

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CÂMPUS CORNÉLIO PROCÓPIO  
CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE**

**GABRIEL GRAZIONALE GOMES FERNANDES**

**DESENVOLVIMENTO DE UM PAINEL ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO  
DE RESULTADOS DO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS NA CULTURA DA  
SOJA.**

**PROPOSTA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**CORNÉLIO PROCÓPIO**

**2018**

**GABRIEL GRAZIONALE GOMES FERNANDES**

**DESENVOLVIMENTO DE UM PAINEL ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO  
DE RESULTADOS DO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS NA CULTURA DA  
SOJA.**

Proposta de Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso I, do curso de Bacharelado em Engenharia de Software da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Gabriel Costa Silva

**CORNÉLIO PROCÓPIO**

**2018**

Fernandes, Gabriel Grazionale Gomes  
S661a Desenvolvimento de um painel online para o  
acompanhamento de resultados do manejo integrado de pragas  
na cultura da soja, 2018.

Trabalho de conclusão de curso apresentado à “Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná” como parte dos requisitos  
exigidos para a conclusão do Curso de Bacharelado em  
Engenharia de Software.

Orientador: Prof. Gabriel Costal Silva

641.3 CDD



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

Desenvolvimento de um painel online para acompanhamento de resultados do manejo integrado de pragas na cultura da soja.

por

Gabriel Grazionale Gomes Fernandes

Esta Proposta de Trabalho de Conclusão de Curso foi julgada adequada para obtenção do Título de “Bacharel em Engenharia de Software” e aprovado em sua forma final pelo da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Cornélio Procópio, 25/05/2018.

**Banca Examinadora:**

---

Nome do coordenador, Grau  
Coordenadora do Curso

---

Gabriel Costa Silva, Prof. Dr.  
Orientador

---

Primeiro Membro da Banca, Título  
Universidade

---

Segundo Membro da Banca, Título  
Universidade

---

Terceiro Membro da Banca, Título  
Universidade

## RESUMO

FERNANDES, Gabriel Grazionale Gomes. **Desenvolvimento de um painel online para acompanhamento de resultados do manejo integrado de pragas na cultura da soja..** 2018. 33 f. Proposta de Trabalho de Conclusão de Curso – Curso Superior de Bacharelado em Engenharia de Software, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procópio, 2018.

O objetivo desta proposta é o desenvolvimento de um painel online para acompanhamento de resultados do Manejo Integrado de Pragas (MIP) na cultura da soja. Esse painel é importante para aumentar a eficiência e eficácia na realização das análises de dados do projeto MIP, implementado pela Instituição Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER). O painel online será desenvolvido com JQuery para incluir dinamismo nas páginas da aplicação e realizar chamadas AJAX às APIs REST que fornecem dados para os gráficos do painel. Os gráficos serão construídos com a biblioteca D3.js. O *framework* Bootstrap será utilizado para o desenvolvimento de páginas responsivas. O Git e o GitHub serão utilizados para realizar o controle de versão do código fonte e para gerenciamento do projeto. A aplicação usará as seguintes práticas ágeis durante seu desenvolvimento, priorização do *backlog*, realização de interações com 2 semanas, utilização do quadro Kanban para organizar as atividades e construção da prototipação para auxiliar o levantamento de requisitos. É esperado que o painel facilite a visualização da ocorrência de pragas na cultura da soja durante e após a safra. Consequentemente, o painel deve aumentar a eficiência e eficácia na tomada de decisões em relação ao uso de agrotóxicos na cultura da soja.

**Palavras-chave:** Painel de indicadores. Pragas da soja. Desenvolvimento web. Análises sobre pragas na soja

## ABSTRACT

FERNANDES, Gabriel Grazionale Gomes. **Development of online panel to follow the results of Integrated Pest Management (IPM) in soy culture.** 2018. 33 f. Proposal of work of conclusion of course in Software Engineering – Software Engineering, Federal University of Technology - Paraná. Cornélio Procópio, 2018.

The proposal objective is the development of a online panel to follow the results of Integrate Pest Management (IPM) in soy culture. The panel is important to increase the efficiency and effectiveness in the realization of the IPM project data analysis implemented by the 'Instituição Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural' (EMATER). The online panel will be developed with JQuery to include dynamism on the application pages and make AJAX calls to the APIs REST that provides data to the panel graphs. The graphs will be constructed with the D3.js library. The Bootstrap framework will be used to the development of responsive pages. The Git and GitHub will be used to make the version management of the source code and project management. The application will use the following agile practices during its development, being them: backlogs prioritization, two weeks interaction, use of the Kanban to organize the activates and prototyping construction to assist the requirements gathering. Is expected that the panel facilitates the visualization of the pest occurrence in the soybean crop during the harvest. Consequently, the panel should increase the efficient and effectiveness in decision making regarding the use of agrochemicals in the soybean crop.

**Keywords:** Indicators panel. Soy pests. Web Development. Analyses of pest in soybean.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	– Visão Geral do Projeto Grãos e a Técnica Manejo Integrado de Pragas. . .	13
FIGURA 2	– Ocorrência percentual média por grupo de lagartas no período de 30 dias do ciclo da soja, em Unidades de Referência (URs) de MIP no Paraná, na safra 2016/17. . . . .	15
FIGURA 3	– Distribuição percentual da participação das espécies no complexo de lagartas pragas da soja nas URs de MIP no Paraná, safra 2016/17. . . . .	16
FIGURA 4	– Diagrama de Deploy da Aplicação . . . . .	20
FIGURA 5	– Diagrama de Classes . . . . .	21
FIGURA 6	– Diagrama de Comunicação . . . . .	22
FIGURA 7	– Diagrama de Caso de Uso - Visão Geral . . . . .	27
FIGURA 8	– Tela Inicial . . . . .	28
FIGURA 9	– Tela Inicial - Expansão Menu Lateral . . . . .	29

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Tabela Requisitos Funcionais . . . . .	23
TABELA 2 – Tabela Requisitos Não Funcionais . . . . .	26
TABELA 3 – Cronograma de Atividades . . . . .	30



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
1.1	OBJETIVOS	9
1.1.1	Objetivos Gerais	9
1.1.2	Objetivos Específicos	10
1.2	ORGANIZAÇÃO DO TEXTO	10
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>11</b>
2.1	PROJETO GRÃOS	11
2.1.1	EMBRAPA	11
2.1.2	EMATER	11
2.1.3	Manejo Integrado de Pragas	12
2.2	INFORMAÇÃO PARA TOMADA DE DECISÕES	13
2.3	ANÁLISE DE INFORMAÇÕES	14
2.3.1	Gráfico em Barras	14
2.3.2	Gráfico de Composição em Setores ("Pizza")	15
2.4	TRABALHOS RELACIONADOS	16
2.4.1	Google <i>Analytics</i>	16
2.4.2	Painel de Transporte Aéreo - GRU Airport	17
<b>3</b>	<b>PROPOSTA</b>	<b>18</b>
3.1	TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS	18
3.2	MÉTODO	18
3.3	ARQUITETURA DO APLICATIVO	19
3.3.1	Diagrama de Deploy	20
3.3.2	Diagrama de Classes	21
3.3.3	Diagrama de Comunicação	22
3.4	REQUISITOS	22
3.4.1	Requisitos Funcionais	22
3.4.2	Requisitos Não Funcionais	25
3.4.3	Diagramas de Caso de uso	26
3.4.4	Protótipos de Tela	27
3.4.4.1	Tela Inicial	28
3.4.4.2	OUTRAS TELAS	28
<b>4</b>	<b>CRONOGRAMA PREVISTO</b>	<b>30</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>31</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>32</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Paraná é o segundo maior produtor de soja do Brasil. Por isso, é fundamental que os sojicultores tenham acesso a técnicas que permitam o controle de pragas e doenças nas plantações. Estratégias de controle de pragas com uso indevido de inseticidas tem levado à eliminação da fauna benéfica, ao aumento de surtos de pragas e ao aumento da resistência das pragas aos inseticidas. O Manejo Integrado de Pragas (MIP) é uma técnica que consiste em monitorar semanalmente Unidades de Referência (UR's), por meio da coleta de amostras de pragas encontradas nas plantações de soja. O principal objetivo do MIP é a proteção das lavouras para evitar o ataque de pragas (CONTE et al., 2017). Os resultados do MIP na safra 2016/2017 foram promissores: houve uma redução média de 56% no número de aplicações de inseticidas na soja, comparativamente às lavouras do estado do Paraná. Além disso, houve um aumento do tempo médio de entrada da primeira aplicação em cerca de 28 dias (BOASPRÁTICAS, 2015).

Contudo, o processo da análise dos dados é pouco eficiente. Os dados são coletados por técnicos e tabulados em planilhas eletrônicas. Posteriormente, os dados são enviados para escritórios da EMATER. Nos escritórios, os dados são consolidados e analisados, o que envolve a criação de gráficos e tabelas. Só então os resultados são publicados em um documento amplamente divulgado para agricultores e técnicos da EMATER. Com base nesse documento, é feita a tomada de decisão em relação ao uso de agrotóxicos. A pouca eficiência do processo pode causar atrasos na tomada de decisões e nas ações emergenciais em caso de epidemias de pragas em uma região. Além disso, o processo atual exige muito esforço manual dos técnicos e analistas da EMATER. Por fim, técnicos e agricultores não possuem fácil acesso às análises dos anos anteriores que possam auxiliá-los nas tomadas de decisões sobre as coletas atuais.

### 1.1 OBJETIVOS

Nesta seção são apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos a serem alcançados no desenvolvimento da aplicação.

#### 1.1.1 Objetivos Gerais

O objetivo geral desta proposta é o desenvolvimento de um painel online para acompanhamento de resultados do manejo integrado de pragas na cultura da soja. O painel será desenvolvido como uma aplicação web na qual será possível a análise da presença de pragas nas plantações.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral proposto, os seguintes objetivos específicos foram estabelecidos:

- Desenvolver um painel de indicadores da presença de pragas na soja, utilizando HTML, CSS, JavaScript (JS), a biblioteca JQuery e o framework Bootstrap.
- Criar uma estrutura escalável em nuvem que permita à aplicação ser acessada como um serviço online (SaaS).
- Desenvolver um *layout* responsivo com o *framework* Bootstrap.
- Criar filtros de visualização de dados.

## 1.2 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

Este trabalho está organizado da seguinte forma: o Capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica da aplicação e trabalhos relacionados; o Capítulo 3 descreve a proposta, mostra as principais tecnologias e ferramentas que serão utilizados, descreve as práticas ágeis aplicadas, a arquitetura da aplicação, os requisitos, diagramas e protótipos de tela; o Capítulo 4 mostra o cronograma previsto; O Capítulo 5 mostra as considerações finais.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta as principais instituições e conceitos presentes nesta proposta.

### 2.1 PROJETO GRÃOS

O projeto grãos consiste em um trabalho realizado pela EMATER e conta como principal parceira a EMBRAPA. No projeto a EMATER visa a geração de renda, produção sustentável e a oferta de alimentos seguros, preservando recursos naturais e a qualidade produtiva dos solos. O projeto grãos é formado por diferentes estratégias, entre elas o manejo integrado de pragas que será descrito com mais detalhes na seção [2.1.3](#).

#### 2.1.1 EMBRAPA

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária foi criada em 26 de abril de 1973 e com o desafio de desenvolver um modelo de agricultura e pecuária genuinamente brasileiro, superando as barreiras que limitavam a produção de alimentos, fibras e energia do país. Com a missão de tornar soluções de pesquisas mais viáveis, promover o desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade agrícola. Sua visão caracteriza-se por ser referência mundial na geração e oferta de informações, conhecimentos e tecnologias, contribuindo para a segurança alimentar e sustentabilidade agrícola ([EMBRAPA, 2018](#)).

O Brasil hoje possui uma das agropecuárias mais eficientes e sustentáveis do planeta, parte desse esforço graças a EMBRAPA. Ela é responsável por incorporar uma larga área de terras degradadas dos cerrados aos sistemas produtivos, região que representa quase 50% da produção de grãos do país ([EMBRAPA, 2018](#)).

#### 2.1.2 EMATER

Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural, criado em 1977, responsável por operar políticas públicas para a melhoria do ambiente rural e melhoria da qualidade de vida das famílias rurais paranaenses, a EMATER realizou ações em regiões com baixa aptidão agrícola, como programas com as famílias, com as mulheres e com os jovens, incluindo a melhoria no saneamento básico. Além disso, também orienta os agricultores em suas produções para que elas sejam sustentáveis e gerem renda suficiente para terem uma vida com qualidade ([EMATER, 2018](#)).

A EMATER sempre se propôs estar na vanguarda da divulgação da tecnologia no meio rural, e ficar atenta as consequências nas comunidades e regiões mais pobres, também sempre

esteve ligada aos efeitos gerados no meio ambiente e os impactos das mudanças nos pequenos municípios (EMATER, 2018).

Desde a década de 70, a EMATER é um dos institutos que participam do projeto Manejo Integrado de Pragas, projeto esse que também foi implementado no final da década de 1970 e alcançou resultados excelentes, como a redução drástica no número de aplicações de inseticidas na soja. Nas safras de 2013 a 2017 os resultados também foram promissores, onde o número aplicações diminui significativamente, principalmente no controle de lagartas e percevejos diminuindo em 50%, além de aumentar o tempo para realizar a primeira aplicação dos inseticidas, esses resultados geraram uma economia equivalente a três sacas por hectares na safra de 2014 e 2015 (CONTE et al., 2017).

### 2.1.3 Manejo Integrado de Pragas

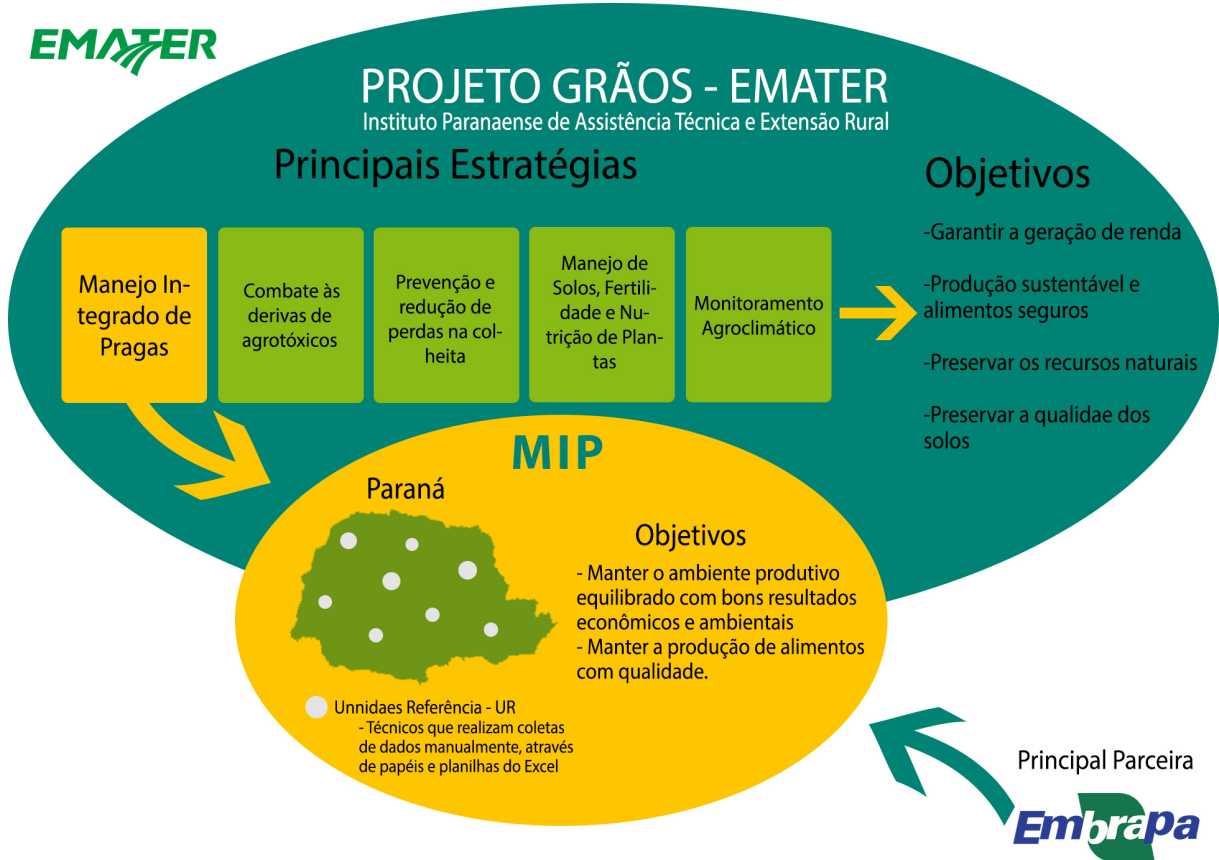
O MIP é uma técnica inserida no Projeto Grãos e consiste em realizar coletas de amostras das principais pragas da soja em unidades de referência. Essas coletas são aleatórias, realizadas semanalmente e são dirigidas por técnicos fornecidos pela EMATER (CONTE et al., 2017).

Na Figura 1 é possível observar que o Projeto Grãos possui diversas estratégias, sendo o MIP a estratégia que busca manter o ambiente agrícola sempre em produção, com equilíbrio e gerando bons resultados econômicos e ambientais, além de propor a produção de alimentos com qualidade e proteger as lavouras evitando perdas econômicas decorrentes do ataque de pragas (CONTE et al., 2017).

Na safra de 2016 e 2017 o MIP alcançou excelentes resultados, o número de ocorrências da lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*) teve uma redução de 82,3% para 57,8%, enquanto a lagarta-falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*) subiu de 12,4% para 34,5%, porém essa elevação no número de ocorrências é um bom resultado, pois nas três últimas safras esse aumento havia sido ainda maior (CONTE et al., 2017).

Plantações que usam inseticidas errados ou de baixa seletividade tem proporcionado surtos de pragas secundárias, aumento da resistência das pragas aos inseticidas e favorecido a eliminação da fauna benéfica (CONTE et al., 2017).

Figura 1 – Visão Geral do Projeto Grãos e a Técnica Manejo Integrado de Pragas.



Fonte: Autoria própria.

## 2.2 INFORMAÇÃO PARA TOMADA DE DECISÕES

Segundo [BARRETO \(1994\)](#) informações são: "estruturas significantes com a competência de gerar conhecimento no indivíduo, em seu grupo ou na sociedade". Por meio da informação é gerado conhecimento, e o conhecimento é o elemento essencial na tomada de decisão de uma organização ([VIEIRA, 2011](#)).

A informação é valiosa e quando trabalhada de forma correta, é capaz de gerar valor à organização. O processo decisório dentro de uma organização pode ser auxiliado com base em informações, desde que sejam devidamente estruturadas ([VIEIRA, 2011](#)).

A visualização de dados é a comunicação da informação por meio de representações gráficas, ela pode ser feita por meio de tabelas, gráficos, desenhos, de forma oral, mapas, por exemplo. A visualização é um mecanismo responsável por estabelecer uma melhor compreensão do que os dados representam ([MARQUESONE, 2016](#)).

A visualização de dados pode ser realizada por meio de interfaces visuais. As interfaces lidam com cores, formatos, posições, tamanho, entre outros aspectos. Além disso, a definição dos gráficos que serão trabalhados é de extrema importância pois cada gráfico oferece uma

perspectiva diferente (MARQUESONE, 2016).

Segundo MARQUESONE (2016) outros fatores para uma visualização interativa são:

- Filtragem de itens: é uma funcionalidade que permite o leitor realizar ajustes em sua visualização, oferecendo um controle sobre os pontos que serão visíveis na representação gráfica.
- Detalhes em demanda: o leitor pode visualizar um conjunto de dados mais "limpos" por meio de um clique de mouse ou ao passar o mouse sobre um determinado elemento de dado.
- Relação entre dados: permite que o leitor visualize relações entre dados, e não somente os dados em si.
- Zoom: nessa interação, existem dois tipos de efeitos, o *zoom-in* que é responsável por aumentar o nível dos detalhes específicos dos dados à medida que o zoom aumenta. E por fim, o *zoom-out* que diminui os detalhes específicos dos dados à medida que o zoom diminui.

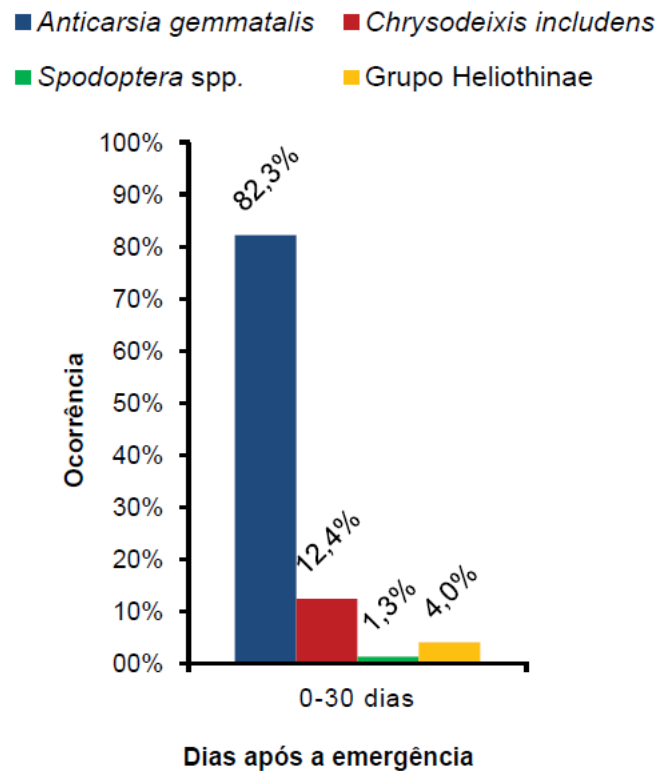
## 2.3 ANÁLISE DE INFORMAÇÕES

A análise de informações pode se tornar mais fácil com o uso de gráficos, pois facilita a interpretação dos dados. Além disso, os gráficos também são utilizados para outros fins, como buscar padrões e relações, confirmar (ou não) expectativas sobre dados e suposições sobre procedimentos estatísticos, descobrir novas respostas e apresentar resultados de forma rápida e fácil (MORETTIN; BUSSAB, 2010).

### 2.3.1 Gráfico em Barras

O gráfico em barras é formado por retângulos ou barras, que são dispostas paralelamente. Uma das suas dimensões é proporcional a magnitude que será representada, enquanto a outra é aleatória (MORETTIN; BUSSAB, 2010). A Figura 2 apresenta um exemplo de gráfico em barras.

**Figura 2 – Ocorrência percentual média por grupo de lagartas no período de 30 dias do ciclo da soja, em Unidades de Referência (URs) de MIP no Paraná, na safra 2016/17.**



Fonte: (CONTE et al., 2017).

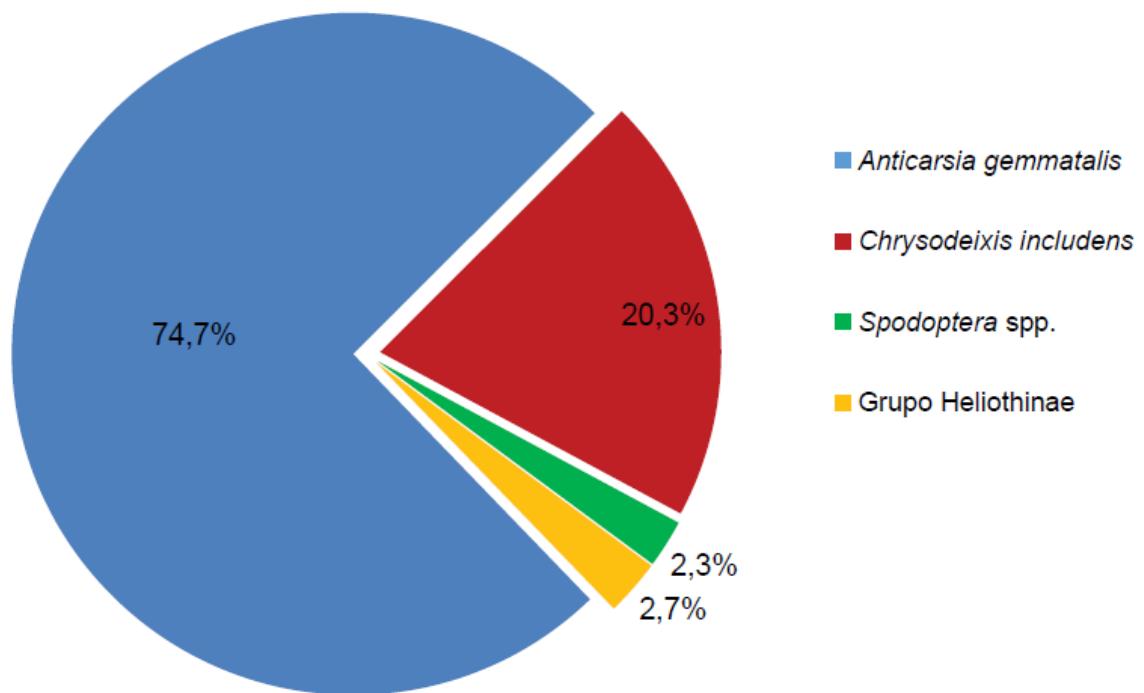
Na Figura 2 é possível visualizar um gráfico de barras. O eixo vertical (Y) mostra a ocorrência percentual média de quatro grupos de lagartas no período de 30 dias. O eixo horizontal (X) mostra os quatro grupos de pragas analisadas. Ao observar o gráfico é possível verificar que a lagarta *Anticarsia gemmatalis* possui 82,3% de ocorrências - a maior entre todas as lagartas. Já a lagarta *Spodoptera* spp ocorreu 1,3% em média - a menor ocorrência entre todas.

### 2.3.2 Gráfico de Composição em Setores ("Pizza")

O gráfico de composição em setores, ou mais frequentemente conhecido como gráfico de pizza, destina-se a representar geralmente porcentagens de um todo (MORETTIN; BUSSAB, 2010). A Figura 3 apresenta um exemplo de gráfico de composição em setores.



**Figura 3 – Distribuição percentual da participação das espécies no complexo de lagartas pragas da soja nas URs de MIP no Paraná, safra 2016/17.**



Fonte: (CONTE et al., 2017).

Na Figura 3 é possível observar um gráfico de composição em setores que representa a participação percentual média de quatro grupos de lagartas. Sendo a primeira lagarta *Anticarsia gemmatalis* representando a maior parte da participação com 74,7%, já a lagarta *Chrysodeixis includens* possui 20,4%, a lagarta *Spodoptera spp* com 2,3% e o grupo Grupo Heliethinae com 2,7%.

## 2.4 TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção, são descritas algumas aplicações que facilitam a tomada de decisão, tal como a aplicação proposta.

### 2.4.1 Google Analytics

Google *Analytics* é um painel responsável pelo monitoramento de sites e aplicações, ele pode ser instalado em qualquer site, loja virtual ou blog, com ele é possível realizar a monitoração de quem visita seu site, qual a localização geográfica dos visitantes, verificar quais são as páginas mais acessadas, visualizar de qual dispositivo vem o acesso, entre muitos outros dados que podem ser extraídos, desde básicos até avançados (MACHADO, 2017).

Com todas essas informações extraídas por meio dos dados gerados pelo Google *Analytics*, a tomada de decisão se torna muito mais fácil e segura. Por meio da análise do nível de engajamento dos leitores, o proprietário do website consegue verificar quais são os melhores horários e dias da semana para realizar suas campanhas de *marketing*. Além disso, ele também pode descobrir as possíveis causas de abandono do website por meio da taxa de rejeição. Outro fator de extrema importância que é possível de analisar com o Google *Analytics*, é compreender quais os dispositivos mais utilizados pelos seus leitores. Hoje em dia, é fundamental que as páginas web estejam prontas e otimizadas para funcionarem em dispositivos móveis, inclusive caso não estejam, poderão lhe prejudicar nas buscas pelo Google, mas será que o seu serviço depende mais dessa tecnologia do que de páginas para *desktop*? Somente por meio dos dados você terá essa resposta e assim poderá investir mais no *layout* correto. Além dessa pergunta, com certeza muitas outras são feitas por proprietários de sites, como, "Quem visualiza meu site?", "Da onde veem mais acessos?", "Qual página eu recebo mais visitas?", por exemplo (MACHADO, 2017).

#### 2.4.2 Painel de Transporte Áereo - GRU Airport

O GRU Airport<sup>1</sup> (Aeroporto Internacional de São Paulo - Guarulhos) possui um website que permite acompanhar o trânsito de aeronaves no aeroporto. O website possui uma seção para passageiros, onde há um painel de transporte aéreo, no qual é possível verificar horários de chegada e partida de aviões. O painel permite a visualização de diversas informações para facilitar a tomada de decisões do passageiro como, por exemplo, verificar o horário do voo, o destino e o terminal que será realizado a decolagem. Com esse painel, o passageiro consegue decidir que ação tomar. Por exemplo, se o avião estiver partindo, o passageiro sabe que terá que se apressar. Além disso, o passageiro está informado sobre qual terminal ir e quanto tempo levará até seu destino.

---

<sup>1</sup>Disponível em: <https://www.gru.com.br/pt/passageiro/voos>

### 3 PROPOSTA

Neste capítulo é descrito como as tecnologias e ferramentas a serão utilizadas para o desenvolvimento do website.

#### 3.1 TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS

No desenvolvimento do painel de indicadores, será utilizado a linguagem de marcação HTML em todas as páginas da aplicação. Ela servirá para especificar o conteúdo das páginas, estruturar o *layout* e informar ao navegador o que é cada informação presente nas *tags*. Além do HTML, o CSS será utilizado para estilizar a apresentação das páginas, organizando a forma como os elementos são dispostos, suas cores, tamanhos e formatos. O *framework* Bootstrap será utilizado para adicionar responsividade à aplicação. (SILVA, 2015). Por fim, será utilizado a linguagem de programação Javascript em conjunto com a biblioteca JQuery e D3.js. O JQuery será usado para realizar chamadas Ajax à Application Programming Interface (API) Representation State Transfer (REST) que contém os dados para a elaboração dos gráficos que serão construídos utilizando a biblioteca D3.js. Os gráficos serão utilizados nas análises que estarão presentes no painel de indicadores.

O código fonte será hospedado no GitHub, um repositório online e gratuito. O GitHub utiliza o Git para realizar o gerenciamento de versões.

#### 3.2 MÉTODO

O desenvolvimento ágil será usado para garantir versões frequentes do sistema, com redução de *overhead* e produção de códigos de alta qualidade (SOMMERVILLE, 2011).

No desenvolvimento desta proposta iremos utilizar algumas técnicas ágeis mais empregadas em 2016 (VERSIONONE, 2016).

- Priorizar *backlogs*: trata-se de uma técnica que tem como objetivo priorizar os itens do *backlog*. O *backlog* é como uma "lista de pedidos", no caso desta proposta, será uma "lista de atividades"(AUDAY, 2016). A priorização do *backlog* será realizada através de outra técnica chamada Kanban, na qual será utilizada para gerenciar o fluxo das atividades entre estados de acordo com o tempo e a necessidade da implementação (MASSARI, 2014).
- Kanban: Kanban significa "tabuleta", "cartão"ou "sinalização"e sua origem é japonesa, ele foi adotado como metodologia de desenvolvimento inspirado no sistema de fábrica da Toyota. Kanban é formado por um grande quadro, dividido por estágios e preenchido com tarefas escritas com *post-its*, o movimento dessas tarefas passam pelos estágios da

esquerda para a direita. Sua finalidade é gerenciar o fluxo de trabalho, buscando melhorar o desempenho e reduzir o desperdício, eliminando atividades que não agregam valor a equipe (MASSARI, 2014).

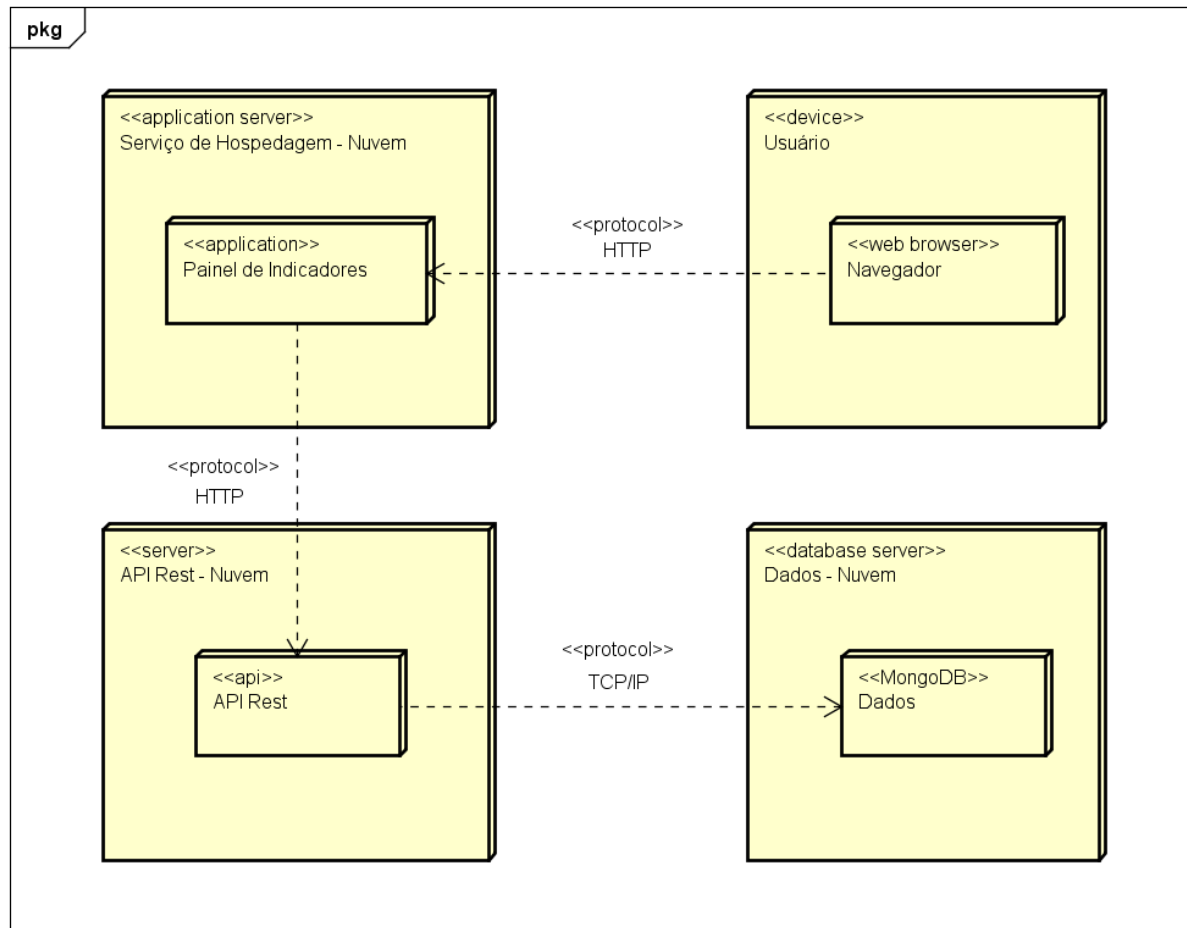
- *Short iterations*: realizar curtos *sprints*, geralmente de 2 semanas. Um *sprint* é um planejamento do trabalho que será realizado, os recursos para o desenvolvimento são selecionados e novas funcionalidade e incrementos podem ser implementados (SOMMERVILLE, 2011).
- *Wireframes*: é uma rápida e simples representação gráfica de um produto, por exemplo como um sistema ou um website. *Wireframes* é uma espécie de rascunho de protótipo, que pode ser realizada com papel ou *softwares* de prototipação como Balsamiq. Sua grande vantagem é ter um rápido *feedback* dos interessados, pois torna o entendimento muito mais fácil do que a leitura de um grande documento de requisitos (MASSARI, 2014).  
O *Wireframe* pode ser usado no início do projeto para representar o entendimento do *backlog*, assim o interessado pode avaliar se os requisitos estão de acordo com o esperado ou também pode ser usado no decorrer do projeto caso surja alguma nova mudança ou funcionalidade, onde essa precise de uma fácil representação gráfica (MASSARI, 2014).

### 3.3 ARQUITETURA DO APLICATIVO

Para representar a descrição arquitetural da aplicação, será utilizado diagrama de classes para definir como as classes se comunicam e trocam informações, diagramas de comunicação para representar quais mensagens os elementos trocam entre si e diagrama de *deploy* para representar como a aplicação está distribuída.

### 3.3.1 Diagrama de Deploy

Figura 4 – Diagrama de Deploy da Aplicação



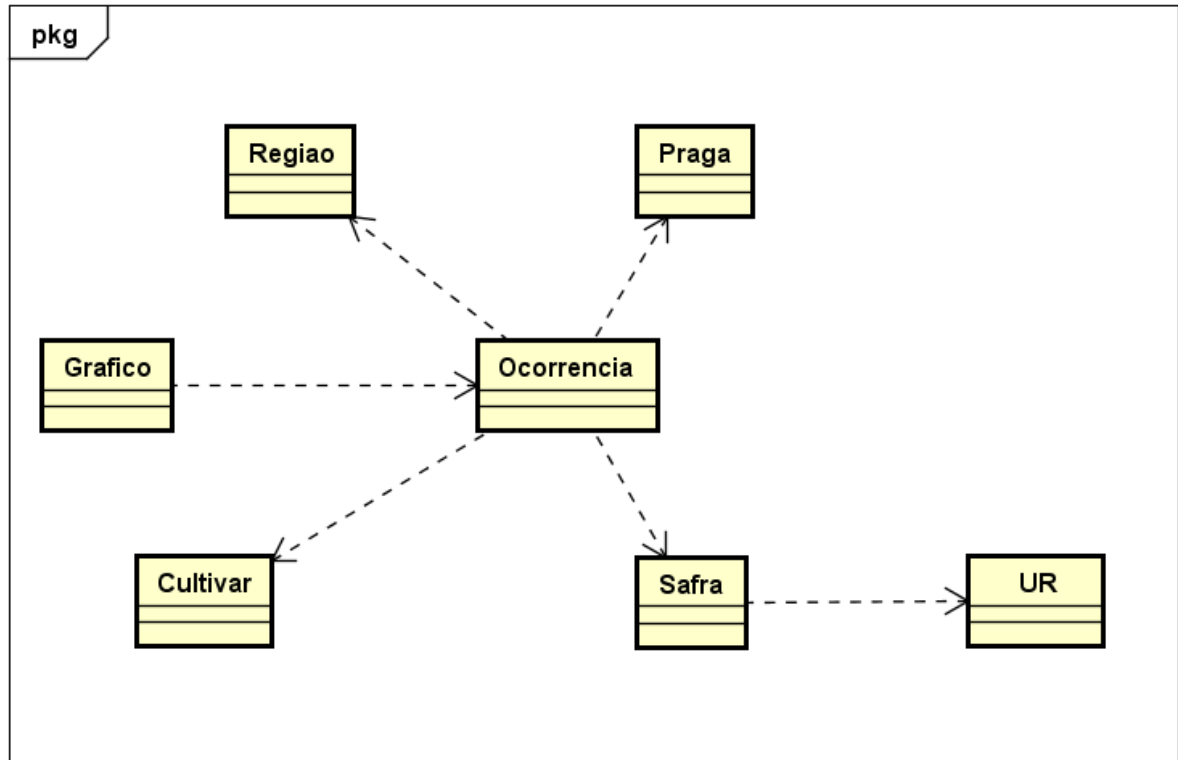
powered by Astah

Fonte: Autoria Própria

Na Figura 4 é possível observar que a aplicação estará hospedada em um servidor web, essa aplicação receberá acesso de usuários através de seus navegadores pelo protocolo HTTP, além disso, as requisições dos dados serão feitas através de uma API localizada em outro servidor no qual realizará requisições TCP/IP a uma base de dados.

### 3.3.2 Diagrama de Classes

Figura 5 – Diagrama de Classes



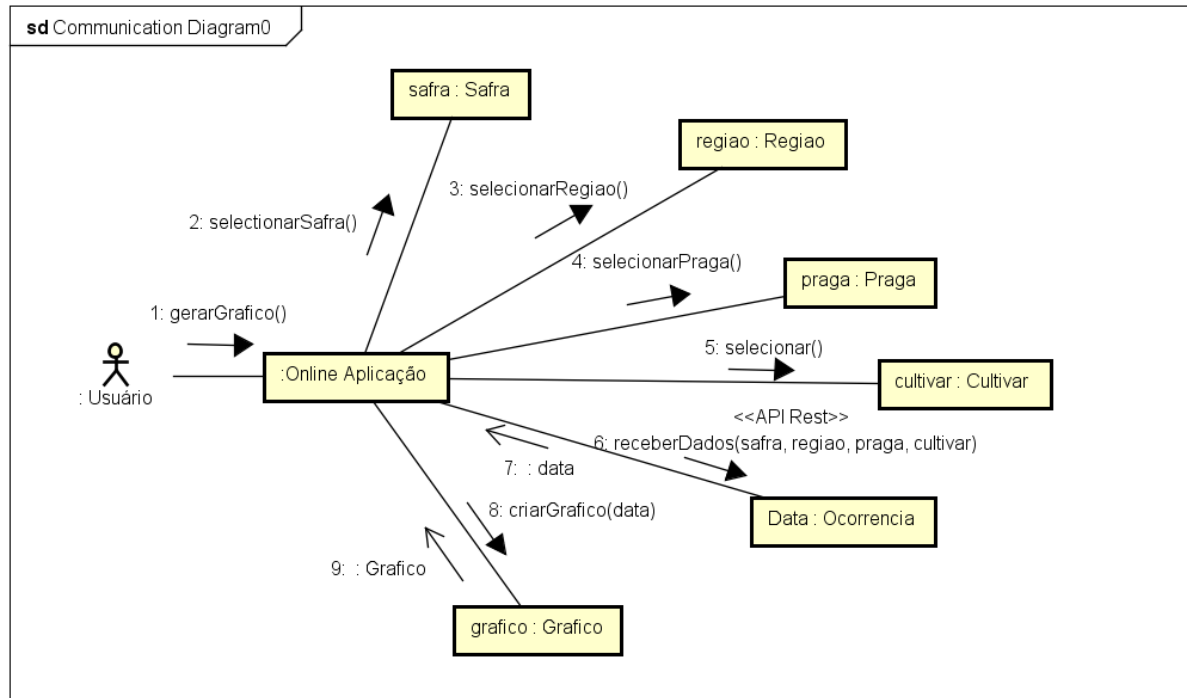
powered by Astah

Fonte: Autoria Própria

Na Figura 5 é possível visualizar as classes que participaram da aplicação e suas relações. Um Gráfico dependerá de dados que estarão em uma classe de Ocorrência, que por sua vez, depende de diversas outras classes, sendo elas: Região, Praga, Cultivar e Safra, que depende de UR.

### 3.3.3 Diagrama de Comunicação

**Figura 6 – Diagrama de Comunicação**



powered by Astah

**Fonte: Autoria Própria**

Na Figura 6 é possível observar uma ilustração da sequência de atividades que participaram da geração de gráficos, a partir de um filtro escolhido pelo usuário. A princípio, o usuário entrará na aplicação, escolherá alguns filtros, como safra, região, praga e cultivar, após as escolhas das opções, uma requisição para API será realizada, a requisição retornará os dados em JSON e um gráfico será apresentado na tela do usuário.

## 3.4 REQUISITOS

Requisitos são aspectos do que um sistema deve fazer, serviços que irá oferecer e suas limitações de funcionamento. Os requisitos representam as necessidades dos clientes (SOMMERVILLE, 2011).

### 3.4.1 Requisitos Funcionais

Requisitos funcionais são funcionalidades que o sistema deve possuir, como ele irá reagir em certas entradas e como ele irá se comportar em determinadas situações (SOMMERVILLE, 2011).

Tabela 1 – Requisitos Funcionais.

ID	FUNCIONALIDADE	PRIORIDADE
RF 01	Permitir a análise dos dados coletados no MIP.	Essencial
RF 02	Apresentar gráficos sobre a ocorrência dos 4 grupos de lagartas presentes no projeto MIP: <i>Antiarisia Gematalis</i> (lagarta-da-soja), <i>Chrysodeixis includens</i> (lagarta-falsa-medideira), <i>Spodoptera spp</i> e Grupo <i>Heliothinae</i> .	Essencial
RF 2.1	Um gráfico representando a ocorrência das lagartas no PR e outros cinco gráficos que devem estar separados por regiões (Norte, Noroeste, Oeste, Sudoeste, Sul).	Essencial
RF 2.1.1	A análise de lagartas deve ser representada por gráficos de barras mostrando o período no qual o MIP se encontra (0-30, 31-60, 61-150 dias) e a porcentagem de ocorrência das lagartas.	Essencial
RF 2.1.2	A análise de lagartas também deve ser representada por gráficos de composição em setores, representando o percentual do valor total de ocorrência das lagartas no período de 150 dias de aplicação MIP.	Essencial
RF 2.2	Apresentar um gráfico em barras e um de composição em setores sobre a análise de lagartas em plantações cultivadas com soja Bt (RR2).	Essencial
RF 2.3	Apresentar um gráfico em barras e um de composição em setores sobre a análise de lagartas em plantações cultivadas com soja não Bt (RR1).	Essencial
RF 03	Criar um gráfico de composição em setores para os grupos de percevejos ( <i>Nezara viridula</i> , <i>Piezodorus guildinii</i> , <i>Euschistus heros</i> , <i>Dichelops melacanthus</i> e outros), representando a distribuição percentual de suas ocorrências no Paraná durante o ciclo do desenvolvimento da soja nas unidades referências participantes do MIP.	Essencial
RF 04	Criar gráficos de composição em setores para os grupos de percevejos de acordo com as respectivas regiões, representando sua ocorrência durante o desenvolvimento da soja nas URs participantes.	Essencial



RF 05	Criar um gráfico de composição em setores representando a praga ou o grupo de pragas que desencadeou a necessidade do uso da primeira aplicação de inseticida, considerando todas as URs participantes do MIP.	Essencial
RF 06	Criar uma tabela representando as regiões participantes do MIP e o número médio de aplicações de inseticidas, além do tempo médio da primeira aplicação. Independe de a plantação ter o cultivo da soja Bt ou não Bt.	Essencial
RF 07	<del>Criar uma tabela representando informações relevantes sobre área de soja, produtividade e práticas fitossanitárias em lavouras de soja que não houveram a participação do programa MIP.</del>	Importante
RF 08	<del>Criar uma tabela representando o número médio de aplicações de inseticidas e o tempo decorrido até a primeira aplicação da pulverização em lavouras que não participaram do programa MIP.</del>	Importante
RF 09	<del>Criar gráficos em barras representando a distribuição gaussiana das aplicações de inseticidas no controle de lagartas em lavouras que não participaram do programa MIP.</del>	Importante
RF 10	<del>Criar gráficos em barras representando o tempo médio até a primeira aplicação dos inseticidas para o controle de lagartas em lavouras que não participaram do programa MIP.</del>	Importante
RF 11	<del>Criar um gráfico de composição em setores representando a distribuição percentual das lagartas no primeiro controle realizado sem o programa MIP.</del>	Importante
RF 12	<del>Criar um gráfico de composição em setores representando a distribuição percentual das lagartas no segundo controle realizado sem o programa MIP.</del>	Importante
RF 13	<del>Criar gráficos em barras representando a distribuição gaussiana das aplicações de inseticidas no controle de percevejos em lavouras que não participaram do programa MIP.</del>	Importante
RF 14	<del>Criar gráficos em barras representando o tempo médio até a primeira aplicação dos inseticidas para o controle de percevejos em lavouras que não participaram do programa MIP.</del>	Importante
RF 15	<del>Criar um gráfico de composição em setores representando a distribuição percentual de percevejos que desencadeou o controle em lavouras do Paraná não participantes do programa MIP.</del>	Importante

RF 16	<del>Criar uma tabela representando o custo de controle de pragas separado por regiões nas quais possuíam URs que participaram do programa MIP.</del>	Essencial
RF 17	<del>Criar uma tabela representando o custo de controle de pragas separado por regiões nas quais não participaram do programa MIP.</del>	Importante
RF 18	Permitir uma filtragem das análises por regiões, pragas, cidades e ano.	Essencial
RF 19	Permitir que o usuário possa filtrar suas buscas através da concatenação de itens, como diferentes regiões e pragas.	Essencial
RF 20	Permitir que o usuário localize análises dos anos anteriores, desde que sejam a partir de 2019.	Essencial
RF 21	Criar uma seção de assuntos teóricos sobre informações relevantes ao MIP.	Importante
RF 21.1	Criar uma tabela com uma descrição sumária dos estádios reprodutivos e vegetativos da soja.	Importante
RF 21.2	Criar uma tabela baseada no programa manejo integrado da soja com os níveis de ação de controle para lagartas e percevejos.	Importante
RF 21.3	Criar uma tabela com um histórico sobre a distribuição das unidades referências que participaram dos projetos do MIP.	Importante

### 3.4.2 Requisitos Não Funcionais

Requisitos não funcionais são restrições as funcionalidades que o sistema fornece. Os requisitos não funcionais geralmente são usados no sistema como um todo (SOMMERVILLE, 2011).

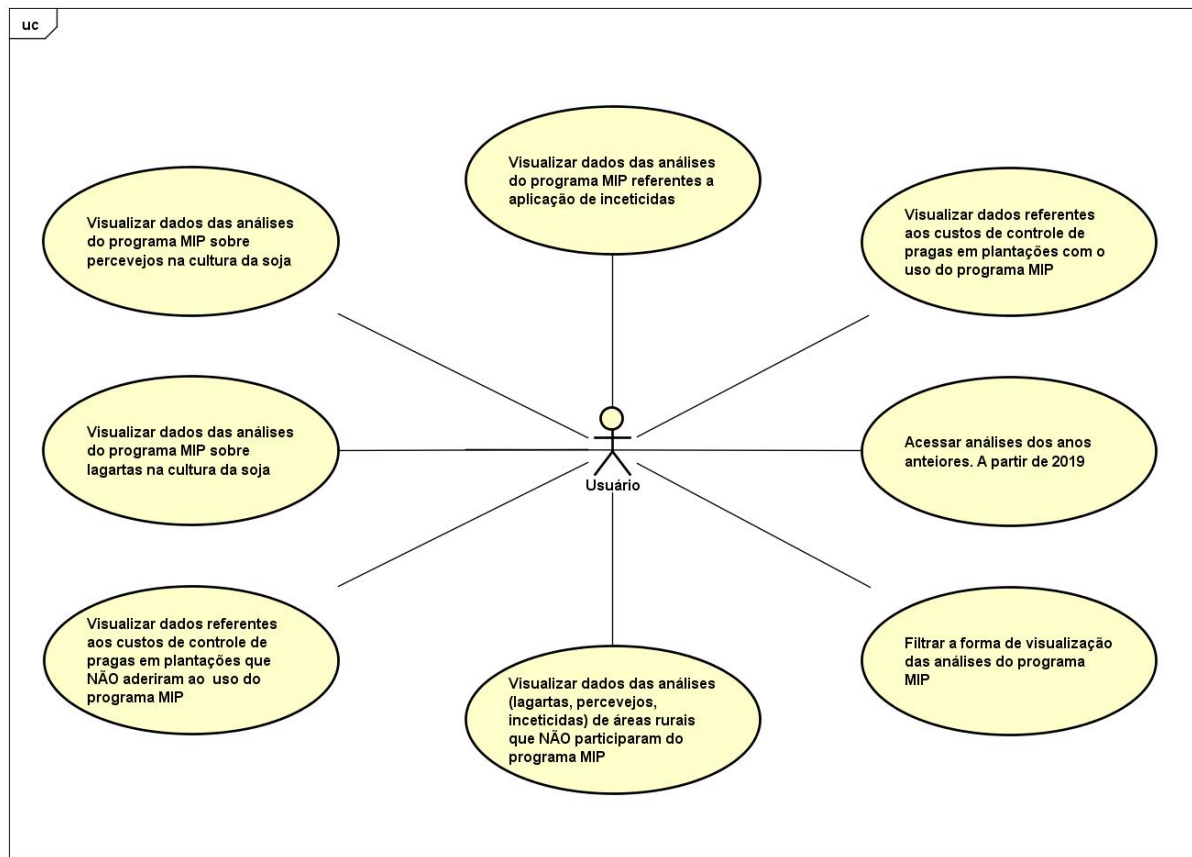
Tabela 2 – Requisitos Não Funcionais.

ID	FUNCIONALIDADE	PRIORIDADE
RFN 01	A aplicação deverá funcionar como uma aplicação web.	Essencial
RFN 02	A aplicação deverá realizar a interação com os usuários por meio de navegadores web.	Essencial
RFN 03	A aplicação deverá estar hospedada em um servidor online.	Desejável
RFN 04	A aplicação deverá ser responsiva permitindo o acesso por meio de dispositivos móveis ou desktops/notebooks.	Essencial
RFN 05	<del>A aplicação deverá armazenar um histórico das análises realizadas em todos os anos.</del>	Importante
RFN 06	Dados das UR's que participam do MIP e de seus proprietários, não poderam ser acessados por usuários sem permissões.	Essencial

### 3.4.3 Diagramas de Caso de uso

Na Figura 7 é apresentado o diagrama de caso de uso geral da aplicação proposta, o usuário poderá consultar dados referentes ao programa MIP que é uma das técnicas utilizadas no Projeto Grãos. Além disso, o usuário conseguirá acessar análises dos anos anteriores e utilizar filtros nas análises atuais.

**Figura 7 – Diagrama de Caso de Uso - Visão Geral**



powered by Astah

**Fonte: Autoria própria**

### 3.4.4 Protótipos de Tela

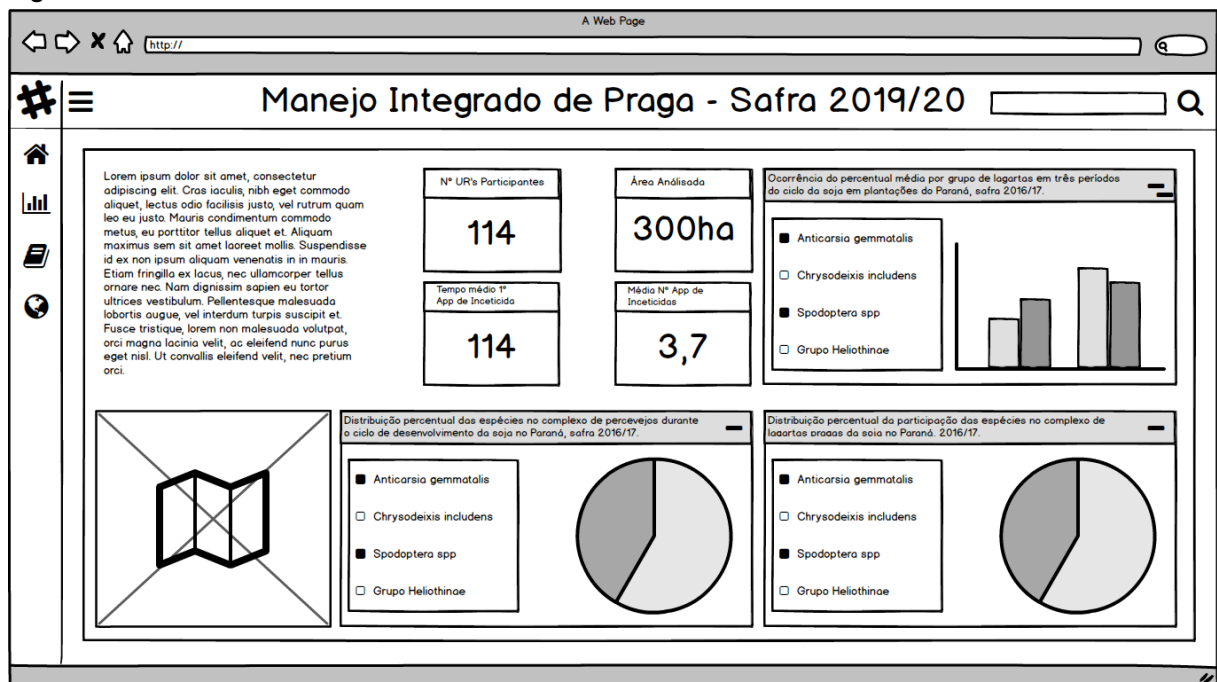
A prototipação sugere um projeto-piloto que tem como objetivo ajudar a identificar os requisitos para o projeto principal, além disso, ela pode ajudar a identificação das tecnologias que podem ser usadas durante o desenvolvimento. Com a prototipação, o cliente consegue ter uma visão mais ampla de como o sistema irá ficar e suas respectivas funcionalidades, tornando mais fácil para o interessado falar a respeito dos seus desejos em relação ao sistema e facilitando o levantamento de novos requisitos e funcionalidades ainda não estabelecidas ou incompletas (FILHO, 2008).

Para realizar a construção dos protótipos desta aplicação, será utilizado Wireframes, que são uma espécie de rascunho de protótipo, são rápidos, simples e serão gerados pelo software Balsamiq (MASSARI, 2014).

### 3.4.4.1 Tela Inicial

Na Figura 8 é possível visualizar a tela inicial da aplicação, com gráficos sobre as análises atuais de lagartas e percevejos, com um mapa que servirá de filtros para a escolha de regiões, quadros que mostrarão dados referentes a última análise, como tamanho do território que houve a implantação do MIP e número de aplicações de inseticidas nas culturas da soja, por exemplo. Além das análises, também existirá um menu lateral, no qual irá se expandir ao clique do ícone de menu, nesse menu lateral, conterão diversas seções como, teóricas, filtros de busca, acesso a análises dos anos anteriores, seções institucionais, entre outras. Por fim, existirá uma barra superior com um campo de busca. A barra de busca poderá ser utilizada pelo usuário para buscar análises que já foram realizadas em safras passadas ou buscar informações sobre a análise atual.

Figura 8 – Tela Inicial

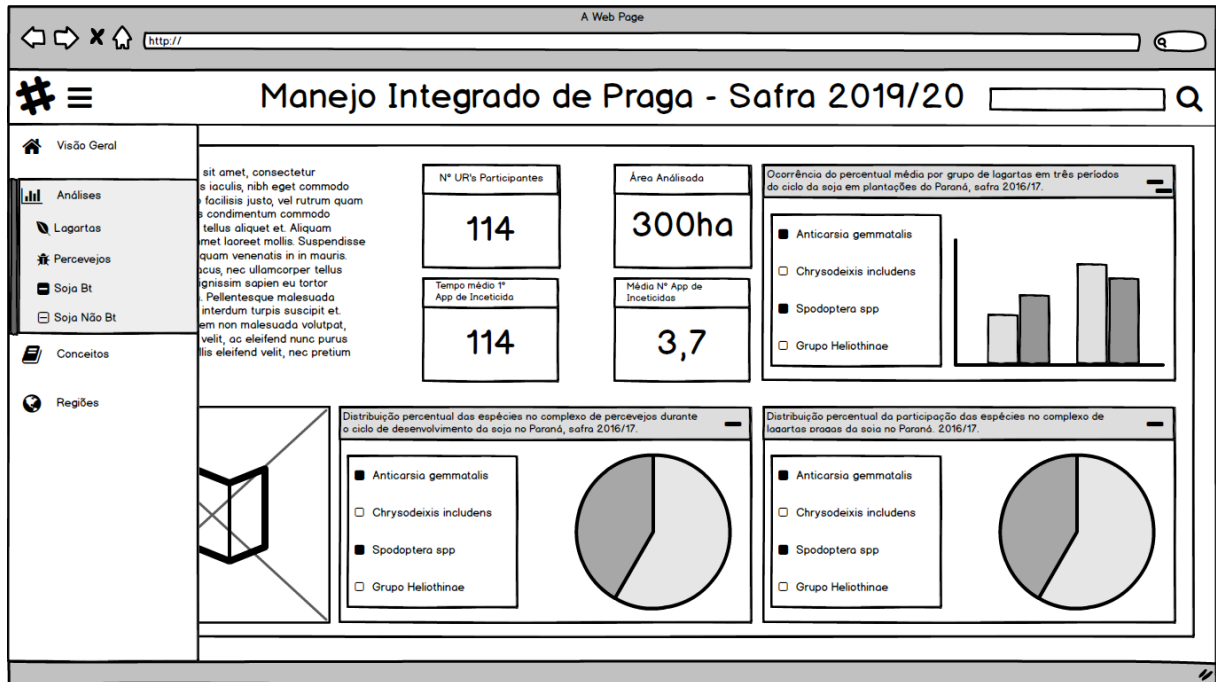


Fonte: Autoria própria

### 3.4.4.2 OUTRAS TELAS

Na Figura 9 mostra como será a expansão do menu lateral.

Figura 9 – Tela Inicial - Expansão Menu Lateral



Fonte: Autoria própria

#### 4 CRONOGRAMA PREVISTO

**Tabela 3 – Cronograma de Atividades**

Atividades	2018						
	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Desenvolver layout	X						
Criar modelos de gráficos	X						
Gerar análises de lagartas (RF 2 ao RF 2.3)	X	X					
Gerar análises de percevejos (RF 03; RF 04)		X					
Gerar análises sobre a primeira aplicação de inseticida (RF 05)			X				
Criar modelo de tabelas			X				
Gerar tabela sobre aplicações de inseticidas (RF 16)			X				
Gerar tabela de custos (RF 17)			X				
Criar filtros de busca (RF 18; RF 19)			X	X			
Criar seção de visualização de análises de anos anteriores (RF 20)				X			
Criar seção teórica sobre o MIP (RF 21 ao RF21.3)				X			
Gerar análises de safras que não participaram do MIP (RF 07 ao RF 15; RF17)				X			
Etapas de testes internos	X	X	X	X	X		
Etapas de teste com o cliente	X	X	X	X	X		
Avaliar os resultados e realizar possíveis alterações	X	X	X	X	X		
Escrita do TCC			X	X	X	X	
Defesa do TCC						X	

**Fonte: Autoria Própria**

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Utilizar a tecnologia como forma de aumentar o rendimento, diminuir esforço e facilitar o agronegócio é essencial nos dias de hoje.

O principal objetivo da aplicação é o desenvolvimento de um painel online para acompanhamento de resultados do MIP na cultura da Soja. O painel irá centralizar toda as informações das análises em um único local, facilitando a visualização da ocorrência de pragas nas plantações. Consequentemente, o painel deve aumentar a eficiência e eficácia na tomada de decisões. O acesso aos dados poderá ser realizado independentemente da localização geográfica do usuário.



## REFERÊNCIAS

- AUDAY, Rafael. **Kanban: Do início ao fim!** 2016. Disponível em: <[goo.gl/Veum4g](http://goo.gl/Veum4g)>. Acesso em: 26 de abril de 2018. Citado na página 18.
- BARRETO, ALDO DE ALBUQUERQUE. **A QUESTÃO DA INFORMAÇÃO**. 1994. Citado na página 13.
- BOASPRÁTICAS. **Manejo Integrado de Pragas da Soja (MIP) - safra 2014/15 - Paraná (21 A)**. 2015. Disponível em: <<http://boaspraticas.org.br/index.php/pt/areas-tematicas/agricultura/517-manejo-integrado-de-pragas-da-soja>>. Acesso em: 09 de abril de 2018. Citado na página 9.
- CONTE, Osmar et al. **Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra de 2016/17 no Paraná**. 2017. Citado 4 vezes nas páginas 9, 12, 15 e 16.
- EMATER. **Histórico da Extensão Rural Oficial**. 2018. Disponível em: <<http://www.emater.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=43/>>. Acesso em: 07 de abril de 2018. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 12.
- EMBRAPA. **Quem somos**. 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/quem-somos>>. Acesso em: 09 de abril de 2018. Citado na página 11.
- FILHO, Dairton Luiz Bassi. **Experiências com desenvolvimento ágil**. 3 2008. Dissertação (Mestrado) — Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, 3 2008. Citado na página 27.
- FLANAGAN, D. **JavaScript: The Definitive Guide**. O'Reilly Media, Incorporated, 2011. (Definitive Guide Series). ISBN 9780596805524. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=4RChxt67lvwC>>. Nenhuma citação no texto.
- GUEDES, G.T.A. **UML 2 - Uma Abordagem Prática - 3ª Edição**:. Novatec Editora, 2011. ISBN 9788575226469. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=RUdLDwAAQBAJ>>. Nenhuma citação no texto.
- MACHADO, Rebeca. **O que é JavaScript?** 2017. Disponível em: <<http://tableless.github.io/iniciantes/manual/js/>>. Acesso em: 09 de abril de 2018. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 17.
- MARQUESONE, R. **Big Data: Técnicas e tecnologias para extração de valor dos dados**. Casa do Código, 2016. ISBN 9788555192326. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=cbWIDQAAQBAJ>>. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 14.
- MASSARI, V.L. **Gerenciamento Ágil de Projetos**:. Brasport, 2014. ISBN 9788574526966. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=P66IBQAAQBAJ>>. Citado 3 vezes nas páginas 18, 19 e 27.
- MORETTIN, P.A.; BUSSAB, W. de Oliveira. **Estatística básica**. Saraiva, 2010. ISBN 9788502081772. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=8mUrywAACAAJ>>. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 15.
- PRESSMAN, R.S. **Engenharia de Software - 7.ed.**:. McGraw Hill Brasil, 2009. ISBN 9788580550443. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=y0rH9wuXe68C>>. Nenhuma citação no texto.

SILVA, M.S. **jQuery - A Biblioteca do Programador JavaScript - 1ª Edição: Aprenda a criar efeitos de alto impacto em seu site com a biblioteca JavaScript mais utilizada pelos desenvolvedores web**. NOVATEC, 2008. ISBN 9788575221785. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=VafU5WLalwwC>>. Nenhuma citação no texto.

\_\_\_\_\_. **Bootstrap 3.3.5: Aprenda a usar o framework Bootstrap para criar layouts CSS complexos e responsivos**. [S.l.]: NOVATEC, 2015. ISBN 9788575224601. Citado na página 18.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. PEARSON BRASIL, 2011. ISBN 9788579361081. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=H4u5ygAACAAJ>>. Citado 4 vezes nas páginas 18, 19, 22 e 25.

VERSIONONE. **The 10th annual State of Agile Report**. 2016. Citado na página 18.

VIEIRA, ELIANE APARECIDA. **A GESTÃO DA INFORMAÇÃO NA TOMADA DAS DECISÕES GERENCIAIS: Estudo de caso na Organização Multinacional de Reflorestamento - V & M FLORESTAL**. 2011. Dissertação (Mestrado) — FACULDADES INTEGRADAS DE PEDRO LEOPOLDO, 2011. Citado na página 13.