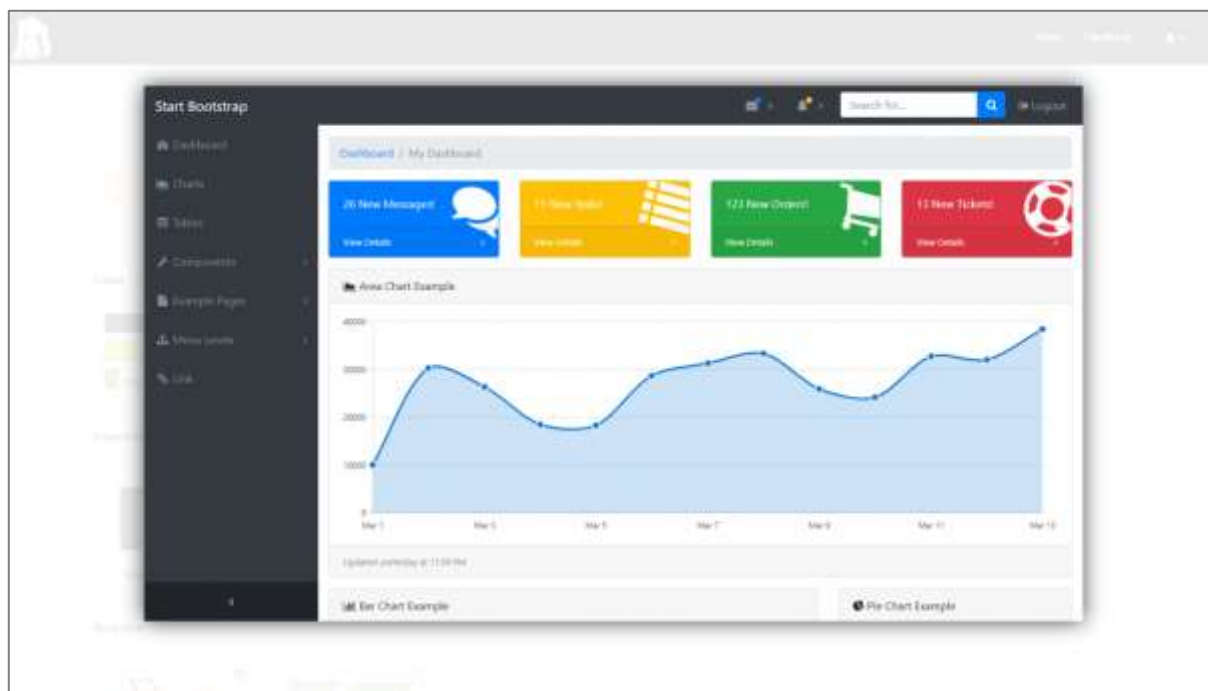
Figura 07. Paleta de Cores

Fonte: O Autor

A ferramenta CASE Colossus trará opções de templates desenvolvidos por frameworks front-end, como o: Bootstrap e o Materialize, e o desenvolvedor poderá escolher uma entre as opções disponíveis. Ao selecionar um dos templates disponíveis, o usuário poderá visualizar previamente o layout do projeto que está modelando (Figura 08), facilitando, assim, a escolha pelo desenvolvedor. Inicialmente, está disponível na plataforma o framework front-end Bootstrap. Posteriormente poderão ser adicionadas outras opções de template.

Saulo Fernandes Antonio da Costa; Natasha Sophie Pereira;

Figura 08. Pré-Visualização do Template escolhido



Fonte: O Autor

DEFINIR BACK-END (FRAMEWORK)

Após a definição das características de Layout do projeto, o desenvolvedor deverá escolher qual framework back-end será utilizado como padrão para sua aplicação, podendo escolher uma entre as opções de frameworks disponíveis. Inicialmente, para o a geração de códigos estará disponível para o padrão de framework back-end Laravel. Posteriormente poderão ser adicionados novos padrões como o Zend3 e outros.

MODELAR BANCO DE DADOS

A quarta etapa de definição do projeto que está sendo desenvolvido é a modelagem do Banco de Dados que será utilizado no sistema. Nesse estágio o desenvolvedor deverá modelar seu banco de dados ou importar o script SQL caso já tenha criado utilizando outra ferramenta.

Se o desenvolvedor já possuir um banco de dados prévio, deverá apenas determinar a tipagem especial de cada coluna. Caso contrário, deverá modelar seu BD através da ferramenta CASE Colossus. Poderão ser criadas quantas tabelas forem necessárias para o funcionamento de sua aplicação, relacioná-las, definir as colunas das tabelas e determinar as tipagens comuns e especiais de cada coluna, determinando a opção mais adequada para cada tipo de modulo a ser gerado. O padrão a se utilizar

DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA CASE PARA APOIO A CRIAÇÃO DE SISTEMAS WEB
UTILIZANDO FRAMEWORKS PHP COMO MODELO E BANCO DE DADOS MYSQL

Saulo Fernandes Antonio da Costa; Natasha Sophie Pereira;

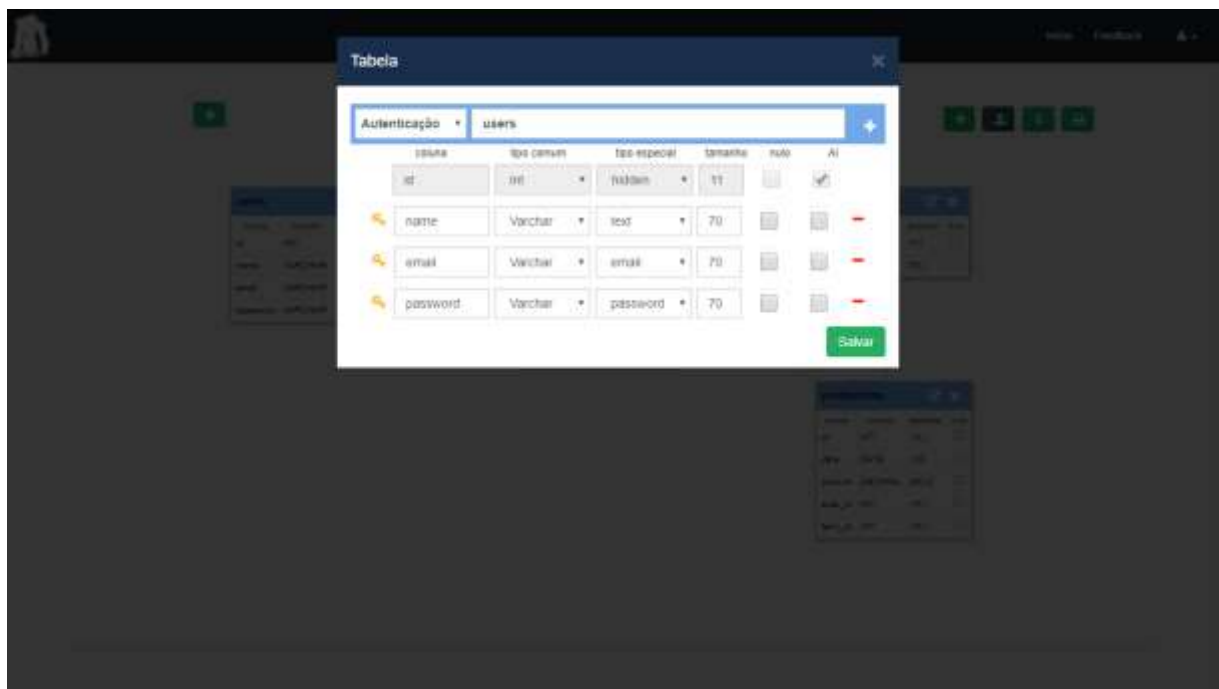
para nomear as tabelas será letra minúscula, sem caracteres especiais ou espaços, nome composto deverá ser separado por sublinhado (underline).

Devido ao banco de dados MySQL ser relacional o usuário poderá fazer qualquer tipo de ligação entre as tabelas (1 para 1, 1 para N e N para N). Segundo o site da MySQL (2017a),

Um banco de dados relacional armazena dados em tabelas separadas ao invés de colocar todos os dados em um grande depósito. As estruturas de banco de dados são organizadas em arquivos físicos otimizados para a velocidade. O modelo lógico, com objetos como bancos de dados, tabelas, visualizações, linhas e colunas, oferece um ambiente de programação flexível. (MySQL 2017a).

Além das opções de tipagem comum de colunas das tabelas (exemplo: int, float, varchar, text, dentre outras), a ferramenta CASE terá a opção de tipagem especial, como por exemplo, data, email, telefone, password, textarea, CPF, CNPJ, CEP, imagem, url, entre outras. As opções de tipagem permitem que a ferramenta gere códigos e importe bibliotecas de acordo com cada tipo definido para a coluna (Figura 09).

Figura 09. Tela de Criação de Tabela

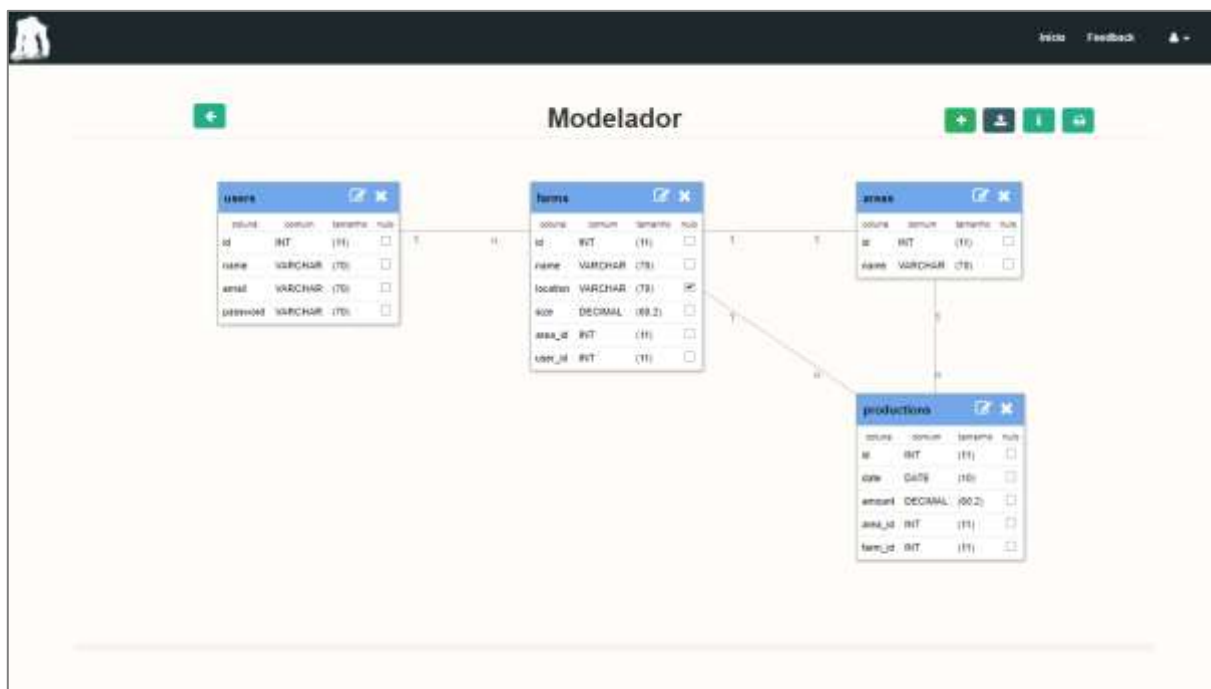


Fonte: O Autor

Saulo Fernandes Antonio da Costa; Natasha Sophie Pereira;

O modelador de Banco de Dados (Figura 10) foi desenvolvido para ser simples e intuitivo, onde o desenvolvedor poderá modelar seu BD de forma visual em um modelo entidade-relacionamento, adicionando as tabelas, seus campos (colunas) e os relacionamentos entre as tabelas.

Figura 10. Tela do Modelador do Banco de Dados



Fonte: O Autor

GERAR PROJETO

Após o desenvolvedor especificar o Layout, Framework e o Banco de Dados do projeto, utilizando a interface da ferramenta CASE Colossus, ele deverá solicitar à plataforma que gere os códigos do projeto (Figura 11). O código fonte do projeto será gerado em quatro etapas:

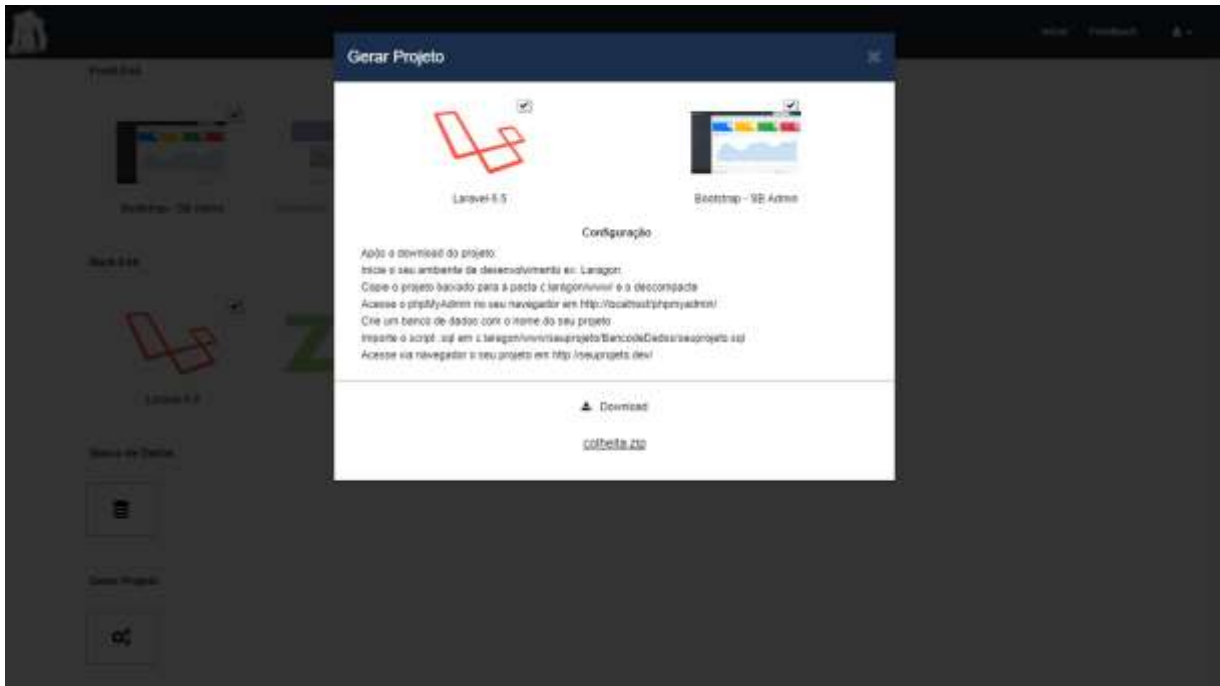
- I. Criação da estrutura de pastas: A criação será baseada no padrão do framework escolhido, esta estrutura de pastas serve para separar as partes do projeto.
- II. Geração do código front-end: Nesta etapa, será feita a configuração automática dos templates escolhidos e a inserção dos arquivos deste template em suas respectivas subpastas.
- III. Geração do script do banco de dados: Além da geração do script do Banco de Dados para MySQL, os códigos gerados serão inseridos em sua respectiva subpasta.
- IV. Geração do código back-end: Por último, serão gerados os códigos back-end, de acordo com o framework escolhido, estes serão inseridos automaticamente em suas respectivas subpastas.

DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA CASE PARA APOIO A CRIAÇÃO DE SISTEMAS WEB UTILIZANDO FRAMEWORKS PHP COMO MODELO E BANCO DE DADOS MYSQL

Saulo Fernandes Antonio da Costa; Natasha Sophie Pereira;

Após a criação e download do projeto através plataforma o desenvolvedor deverá configurar o ambiente de desenvolvimento web de acordo com o framework escolhido, para testar e programar alguma parte específica caso a plataforma não consiga atender todas as regras de negócio de seu projeto.

Figura 11. Tela do Gerador do Projeto



Fonte: O Autor

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ferramenta CASE Colossus foi desenvolvida e encontra-se disponível para utilização através do link < <http://ferramentacolossus.com.br/> >. O link apresenta uma breve descrição do que é a ferramenta, com a possibilidade de um usuário comum se cadastrar e começar a utilizar o sistema (Figura 12).

Saulo Fernandes Antonio da Costa; Natasha Sophie Pereira;

Figura 12. Tela Inicial da Ferramenta CASE

Fonte: O Autor

Colossus é uma ferramenta case desenvolvida para facilitar e agilizar o processo de desenvolvimento de softwares para plataforma web. Ela permite o desenvolvimento de um sistema personalizado, utilizando frameworks para definição de Layout (Front-End) e de padrões de projeto (Back-End). A ferramenta gera os códigos fonte em linguagem PHP e scripts SQL para Banco de Dados MySQL.

DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA CASE PARA APOIO A CRIAÇÃO DE SISTEMAS WEB UTILIZANDO FRAMEWORKS PHP COMO MODELO E BANCO DE DADOS MYSQL

Saulo Fernandes Antonio da Costa; Natasha Sophie Pereira;

Com a finalidade de testar o sistema, foi modelado um projeto de nome “Colheita” que pode ser acessado através da plataforma utilizando as seguintes informações para autenticação:

Usuário: projeto@email.com

Senha: 123456

A plataforma está disponível para utilização por desenvolvedores e interessados em desenvolver sua própria aplicação. Com a finalidade de melhoria constante, foi incluído uma seção para que os usuários possam dar seu Feedback sobre a utilização da aplicação.

Devido ao curto tempo para desenvolvimento deste projeto, não foi possível a implementação de mais Frameworks Front-End ou Back-End, permanecendo, no momento de conclusão deste trabalho de Conclusão de Curso, a ferramenta apenas com Bootstrap e Laravel para Front-End e Back-End, respectivamente. Futuramente, pretende-se incluir outros padrões de Layout (Frameworks Front-End) e, também, outros padrões de projeto (Frameworks Back-End).

REFERÊNCIAS

CIRIBELLI, M. C. Como Elaborar uma Dissertação de Mestrado Através da Pesquisa Científica. Rio de Janeiro: 7Letras, 2003.

DEVMEDIA. Introdução ao Laravel Framework PHP. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/introducao-ao-laravel-framework-php/33173>>. 2017 (a). Acessado em 29/09/2017.

DEVMEDIA. Bootstrap. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/guia/bootstrap/38150>>. 2017 (b). Acessado em 29/09/2017.

GONÇALVES, Edson. Desenvolvendo Aplicações Web com JSP Servlets, JavaServer Faces, Hibernate, EJB3 Persistence e Ajax. Editora Ciência Moderna Ltda., 2007.

HEUSER, Carlos Alberto. Projeto de Banco de Dados. 6º ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

MATTSSON, Michael. Object-Oriented Frameworks: A Survey of Methodological Issues, M.Sc. Dissertation, Department of Computer Science and Business Administration, University College of Karlskrona/Ronneby, LU-CS-96-197, 1996.

MINETTO, Elton. Frameworks para Desenvolvimento em PHP. 1. Ed. São Paulo: Novatec Editora, 2007.

MYSQL. O que é o MySQL?. Disponível em: <<https://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/what-is-mysql.html>>. 2017 (a). Acessado em 19/05/2017.

DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA CASE PARA APOIO A CRIAÇÃO DE SISTEMAS WEB
UTILIZANDO FRAMEWORKS PHP COMO MODELO E BANCO DE DADOS MYSQL

Saulo Fernandes Antonio da Costa; Natasha Sophie Pereira;

MYSQL. Informações gerais. Disponível em:
<<https://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/introduction.html>>. 2017 (b). Acessado em
19/05/2017.

PHP. O que é o PHP? Disponível em:<http://php.net/manual/pt_BR/intro-what-is.php>. 2017.
Acesso em: 19/05/2017.

PRESSMAN, Roger S. Engenharia de software. 5.ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2002.

WAZLAWICK, Raul Sidnei. Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação. 2. ed. Rio de
Janeiro: Elsevier, 2014.