

**CENTRO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE FRANCA
“Dr. THOMAZ NOVELINO”**

TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

**LEONARDO RONNE DE OLIVEIRA CRUZ
LUCAS DAMAS CORRÊA**

DATA TONGJÌ – SISTEMA DE ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Trabalho apresentado à Faculdade de Tecnologia de Franca - “Dr. Thomaz Novelino”, como parte dos requisitos obrigatórios das disciplinas de Engenharia de Software II, Estatística Aplicada, Estrutura de Dados e Interação Humano-Computador.

Orientadores:

Esp. Alexandre Gomes da Silva

Me. Ely Fernando do Prado

Dra. Jaqueline Brigladori Pugliesi

Me. Maria Luísa Cervi Uzun

Franca, 2019

DATA TONGJI – SISTEMA DE ANÁLISES ESTATÍSTICAS

CRUZ, Leonardo R. O.¹; CORRÊA, Lucas D.²

Resumo

Uma boa definição de estatística é a de ser um conjunto de métodos especialmente apropriados à coleta, à apresentação (organização, resumo e descrição), à análise e à interpretação de dados de observação, tendo como objetivo a compreensão de uma realidade específica para a tomada da decisão. Este projeto foi desenvolvido com intuito de otimizar tais análises através da criação de um sistema web, o qual tem foco na apresentação e interpretação dos resultados esperados das análises de dados.

Palavras-chaves: Análises estatísticas, sistemas de informação, estrutura de dados.

Abstract

A good definition about statistics is based on being a set of methods especially appropriated for collecting, presenting, analyzing and interpreting observation data, it aims the understanding of a specific reality and help in decision making scenarios. This project was developed in order to optimize such analyzes by creating a web system, which focuses on the presentation and interpretation of the expected data analysis results.

Keywords: Statistical analysis, information systems, data structure.

¹ Graduado em Engenharia de Petróleo na Universidade Federal de Pelotas (UFPel) – Pelotas/RS. Atual graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Fatec Dr. Thomaz Novelino – Franca/SP. Endereço eletrônico: leoronne@gmail.com.

² Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Fatec Dr. Thomaz Novelino – Franca/SP. Endereço eletrônico: lucas.dcorrea1@gmail.com.

1. Introdução

A estatística é uma ferramenta que possibilita sofisticar o processo de pesquisa na direção de melhores parâmetros de investigação, oferecendo um melhor entendimento quantitativo ou descritivo dos dados analisados e, com isso, permite orientar a tomada de decisões em diversas áreas de conhecimento em que pode ser aplicada (IGNÁCIO, 2010).

Quando aliada ao constante desenvolvimento tecnológico, com o uso de computadores pessoais cada vez mais poderosos e linguagens de programação cada vez mais avançadas, a criação de equipamentos e softwares que facilitam e dinamizam os processos de cálculo e análises é quase que inevitável. O que faz com que a estatística, por consequência, se torne completamente mais acessível a pessoas de diferentes campos de atuação.

Além disso, a implementação de métodos e ferramentas computacionais permitem a criação de novos e mais complicados métodos estatísticos, com modelos de dados melhores e mais detalhados, além de possibilitar que muitos “cenários” alternativos de dados possam ser examinados, modelos diferentes possam ser explorados e enormes quantidades de dados simulados possam ser utilizadas para estudar o modelo de dados e suas características.

Neste contexto, o presente trabalho tem o intuito da criação do sistema Data Tongji, de modo a facilitar o cálculo e a visualização dos resultados de análises de dados a partir de perspectivas estatísticas diferentes, o que permite ainda, a integração de métodos ou dados quantitativos no projeto de forma aprofundada. Ou seja, o software atende todo o tipo de usuário que está interessado em fazer cálculos estatísticos (limitado a todas as operações da Estatística Descritiva, Probabilidade, Correlação e Regressão) com rapidez e eficiência. Sua interface é agradável e harmoniosa e não requer conhecimentos avançados para sua utilização, o usuário deverá informar os dados que serão analisados, o software irá realizar os cálculos e ele deverá saber interpretar os resultados.

1.1. Objetivos

Este trabalho tem como objetivo principal descrever e analisar os requisitos, as regras de negócio e as funcionalidades do Sistema de Análises Estatísticas Data Tongji.

2. Levantamento de Requisitos

2.1. Elicitação de Requisitos

Elicitação de requisitos é a fase do projeto onde são extraídas informações do cliente (*stakeholders*) sobre o que ele deseja que seja desenvolvido. É a fase em que o analista de sistemas entende a necessidade do cliente e o que ele espera que seja entregue ao final do projeto em questões de funcionalidades, regras, requisitos, design etc.

O levantamento de requisitos para o desenvolvimento do sistema Data Tongji teve como foco reuniões e discussões com os *stakeholders* do projeto que, neste caso, são os docentes das cadeiras Estatística, Engenharia de Software II, Estrutura de Dados e Interação Humano Computador, do curso Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Faculdade de Tecnologia de Franca - “Dr. Thomaz Novelino”.

2.2. Especificação dos Requisitos

A especificação é a descrição sistemática e abstrata do que o software deve fazer, a partir daquilo que foi analisado. Ela apresenta a solução de como os problemas levantados na análise serão resolvidos pela aplicação e quais as propriedades funcionais são necessárias para isso.

2.2.1. BPMN

Como o desenvolvimento do sistema não tem intuito para atender os processos de um cliente/empresa, o *Business Process Model and Notation* (BPMN) – Notação de Modelagem de Processos de Negócio – criado (Figura 1) leva em consideração apenas os processos que ocorrem dentro da ferramenta, de forma a facilitar o entendimento de como ela funciona e sua relação com o

usuário. A mesma Figura, em maior resolução, é apresentada como Anexo I do presente trabalho.

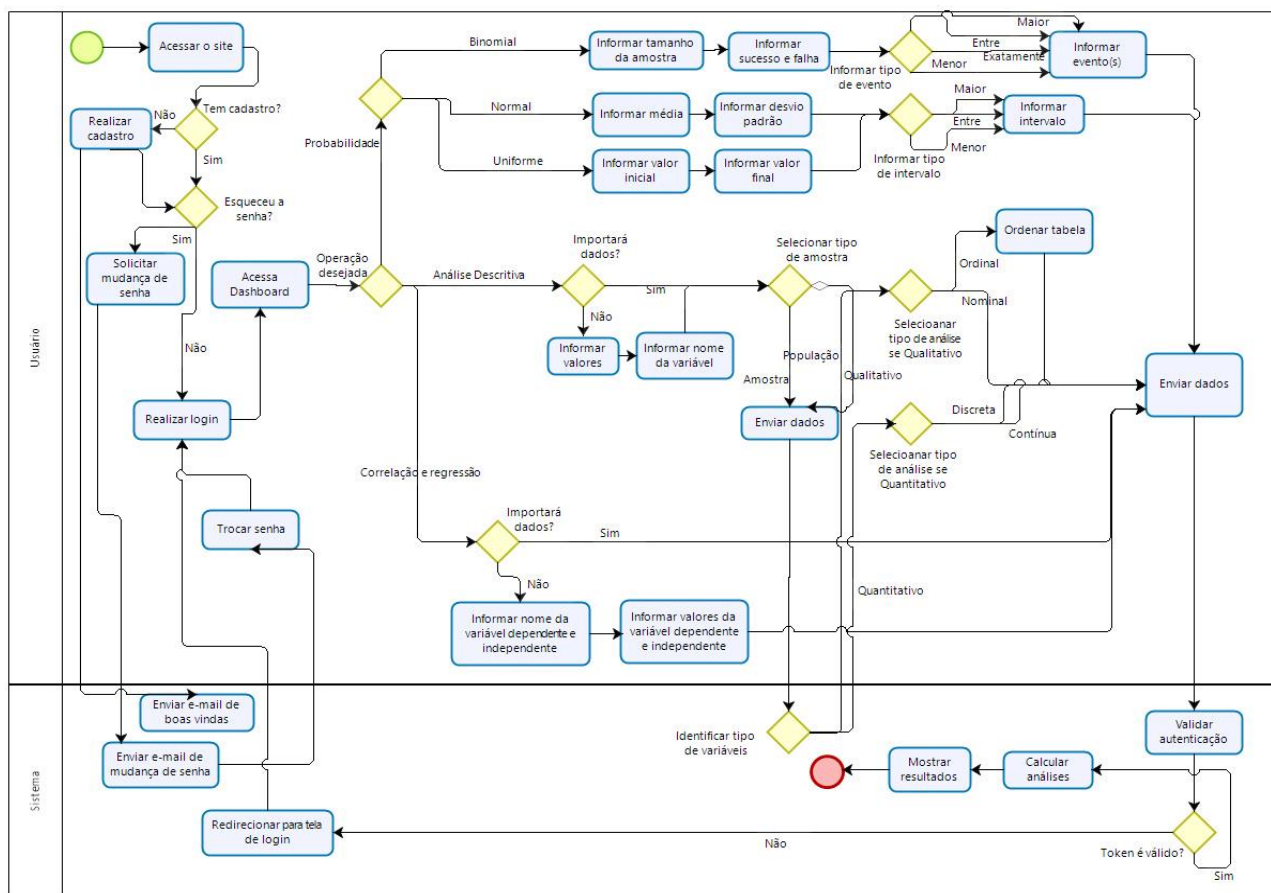


Figura 1. BPMN do sistema Data Tongji.

2.2.2. Requisitos Funcionais

Tabela 1. Requisitos funcionais do sistema.

Requisitos funcionais		Categoria	Prioridade
RF 01	Cadastro de usuários	Evidente	Altíssima
Descrição:	O sistema deve ser possibilitar o cadastro de usuários para utilização de suas funcionalidades.		
RF 02	Recuperação de senha	Evidente	Altíssima
Descrição:	Deve existir funcionalidade de recuperação de senha através do e-mail cadastrado.		
RF 03	Escolha de opções de análises estatísticas	Evidente	Altíssima
Descrição:	O sistema deve permitir que o usuário escolha ações desejadas utilizando menu de opções.		
RF 04	Menu de configurações de usuário	Evidente	Baixa
Descrição:	O sistema deve conter um menu de configurações de usuário, onde ele consiga configurar tema de preferência, foto de perfil etc.		
RF 05	Mostrar animações de “loading”	Oculto	Baixa
Descrição:	Enquanto o sistema gera as requisições do usuário, deve ser apresentado animações de “loading” até que ele termine.		
RF 06	Operações estatísticas	Evidente	Altíssima
Descrição:	O usuário deve conseguir realizar o cálculo de análises estatísticas definidas, como a		

	Requisitos funcionais	Categoria	Prioridade
	descritiva (quantitativa e qualitativa), de probabilidade (normal, binomial e uniforme) e de correlação/regressão.		
RF 07	Importar de arquivos	Evidente	Altíssima
Descrição:	Quando o cálculo de alguma análise envolver uma série de valores (análise descritiva e correlação e regressão), o usuário deve ter a opção de importar arquivos.		
RF 08	Salvar análises	Evidente	Baixa
Descrição:	O sistema deve conter funcionalidades que permitem o usuário salvar qualquer análise realizada no sistema.		
RF 09	Excluir análises salvas	Evidente	Baixa
Descrição:	O sistema deve conter funcionalidade de excluir as análises salvas pelo usuário.		
RF 10	Nomear análises salvas	Evidente	Baixa
Descrição:	O sistema deve permitir a nomeação da análise salva pelo usuário.		
RF 11	Buscar análises salvas	Evidente	Baixa
Descrição:	O sistema deve permitir que o usuário seja capaz de buscar as análises salvas por ele.		
RF 12	Opção de traduzir página	Evidente	Baixa
Descrição:	O sistema deve conter um botão para que o usuário consiga traduzir a página e selecionar um idioma de preferência.		
RF 13	Nomear variáveis estudadas	Evidente	Altíssima
Descrição:	Na análise descritiva e correlação/regressão, deve existir opção de nomear as variáveis em estudo.		
RF 14	Análise descritiva – Tipo de análise	Evidente	Altíssima
Descrição:	Na análise descritiva, o sistema deve identificar o tipo de análise que o usuário deseja conforme dados inseridos (Qualitativa ou Quantitativa). Dentre estes métodos, o usuário deve ter a opção de informar o subtipo de análise: qualitativa nominal ou ordinal e quantitativa discreta ou contínua. O <i>backend</i> do sistema deve validar se tais opções são condizentes com os dados informados.		
RF 15	Análise descritiva – Tipo de dados	Evidente	Altíssima
Descrição:	Na análise descritiva, o usuário deve ter a opção de informar o tipo de coleta de dados (população ou amostra).		
RF 16	Análise descritiva – Dados de entrada	Evidente	Altíssima
Descrição:	O usuário deve ser capaz de inserir os dados da análise, manualmente ou importando, em formato de tags.		
RF 17	Análise descritiva – Cálculo	Evidente	Altíssima
Descrição:	O sistema deve ser capaz de realizar o cálculo da análise, seja qualitativa ou quantitativa, conforme os dados inseridos pelo usuário.		
RF 18	Análise descritiva – Resultados	Evidente	Altíssima
Descrição:	O sistema deve ter uma seção que mostra os resultados depois que o usuário clica no botão de calcular. Nesta seção de resultados da análise descritiva, as variáveis inseridas devem ser agrupadas por semelhança (exceto quando for quantitativa contínua) e serem apresentadas em uma tabela, em ordem crescente (ou a que o usuário informou, no caso de qualitativa ordinal), junto da frequência simples, acumulada, relativa e relativa acumulada de cada variável inserida distinta. No caso da análise quantitativa contínua, a análise deve ser dividida em classes de intervalos (calculado) e serem apresentadas da mesma forma que a anterior. Os resultados da análise devem incluir: média ponderada simples, moda, mediana, variância, desvio padrão, coeficiente de variação e medidas separatrizes (conforme o usuário escolher entre: Quartil, Quintil, Decil e Percentil).		
RF 19	Análise descritiva – Gráficos	Evidente	Altíssima
Descrição:	O sistema deve apresentar gráficos em formato pizza dos resultados da análise.		
RF 20	Probabilidade – Tipos de análises	Evidente	Altíssima

	Requisitos funcionais	Categoria	Prioridade
Descrição:	No menu de probabilidade o usuário deve ter a opção de realizar análises de probabilidades do tipo Normal, Uniforme e Binomial. Do mesmo modo, o sistema deve ser capaz de realizar os cálculos destas análises.		
RF 21	Probabilidade – Dados de entrada	Evidente	Altíssima
Descrição:	<p>O sistema deve permitir que o usuário insira os seguintes dados (dependendo do tipo de probabilidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Normal: Média, desvio padrão, valores e tipo do intervalo (menor que, entre e maior que); ➤ Uniforme: Valor inicial, valor final, valores e tipo do intervalo (menor que, entre e maior que); ➤ Binomial: Tamanho da amostra, sucesso, fracasso, valores e tipo de evento (menor que, exatamente, entre e maior que). 		
RF 22	Probabilidade – Intervalo e evento	Evidente	Altíssima
Descrição:	Nas análises de probabilidade se o usuário selecionar o tipo de intervalo/evento “entre”, um novo campo para inserir dados deve aparecer de modo que os dois valores inseridos constituem um intervalo válido (Ex: 15 a 33).		
RF 23	Probabilidade binomial – Sucesso e fracasso	Evidente	Altíssima
Descrição:	Na probabilidade binomial a soma do sucesso e fracasso deve ser obrigatoriamente 100, desta forma, quando o usuário digitar um dos valores o sistema deve automaticamente calcular o valor de outro (Ex: usuário digita um valor de sucesso de 27, o sistema calcula automaticamente que o fracasso deve ser 73).		
RF 24	Probabilidade – Resultados	Evidente	Altíssima
Descrição:	<p>O sistema deve ter uma seção que mostra os resultados depois que o usuário clica no botão de calcular. Deve ser apresentado como resultados das análises os seguintes valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Normal: Probabilidade; ➤ Uniforme: Probabilidade, média, variância, desvio padrão e coeficiente de variação; ➤ Binomial: Probabilidade, média, variância e desvio padrão. 		
RF 25	Correlação e Regressão – Cálculo	Evidente	Altíssima
Descrição:	O sistema deve ser capaz de realizar os cálculos da correlação e regressão entre variáveis informadas pelo usuário.		
RF 26	Correlação e Regressão – Dados de entrada	Evidente	Altíssima
Descrição:	O usuário deve ser capaz de inserir os dados da variável dependente e independente da análise, manualmente ou importando, em formato de tags.		
RF 27	Correlação e Regressão – Resultados	Evidente	Altíssima
Descrição:	O sistema deve ter uma seção que mostra os resultados depois que o usuário clica no botão de calcular. Nesta seção deve ser apresentado os seguintes valores: coeficiente de correlação linear e a equação de regressão.		
RF 28	Correlação e Regressão – Projeção futura	Evidente	Altíssima
Descrição:	O sistema deve possibilitar que o usuário faça uma projeção futura da correlação dos dados informados, conforme a equação de regressão.		
RF 29	Correlação e Regressão – Gráficos	Evidente	Altíssima
Descrição:	O sistema deve apresentar gráficos de dispersão dos resultados da análise.		
RF 30	Validação	Oculto	Altíssima
Descrição:	O sistema deve ser capaz de validar dados inseridos pelo usuário.		

2.2.3. Requisitos Não Funcionais

Tabela 2. Requisitos não funcionais do sistema.

	Requisitos não funcionais	Categoria	Obrigatoriedade	Permanência
RNF 01	Autenticação por token Descrição: O sistema deve utilizar autenticação por token do tipo JWT. A autenticação deve controlar a navegação e requisição do usuário ao banco. Essas ações só devem ser permitidas quando o token for validado pelo <i>backend</i> e caso não seja o usuário deve ser redirecionado para tela de login.	Segurança	Desejável	Transitório
RNF 02	Login Descrição: O usuário deve conseguir realizar login no sistema com o usuário cadastrado. E apenas usuários registrados devem conseguir acessar o sistema.	Segurança	Desejável	Transitório
RNF 03	Criação de usuários Descrição: O sistema não deve permitir a criação de mais de um usuário com o mesmo e-mail.	Segurança	Obrigatório	Permanente
RNF 04	Envio de e-mails Descrição: O sistema deve enviar e-mails ao usuário de acordo com ações realizadas dentro da ferramenta, como novo cadastro, recuperação de senha, salvamento de análises etc.	Usabilidade	Obrigatório	Permanente
RNF 05	Banco de dados Descrição: O banco de dados utilizado no sistema deve ser o MongoDB	Segurança	Desejável	Transitório
RNF 06	Linguagem de Programação Descrição: O sistema deve utilizar como linguagem padrão para o <i>frontend</i> ReactJS e para o <i>backend</i> , NodeJS.	Padrão	Obrigatório	Permanente
RNF 07	Idioma Descrição: O idioma padrão do sistema deve ser inglês.	Usabilidade	Obrigatório	Permanente
RNF 08	Tipo de arquivos importados Descrição: No cálculo de análises em série, apenas arquivos .csv devem ser aceitos na opção de importação.	Usabilidade	Obrigatório	Permanente
RNF 09	Compatibilidade entre diferentes dispositivos Descrição: O sistema deve ser compatível com diferentes dispositivos, tanto web como mobile.	Segurança	Desejável	Permanente
RNF 10	Paleta de cores Descrição: A cor primária do logotipo do sistema e do design em geral deve seguir tons avermelhados (em gradiente), a cor secundária deve ser em tons de azul marinho.	Padrão	Obrigatório	Permanente
RNF 11	Tipos de validação Descrição: Caracteres especiais, inválidos ou incongruentes com o tipo de entrada de dados devem ser padrões analisados pela validação do sistema.	Segurança	Obrigatório	Permanente
RNF 12	Menu de opções de análises estatísticas Descrição: Deve existir um menu de opções no sistema em que esteja evidente todas as ações de análise estatística disponíveis dentro da aplicação.	Segurança	Obrigatório	Permanente
RNF 13	Salvamento de senhas Descrição: As senhas dos usuários devem ser salvas no banco utilizando uma criptografia segura.	Segurança	Obrigatório	Permanente
RNF 14	Troca de senha Descrição: Quando o usuário fazer solicitação de troca de senha, um e-mail com um token único deve ser enviado ao e-mail vinculado ao seu cadastro, esse token deve ser informado ao sistema para que o usuário consiga realizar o procedimento.	Segurança	Obrigatório	Permanente

2.2.4. Regras de negócio

Como dito na seção 2.2.1, o sistema não tem intuito de atender e também não envolve um cliente/empresa, então neste caso não existe regras de negócio para o mesmo.

2.2.5. Matrizes de rastreabilidade

Considerando a relação entre os requisitos e regras de negócio do sistema, é possível rastrear as suas conexões de acordo com a funcionalidade e implementação no sistema. Deste modo, no Anexo IIA do presente trabalho é apresentado a matriz de rastreabilidade entre os Requisitos Funcionais e Não Funcionais.

2.2.6. Casos de uso

Considerando que o sistema é o responsável por realizar os cálculos das análises inseridas pelo usuário, para a especificação dos casos de uso ele será o único autor do processo analisado.

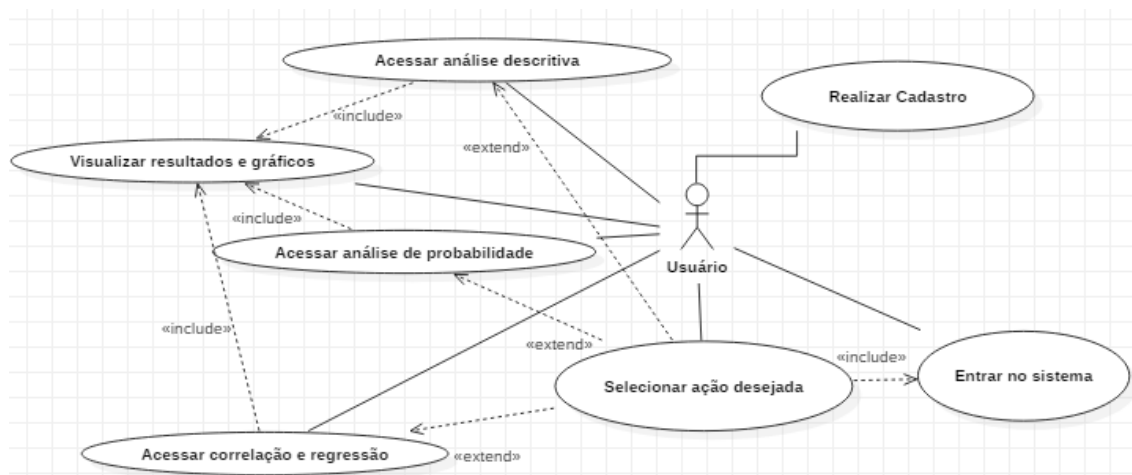


Figura 2. Diagrama de casos de uso do sistema.

2.2.6.1. Especificação dos casos de uso

Tabela 3. Especificação dos casos de uso (UC 001).

Caso de Uso – Realizar cadastro	
ID	UC 001.
Descrição	Este caso de uso tem por objetivo realizar o cadastro do usuário no sistema.
Ator Primário	Usuário.

Caso de Uso – Realizar cadastro	
Pré-condição	
Cenário Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O use case inicia quando o usuário ainda não tem cadastro no sistema; 2. O usuário clica no botão Registrar e é direcionado para tela de cadastro.
Pós-condição	Fazer login.
Cenário Alternativo	*a – Se o usuário já tiver cadastro ele será redirecionado para tela de login.
Inclusão	
Extensão	Fazer login.

Tabela 4. Especificação dos casos de uso (UC 002).

Caso de Uso – Entrar no sistema	
ID	UC 002.
Descrição	Este caso de uso tem por objetivo permitir que o usuário consiga acessar o sistema.
Ator Primário	Usuário.
Pré-condição	Ter realizado o login.
Cenário Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O use case inicia quando o usuário realiza login no sistema; 2. Se as credenciais do usuário estiverem corretas, ele é redirecionado para a <i>dashboard</i> do sistema.
Pós-condição	
Cenário Alternativo	
Inclusão	Fazer login.
Extensão	

Tabela 5. Especificação dos casos de uso (UC 003).

Caso de Uso – Selecionar ação desejada	
ID	UC 003.
Descrição	Este caso de uso tem por objetivo permitir que o usuário consiga selecionar a ação desejada dentro do sistema.
Ator Primário	Usuário.
Pré-condição	Ter acessado o sistema.
Cenário Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O use case inicia quando o usuário deseja selecionar alguma ação dentro do sistema; 2. O sistema deve conter um menu de opções com tudo que ele pode realizar dentro do sistema.
Pós-condição	
Cenário Alternativo	
Inclusão	
Extensão	Acessar correlação e regressão; Acessar probabilidade; Acessar análise descritiva.

Tabela 6. Especificação dos casos de uso (UC 004).

Caso de Uso – Acessar correlação e regressão	
ID	UC 004.
Descrição	Este caso de uso tem por objetivo permitir que o usuário consiga acessar a opção de “Correlação e Regressão”.
Ator Primário	Usuário.
Pré-condição	Ter selecionado a ação de “Correlação e Regressão”.

Caso de Uso – Acessar correlação e regressão	
Cenário Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O use case inicia quando o usuário seleciona a opção de “Correlação e Regressão”; 2. O sistema deve redirecionar o usuário para página onde consiga calcular este tipo de análise.
Pós-condição	Visualizar resultados e gráficos.
Cenário Alternativo	
Inclusão	
Extensão	Visualizar resultados e gráficos.

Tabela 7. Especificação dos casos de uso (UC 005).

Caso de Uso – Acessar correlação e regressão	
ID	UC 005.
Descrição	Este caso de uso tem por objetivo permitir que o usuário consiga acessar a opção de “Probabilidade”.
Ator Primário	Usuário.
Pré-condição	Ter selecionado a ação de “Probabilidade”.
Cenário Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O use case inicia quando o usuário seleciona a opção de “Probabilidade”; 2. O sistema deve redirecionar o usuário para página onde consiga calcular este tipo de análise.
Pós-condição	Visualizar resultados e gráficos.
Cenário Alternativo	
Inclusão	
Extensão	Visualizar resultados e gráficos

Tabela 8. Especificação dos casos de uso (UC 006).

Caso de Uso – Acessar correlação e regressão	
ID	UC 006.
Descrição	Este caso de uso tem por objetivo permitir que o usuário consiga acessar a opção de “Análise descritiva”.
Ator Primário	Usuário.
Pré-condição	Ter selecionado a ação de “Análise descritiva”.
Cenário Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O use case inicia quando o usuário seleciona a opção de “Análise descritiva”; 2. O sistema deve redirecionar o usuário para página onde consiga calcular este tipo de análise.
Pós-condição	Visualizar resultados e gráficos.
Cenário Alternativo	
Inclusão	
Extensão	Visualizar resultados e gráficos.

Tabela 9. Especificação dos casos de uso (UC 007).

Caso de Uso – Visualizar resultados e gráficos	
ID	UC 007.
Descrição	Este caso de uso tem por objetivo permitir que o usuário consiga visualizar os resultados e gráficos da análise selecionada.
Ator Primário	Usuário.
Pré-condição	Ter selecionado acessado algum tipo de análise e inserido dados válidos para o cálculo
Cenário Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O use case inicia quando o usuário seleciona alguma opção de

Caso de Uso – Visualizar resultados e gráficos	
	análise e insere dados válidos para o cálculo; 2. O sistema apresenta os resultados e gráficos calculados de acordo com a análise selecionada.
Pós-condição	
Cenário Alternativo	
Inclusão	
Extensão	

3. Metodologia

3.1. Materiais

Para o desenvolvimento do sistema de análises estatísticas, objeto em estudo no presente trabalho, foi utilizado as linguagens de programação Reactjs (para o *frontend*) e Node.js (para o *backend*), nas versões 16.3.0 e 12.9.1 respectivamente, já o banco de dados empregado foi o MongoDB, um tipo de banco não relacional, na versão 4.2.

A escolha dessas ferramentas se deu por conta da facilidade e simplicidade de emprego, tanto em questão de código, quanto de estilização de componentes. Além disso, tanto o React quanto o Node, possibilitam a instalação e importação de diversas bibliotecas e pacotes de terceiros, isto facilita o cumprimento de diversos requisitos e funcionalidades que o sistema deve e pode oferecer, promovendo uma alta fluidez para o usuário.

3.2. Metodologia

Para controlar as requisições de acesso ao banco de dados, como por exemplo login e cadastro de usuários, foi criado uma API RESTful em Node.js que faz a ligação com o banco. De modo que as requisições são enviadas pelo *frontend* mas realizadas e gerenciadas pela API (*backend*).

Além da autenticação por login e senha, o acesso ao sistema também é controlado via tokens do tipo JWT (*Jason Web Token*). O JWT é um padrão de mercado (denominado RFC-7519) que define como transmitir e armazenar objetos JSON de forma compacta e segura entre diferentes aplicações. Os dados nele contidos podem ser validados a qualquer momento pois o token é

assinado digitalmente. Ele é formado por três seções, como mostra a Figura 3 abaixo.

```
eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJzdWIiOiIxMjM0NTY3ODkwIiwibmFtZSI6IkpvaG4gRG9lIiwiaWF0IjoiYWRtaW4iOnRydWV9.TJVA95OrM7E2cBab3
0RMHrHDcEfxjoYZgeFONFh7HgQ
```

Figura 3. Token JWT, composto da *Header*, *Payload* e *Signature* respectivamente.

- *Header*: contém as informações de criptografia do token;
- *Payload*: um objeto JSON com as informações da entidade tratada, normalmente o usuário autenticado;
- *Signature*: é a concatenação dos *hashes* gerados a partir do *Header* e *Payload* usando *base64UrlEncode*, com uma chave secreta (definida pelo sistema) ou certificado RSA.

A API também é responsável por realizar os cálculos feitos no sistema, ela recebe os dados de entrada, trata-os e retorna com o resultado final. Desta forma, as partes que compõe o sistema ficam bem delimitadas e separadas, sendo o *frontend* responsável pelo visual (UX – experiência de usuário) e o *backend* pelo gerenciamento e análise de dados.

4. Resultados

Após inúmeros testes, o software atingiu um excelente patamar de qualidade, podendo ser utilizados por estudantes e profissionais da área de estatística em um nível didático, gerando resultados que podem ser utilizados para interpretação de dados.

O resultado das telas do sistema é apresentado nas Figuras 4, 5, 6 e 7.

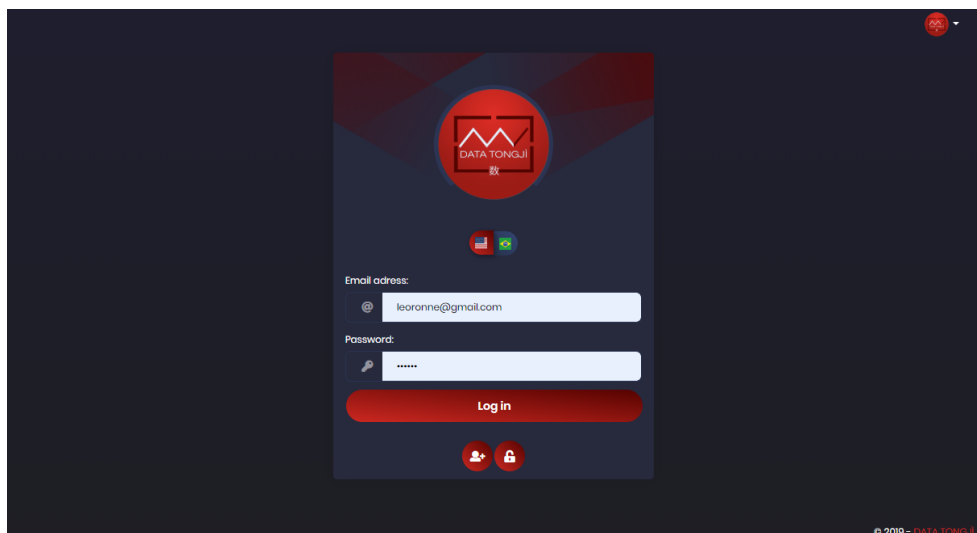


Figura 4. Tela de login do sistema.

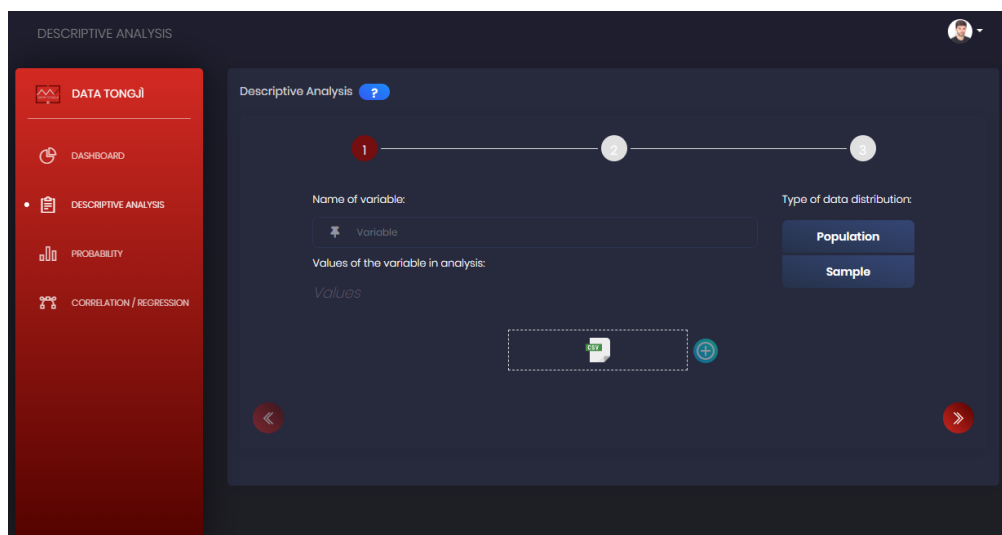


Figura 5. Tela de Análise Descritiva.

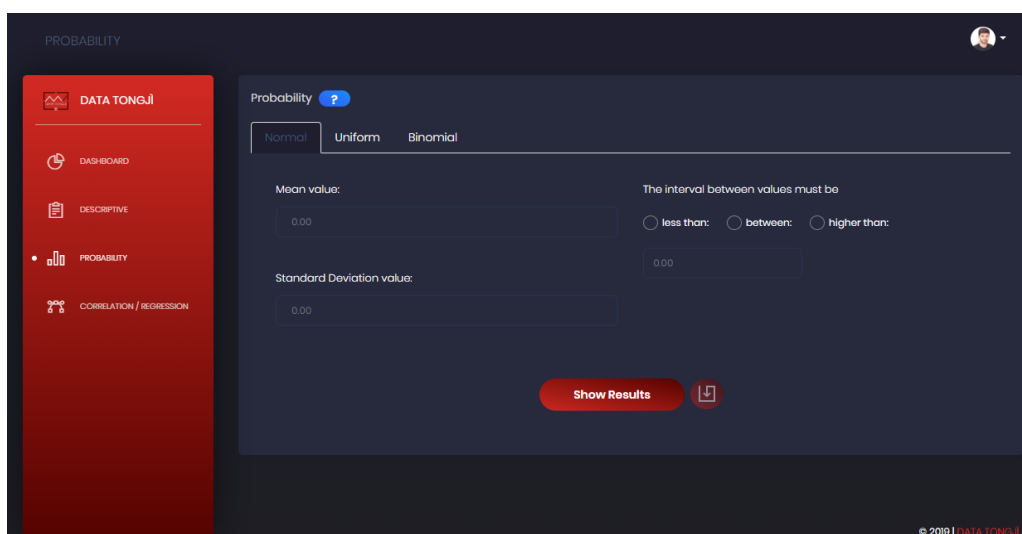


Figura 6. Tela de Análise de Probabilidade.

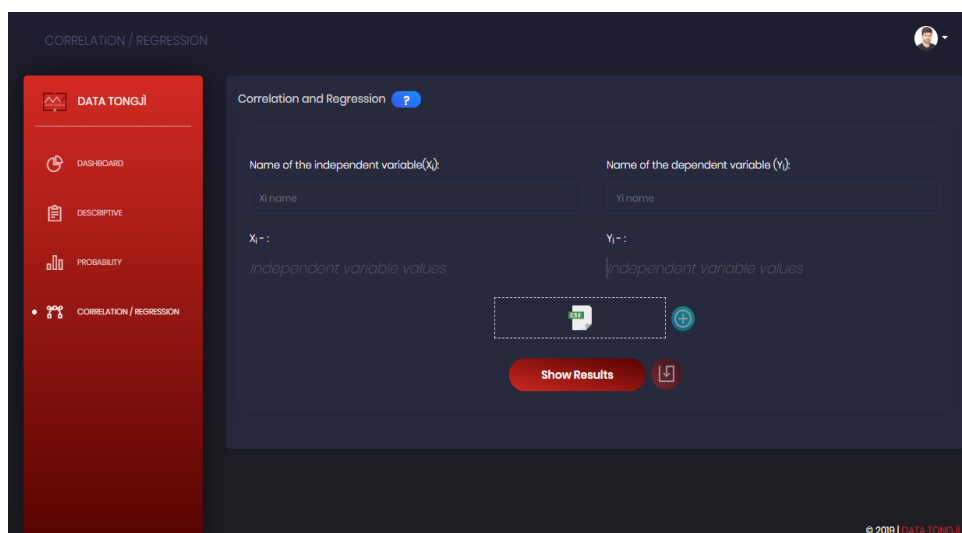


Figura 7. Tela de Análise de Correlação e Regressão.

Considerações Finais

A criação do sistema Data Tongji permitiu a obtenção de vários conhecimentos por parte da equipe, tanto no modo prático quanto conceitual. Foi uma forma de aprimorar as habilidades previamente já existentes nos membros e também conquistar novas.

As maiores dificuldades em relação ao desenvolvimento do projeto foram a sincronização do desenvolvimento simultâneo entre o *backend* e o *frontend* do sistema. Isto foi contornado ao implementar diferentes metodologias de trabalho, como o Scrum, diversas reuniões eram feitas ao longo da semana para alinhar o progresso do trabalho e existiu uma rotatividade constante entre as atividades de cada membro do projeto.

Sugestões para trabalhos futuros

Um vasto leque de funcionalidades foi implementado no sistema criado no presente estudo, mas ainda sim há pontos de melhoria e sugestões para trabalhos futuros envolvendo o mesmo, como:

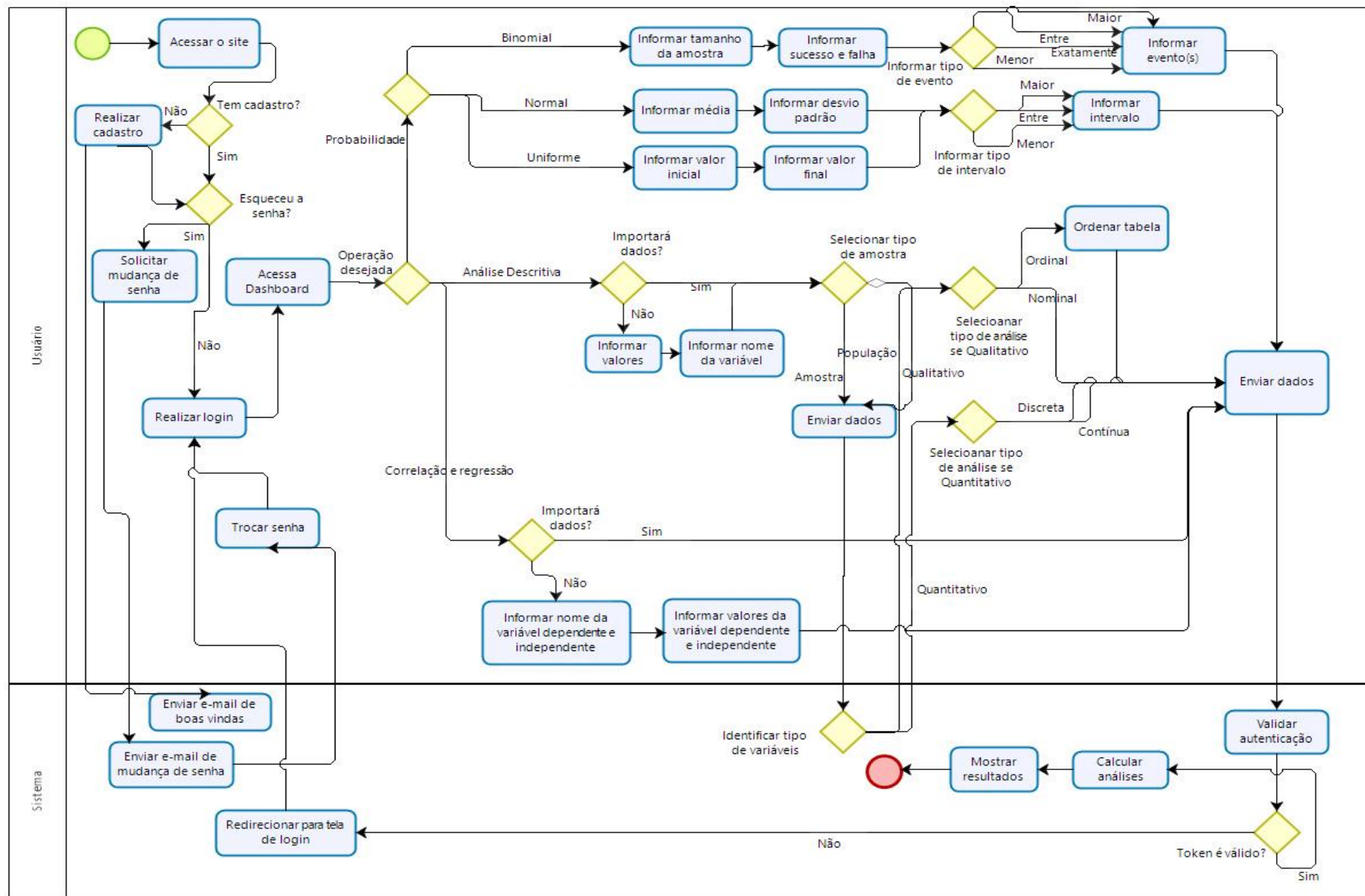
- Acrescentar novos tipos de análises estatísticas;
- Aprimorar a tradução do site para outros idiomas;
- Aprimorar a forma como é apresentado as análises passadas salvas pelo o usuário;
- Habilitar a edição de análises salvas pelo usuário.

Referências

IGNÁCIO, S. A. Importância da estatística para o processo de conhecimento e tomada de decisão. **Revista Paranaense De Desenvolvimento**, Curitiba/PR, n.118, p.175-192, 2010.

Anexos

Anexo I – BPMN



Anexo IIA – Matriz de Rastreabilidade (Requisitos Funcionais e Requisitos Não Funcionais)

	RNF 01	RNF 02	RNF 03	RNF 04	RNF 05	RNF 06	RNF 07	RNF 08	RNF 09	RNF 10	RNF 11	RNF 12	RNF 13	RNF 14
RF 01		X	X	X										
RF 02				X									X	X
RF 03												X		
RF 04														
RF 05														
RF 06														
RF 07								X						
RF 08				X										
RF 09				X										
RF 10														
RF 11														
RF 12							X							
RF 13														
RF 14														
RF 15														
RF 16														
RF 17														
RF 18														
RF 19														
RF 20														
RF 21														
RF 22														
RF 23														
RF 24														
RF 25														
RF 26														
RF 27														
RF 28														
RF 29														
RF 30											X			