



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

LEANDRO ALFREDO CARLOS

**UMA INVESTIGAÇÃO DA USABILIDADE DE UMA PLATAFORMA *WEB* NA  
ESCOLHA DE CULTIVARES DA EMBRAPA SOJA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**CORNÉLIO PROCÓPIO**  
**2023**

LEANDRO ALFREDO CARLOS

**UMA INVESTIGAÇÃO DA USABILIDADE DE UMA PLATAFORMA  
WEB NA ESCOLHA DE CULTIVARES DA EMBRAPA SOJA**

**AN INVESTIGATION OF THE USABILITY OF A WEB PLATFORM  
FOR CHOOSING CULTIVARS FROM EMBRAPA SOJA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Informática.

Orientador: Prof. Dr. Cléber G. Corrêa

Coorientadora: Marisa Yuri Horikawa

CORNÉLIO PROCÓPIO  
2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



LEANDRO ALFREDO CARLOS

**UMA INVESTIGAÇÃO DA USABILIDADE DE UMA PLATAFORMA WEB NA ESCOLHA DE CULTIVARES  
DA EMBRAPA SOJA**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Informática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).  
Área de concentração: Computação Aplicada.

Data de aprovação: 17 de Agosto de 2023

Dr. Cleber Gimenez Correa, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Laercio Ricardo Sartor, - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dra. Leila Cristina Carneiro Bergamasco, Doutorado - Centro Universitário da Fundação Educacional Inaciana Pe Sabóia de Medeiros (Fei)

Dr. Silvio Ricardo Rodrigues Sanches, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 17/08/2023.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por Sua infinita bondade, graça e misericórdia.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Cléber Gimenez Corrêa, sou imensamente grato pela sua sabedoria, paciência, companheirismo e dedicação ao me orientar. Sua orientação foi inestimável, fornecendo clareza ao longo desta trajetória.

Ao Prof. Dr. Gabriel Costa Silva, pelo papel fundamental que desempenhou em minha formação acadêmica e pessoal. Desde o início, pude perceber sua paixão pelo conhecimento e sua disposição em compartilhá-lo. Sua orientação foi inestimável, se tornou um exemplo inspirador. Sempre me motivou a dar o meu melhor e a explorar novas perspectivas.

À minha amada esposa, Cláudia de Godoy, sua presença e apoio constante são fontes de força e motivação, e sou verdadeiramente abençoado por tê-la ao meu lado nessa jornada.

Aos meus queridos padrinhos Denize de Souza Pereira e Paulo Cascardo, tenho sido constantemente lembrado do amor, apoio e orientação que vocês têm me oferecido.

À Marisa Yuri Horikawa, do Núcleo de Comunicação Organizacional, e ao Hugo Soares Kern, Relações Públicas, ambos da Embrapa Soja, pela prestatividade, companheirismo e parceria inestimáveis no desenvolvimento desta pesquisa.

Ao Prof. Dr. Silvio Ricardo Rodrigues Sanches pelo apoio.

Aos colegas Matheus Amaral Silva e Monique Emídio de Oliveira pelo companheirismo.

À Coordenação e a Secretaria do Curso, pela cooperação.

O presente projeto foi desenvolvido com apoio da Embrapa por meio da concessão de bolsa de estudo de Mestrado, processo nº 380782/2021-9.



“Há verdadeiramente duas coisas diferentes: saber e crer que se sabe. A ciência consiste em saber; em crer que se sabe reside a ignorância.” – Hipócrates.

## RESUMO

CARLOS, Leandro Alfredo. UMA INVESTIGAÇÃO DA USABILIDADE DE UMA PLATAFORMA *WEB* NA ESCOLHA DE CULTIVARES DA EMBRAPA SOJA . 145 f. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Informática, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procópio, 2023.

A Embrapa Soja é uma das 43 unidades de pesquisa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). E é referência mundial no desenvolvimento de tecnologias para a cultura de soja em regiões tropicais. O Núcleo de Comunicação (NCO) da Embrapa Soja é responsável por levar aos sojicultores e técnicos rurais as tecnologias, técnicas e orientações desenvolvidas pelos pesquisadores da Embrapa Soja. A dissertação apresenta o desenvolvimento e a avaliação de usabilidade da Plataforma *Web* de Cultivares da Embrapa Soja, com o objetivo de auxiliar sojicultores na escolha das melhores cultivares para suas regiões. A plataforma foi concebida como uma solução para o problema enfrentado pela Embrapa Soja em disponibilizar informações atualizadas e acessíveis sobre cultivares de soja. A importância da escolha correta das cultivares é fundamental para o sucesso da produção de soja. A seleção inadequada pode levar a perdas significativas em produtividade e lucratividade, bem como afetar o meio ambiente. Nesse sentido, a Embrapa Soja buscou desenvolver uma plataforma que fornecesse informações atualizadas e confiáveis sobre as suas cultivares de soja. Após a implementação, a avaliação da plataforma foi realizada em três dimensões: uso, satisfação do usuário e análise de mapas de calor e de área. Participantes de diferentes regiões do Brasil, indicados pelo NCO da Embrapa Soja, foram convidados a utilizar a plataforma em seus próprios dispositivos. A avaliação foi conduzida por meio dos questionários SUS e UEQ-s. Os resultados indicaram que, em geral, a usabilidade da plataforma foi considerada positiva. No entanto, alguns pontos específicos, como a dificuldade de uso, foram destacados e sugeriram a necessidade de aprimoramentos na interface e navegação. A pesquisa de satisfação do usuário, conduzida por um questionário estruturado, revelou que a maioria dos participantes está satisfeita com a Plataforma *Web*, com uma porcentagem significativa de respostas indicando alto nível de satisfação. O CSAT foi calculado em aproximadamente 76,54%, confirmando a avaliação positiva da plataforma. A análise de mapas de calor de área, por meio do *plugin Clarity*, proporcionou informações valiosas sobre o comportamento dos usuários na plataforma. Os mapas de área revelaram que a funcionalidade de pesquisa de cultivares é amplamente utilizada pelos usuários, representando mais da metade dos cliques na página principal. Esses resultados destacam a relevância dessa funcionalidade para os usuários e evidenciam a importância de uma usabilidade adequada.

**Palavras-chave:** Sistema de Informação, Cultivares de soja, Usabilidade

## ABSTRACT

CARLOS, Leandro Alfredo. AN INVESTIGATION OF THE USABILITY OF A WEB PLATFORM FOR CHOOSING CULTIVARS FROM EMBRAPA SOJA. 145 f. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Informática, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procópio, 2023.

Embrapa Soja is one of the 43 research units of the Brazilian Agricultural Research Corporation (EMBRAPA) and is a global reference in developing technologies for soybean cultivation in tropical regions. The Communication Core (NCO) of Embrapa Soja is responsible for disseminating technologies, techniques, and guidance developed by Embrapa Soja researchers to soybean farmers and rural technicians. This dissertation presents the development and usability evaluation of Embrapa Soja's Web Platform of Cultivars, aiming to assist soybean farmers in selecting the best cultivars for their regions. The platform was conceived as a solution to the challenge faced by Embrapa Soja in providing up-to-date and accessible information about soybean cultivars. The importance of making the correct choice of cultivars is fundamental for the success of soybean production, as improper selection can lead to significant losses in productivity and profitability, as well as affect the environment. In this regard, Embrapa Soja sought to develop a platform that would offer reliable and up-to-date information about their soybean cultivars. After implementation, the platform was evaluated in three dimensions: usage, user satisfaction, and heat and area maps analysis. Participants from different regions of Brazil, recommended by Embrapa Soja's NCO, were invited to use the platform on their own devices. Usability evaluation was conducted through SUS and UEQ-s questionnaires. The results indicated that overall, the platform's usability was considered positive. However, specific points, such as difficulties in use, were highlighted, suggesting the need for improvements in interface and navigation. User satisfaction survey, conducted through a structured questionnaire, revealed that the majority of participants are content with the Web Platform, with a significant percentage of responses indicating a high level of satisfaction. The CSAT (Customer Satisfaction) was calculated at approximately 76.54%, confirming the positive assessment of the platform. The analysis of area heat maps, performed through the Clarity plugin, provided valuable insights into user behavior on the platform. Area maps revealed that the cultivar search functionality is extensively utilized by users, representing over half of the clicks on the main page. These results underscore the relevance of this feature to users and emphasize the importance of suitable usability.

**Keywords:** Information System, Soybean cultivars, Usability

## LISTA DE FIGURAS

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| FIGURA 1  | – Fluxo de Trabalho de um CMS .....   | 20 |
| FIGURA 2  | – Principais CMSs com base na participação de Mercado em 2022 .   | 22 |
| FIGURA 3  | – Comparação entre Drupal, Joomla, WordPress .....  | 23 |
| FIGURA 4  | – Tecnologias e Versões utilizadas .....  | 33 |
| FIGURA 5  | – Diagrama de Classe da Visão Geral da Plataforma <i>Web</i> .....  | 35 |
| FIGURA 6  | – Arquitetura da Plataforma <i>Web</i> .....  | 37 |
| FIGURA 7  | – Atores que interagem com a Plataforma <i>Web</i> .....  | 38 |
| FIGURA 8  | – Relação dos <i>posts</i> CULTIVARES com o Catálogo Impresso .....                                       | 40 |
| FIGURA 9  | – Criação de Uma Nova Cultivar na Plataforma <i>Web</i> (WordPress) ...                                   | 41 |
| FIGURA 10 | – Diagrama de Casos de Uso para a Pesquisa de Cultivar .....  | 42 |
| FIGURA 11 | – Página de Pesquisa de Cultivares de Soja .....  | 43 |
| FIGURA 12 | – Código JavaScript que usa a API de geolocalização do navegador  | 44 |
| FIGURA 13 | – Estrutura de Tabelas .....  | 45 |
| FIGURA 14 | – Consulta usada para calcular a distância entre duas coordenadas geográficas .....                       | 45 |
| FIGURA 15 | – Cultivares referentes a cidade Pesquisada .....   | 46 |
| FIGURA 16 | – Código PHP para pesquisar por Termo .....   | 47 |
| FIGURA 17 | – Página com informações detalhadas da Cultivar escolhida .....   | 48 |
| FIGURA 18 | – Exemplo de código na linguagem PHP para criar uma rota da API REST do WordPress .....                   | 49 |
| FIGURA 19 | – Retorno em formato JSON de um <i>endpoint</i> da API REST personalizada no WordPress .....              | 50 |
| FIGURA 20 | – Requisitos Mínimos para implantação da Plataforma <i>Web</i> .....                                      | 51 |
| FIGURA 21 | – Visão Geral de configurações específicas do WordPress .....   | 53 |
| FIGURA 22 | – Informações sobre a localização dos diretórios .....  | 54 |
| FIGURA 23 | – Informações Gerais sobre o tema criado para a Embrapa Soja ....   | 55 |
| FIGURA 24 | – Lista de <i>Plugins</i> Utilizados .....  | 55 |
| FIGURA 25 | – Informações do Servidor .....   | 56 |
| FIGURA 26 | – Região dos Participantes .....  | 59 |
| FIGURA 27 | – Faixa etária dos participantes .....  | 60 |
| FIGURA 28 | – Área de atuação dos participantes .....   | 61 |
| FIGURA 29 | – Grau de instrução dos participantes .....   | 62 |
| FIGURA 30 | – Roteiro a ser seguido pelos participantes da avaliação .....  | 62 |
| FIGURA 31 | – Respostas dos participantes no questionário SUS .....   | 63 |
| FIGURA 32 | – Gráfico com o resultado considerando as respostas do UEQ-s ....   | 64 |
| FIGURA 33 | – Resultados do CSAT da Plataforma <i>Web</i> , com base em 9 perguntas em uma escala de 1 a 7 cada ..... | 66 |
| FIGURA 34 | – Gráfico com o total de respostas para cada intervalo de 1 a 7. <i>Top</i>                               |    |

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
|           | <i>Box, Média e CSAT</i> .....  | 66  |
| FIGURA 35 | – Mapa de Clique da primeira página da Plataforma <i>Web</i> .....  | 68  |
| FIGURA 36 | – Mapa de Clique da página que lista o retorno da pesquisa da Plataforma <i>Web</i> .....                       | 70  |
| FIGURA 37 | – Diagrama de Atividades dos Processos de criação de novo usuário e <i>login</i> na Plataforma <i>Web</i> ..... | 82  |
| FIGURA 38 | – Tela de <i>Login</i> do WordPress .....   | 83  |
| FIGURA 39 | – Tela de Criação de Novo usuário .....   | 84  |
| FIGURA 40 | – Diagrama de Atividades para a criação da Fundação .....   | 85  |
| FIGURA 41 | – Tela para a criação da Fundação no WordPress .....  | 86  |
| FIGURA 42 | – Diagrama de Atividades para a criação do Ano de Lançamento da Cultivar de Soja .....                          | 86  |
| FIGURA 43 | – Tela para a criação do Ano de Lançamento da Cultivar de Soja no WordPress .....                               | 87  |
| FIGURA 44 | – Diagrama de Atividades para a criação de Tecnologias da Embrapa Soja - Tipo Cultivar .....                    | 87  |
| FIGURA 45 | – Tela para a criação de Tecnologias da Embrapa Soja - Tipo Cultivar no WordPress .....                         | 88  |
| FIGURA 46 | – Diagrama de Atividades para a criação do Tipo Acamamento composto na Característica da Cultivar .....         | 89  |
| FIGURA 47 | – Tela para a criação do Tipo Acamamento composto na Característica da Cultivar no WordPress .....              | 89  |
| FIGURA 48 | – Diagrama de Atividades para a criação de Característica da Cultivar .....                                     | 90  |
| FIGURA 49 | – Tela para a criação de Característica da Cultivar no WordPress ...  | 91  |
| FIGURA 50 | – Diagrama de Atividades para a criação de Doenças .....  | 92  |
| FIGURA 51 | – Tela para a criação de Doenças no WordPress .....   | 93  |
| FIGURA 52 | – Diagrama de Atividades para a criação do Tipo de Reação à Doença .....  | 94  |
| FIGURA 53 | – Tela para a criação do Tipo de Reação à Doença no WordPress ..  | 94  |
| FIGURA 54 | – Diagrama de Atividades para indicar qual Doença e Reação à Doença na Cultivar de Soja .....                   | 95  |
| FIGURA 55 | – Tela para indicar qual Doença e Reação à Doença na Cultivar de Soja no WordPress .....                        | 96  |
| FIGURA 56 | – Diagrama de Atividades para a criação de Destaques da Cultivar de Soja .....                                  | 97  |
| FIGURA 57 | – Tela para a criação de Destaques da Cultivar de Soja no WordPress ..  | 98  |
| FIGURA 58 | – Diagrama de Atividades para a criação de Onde Encontrar Sementes .....  | 99  |
| FIGURA 59 | – Tela para a criação de Onde Encontrar Sementes no WordPress ..  | 100 |
| FIGURA 60 | – Diagrama de Atividades para a criação de Grupo de Maturidade ..   | 101 |
| FIGURA 61 | – Diagrama de Atividades para a criação de Região Edafoclimática ..   | 101 |
| FIGURA 62 | – Tela para a criação de Região Edafoclimática no WordPress .....   | 102 |
| FIGURA 63 | – Diagrama de Atividades para a criação de Altitude .....   | 103 |
| FIGURA 64 | – Tela para a criação de Altitude no WordPress .....  | 103 |
| FIGURA 65 | – Diagrama de Atividades para a criação de Tipo de Semeadura ....   | 104 |

|  |     |
|--|-----|
| FIGURA 66 – Tela para a criação de Tipo de Semeadura no WordPress .....    | 104 |
| FIGURA 67 – Diagrama de Atividades para a criação de Época de Semeadura .. | 105 |
| FIGURA 68 – Tela para a criação de Época de Semeadura no WordPress .....   | 106 |

## LISTA DE SIGLAS

|         |   |
|---------|---|
| API     | Application Programming Interface   |
| CMS     | Content Management System   |
| CSAT    | Customer Satisfaction Score   |
| Embrapa | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária   |
| FMIS    | Farm Management Information Systems   |
| HTTP    | Hypertext Transfer Protocol   |
| ICNCP   | International Code of Nomenclature for Cultivated Plants (Código Internacional de Nomenclatura para Plantas Cultivadas) |
| JSON    | JavaScript Object Notation  |
| MariaDB | Community-developed, commercially supported fork of the MySQL relational database management system (RDBMS)             |
| MySQL   | My Structured Query Language  |
| NCO     | Núcleo de Comunicação   |
| PDF     | Portable Document Format  |
| PHP     | Hypertext Preprocessor  |
| RAM     | Random Access Memory  |
| REST    | Representational State Transfer   |
| RDBMS   | Relational Database Management System (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados Relacional)                           |
| SI      | Sistemas de Informação  |
| SSL     | Secure Sockets Layer  |
| SAPI    | Server API  |
| SUS     | System Usability Scale  |
| TLS     | Transport Layer Security  |
| UML     | Unified Modeling Language   |
| UEQ     | User Experience Questionnaire   |
| UEQ-S   | User Experience Questionnaire-Short   |
| UI      | User Interface  |
| URL     | Uniform Resource Locator  |
| UTFPR   | Universidade Tecnológica Federal do Paraná  |
| WCMS    | Web Content Management System   |

## SUMÁRIO

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO</b>   | <b>13</b> |
| 1.1      | Problemas e premissas   | 14        |
| 1.2      | Objetivo geral  | 15        |
| 1.2.1    | Objetivos Específicos   | 15        |
| 1.3      | Organização do Texto  | 15        |
| <b>2</b> | <b>REVISÃO DA LITERATURA</b>  | <b>17</b> |
| 2.1      | Cultivar de Soja  | 17        |
| 2.2      | SIs na Agricultura  | 18        |
| 2.3      | <i>Farm Management Information Systems</i> - FMIS                           | 19        |
| 2.4      | <i>Content Management System</i> (CMS)                                      | 19        |
| 2.4.1    | WCMSs: WordPress, Drupal, Joomla  | 21        |
| 2.5      | Avaliação de sistemas <i>Web</i>  | 24        |
| 2.5.1    | Avaliação - <i>System Usability Scale</i>                                   | 24        |
| 2.5.2    | Avaliação - <i>UEQ - User Experience Questionnaire</i>                      | 25        |
| 2.5.3    | Avaliação - <i>Customer Satisfaction Score (CSAT)</i>                       | 26        |
| 2.5.4    | Avaliação - <i>Mapa de Clique</i>   | 26        |
| 2.6      | Trabalhos Relacionados  | 27        |
| 2.7      | Considerações Finais  | 31        |
| <b>3</b> | <b>PLATAFORMA <i>WEB</i></b>  | <b>32</b> |
| 3.1      | Arquitetura da Plataforma <i>Web</i>  | 33        |
| 3.2      | Subsistema: Perfil de Usuário   | 39        |
| 3.3      | Subsistema: Administrativo  | 39        |
| 3.4      | Pesquisa de Cultivares de Soja  | 42        |
| 3.5      | Consumo de dados pelo aplicativo <i>cultivares.mobile</i>                   | 48        |
| 3.6      | Implantação   | 50        |
| 3.7      | Considerações Finais  | 57        |
| <b>4</b> | <b>AVALIAÇÃO E RESULTADOS</b>   | <b>58</b> |
| 4.1      | Avaliação de Usabilidade – SUS e UEQ-s                                      | 62        |
| 4.2      | Pesquisa de Satisfação do usuário - CSAT                                    | 65        |
| 4.3      | Estudo de dados de Mapa de Clique da Plataforma <i>Web</i> - <i>Clarity</i> | 67        |
| <b>5</b> | <b>DISCUSSÕES</b>   | <b>71</b> |
| 5.1      | Benefícios  | 71        |
| 5.2      | Limitações  | 71        |



|  |            |
|--|------------|
| <b>6 CONCLUSÕES</b> .....  | <b>73</b>  |
| 6.1 TRABALHOS FUTUROS .....  | 74         |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....   | <b>76</b>  |
| <b>Apêndice A – ARTEFATOS A NÍVEL DE ANÁLISE DA PLATAFORMA WEB</b> ...   | <b>82</b>  |
| A.1 Gerenciamento de Usuário .....   | 82         |
| A.2 Gerenciamento das Informações pelo subsistema Administrativo .....   | 84         |
| <b>Apêndice B – ARTIGOS PUBLICADOS</b> .....   | <b>107</b> |
| <b>Apêndice C – RETORNO JSON CONTENDO INFORMAÇÕES SOBRE UMA CULTIVAR DE SOJA.</b> .....  | <b>108</b> |
| <b>Apêndice D – E-MAIL CONTENDO O ROTEIRO DE AVALIAÇÃO PARA PESQUISADORES, SOJICULTORES E TÉCNICOS AGRÍCOLAS</b> .....   | <b>112</b> |
| <b>Apêndice E – QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO COM A ÁREA ADMINISTRATIVA DA PLATAFORMA WEB DE CULTIVARES DE SOJA DA EMBRAPA SOJA. LONDRINA, PR. (USUÁRIOS DA EMBRAPA SOJA E NCO)</b> ..... | <b>115</b> |
| <b>Apêndice F – QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO DA PLATAFORMA WEB DE CULTIVARES DE SOJA DA EMBRAPA SOJA. LONDRINA, PR. (SOJICULTORES, TÉCNICOS E PESQUISADORES)</b> .....                   | <b>121</b> |
| <b>Apêndice G – QUESTIONÁRIO DE USABILIDADE DA PLATAFORMA WEB DE CULTIVARES DE SOJA DA EMBRAPA SOJA. LONDRINA, PR. (SOJICULTORES, TÉCNICOS E PESQUISADORES)</b> .....                  | <b>127</b> |
| <b>Apêndice H – CÁLCULOS DO CSAT</b> .....   | <b>134</b> |
| <b>Apêndice I – CÁLCULOS DO SUS</b> .....  | <b>136</b> |
| <b>Apêndice J – CÁLCULOS DO UEQ-S</b> .....  | <b>138</b> |
| <b>Anexo A – FRAGMENTO DO CATÁLOGO DE CULTIVARES DE SOJA DA EMBRAPA SOJA</b> .....   | <b>140</b> |
| <b>Anexo B – CERTIFICADO DE REGISTRO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR - CULTIVARES.MOBILE</b> .....   | <b>143</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de tecnologias tem gerado impactos positivos no setor agrícola (CIRANI et al., 2011). Pensando nisso, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), unidade Soja de Londrina/PR estabeleceu um acordo de cooperação com a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), possibilitando que sojicultores, técnicos, professores e estudantes se unissem em prol da busca de soluções efetivas e modernas para os desafios enfrentados na agricultura.

A Embrapa Soja, uma das 43 unidades da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, é reconhecida mundialmente por seu desenvolvimento de tecnologias para a cultura da soja em regiões tropicais (EMBRAPA, 2022). Seu Núcleo de Comunicação (NCO) desempenha um papel crucial ao disseminar tecnologias, técnicas e orientações desenvolvidas para sojicultores e técnicos rurais (EMBRAPA, 2022).

Em 2018, o NCO iniciou um amplo projeto visando contribuir para uma maior sustentabilidade dos sistemas produtivos nos quais a soja está inserida (SOJA, 2018). Para executar esse projeto, o NCO conta com alguns parceiros. Um desses parceiros é a UTFPR, campus Cornélio Procópio (UTFPR-CP) e campus Campo Mourão (UTFPR-CM).

Em 2021, foi assinado um acordo de cooperação entre Embrapa Soja, UTFPR-CP e UTFPR-CM (MULTICAMPI, 2021). Com vigência de quatro anos, esse acordo visa a execução de um dos objetivos específicos definidos no projeto do NCO, a saber: *“promover o uso de novas abordagens comunicacionais como forma de despertar os públicos e educar para o uso de técnicas mais sustentáveis”*.

Além disso, esse acordo integra a universidade com a indústria. Essa

integração (i) forma estudantes alinhados com problemas reais; (ii) insere a universidade como agente ativo no desenvolvimento regional; e (iii) possibilita a troca de conhecimentos e experiências entre academia e indústria (ROVEGÅRD et al., 2012).

O Projeto “*Personalização de Plataforma Modular em Nuvem para Comunicação Ágil e Interativa de Informações da Cultura da Soja*” foi definido no âmbito da UTFPR (SILVA, 2021). Esse projeto guia as atividades desenvolvidas pelos participantes da universidade na cooperação com a Embrapa Soja.

O projeto define quatro pesquisadores da UTFPR-CP e um pesquisador da UTFPR-CM que atuam efetivamente no projeto. Esses pesquisadores estão organizados na execução de quatro atividades de investigação: catálogo de cultivares da soja da Embrapa (i) versão *Web* e (ii) versão para dispositivos móveis; manual de identificação de pragas, doenças e plantas daninhas da cultura da soja (iii) versão *Web* e (iv) versão para dispositivos móveis. Cada pesquisador é responsável por orientar estudantes no desenvolvimento de uma das quatro atividades de investigação.

Esta dissertação de mestrado está inserida na atividade de “*catálogo de cultivares da soja da Embrapa - versão Web*”. De acordo com os requisitos definidos pelo NCO da Embrapa Soja, o objetivo dessa atividade é organizar o portfólio de cultivares de soja da Embrapa em um único local, facilitando o acesso à informação e a tomada de decisão (Anexo A).

## 1.1 PROBLEMAS E PREMISAS

De acordo com entrevista realizada com o NCO da Embrapa Soja (CARLOS, 2021), três problemas distintos motivaram o presente projeto:

- ao acessar o *website* atual, sojicultores e técnicos se deparam com uma densidade de informações descentralizadas e desatualizadas, o que dificulta a seleção da informação de interesse;
- as informações estão disponíveis apenas em formato PDF. Esse formato estático dificulta a atualização das informações em tempo real. Isso limita o acesso a

novas cultivares disponíveis;

- o *website* limita a interação entre os sojicultores/técnicos e os pesquisadores da Embrapa Soja.

Em conjunto, esses problemas dificultam a escolha da cultivar mais apropriada para o sojicultor. Uma cultivar menos apropriada pode reduzir a produção e o lucro dos produtores de soja. Além disso, uma escolha menos apropriada pode impactar negativamente o meio ambiente (AGNOL, 2020).

## 1.2 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral é investigar a usabilidade de uma nova plataforma *web* que auxilia sojicultores, técnicos agrícolas e outros profissionais do agronegócio na escolha de cultivares da Embrapa Soja.

### 1.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

- personalização de uma plataforma *web* para facilitar a pesquisa de informações sobre cultivares de soja, conforme informações da Embrapa Soja;
- desenvolvimento e disponibilização do módulo “Catálogo de Cultivares de Soja da EMBRAPA” para acesso *web*;
- avaliação da usabilidade da plataforma por equipe indicada pela Embrapa Soja;
- análise dos resultados advindos da implantação e uso do módulo disponibilizado.

## 1.3 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

No Capítulo 2 são apresentadas informações relevantes sobre a cultivar de soja. Em seguida, são discutidos os sistemas de informação na agricultura,

destacando a importância para o gerenciamento das atividades agrícolas. Além disso, são explorados os *Farm Management Information Systems* (FMIS), que auxiliam no controle e monitoramento das operações agrícolas. Por fim, são apresentados os *Content Management System* (CMS), com enfoque no *Web Content Management System* (WCMS) - WordPress.

No Capítulo 3 é abordada a arquitetura da Plataforma *Web* desenvolvida, que visa otimizar o processo de pesquisa de cultivares de soja. Além de apresentar o consumo de dados pelo aplicativo “cultivares.mobile”.

No Capítulo 4 é mostrada a análise da efetividade da Plataforma *Web* proposta. São apresentados os resultados obtidos e as discussões.

No Capítulo 5 serão apresentados e discutidos os resultados obtidos em relação aos objetivos do trabalho.

No Capítulo 6 são mencionadas as considerações finais do trabalho. Os principais resultados e contribuições são resumidos e discutidos em relação aos objetivos iniciais. São destacadas as limitações do trabalho e sugestões para pesquisas futuras visando aprimorar a Plataforma *Web* desenvolvida e ampliar o conhecimento na área.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo tem como objetivo resumir os estudos realizados que serviram como base para o desenvolvimento da Plataforma *Web* abordada nesta dissertação. Nesse sentido, foi realizado um levantamento sobre os Sistemas de Informação (SIs) no contexto da agricultura. A ênfase foi dada aos aspectos fundamentais para o funcionamento efetivo, seguro e de fácil acesso de uma Plataforma *Web*.

São abordados os SIs na Agricultura, destacando seu papel essencial no setor agrícola, incluindo o cultivo de soja. Esses sistemas realizam coleta, processamento e disseminação de informações relevantes para auxiliar nas atividades agrícolas, como a tomada de decisão.

Além disso, é apresentada a importância da cultivar de soja, os FMIS. Também foram mencionados trabalhos relacionados sobre a criação de plataformas *web* seguindo a pesquisa-ação e o uso dos WCMSSs.

### 2.1 CULTIVAR DE SOJA

O termo cultivar refere-se a uma categoria básica de uma planta cultivada cuja nomenclatura é regida pelo *International Code of Nomenclature for Cultivated Plants* (ICNCP) (LI et al., 2022). Esse documento padroniza a nomenclatura com o objetivo de facilitar a comunicação, principalmente entre cientistas, produtores e agricultores envolvidos na produção de soja. Muitos países, no entanto, não utilizam códigos de cultivares baseados no ICNCP.

Estudos sobre cultivares de soja são realizados em muitos países e geram uma grande quantidade de dados. O uso dessas informações por produtores e consultores agrícolas para escolher cultivares de alto rendimento é uma tarefa difícil

devido às inúmeras variáveis a serem consideradas para a tomada de decisão (HICKS et al., 1992).

Por exemplo, escolher uma cultivar adequada em um país como o Brasil não é uma tarefa trivial, visto que possui dimensão continental. No território brasileiro são encontradas diferentes temperaturas, umidades e padrões de chuva. Devido à essa diversidade de fatores torna necessário o desenvolvimento de diferentes cultivares para diferentes regiões do país. Além da região, a escolha da cultivar deve considerar as épocas e as densidades de semeadura. A altitude do local, a fertilidade do solo e a reação da cultivar a doenças devem também ser consideradas na escolha do produto (Embrapa Soja, 2022).

## 2.2 SIS NA AGRICULTURA

Os SIs têm contribuído significativamente para as melhorias do agronegócio brasileiro, Cavazzini et al. (2018). As empresas e produtores vêm adotando cada vez mais ferramentas tecnológicas para auxiliá-los, de modo que o setor agrícola começa a ganhar novas e otimistas perspectivas — tanto para a ampliação de sua capacidade produtiva e sustentável quanto para a diminuição de ameaças que comprometem economicamente o setor.

Os SIs, por meio da Tecnologia da Informação (TI), têm trabalhado no desenvolvimento de diferentes *softwares* destinados a questões agrícolas. Esses *softwares* buscam melhorar a capacidade e a velocidade das funções de coleta, armazenamento, processamento e distribuição da informação (AUDY et al., 2007).

De acordo com Morales et al. (2016), os SIs se baseiam em quatro componentes:

- informação: permite a tomada de decisão (PRADO; SOUZA, 2014);
- recursos humanos: responsável pela coleta, armazenamento, recuperação, processamento e divulgação de informações;
- TI: *hardware* e *software*, recursos não humanos dedicados ao armazenamento, processamento e comunicação da informação;

- práticas de Trabalho: referentes aos métodos utilizados.

### 2.3 *FARM MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS - FMIS*

Boehje e Eidman (1984) definiram os FMISs como ferramentas para coleta e processamento de dados com o objetivo de fornecer informações relevantes na tomada de decisões gerenciais.

(SØRENSEN et al., 2010) definiram um FMIS como um sistema planejado para coletar, processar, armazenar e disseminar dados para realizar as operações e funções de uma fazenda.

Os atuais FMIS têm como objetivos: (i) reduzir custos de produção; (ii) manter a alta qualidade e segurança do produto agrícola; (iii) reduzir problemas informacionais melhorando o planejamento e controle do processo produtivo ao fornecerem informações potencialmente valiosas na tomada de decisão gerencial, (ROUGOOR et al., 1998; KUHLMANN; BRODERSEN, 2001; OSAKI; BATALHA, 2014; FOUNTAS et al., 2015) e; (iv) fornecer e trocar dados para atender as crescentes exigências ambientais e socioeconômicas (FAO, 2017; BILALI; ALLAHYARI, 2018), contribuindo com a produtividade e eficiência agrícola, garantindo novos recordes de produção de forma sustentável (BANHAZI et al., 2012; BERCKMANS; VANDERMEULEN, 2013).

### 2.4 *CONTENT MANAGEMENT SYSTEM (CMS)*

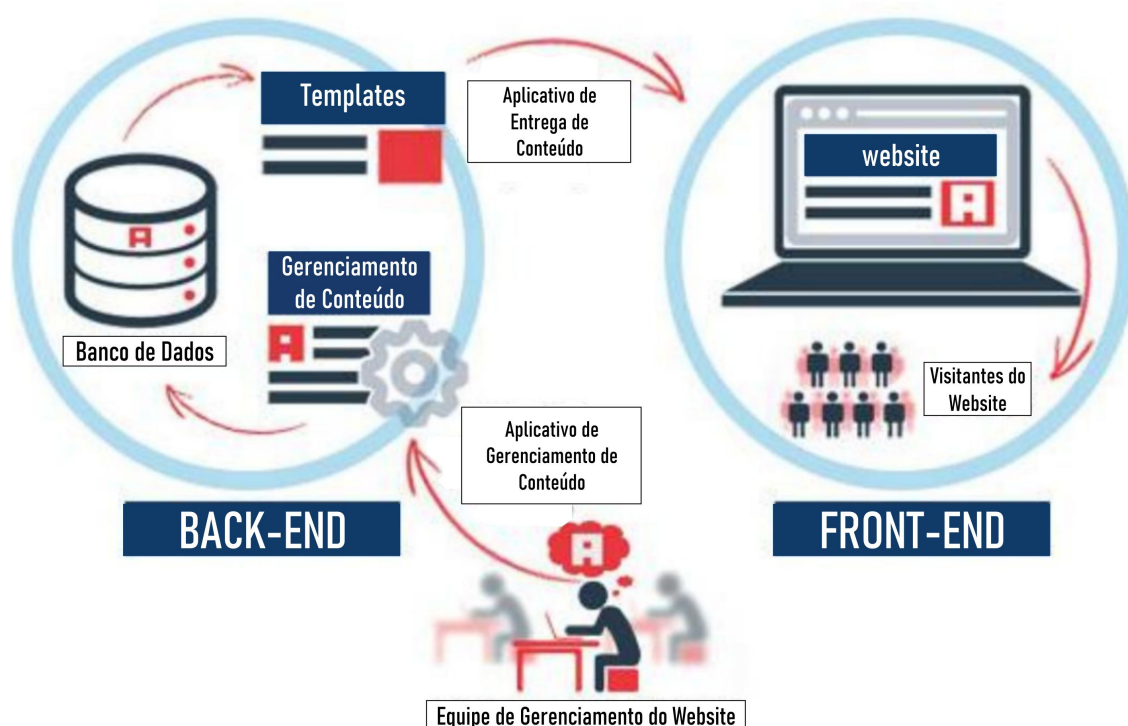
Sistemas de Gerenciamento de Conteúdo são aplicativos utilizados para o gerenciamento de conteúdo em um *website*. Esse tipo de sistema permite criar, editar, publicar e remover textos, arquivos de áudio e vídeo e/ou gráficos interativos, de forma simplificada (SOUZA; RODRIGUES, 2010; TYPO3, 2021). Esses aplicativos reduzem a necessidade de intervenção técnica, cooperando para a aceleração do processo de atualização da informação (SHAH, 2012).

Segundo Srivastav (2016), um CMS consiste em dois elementos: o aplicativo de gerenciamento de conteúdo – *Content Management Application (CMA)* e o aplicativo de entrega de conteúdo – *Content Delivery Application (CDA)*.



No CMA, Figura 1, o usuário é capaz de gerenciar a criação, modificação e remoção de conteúdo de um *website*. O usuário utilizará formulários ou *plugins* para inserir as informações. As informações do CMA são enviadas para o elemento CDA que compila o conteúdo, gerando o código que será publicado no *Front-End* para atualizar o *website*.

**Figura 1: Fluxo de Trabalho de um CMS**



Fonte: (SAHA; PORAY, 2020)

Os recursos geridos pelos CMA e CDA podem variar, mas a maioria inclui (i) publicação baseada na *Web*; (ii) formatação; (iii) controle de revisão; (iv) indexação; (v) pesquisa; e (vi) recuperação. Dessa maneira, o CMS usa uma estrutura padronizada para que o usuário não necessite construir cada página. Em um sistema único, o CMS organiza toda a parte técnica e a de codificação (SRIVASTAV, 2016).

Entre os tipos de CMS, o *Web Content Management System* (WCMS) é um sistema para computador que fornece ferramentas úteis para controlar vários aspectos relacionados à publicação do conteúdo dinâmico na *Internet* ou *HyperText Markup Language* (HTML) (BOIKO, 2001; SEGEč; KUBINA, 2008).

É necessário analisar algumas questões para a escolha de qual CMS utilizar,

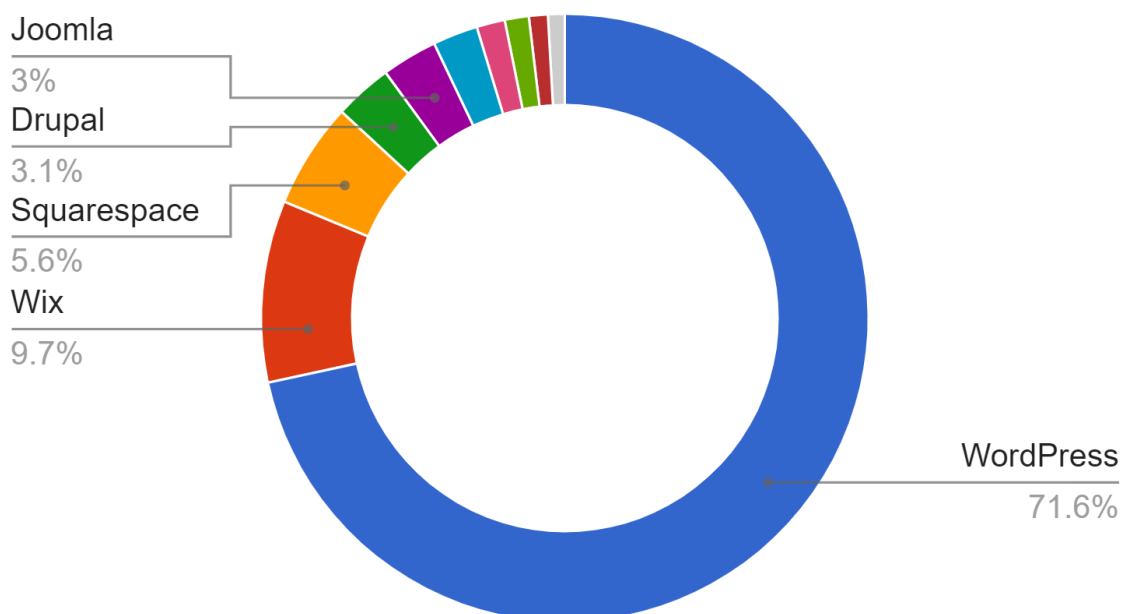
tais como:

- qual é o conhecimento técnico do desenvolvedor e/ou da equipe desenvolvedora;
- determinar a possível evolução futura do projeto e quanta codificação personalizada espera-se realizar além do *template* escolhido (SERRANO-COBOS, 2007; SHAH, 2012);
- extensibilidade a partir de componentes, módulos, codificação personalizada, *plugins*, *Application Programming Interfaces* (APIs) (SERRANO-COBOS, 2007; SEGEČ; KUBINA, 2008; TRIAS, 2012; SAHA; PORAY, 2020);
- identificação e administração de usuários e grupos de usuários quanto aos níveis de utilização (BOIKO, 2001; SHAH, 2012; MCKEEVER, 2013);
- suporte a vários tipos de conteúdos e gerenciamento dinâmico de *layout*, fácil atualização pelo usuário, segurança, manutenção (BOIKO, 2001; SERRANO-COBOS, 2007; SEGEČ; KUBINA, 2008; SHAH, 2012; MCKEEVER, 2013; SAHA; PORAY, 2020).

#### 2.4.1 WCMSS: WORDPRESS, DRUPAL, JOOMLA

Nesta seção são analisados os três principais WCMSSs de código aberto utilizados no mercado: WordPress, Drupal, Joomla (MARAGA et al., 2022). Conforme apresentado na Figura 2, o WordPress apresenta 71,6% na participação de mercado, seguido por Drupal (3,1%) e Joomla (3,0%).

**Figura 2: Principais CMSs com base na participação de Mercado em 2022**



Fonte: (WAPPALYZER, 2022)

O WordPress é construído em *Personal Home Page* (PHP) e *MySQL* ou *MariaDB Relational Database Management System* (RDBMS) (WAPPALYZER, 2022). Inicialmente foi projetado para uma plataforma de *blogging* e evoluiu para um WCMS completo, que pode suportar qualquer tipo de *website* (PATEL et al., 2011; BAPTISTA, 2015; CABOT, 2018). O WordPress é o WCMS mais utilizado no mundo (CABOT, 2018).

O Drupal é um WCMS de código aberto que se destaca pela construção de *websites* robustos, flexíveis e dinâmicos, possibilitando que o *website* cresça conforme a necessidade, requisitos e expansão do projeto (PATEL et al., 2011; BAPTISTA, 2015).

O Joomla é o terceiro WCMS de código aberto mais popular. É baseado em PHP e se destaca por ser fácil de instalar e personalizar, possibilitando funcionalidades por meio de *plugins* e módulos. Possui uma comunidade forte e útil com membros ativos (PATEL et al., 2011; BAPTISTA, 2015).

Na Figura 3 é apresentada uma comparação quanto a alguns requisitos entre os WCMSs Drupal, Joomla e WordPress. Considerando **Atendimento aos Requisitos** de projeto e **Qualidade de Suporte** pela comunidade dos WCMSs,

observa-se que são semelhantes. Porém, é importante considerar que há mais usuários do WCMS WordPress quando se compara ao Joomla e ao Drupal.

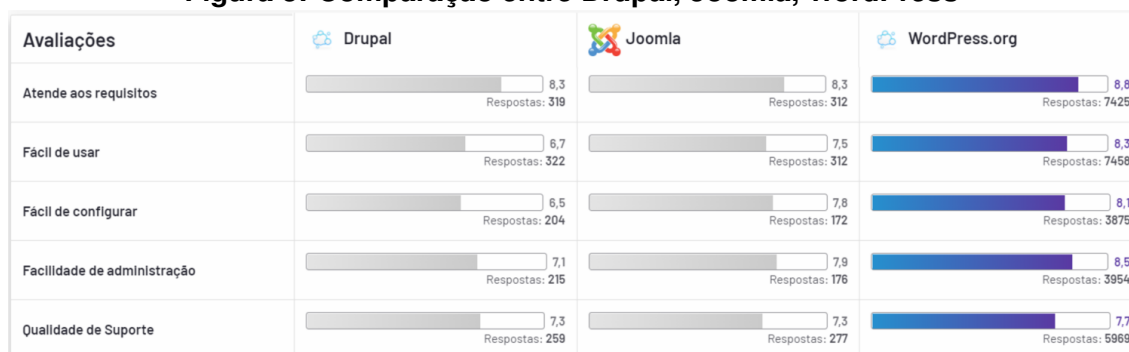
Pode-se reforçar, a partir dessa observação, que o WordPress é o WCMS mais popular entre os usuários. Esse fato favorece o crescimento da comunidade e, conseqüentemente, sua documentação e segurança são aperfeiçoadas.

Segundo Patel et al. (2011), Baptista (2015), o Drupal se destaca pela construção de *websites* robustos, no entanto, usuários argumentam que o Drupal tem uma curva de aprendizado acentuada. Observa-se essa afirmação nos quesitos **Fácil de Usar** e **Fácil de Configurar** da Figura 3, em que o Drupal apresentou os menores índices. Isso evidencia que o Drupal pode não ser uma boa opção para usuários sem conhecimento técnico.

De acordo com Augustyniak et al. (2005), o WordPress é simples de instalar e usar se popularizando por essas razões. Tem-se essa evidência na Figura 3, nos quesitos **Fácil de Usar** e **Fácil de Configurar** onde o WordPress apresentou os maiores índices.

Pode-se considerar que quanto aos quesitos (i) popularidade; (ii) facilidade de uso; (iii) facilidade para configurar e instalar; (iv) uma grande comunidade ativa e participativa, o WordPress é a melhor opção entre os três maiores WCMSs.

**Figura 3: Comparação entre Drupal, Joomla, WordPress**



Fonte: (G2, 2022)

## 2.5 AVALIAÇÃO DE SISTEMAS WEB

Os *softwares*, como os sistemas *Web*, devem ser avaliados para garantir a qualidade e a confiabilidade, especialmente por grupos de usuários. Normalmente as avaliações são realizadas empregando questionários, que são preenchidos após a realização de tarefas nos sistemas a serem avaliados. Nas subseções 2.5.1 e 2.5.2 são apresentados questionários empregados na literatura.

### 2.5.1 AVALIAÇÃO - SYSTEM USABILITY SCALE

O SUS é um tipo de questionário largamente utilizado para medir a usabilidade percebida de um sistema ou interface. O SUS corresponde a um questionário de 10 itens, que podem ser preenchidos pelos usuários após interagirem com um sistema. Cada item é avaliado em uma escala que varia de 1 a 5, sendo 1 discordo totalmente e 5 concordo totalmente. Em vez de métricas objetivas de desempenho, o questionário é projetado para medir as percepções subjetivas dos usuários sobre a usabilidade do sistema (BROOKE, 1996).

De acordo com Brooke (1996), os itens do SUS destacam aspectos da usabilidade, como facilidade de uso, facilidade de aprendizado, eficiência e satisfação do usuário. Quando o questionário é concluído, as pontuações de cada item são transformadas e calculadas para produzir uma única pontuação ou usabilidade, variando de 0 a 100.

Bangor et al. (2008) afirma que o SUS é um método rápido e direto para obter *feedback* sobre usabilidade. Além disso, o questionário pode ser usado para uma ampla gama de sistemas, incluindo *websites*, aplicativos de *software*, aplicativos móveis e dispositivos de *hardware*. O autor também destaca que o SUS fornece informações valiosas sobre as experiências subjetivas dos usuários e ajuda a identificar áreas para melhoria no design e usabilidade do sistema.

No contexto do desenvolvimento de uma plataforma *web* voltada à agricultura, por exemplo, o SUS pode fornecer informações sobre como a plataforma é intuitiva e eficiente no apoio aos agricultores, pesquisadores e pessoas interessadas nas

informações disponibilizadas pelo sistema.

### 2.5.2 AVALIAÇÃO - UEQ - *USER EXPERIENCE QUESTIONNAIRE*

Assim como o SUS, o UEQ é uma ferramenta utilizada no campo da pesquisa de interação humano-computador e experiência do usuário. De acordo com Laugwitz et al. (2008), trata-se de um questionário padronizado projetado para medir a experiência subjetiva dos usuários ao interagir com um produto, sistema ou serviço.

O UEQ se baseia em um modelo dimensional de experiência do usuário, que considera diferentes aspectos ou dimensões que contribuem para a experiência global. Como apontam Laugwitz et al. (2008), o questionário é composto por 26 itens que avaliam seis dimensões:

- **Atratividade:** responsável por medir quão visualmente atraente, agradável e estimulante o usuário considera o design;
- **Perspividade:** relacionada à clareza e compreensibilidade do sistema. Através dela pode ser avaliado a facilidade com que os usuários entendem a funcionalidade, os recursos e a finalidade geral do sistema;
- **Eficiência:** essa dimensão mede a facilidade dos usuários em atingir seus objetivos durante o uso do sistema. Considera-se, nesta etapa, fatores como velocidade, facilidade de uso e o esforço necessário para concluir as tarefas;
- **Confiabilidade:** responsável por avaliar a confiabilidade e estabilidade do sistema;
- **Estimulação:** mede o envolvimento e entusiasmo provocado pelo sistema;
- **Novidade:** referente ao fornecimento de recursos ou conceitos novos e inovadores na perspectiva dos usuários.

O UEQ normalmente utiliza uma escala de 7 pontos – variando de -3 (muito negativo), 0 (avaliação neutra) e +3 (muito positivo), para que os participantes avaliem sua experiência em cada item. As pontuações obtidas para cada dimensão podem

ser agregadas para fornecer uma pontuação geral para a experiência do usuário (SCHREPP et al., 2017).

### 2.5.3 AVALIAÇÃO - *CUSTOMER SATISFACTION SCORE* (CSAT)

O CSAT é uma métrica que permite às organizações medir o grau de satisfação do usuário com uma interação específica ou geral de produto ou serviço.

De acordo com Fornell (1992), o CSAT geralmente é medido por meio de uma única pergunta, como “Quão satisfeito você está com o produto ou serviço recebido?”. Os usuários respondem usando uma escala, que pode variar de “Muito insatisfeito” a “Muito satisfeito”. Esta escala de avaliação permite uma análise rápida e direta da satisfação do usuário.

Oliver (1981) destaca a importância do CSAT como um indicador chave de desempenho para às organizações, pois está diretamente ligado à fidelidade do usuário e à retenção. Uma pontuação alta de CSAT geralmente indica que os usuários estão satisfeitos com o produto ou serviço, o que pode levar a um maior envolvimento do cliente e a recomendações positivas.

No contexto do desenvolvimento de uma Plataforma *Web*, por exemplo, o CSAT pode ser usado para entender a reação dos usuários às funcionalidades, ao design e à eficácia geral da Plataforma. Desta maneira, é possível identificar áreas de melhoria e garantir que a plataforma atenda às expectativas dos usuários finais.

### 2.5.4 AVALIAÇÃO - *MAPA DE CLIQUE*

Usabilidade é definida como a medida em que um produto pode ser usado pelos usuários para alcançar metas especificadas com eficácia, eficiência e satisfação. A satisfação do usuário é prioridade também na *web*. Foi observado que há uma grande influência da usabilidade na fidelidade do usuário aos *websites* que já visitou.

Os resultados da análise empírica de Flavián et al. (2006) confirmam que a confiança do usuário aumenta quando o usuário percebe que o sistema *web* é utilizável e estimula um conseqüente aumento no grau de fidelidade do *website*

(PALMER, 2002). O sucesso de um *site* está significativamente associado a (i) velocidade de acesso e taxa de exibição no *website*; (ii) navegação; (iii) conteúdo e; (iv) interatividade (CHORÓS, 2011).

Muitos métodos de *feedback* são baseados nas observações dos comportamentos do usuário quando visitando *websites*. As abordagens promissoras para observações do comportamento do usuário usam contagem de cliques e mapa de área para avaliações de *websites* (CHOROS; MUSKALA, 2009).

## 2.6 TRABALHOS RELACIONADOS

Na presente seção são apresentados os principais trabalhos relacionados. Em 2020 foi publicado um levantamento sobre sistemas de suporte a decisão para a agricultura, relatando a relevância de determinados aspectos, tais como interoperabilidade, acessibilidade, escalabilidade e usabilidade (ZHAI et al., 2020).

Deve-se ressaltar que SIs são empregados em diversas áreas do conhecimento, auxiliando médicos, engenheiros, professores, industriais, comerciantes, agricultores etc, na realização de suas tarefas. Adicionalmente, a usabilidade é um dos principais aspectos a ser considerados no desenvolvimento desses sistemas, com múltiplas formas (métodos e ferramentas) para a avaliação, o que pode ser observado ao longo do tempo.

Por exemplo, Olesen e Myers (1999) relata uma pesquisa-ação que investiga a implementação do *Lotus NotesTW*, um produto de *groupware*. *Groupware* é uma tecnologia que comunica e organiza informações imprevisíveis, possibilitando a interação em grupo (WALLIS, 1996). Olesen e Myers (1999) usa o ciclo de pesquisa-ação descrito por Susman e Evered (1978). A implementação foi realizada pela equipe de gerenciamento sênior da escola de negócios de uma instituição de ensino superior, na Nova Zelândia. Conduzido de setembro a dezembro de 1997, o alvo de intervenção consistiu em um grupo de sete gerentes seniores e quatro assistentes pessoais.

Os assistentes pessoais coordenam as agendas de seus gerentes, enquanto os gerentes precisam ter acesso fácil e imediato a essas agendas. Dessa forma, as agendas de um grande número de gerentes precisam estar disponíveis a qualquer



momento para os assistentes pessoais. Essa necessidade de colaboração e troca de informação entre gerentes e assistentes pessoais de maneira simples e dinâmica é o problema investigado na pesquisa.

O plano de trabalho de Olesen e Myers (1999) consiste de duas fases. Primeiro, a realização de entrevistas e coleta de documentos para a identificação do problema e compreensão do contexto organizacional. Segundo, a análise de ferramentas computacionais que possam auxiliar na resolução do problema.

A ferramenta *Lotus NotesTW* foi escolhida porque permitia que os participantes se comunicassem de qualquer local, a qualquer momento e coordenassem suas agendas. Essa fase também incluiu a instalação da ferramenta e treinamento da equipe para uso da ferramenta. Finalmente, entrevistas e observação para investigar a efetividade da ferramenta na resolução do problema investigado.

Contudo, os autores relatam resultados negativos. Primeiro, o departamento de TI não estava muito entusiasmado, apesar do apoio da gerência na execução da pesquisa. Segundo, os autores mencionaram a falta de entusiasmo do departamento de TI foi motivada por não estarem inseridos no controle do projeto. Isso levou à falta de suporte, que impactou em dificuldades com a instalação do *Lotus NotesTW*. Embora a alta administração estivesse interessada em encorajar novas normas de compartilhamento, os assistentes pessoais interpretaram o produto *groupware* como uma ameaça ao poder que tinham sobre as agendas de seus gerentes.

No trabalho de Kock (2001) o autor usa pesquisa-ação para comparar a eficiência do *Novell Groupwise* em relação a comunicação pessoal. O *Novell Groupwise* é um aplicativo de comunicação eletrônica. *Waikato University*, uma universidade na Nova Zelândia, e *MAF Quality Management (MQM)*, uma filial do Ministério da Agricultura e Pescas da Nova Zelândia, participaram do projeto. O pesquisador configurou o *Novell Groupwise* com caixas de correio eletrônico permitindo a comunicação eletrônica entre os membros dos grupos.

Para avaliar os resultados, 62 entrevistas estruturadas e mais de 100 entrevistas não-estruturadas foram realizadas. Segundo relatado no artigo, o pesquisador não influenciou diretamente nos dados da pesquisa, apesar do seu

envolvimento direto com as organizações, restringindo sua intervenção ao suporte tecnológico.

A análise dos dados sugere que houve redução no custo da comunicação entre os membros do grupo. No entanto, embora nem todos os grupos tenham sido bem-sucedidos. A taxa de sucesso foi de 67%.

No trabalho de Ribeiro e Silva (2015) os autores apresentam uma proposta de Catálogo Bibliográfico 2.0. A proposta é disponibilizar a capa do livro, recomendações de itens do acervo e oferecer recursos que atendem as ações de representação da informação.

A ferramenta *web* foi desenvolvida na perspectiva do WCMS WordPress, pois sua interface é simples e oferece recursos da *Web 2.0*. Foram utilizados o *template Fashionista* e *plugins*: (i) *Book Review Library*, que possibilita a realização de ações de representação da informação e; (ii) *Rating-Widget: Star Rating*, que permite avaliar os itens do catálogo.

Conclui-se que o catálogo bibliográfico 2.0 apresenta um ambiente dinâmico e intuitivo que incentiva a participação ativa dos usuários mediante avaliação dos registros, sugestão de livros cujos gêneros sejam similares e rotulação livre. Acredita-se que a presente pesquisa aponta uma nova tendência para o uso de CMS e desenvolvimento de *plugins*, na qual o bibliotecário poderá cooperar e realizar as etapas de programação e modelagem de sistemas.

Na dissertação de Oliveira (2022), a Embrapa Soja propôs o desenvolvimento de uma plataforma *web* para fornecer informações sobre a cultura da soja, como manuais de pragas, doenças e plantas daninhas. Essa plataforma foi destinada a sojicultores e profissionais da Embrapa Soja em Londrina, PR.

A plataforma *web* foi implementado utilizando o WordPress e, em seguida, foi realizada uma avaliação de usabilidade. Para isso, foram aplicados questionários, como o SUS e o UEQ, além de questionários de perfil de usuários. A avaliação foi obtida a partir da participação voluntária de 15 participantes, incluindo administradores do sistema e sojicultores.

Os resultados da avaliação de usabilidade indicaram que o sistema obteve

um nível excelente de usabilidade, de acordo com os cálculos de pontuação dos questionários SUS e UEQ.

O trabalho de Choroś (2011) aborda a importância da usabilidade de um *website* ao ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos com eficácia, eficiência e satisfação. No contexto de páginas *web*, a usabilidade envolve o *layout*, estrutura, arranjos, tipografia e outras propriedades que tornam um *website* simples e fácil de usar. O estudo utiliza técnicas de análise de mapas de cliques e mapas calor para avaliar a usabilidade de dois *websites* diferentes. Os resultados obtidos permitiram tirar conclusões interessantes sobre o comportamento do usuário. No entanto, o trabalho também destaca o desafio de interpretar profundamente esses dados e a questão de aplicar as observações e correlações obtidas em um *website* com uma população previsível de visitantes a outro *website* com uma população desconhecida de visitantes.

No trabalho de Kiradoo (2019) é abordada a qualidade do *software* quanto as qualidades externas, que estão relacionados à experiência do usuário durante a execução do software, e critérios de qualidade internos, que dizem respeito a aspectos do código que não são visíveis para o usuário final. O *Customer Satisfaction Score* (CSAT) é uma das formas populares de medir a satisfação do usuário com o software. A satisfação é um reflexo da qualidade do software sob a perspectiva do usuário, e é fundamental saber se estão satisfeitos tanto com o que foi entregue quanto com o processo para alcançar essa entrega, sendo igualmente importante saber sobre os defeitos presentes no software.

O estudo de Munz et al. (2020) adotou uma abordagem empírica quantitativa, baseada em dados de entrevistas realizadas em toda a Alemanha no início de 2018. Foram utilizados 329 questionários, representando uma taxa de resposta de 8,4%. O objetivo foi atribuir aos agricultores pesquisados dois dos “cinco passos da evolução digital” do modelo, relacionados aos FMISs.

A análise identificou dois agrupamentos dentro da amostra. O *cluster 2* era composto por agricultores classificados como “usuários de produtos inteligentes” (58%), que correspondem ao nível 2 do modelo. Esses agricultores utilizam o FMIS para apoiar a documentação, monitoramento e planejamento dos processos de gestão

da fazenda. O *cluster* 1 (42%) é composto por “usuários de produtos inteligentes e conectados”, representando o nível 3 do modelo, em que os agricultores utilizam sistemas de informação para melhorar os processos agrícolas individuais, conectando *hardware*, sensores, armazenamento de dados e *software* de diferentes maneiras.

## 2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

os Sistemas de Informação na Agricultura, destacando seu papel essencial no setor agrícola, com enfoque na cultura de soja. Foram explorados os conceitos de cultivar de soja, os Sistemas de Informação na Agricultura, bem como os CMS e os principais WCMSs utilizados no mercado, como WordPress, Drupal e Joomla.

Ao longo do capítulo, foi possível compreender a relevância dos FMISs na tomada de decisões gerenciais e no suporte ao agronegócio brasileiro, assim como os desafios enfrentados pelos agricultores na escolha das cultivares adequadas, considerando as diversas variáveis regionais e climáticas do país.

Também foram apresentados os métodos de avaliação de usabilidade, como o System Usability Scale (SUS) e o User Experience Questionnaire (UEQ), que desempenham um papel crucial na mensuração da eficácia e satisfação dos usuários ao interagir com plataformas *web*.

A revisão dos trabalhos relacionados demonstrou a aplicação prática de plataformas *web* na área agrícola, incluindo propostas de catálogos bibliográficos e sistemas de informações voltados para a cultura da soja. A avaliação de usabilidade também foi destacada nesses estudos, evidenciando a importância de garantir uma experiência positiva aos usuários.

### 3 PLATAFORMA WEB

A implantação da Plataforma *Web* possibilita a pesquisa de cultivares de soja como proposta de solução ao problema apresentado pela Embrapa Soja.

Por meio da Plataforma *Web* é possível que sojicultores, responsáveis técnicos ou pesquisadores, independente da sua localização geográfica, possam encontrar informações atualizadas referentes as cultivares da Embrapa Soja realizando uma pesquisa por (i) termos ou; (ii) por cidade ou; (iii) por localização geográfica. Também, a Plataforma *Web* é capaz de disponibilizar informações precisas e atualizadas a partir do consumo de dados via *Application Programming Interface* (API). Esses dados são consumidos pelo aplicativo *cultivares.mobile*. O aplicativo permite que sojicultores, técnicos e pesquisadores tenham acesso a informações relevantes sobre as cultivares de soja da Embrapa Soja – o registro da produção técnica encontra-se no anexo B.

Foram criados modelos utilizando a *Unified Modeling Language* (UML), que disponibiliza recursos para a compreensão e análise da plataforma, fornecendo uma visão geral do projeto. A estrutura de modelagem adotada é composta por três elementos principais: (i) a arquitetura, que é expressa por meio da composição de subsistemas; (ii) as principais funcionalidades de cada subsistema, que são expressas por meio de casos de uso e diagramas de atividades; (iii) os elementos que compõem cada subsistema, representados por meio de classes em um diagrama de classes.

Cada um desses elementos contribui para uma compreensão mais completa da plataforma, permitindo identificar sua estrutura, suas funcionalidades e suas dependências entre os diferentes componentes que a compõem. Algumas telas e modelos não apresentados neste capítulo podem ser vistos com detalhes no Apêndice A.

### 3.1 ARQUITETURA DA PLATAFORMA WEB

As tecnologias escolhidas para desenvolver a plataforma foram selecionadas com base nos requisitos e objetivos estabelecidos pela Embrapa Soja. Na Figura 4 são apresentadas as principais tecnologias utilizadas na construção da plataforma *web*, incluindo o CMS WordPress na versão 6.1.1, lançada em 15 de novembro de 2022, além do servidor *Apache HTTP Server* na versão 2.4. Para processar as informações, foram utilizadas a linguagem PHP na versão 7.4 e o banco de dados MariaDB na versão 10.3.

**Figura 4: Tecnologias e Versões utilizadas**

| Tecnologia     | Versão                 |
|----------------|------------------------|
| CMS            | WordPress 6.1.1        |
| Servidor       | Apache HTTP Server 2.4 |
| PHP            | 7.4                    |
| Banco de Dados | MariaDB 10.3           |

Fonte: Próprio Autor

Na Figura 5 é mostrada uma visão geral da Plataforma *Web* com classes que se interagem e dependem umas das outras para fornecer as informações necessárias para o Catálogo de Cultivares de Soja da Embrapa Soja. No Anexo A é apresentada uma extração do catálogo contendo informações de uma cultivar de soja. Esse fragmento foi usado para compor o diagrama de classe da Figura 5. Essas informações fazem parte do requisito elencado pela Embrapa Soja: *\*\*Ao Clicar na cultivar escolhida, abrir tela com informações gerais (conforme **Catálogo Impresso**).*

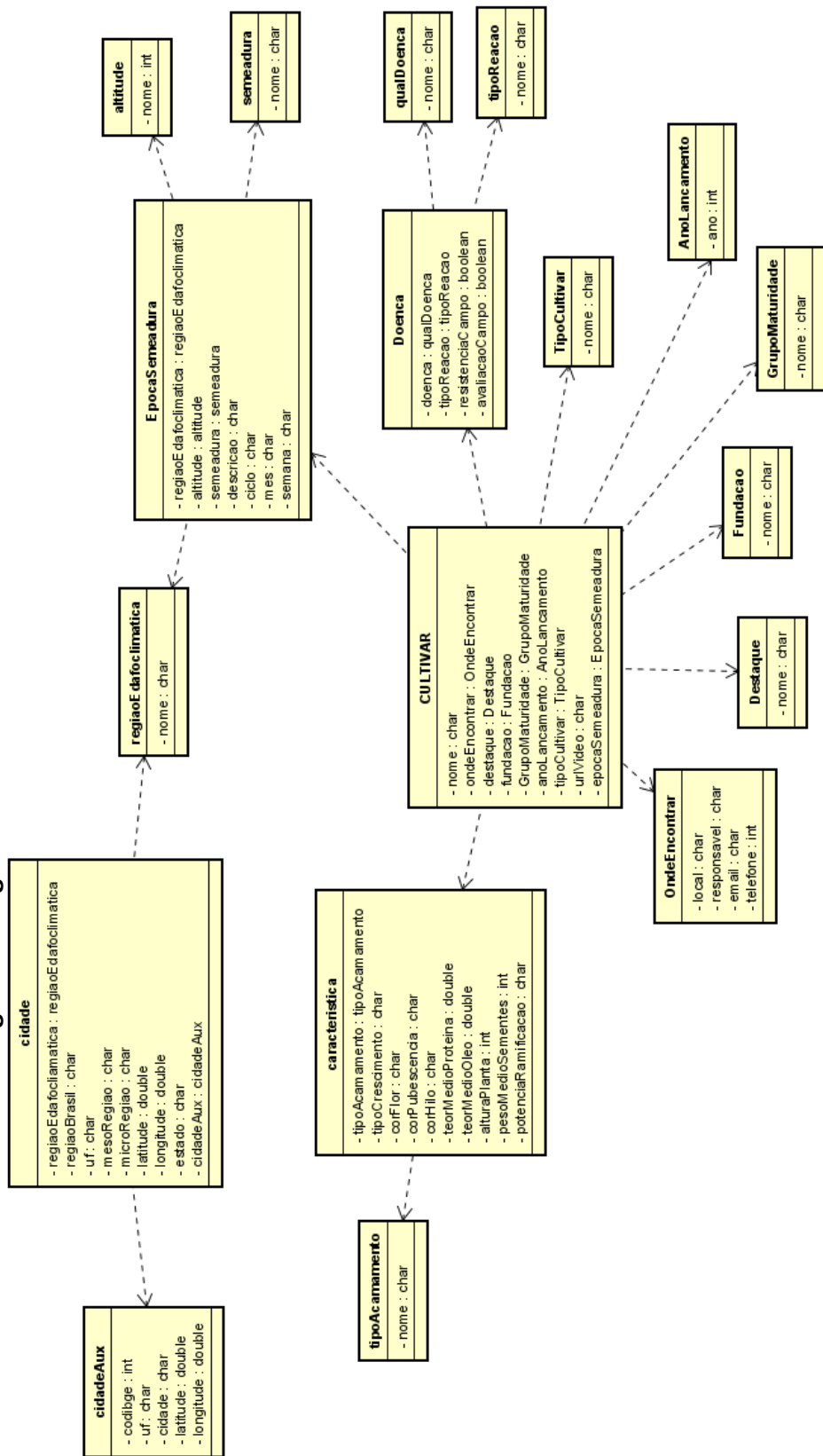
A partir dessa estrutura foram criados os subsistemas. A classe **CULTIVAR** agrupa e depende de outras classes e representa uma cultivar no Catálogo de Cultivares de Soja da Embrapa Soja. As informações das classes **caracteristica**, **OndeEncontrar**, **Destaque**, **Fundacao**, **GrupoMaturidade**, **AnoLançamento**, **tipoCultivar**, **Doenca** e **EpocaSemeadura** são as principais.

A classe **caracteristica** depende da classe **tipoAcamamento** e as classes

**qualDoenca** e **tipoReacao** são reaproveitadas para cada doença de uma cultivar. A classe **EpocaSemeadura** depende das informações das classes **altitude**, **semeadura** e **regiaoEdafoclimatica**. Cada cultivar depende da região, altitude e semeadura para definir o mês e ciclo em que será cultivada. A classe **cidade** depende da classe **cidadeAux**, que armazena *codibge*, *latitude* e *longitude*, possibilitando pesquisar cultivares a partir da localização do usuário.

Dessa maneira, a arquitetura da Plataforma *Web* utiliza uma abordagem orientada a objetos para organizar e estruturar as informações das cultivares de soja no Catálogo de Cultivares da Embrapa Soja. As informações são armazenadas em um banco de dados MariaDB e acessadas por meio do WCMS WordPress e do servidor *Apache HTTP*.

Figura 5: Diagrama de Classe da Visão Geral da Plataforma Web



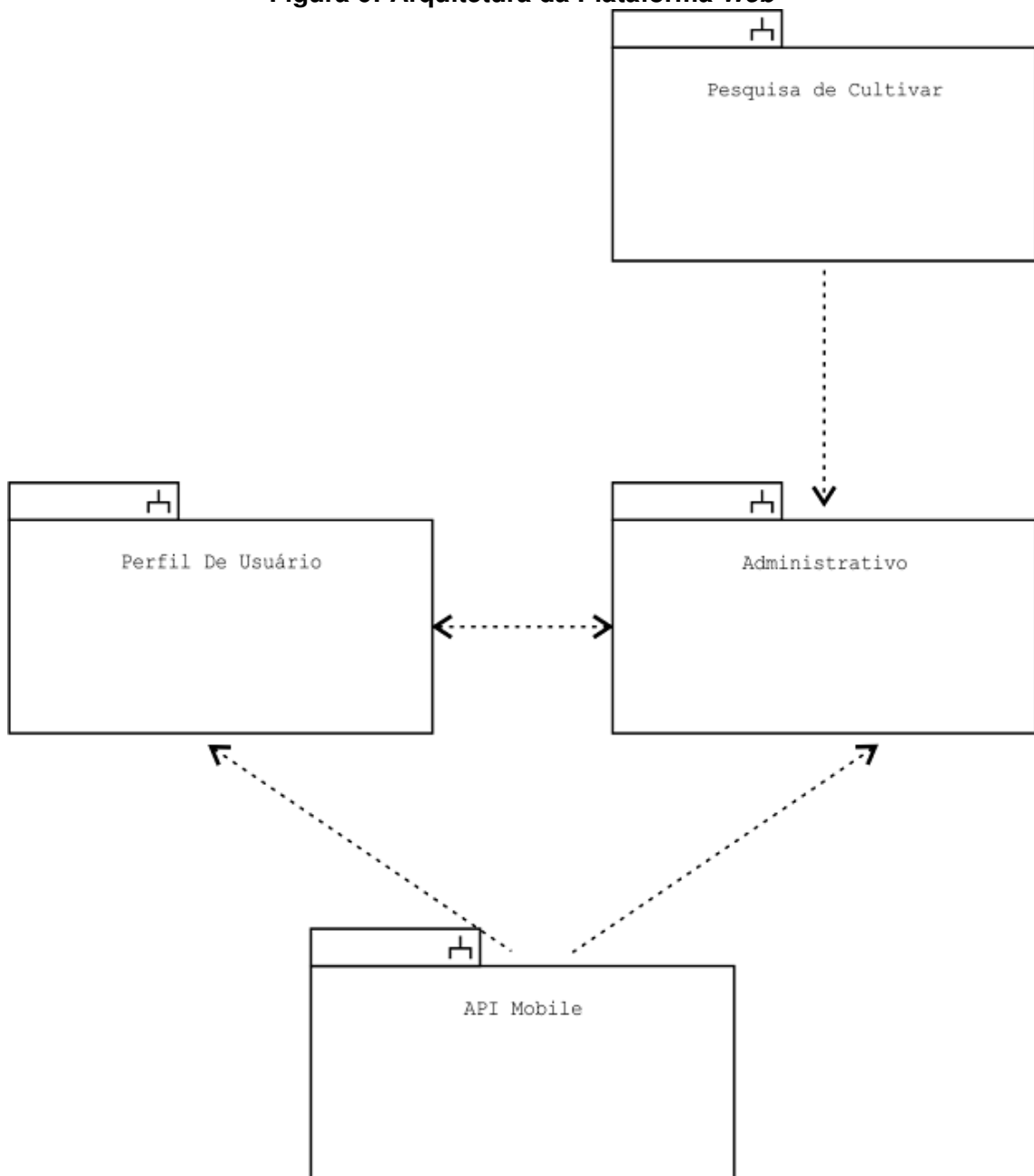
Autor

Fonte: Próprio



A arquitetura da Plataforma *Web* é composta por quatro subsistemas: Administrativo, Pesquisa de Cultivar, API *Mobile* e Perfil de Usuário, conforme ilustrado na Figura 6. O subsistema **Administrativo** é responsável pelo gerenciamento das informações das cultivares da Embrapa Soja e é acessado a partir da rota `\wp-admin`, protegido por um sistema de autenticação que requer credenciais de acesso válidas. O subsistema **Pesquisa de Cultivar** contém as funcionalidades relacionadas à pesquisa de cultivares e é dependente apenas do subsistema **Administrativo**, visto que suas informações estarão disponíveis para qualquer usuário na *web*.

Figura 6: Arquitetura da Plataforma Web



Fonte: Próprio Autor

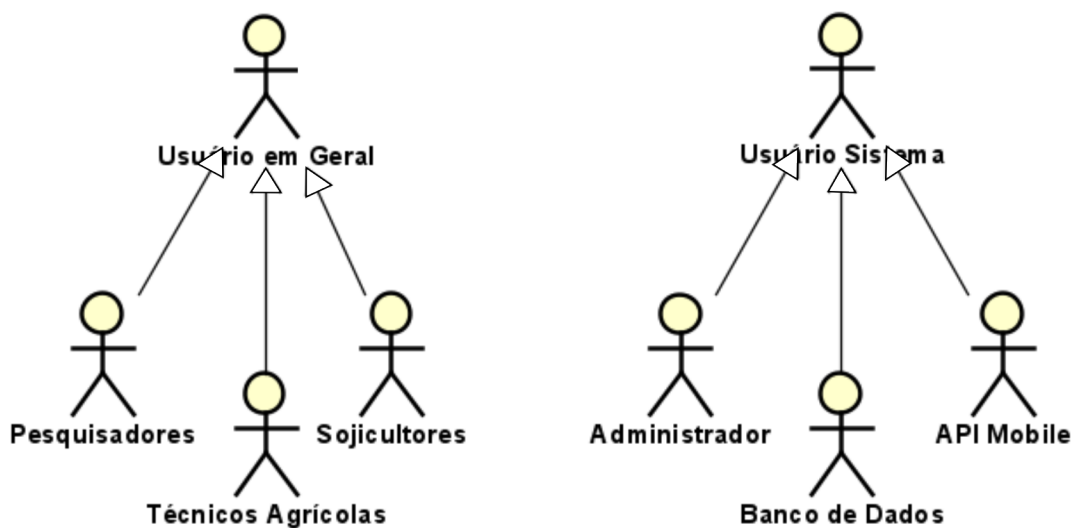
O subsistema **API Mobile** fornece uma interface de acesso às informações das cultivares para o aplicativo *cultivares.mobile* e é dependente do subsistema **Perfil de Usuário** para autenticação de usuários e do subsistema **Administrativo** para acesso às informações. Por fim, o subsistema **Perfil de Usuário** gerencia os usuários da Plataforma Web e é dependente do subsistema **Administrativo**.

O WordPress foi a plataforma utilizada para implementar esses subsistemas.

O subsistema **Administrativo** e o **Perfil de Usuário** são recursos padrão do WordPress, enquanto a **Pesquisa de Cultivar** foi criada com suporte de *plugins* e recursos do WordPress, como o *Custom Post Type UI* e o *Advanced Custom Fields*. O subsistema **API Mobile** utiliza um recurso do WordPress chamado *API Representational State Transfer (REST)*, que permite que aplicativos externos interajam com o WordPress por meio de chamadas *Hypertext Transfer Protocol (HTTP)* e retornem dados em formato *JavaScript Object Notation (JSON)*.

Cada subsistema tem diferentes tipos de usuários com acesso a diferentes funcionalidades, como ilustrado na Figura 7, onde os usuários com requisito **Usuário Sistema** têm acesso ao subsistema **Administrativo** e os usuários com requisito **Usuário em Geral** têm acesso ao subsistema **Pesquisa de Cultivar**.

**Figura 7: Atores que interagem com a Plataforma Web**



Fonte: Próprio Autor

É importante ressaltar que o acesso dos usuários é definido pelos requisitos do sistema, especificados pela Embrapa Soja, que determinam quais subsistemas e funcionalidades cada usuário pode acessar. Dessa forma, a arquitetura do sistema garante a segurança e a integridade das informações, ao restringir o acesso somente

aos usuários autorizados a manipular cada conjunto de dados.

### 3.2 SUBSISTEMA: PERFIL DE USUÁRIO

Todo usuário no WordPress tem uma função. Essa função determina o que cada usuário tem permissão ou não dentro da Plataforma *Web*.

O tipo de usuário “Administrador” tem acesso completo a todas as funcionalidades do sistema, incluindo o controle de *plugins*, temas, usuários e atualizações do WordPress. As outras colunas descrevem as diferentes tarefas que um usuário pode realizar, como editar seu próprio perfil, criar, editar e excluir *posts*, páginas, categorias e *tags*, fazer *upload* de mídia, moderar comentários e instalar e atualizar *plugins* e temas.

A gestão de usuário no WordPress é simples e rápida. É possível adicionar, editar ou excluir usuários da plataforma. Na Plataforma *Web* foram habilitados apenas dois tipos de usuários: Administrador e Autor. Para essas configurações foi utilizado o *plugin User Role Editor* para definir permissões personalizadas de usuário.

### 3.3 SUBSISTEMA: ADMINISTRATIVO

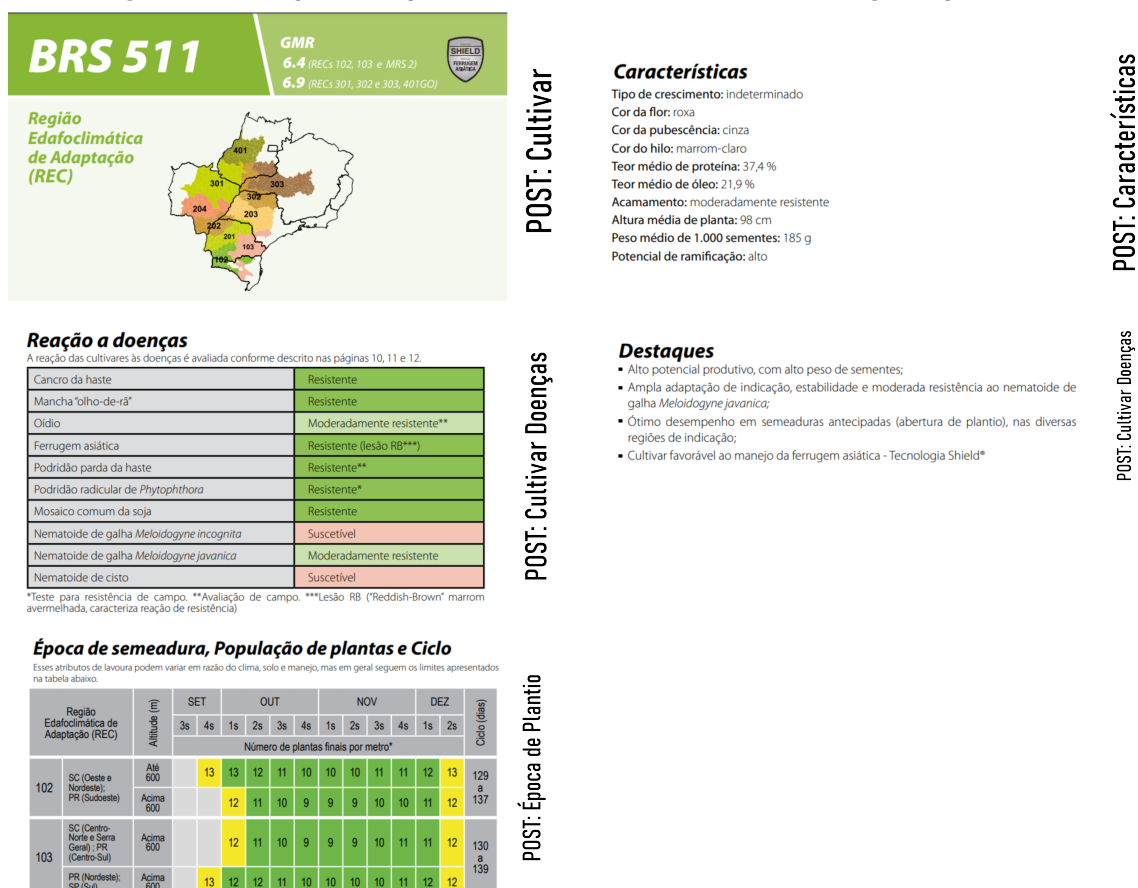
O WCMS WordPress é baseado em um modelo de dados que define as informações e funcionalidades do sistema, incluindo as postagens, páginas e usuários. Esse modelo é baseado em metadados que descrevem as propriedades dos objetos do sistema, como título, autor, data e categoria (WORDPRESS.ORG, 2023).

O subsistema Administrativo do WordPress é responsável pela personalização e gerenciamento de conteúdo do sistema, incluindo postagens, páginas e usuários. Para personalizar o subsistema Administrativo na Embrapa Soja foi utilizado o *plugin Custom Post Type UI*, que possibilita criar e gerenciar tipos de conteúdos próprios (*post*) com campos personalizados (WEBDEVSTUDIOS, 2023). Isso permite criar tipos de postagens específicos para o catálogo de cultivares de soja da Embrapa Soja. Além disso, o *plugin Advanced Custom Fields* foi utilizado para criar campos personalizados para esses novos tipos de postagens.

Com base no diagrama de classe apresentado na Figura 5 foram criados dois *posts* para gerenciar as informações das cultivares de soja. A saber: (i) **COMUM** e; (ii) **CULTIVARES**. No *post* **COMUM** concentra-se os *posts*, onde as informações podem ser utilizadas em qualquer cultivar. São eles: Fundação, Acamamento, Reg. Edafoclimática, Altitude, Semeadura, Tipo Reação Doença, Tecnologia, Lançamento.

Enquanto no *post* **CULTIVARES** estão as informações distintas para cada cultivar. São eles: Cultivar, Características, Destaques, Cultivar Doenças, Época de Plantio. Na Figura 8 é mostrada a relação entre Catálogo impresso e os *posts* criados dentro do *post* **CULTIVARES**.

**Figura 8: Relação dos *posts* CULTIVARES com o Catálogo Impresso**

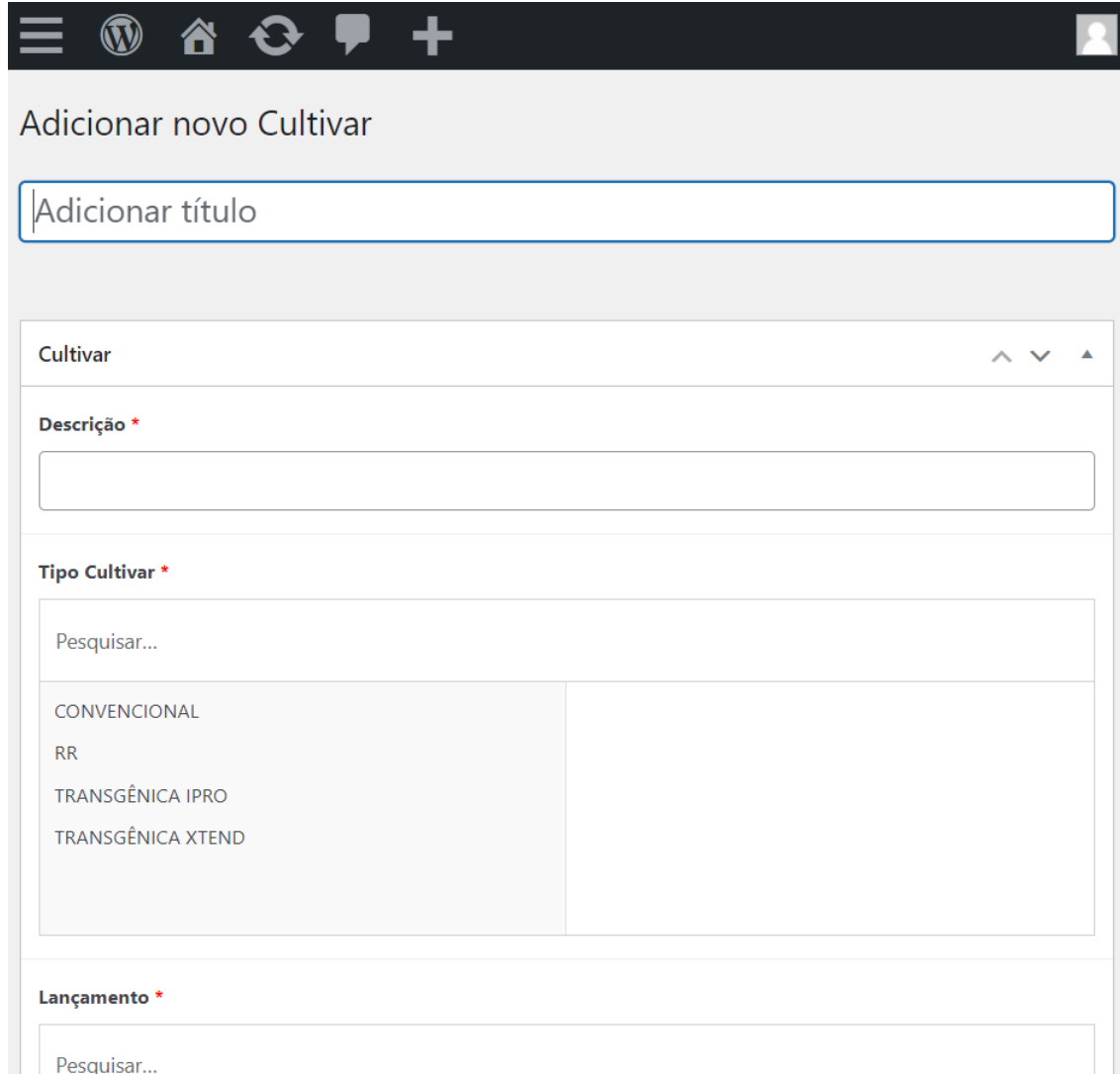


Fonte: Próprio Autor

Ainda, atendendo aos requisitos da Embrapa Soja (i) Sobre a Plataforma; (ii) Fale Conosco; (iii) Glossário e; (iv) Onde Encontrar Sementes, foi criado o *post* PÁGINAS, onde é possível gerenciar as informações referentes a esses menus da Plataforma Web.

Na Figura 9 pode-se observar a criação de uma nova cultivar de soja na Plataforma *Web* com o uso do *WordPress*. O *post* **Cultivar** utiliza o *post* **Tecnologia** na seleção "Tipo Cultivar" e o *post* **Lançamento** na seleção "Lançamento". Na Apêndice A são detalhadas as demais funcionalidades implementadas por esse subsistema.

**Figura 9: Criação de Uma Nova Cultivar na Plataforma *Web* (WordPress)**



Adicionar novo Cultivar

Adicionar título

Cultivar

Descrição \*

Tipo Cultivar \*

Pesquisar...

CONVENCIONAL  
RR  
TRANSGÊNICA IPRO  
TRANSGÊNICA XTEND

Lançamento \*

Pesquisar...

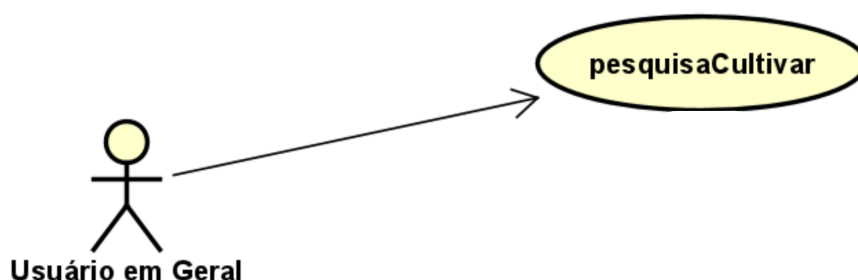
Fonte: Próprio Autor

Essas funcionalidades permitem que os usuários do subsistema **Administrativo** gerenciem de forma eficiente as informações sobre as cultivares de soja, bem como as informações dos menus da plataforma.

### 3.4 PESQUISA DE CULTIVARES DE SOJA

A pesquisa de cultivares de soja é importante para a Embrapa Soja, pois permite identificar cultivares de soja que sejam mais resistentes a doenças, pragas e outras condições adversas, bem como apresentem maior produtividade e qualidade. A plataforma *Web* da Embrapa Soja disponibiliza informações sobre essas cultivares para os usuários, permitindo que eles pesquisem por termos específicos ou por localização geográfica. Como apresentado na seção 3.3, após as informações serem cadastradas, elas ficam disponíveis para acesso na *web*. Na Figura 10 é exibido o caso de uso para a pesquisa de cultivar onde o ator **Usuário em Geral** poderá pesquisar cultivares de soja.

**Figura 10: Diagrama de Casos de Uso para a Pesquisa de Cultivar**



Fonte: Próprio Autor

O WordPress possui uma hierarquia de arquivos para exibir o conteúdo. Essa hierarquia segue uma ordem de prioridade para determinar qual arquivo de modelo (*template*) deve ser usado para exibir uma página específica. Para a página inicial o WordPress utiliza (i) `home.php`, se não encontrar passa para (ii) `index.php`. Dessa maneira, a primeira página referente a pesquisa de cultivares foi implementada no arquivo `index.php`.

Os arquivos que precisam existir em um tema são `index.php` e `style.css`, o primeiro contendo a estrutura HTML e PHP enquanto o segundo carregando os estilos

CSS.

A implantação no *WordPress* do caso de uso mencionado é apresentado na Figura 11, em que o (1) o usuário realiza a pesquisa por termos ou (2) por cidade/localização. Após inserir uma dessas informações é apresentada uma lista com possíveis resultados para a pesquisa.

**Figura 11: Página de Pesquisa de Cultivares de Soja**



Fonte: Próprio Autor

A pesquisa de cultivar de soja a partir da localização do usuário (2) é implementada da seguinte maneira. Após o usuário dar permissão no navegador para ter acesso a sua localização é utilizado um código *JavaScript*, apresentado na Figura 12. Na codificação é usada a API de geolocalização do navegador para obter a localização do usuário e envia as coordenadas de latitude e longitude para um arquivo PHP no servidor. O arquivo PHP, `localizacao.php`, processa as informações de localização e retorna uma resposta em formato JSON.

Esse código PHP usa a biblioteca **cURL** para fazer uma requisição **GET** à API de geolocalização do *OpenCageData* para obter informações de localização com base nas coordenadas de latitude e longitude fornecidas. As opções de configuração da biblioteca **cURL** são definidas antes de enviar a requisição.

A informação com o nome da cidade do usuário é usada para preencher o campo de entrada do formulário.



**Figura 12: Código JavaScript que usa a API de geolocalização do navegador**

```

1  <script>
2  let lat
3  let lon
4  function getLocation() {
5      if (navigator.geolocation) {
6          navigator.geolocation.getCurrentPosition(showPosition);
7      } else {
8          lat = "O seu navegador nao suporta Geolocalizacao.";
9      }
10 }
11 function showPosition(position) {
12     let lat = position.coords.latitude;
13     let lon = position.coords.longitude;
14     $.ajax({
15         url: 'wp-content/themes/embrapaSoja/php/localizacao.php',
16         type: 'POST',
17         dataType: 'html',
18         data: {
19             'lat': lat,
20             'lon': lon
21         }
22     }).done(function(d) {
23         var r = JSON.parse(d);
24         console.log(r);
25         console.log(r.results[0].components.town);
26         <?php
27         if (!$_POST['filter'] and !$_POST['city']) echo "$('#autocomplete-input').val(r.results[0].components.town);"?>
28     });
29 }
30 getLocation();
31 </script>

```

Fonte: Próprio Autor

Para dar apoio a pesquisa por cidade foram criadas duas tabelas no banco de dados. A primeira chamada `ppgi_cidades_aux` e a segunda tabela chamada `ppgi_cidades`. Na Figura 13 é possível notar o relacionamento das duas tabelas, mostrando que as informações de cidade, estado, latitude e longitude são compartilhadas entre as duas tabelas. A tabela `ppgi_cidades_aux` serve como uma tabela de referência para todas as cidades brasileiras, enquanto a tabela `ppgi_cidades` contém informações adicionais sobre as cultivares de soja para cada cidade, incluindo a região edafoclimática. Os campos de região edafoclimática na tabela `ppgi_cidades` e na tabela `cultivares` são usados como chaves estrangeiras para relacionar as duas tabelas.

**Figura 13: Estrutura de Tabelas**

| Tabela ppgi_cidades_aux | Tabela ppgi_cidades   | Tabela cultivares     |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| cidade                  | cidade                | região edafoclimática |
| estado                  | estado                | descrição             |
| latitude                | latitude              |                       |
| longitude               | longitude             |                       |
|                         | região edafoclimática |                       |

Fonte: Próprio Autor

Para determinar quais cidades estão localizadas em uma determinada distância a partir de um ponto de entrada, as coordenadas geográficas (latitude e longitude) são usadas na fórmula haversine para calcular a distância. A consulta começa selecionando a coluna “cidade” da tabela ppgi\_cidades\_aux e, em seguida, usa a fórmula para calcular a distância entre as coordenadas geográficas de cada cidade na tabela. A cláusula “HAVING” é utilizada para filtrar as cidades que estão a menos de 50 km de distância do ponto de entrada. Por fim, a cláusula “ORDER BY” é usada para classificar as cidades por proximidade, com as cidades mais próximas aparecendo primeiro na lista de resultados, como ilustrado na Figura 14.

**Figura 14: Consulta usada para calcular a distância entre duas coordenadas geográficas**

```

1  "SELECT cidade,
2     (6371 * acos(
3     cos( radians({$latlng[0]->lat}) )
4     * cos( radians( lat ) )
5     * cos( radians( lng ) - radians({$latlng[0]->lng}) )
6     + sin( radians({$latlng[0]->lat}) )
7     * sin( radians( lat ) )
8     )
9     ) AS distancia
10  FROM ppgi_cidades_aux
11  HAVING distancia < 50
12  ORDER BY distancia ASC"

```

Fonte: Próprio Autor

Por fim é verificado se as cidades retornadas da consulta anterior possui alguma cultivar de soja a partir de sua região edafoclimática.

Na Figura 15 é ilustrado o resultado de busca da Plataforma Web ao pesquisar pela cidade *Cornélio Procópio*. Para realizar uma pesquisa por termo é necessário

realizar uma consulta no *POST cultivar*, que foi criado especialmente para o projeto da Embrapa Soja no WordPress. Para fazer isso é utilizada a função `get_posts`. As informações obtidas são armazenadas em uma variável PHP do tipo `array()`. Em seguida, é possível consultar quais são os **IDs** dos cultivares que foram retornados para aquele termo.

**Figura 15: Cultivares referentes a cidade Pesquisada**

A consulta retornou (8) registros

PESQUISE POR CULTIVARES, CICLO, ACAMAMENTO | cornélio procópio | PESQUISAR

**Filtros:**

Doenças

- Tolerância a Percevejos
- Nematoides
- Ferrugem asiática da soja
- OIDIO
- Nematóide de cisto
- Nematóide de gatha M. Javanica
- Nematóide de gatha M. Incognita
- Vírus da Necrose da Haste
- Mosaico comum da Soja

**Doenças**

- 204
- 301
- 401
- 304
- TRANSGÊNICA XTEND

**BRS 2562XTD**  
 Crescimento: indeterminado  
 Flor: ROXA  
 Pubescência: CINZA  
 Hilo: PRETA IMPERFEITA

**BRS 1064IPRO**  
 Crescimento: indeterminado  
 Flor: BRANCA  
 Pubescência: CINZA  
 Hilo: MARROM-CLARO

Fonte: Próprio Autor

Na Figura 16 é apresentado o código PHP que realiza a consulta das cultivares de soja. O código começa definindo um *array* vazio chamado *"idCultivar"* para armazenar os *IDs* encontrados. Em seguida, um laço *"foreach"* é usado para percorrer um *array* chamado *"response"* e verificar se um termo específico está presente em algum valor dentro dele. Dentro do último laço, percorre-se um *array* chamado *"termos"*, que contém os termos de pesquisa a serem verificados. Ao encontrar um valor correspondente é exibida a lista na página conforme ilustrada na Figura 15.

**Figura 16: Código PHP para pesquisar por Termo**

```

1 // Array para armazenar os id já encontrados
2 $idCultivar = array();
3
4 // Percorre o array e verifica se o termo está presente em algum valor
5 $encontrado = false;
6 foreach ($response as $key => $value) {
7
8     #percorre cultivar, característica, doença, destaque e época semeadura
9     foreach ($value as $subvalue) {
10
11         foreach ($subvalue as $subkey => $subsubvalue) {
12
13             //loop para multiterms
14             foreach ($stermos as $termo) {
15                 //considera maiusculo ou minúsculo
16                 if (stripos($subsubvalue, $termo) !== false) {
17                     $encontrado = true;
18                     foreach ($subvalue as $idkey => $idvalue) {
19
20                         if ($idkey == 'idCultivar' && !in_array($idvalue, $idCultivar)) {
21                             //echo "o termo '$termo' foi encontrado no array. O idCultivar correspondente é: $idvalue <br>";
22                             $idCultivar[] = $idvalue;
23                         }
24                     }
25                     //break 3; // interrompe todos os loops caso eu queira pegar apenas um ID
26                 }
27             }
28         }
29     }
30 }

```

Fonte: Próprio Autor

Ao escolher uma cultivar da lista é apresentada uma página com todas as informações da cultivar escolhida, conforme é ilustrado na Figura 17. Essa página foi criada com inspiração no Anexo A – que o Catálogo de Cultivares de Soja criado pela Embrapa Soja.

**Figura 17: Página com informações detalhadas da Cultivar escolhida**

DESTAQUE    CARACTERÍSTICAS    REAÇÕES A DOENÇAS    ÉPOCA DE SEMEADURA

---


**DESTAQUES** 1

Alta performance com estabilidade nas regiões acima de 500m da Macro Região 2

Permite semeadura antecipada, encaixando no sistema em sucessão/rotação da 2ª safra;

Moderada resistência ao nematóide de galha M. Javanica


**DEPOIMENTOS**

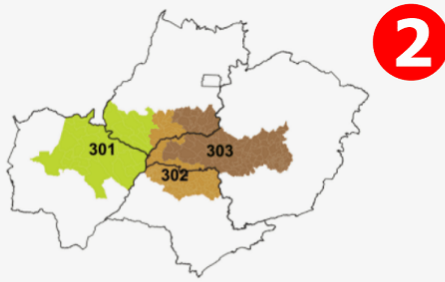


\*Plantamos cerca de 250 hectares, fechando em uma produtividade média de 74 sacas. Na próxima safra, planejamos plantar 400 hectares.\*

**Sementes**

Fundação Meridional  
Av. Higienópolis, 1100,  
Parque Centro

|                     |                          |  |
|---------------------|--------------------------|--|
| <b>BRS 1061IPRO</b> | Lançamento:<br>2020/2021 | <br>FUNDAÇÃO MERIDIONAL |
|                     | Tipo Cultivar:           |  |



**CARACTERÍSTICAS**

|                               |                  |
|-------------------------------|------------------|
| Tipo de Crescimento:          | INDETERMINADO    |
| Cor da Flor:                  | ROXA             |
| Cor da Pubescência:           | CINZA            |
| Cor do Hilo:                  | PRETA IMPERFEITA |
| Teor Médio de Óleo:           | 22.900000        |
| Acamamento:                   | RESISTENTE       |
| Altura Média de Planta:       | 95 CM            |
| Peso Médio de 1.000 Sementes: | 171.000000       |
| Potencial de Ramificação:     | MÉDIO            |

Fonte: Próprio Autor

### 3.5 CONSUMO DE DADOS PELO APLICATIVO *CULTIVARES.MOBILE*

A Plataforma *Web* é capaz de ceder informações a partir do consumo de dados. Esses dados são consumidos pelo aplicativo *cultivares.mobile*. O WordPress possui um conjunto de rotas HTTP seguindo a arquitetura REST. Além das rotas pré-definidas é possível criar rotas personalizadas. Para adicionar essas novas rotas é necessário usar a função `register_rest_route()`.

Na Figura 18 pode-se observar que é utilizada a função

`register_rest_route()` para registrar uma rota com o *namespace* `cultivar/v1` e o *endpoint* `/users/`. A rota é configurada para suportar apenas o método `GET` e chamar a função `get_users()` como *callback*. Nesse caso, a rota da API seria `/wp-json/cultivar/v1/users`. Para configurar quais campos são retornados na API REST, basta utilizar o parâmetro *Show in REST API* do *plugin Advanced Custom Fields*.

**Figura 18: Exemplo de código na linguagem PHP para criar uma rota da API REST do WordPress**

```
1  add_action( 'rest_api_init', function () {
2      register_rest_route( 'cultivar/v1', '/users', array(
3          'methods' => 'GET',
4          'callback' => 'get_users',
5      ) );
6  } );
7
8  function get_users( $data ) {
9      $users = get_users();
10     return $users;
11 }
12
```

Fonte: Próprio Autor

Na Figura 19 é mostrado um retorno em formato JSON do *endpoint* `wp-json/api/cultivar`, que contém informações do *post Cultivar*. O retorno contém um objeto JSON com uma chave “cultivar”, que é um *array* de objetos. Cada objeto representa uma cultivar específica e contém propriedades como “idCultivar”, “nome”, “tipoCrescimento”, “corFlor”, “teorMedioProteina”, “alturaPlanta” e outras informações relacionadas à cultivar.

**Figura 19: Retorno em formato JSON de um *endpoint* da API REST personalizada no WordPress**

```

1  {
2  "cultivar": [{
3      "idCultivar": 613,
4      "nome": "BRS 2562XTD",
5      "tipoCrescimento": "Indeterminado",
6      "corFlor": "Roxa",
7      "corPubescencia": "Cinza",
8      "corHilo": "Preta imperfeita",
9      "teorMedioProteina": "37.2",
10     "teorMedioOleo": "22.1",
11     "alturaPlanta": "106cm",
12     "pesoMedio1000Sementes": "164",
13     "potencialRamificacao": "Medio",
14     "lançamento": "SEM VALOR",
15     "fundacao": "INTACTA XTEND",
16     "urlImagemFundacao": "https://embrapa.tiproinformatica.com.br
17     /wp-content/uploads/2022/10/
18     plataforma_intacta2_xtend_positivo.5f29d24.png",
19     "acamamento": "",
20     "tipoCultivar": "TRANSG\u00caNICA XTEND",
21     "urlImagem": "https://embrapa.tiproinformatica.com.br
22     /wp-content/uploads/2023/02/3-removebg-preview.png",
23     }]
24  }
25

```

Fonte: Próprio Autor

Esse formato é facilmente manipulável por aplicações que consomem a API, permitindo que as informações sejam lidas e exibidas em diferentes plataformas. No Apêndice C é possível analisar o retorno, em JSON, completo de uma Cultivar contendo todos os *posts* criados para o Catálogo de Cultivares de Soja da Embrapa Soja.

### 3.6 IMPLANTAÇÃO

Para a implantação da Plataforma *Web* no servidor da Embrapa Soja foi primeiramente verificado se o servidor atendia aos requisitos mínimos para instalação do WordPress.

Na Figura 20 são descritos os requisitos mínimos recomendados para configurar o WordPress em um servidor.

**Figura 20: Requisitos Mínimos para implantação da Plataforma Web**

| Requisito           | Descrição                           | Versão recomendada                          |
|---------------------|-------------------------------------|---|
| PHP                 | Linguagem de programação            | 7.4 ou superior                             |
| MySQL/MariaDB       | Banco de dados                      | 5.6 ou superior ou MariaDB 10.1 ou superior |
| HTTPS               | Certificado de segurança            | Let's Encrypt ou outro SSL/TLS              |
| Sistema Operacional | Sistema operacional do servidor     | Linux (recomendado: Ubuntu, CentOS, Debian) |
| Servidor Web        | Servidor de hospedagem              | Apache ou Nginx                             |
| Espaço em disco     | Espaço de armazenamento no servidor | Mínimo de 1 GB                              |
| Memória RAM         | Memória disponível para o servidor  | Mínimo de 512 MB                            |

Fonte: Próprio Autor

Os requisitos incluem:

**PHP:** é a linguagem de programação usada pelo WordPress. A versão recomendada é 7.4 ou superior, pois isso permitirá que o WordPress funcione de forma rápida e segura;

**MySQL/MariaDB:** é o banco de dados que armazena as informações do WordPress. As versões recomendadas são 5.6 ou superior para MySQL ou 10.1 ou superior para MariaDB, pois essas versões fornecem recursos mais avançados e melhor desempenho;

**HTTPS:** é o protocolo de comunicação seguro que criptografa as informações transferidas entre o navegador e o servidor. É altamente recomendado usar um certificado SSL/TLS, como o *Let's Encrypt*, para garantir a segurança da Plataforma Web;

**Sistema Operacional:** é o sistema operacional usado pelo servidor. O Linux é altamente recomendado para hospedar o WordPress, e as distribuições mais populares são Ubuntu, CentOS e Debian;

**Servidor Web:** é o software que hospeda o *site* WordPress. Os servidores



*web* mais populares para hospedar o WordPress são o Apache e o Nginx;

**Espaço em disco:** é a quantidade mínima de espaço de armazenamento recomendada para o servidor, que é de 1 GB ou mais;

**Memória - *Random Access Memory* (RAM):** é a quantidade mínima de memória disponível recomendada para o servidor, que é de 512 MB ou mais;

Inicialmente a Plataforma *Web* foi desenvolvida em servidor local. Para a migração para o servidor *web* foi utilizado o *plugin All-in-One WP Migration with Import*. Trata-se de um *plugin* do WordPress que permite a migração completa do *site*, incluindo arquivos, banco de dados e todos os conteúdos, de um servidor para outro sem perder nenhum dado ou configuração.

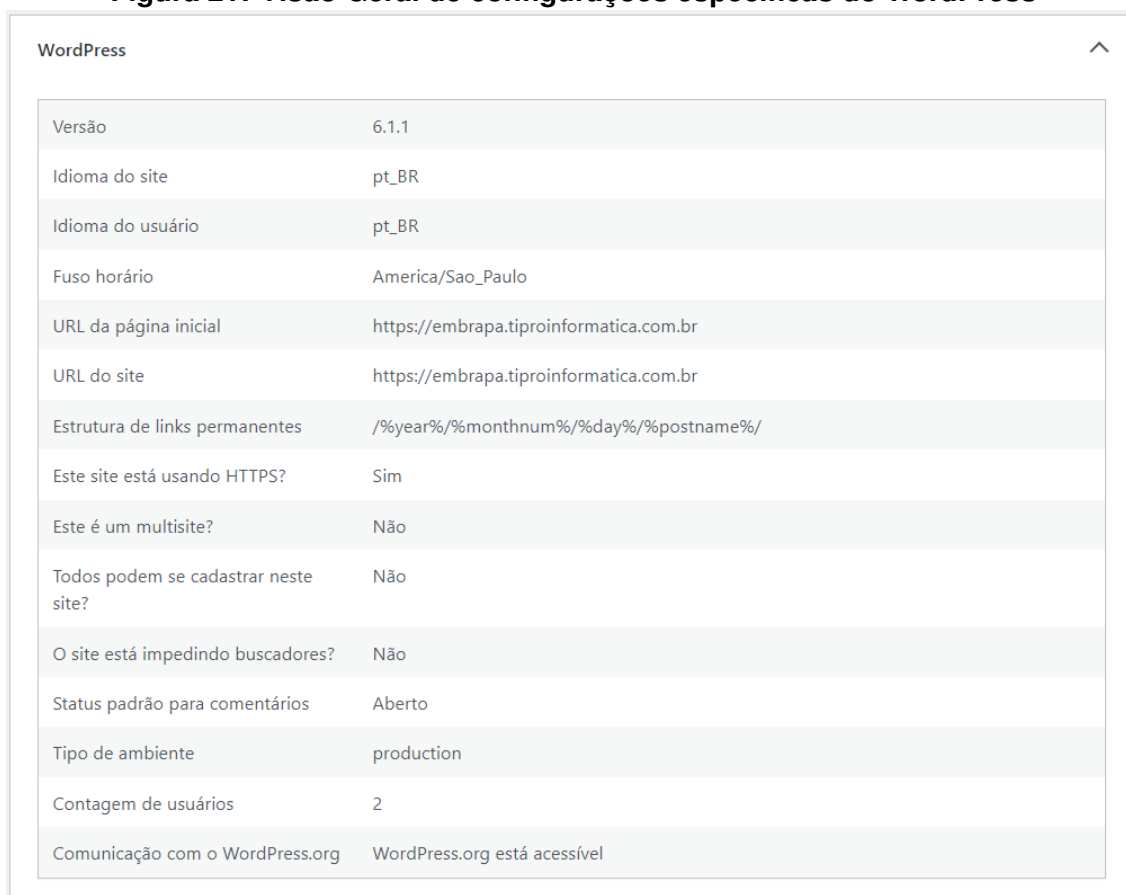
Com o *All-in-One WP Migration*, o processo de migração é feito por meio de um arquivo de *backup* compactado que pode ser exportado do servidor de origem e importado para o novo servidor. Além disso, o *plugin* também permite fazer *backup* do *site* em um arquivo local ou em um serviço de armazenamento em nuvem sem a necessidade de conhecimentos técnicos avançados.

Nas Figuras 21, 22, 23, 24 e 25 são apresentadas informações sobre a configuração, instalação e recursos utilizados na Plataforma *Web*. É possível observar que existem requisitos mínimos recomendados para o funcionamento do WordPress em um servidor, como a versão do PHP, MySQL/MariaDB, certificado de segurança, sistema operacional, servidor *web*, espaço em disco e memória (RAM). Adicionalmente, é importante verificar a localização e tamanho dos diretórios do WordPress, temas e *plugins* utilizados, como o *Advanced Custom Fields PRO* e o *BackWPup*, bem como informações sobre a arquitetura do servidor, limite de memória do PHP e suporte a *links* permanentes. Todos esses detalhes são importantes para garantir um funcionamento adequado do *site* WordPress e melhorar seu desempenho e segurança.

Na Figura 21 é exibida uma visão geral de configurações específicas do WordPress, incluindo informações como a versão do WordPress, idioma do *site*, fuso horário, *Uniform Resource Locator* (URL) da página inicial e URL do site. Além disso, há informações sobre a estrutura dos *links* permanentes, o uso do HTTPS,

o tipo de ambiente em que o *site* está sendo executado e se o *site* permite que os usuários se cadastrem. Essas informações podem ser úteis para entender melhor as configurações e as opções de personalização disponíveis no WordPress.

**Figura 21: Visão Geral de configurações específicas do WordPress**



The image shows a screenshot of the WordPress 'Settings' page. The title is 'WordPress' and there is an upward arrow icon in the top right corner. The settings are displayed in a table-like format with alternating light and dark gray rows. The settings include: Versão (6.1.1), Idioma do site (pt\_BR), Idioma do usuário (pt\_BR), Fuso horário (America/Sao\_Paulo), URL da página inicial (https://embrapa.tiproinformatica.com.br), URL do site (https://embrapa.tiproinformatica.com.br), Estrutura de links permanentes (/year%/monthnum%/day%/postname%/), Este site está usando HTTPS? (Sim), Este é um multisite? (Não), Todos podem se cadastrar neste site? (Não), O site está impedindo buscadores? (Não), Status padrão para comentários (Aberto), Tipo de ambiente (production), Contagem de usuários (2), and Comunicação com o WordPress.org (WordPress.org está acessível).

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Versão                               | 6.1.1                                   |
| Idioma do site                       | pt_BR                                   |
| Idioma do usuário                    | pt_BR                                   |
| Fuso horário                         | America/Sao_Paulo                       |
| URL da página inicial                | https://embrapa.tiproinformatica.com.br |
| URL do site                          | https://embrapa.tiproinformatica.com.br |
| Estrutura de links permanentes       | /year%/monthnum%/day%/postname%/        |
| Este site está usando HTTPS?         | Sim                                     |
| Este é um multisite?                 | Não                                     |
| Todos podem se cadastrar neste site? | Não                                     |
| O site está impedindo buscadores?    | Não                                     |
| Status padrão para comentários       | Aberto                                  |
| Tipo de ambiente                     | production                              |
| Contagem de usuários                 | 2                                       |
| Comunicação com o WordPress.org      | WordPress.org está acessível            |

Fonte: Próprio Autor

Na Figura 22 são mostradas informações sobre a localização dos diretórios e o tamanho dos arquivos na instalação específica do WordPress. Além disso, é apresentado o tamanho total da instalação do WordPress, que é a soma do tamanho de todos os diretórios e do banco de dados. Essas informações podem ser úteis para gerenciar e otimizar o espaço em disco no servidor, além de ajudar a identificar quais áreas da instalação do WordPress estão ocupando mais espaço.

**Figura 22: Informações sobre a localização dos diretórios**

| Diretórios e tamanhos                         |   |
|---|---|
| Localização do diretório do WordPress         | /home/tiproinformatica/www/embrapa                    |
| Tamanho do diretório do WordPress             | 623,48 MB   |
| Localização do diretório de arquivos enviados | /home/tiproinformatica/www/embrapa/wp-content/uploads |
| Tamanho do diretório de arquivos enviados     | 1,52 GB   |
| Localização do diretório de temas             | /home/tiproinformatica/www/embrapa/wp-content/themes  |
| Tamanho do diretório de temas                 | 123,34 MB   |
| Localização do diretório de plugins           | /home/tiproinformatica/www/embrapa/wp-content/plugins |
| Tamanho do diretório de plugins               | 36,28 MB  |
| Tamanho do banco de dados                     | 9,75 MB   |
| Tamanho total da instalação                   | 2,29 GB   |

Fonte: Próprio Autor

Na Figura 23 é possível observar as informações sobre o tema específico desenvolvido para o projeto da Embrapa Soja. as informações incluem o nome do tema, sua versão e o nome do autor, bem como o autor do *site*. Além disso, há informações sobre recursos do tema, como blocos principais, *widgets* de editor de bloco, marcação HTML5, suporte a imagem destacada, logotipo personalizado e menus.

**Figura 23: Informações Gerais sobre o tema criado para a Embrapa Soja**

Tema ativo ^

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Nome                              | EMBRAPA SOJA - Cultivares (embrapaSoja)  |
| Versão                            | 1.0  |
| Autor                             | Leandro Alfredo  |
| Autor do site                     | <a href="https://www.tiproinformatica.com.br">https://www.tiproinformatica.com.br</a>            |
| Tema ascendente                   | Nenhum   |
| Recursos do tema                  | core-block-patterns, widgets-block-editor, title-tag, post-thumbnails, html5, custom-logo, menus |
| Localização do diretório de temas | /home/tiproinformatica/www/embrapa/wp-content/themes/embrapaSoja                                 |
| Atualizações automáticas          | Desativado   |

Fonte: Próprio Autor

Na Figura 24 é exibida uma lista dos *plugins* que foram usados, com informações sobre a versão atual de cada *plugin*, o nome do autor, bem como se as atualizações automáticas estão ativadas ou desativadas.

**Figura 24: Lista de *Plugins* Utilizados**

Plugins ativos (6) ^

|                            |  |
|----------------------------|--|
| ACF Photo Gallery Field    | Versão 1.8.0 por Navneil Naicker   Atualizações automáticas desativadas                                |
| Advanced Custom Fields PRO | Versão 5.12.3 por Delicious Brains (Versão mais recente: 6.0.7)   Atualizações automáticas desativadas |
| BackWPup                   | Versão 4.0.0 por Inpsyde GmbH   Atualizações automáticas desativadas                                   |
| Custom Post Type UI        | Versão 1.13.4 por WebDevStudios   Atualizações automáticas desativadas                                 |
| Microsoft Clarity          | Versão 0.9.2 por Microsoft   Atualizações automáticas desativadas                                      |
| User Role Editor           | Versão 4.63.2 por Vladimir Garagulya   Atualizações automáticas desativadas                            |

Fonte: Próprio Autor

Os *plugins* incluem o *ACF Photo Gallery Field*, que possibilita a criação de galerias de fotos personalizadas, o *Advanced Custom Fields PRO*, que possibilita a criação de campos personalizados para tipos de *post* personalizados, o *BackWPup*, que é um *plugin* de *backup*, o *Custom Post Type UI*, que possibilita a criação de tipos de *post* personalizados, o *Microsoft Clarity*, que é uma ferramenta de análise de *sites*, e o *User Role Editor*, que torna possível a personalização de funções e permissões

de usuários.

Essas informações são úteis para gerenciar e personalizar os *plugins* no WordPress, bem como para garantir que as atualizações sejam gerenciadas adequadamente.

Na Figura 25 são especificadas informações técnicas sobre a arquitetura do servidor, incluindo a versão do sistema operacional *Linux* e servidor *web Apache*. Além disso, pode-se notar informações sobre a versão do PHP (7.3.25) e a interface SAPI (fpm-fcgi) usada pelo PHP. Também inclui limites máximos para variáveis de entrada no PHP, tempo de execução, memória e tamanho máximo de *upload*. O cURL e a biblioteca *Imagick* estão disponíveis. O suporte aos *links* permanentes é ativado e as regras do arquivo *.htaccess* estão limitadas aos recursos básicos do WordPress.

**Figura 25: Informações do Servidor**

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Arquitetura do servidor               | Linux 4.4.276-1.el6.x86_64 x86_64   |
| Servidor web                          | Apache  |
| Versão do PHP                         | 7.3.25 (Suporta valores de 64bits)  |
| PHP SAPI                              | fpm-fcgi  |
| Máx. de variáveis de entrada no PHP   | 10000   |
| Limite de tempo do PHP                | 3000  |
| Limite de memória do PHP              | 67108864  |
| Tempo máximo para entradas            | 60  |
| Tamanho máx. de upload                | 100M  |
| Tamanho máx. de post PHP              | 100M  |
| Versão do cURL                        | 7.74.0 OpenSSL/1.0.1e-fips  |
| O SUHOSIN está instalado?             | Não   |
| A biblioteca Imagick está disponível? | Sim   |
| Os links permanentes são suportados?  | Sim   |
| Regras .htaccess                      | Seu arquivo .htaccess contém somente os recursos dos arquivos básicos do WordPress. |

Fonte: Próprio Autor

### 3.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo foram apresentadas a arquitetura e as funcionalidades da Plataforma *Web* para o Catálogo de Cultivares de Soja da Embrapa Soja. Foi descrito como o WordPress e seus *plugins* foram utilizados para construir um sistema capaz de gerenciar e disponibilizar informações sobre cultivares de soja.

Foi abordado o processo de criação de um novo *post* para a cultivar, bem como a utilização de campos personalizados com o *plugin Advanced Custom Fields*. Também foi mencionado o consumo de dados pelo aplicativo *cultivares.mobile*, que utiliza as rotas HTTP e REST do WordPress para acessar informações sobre as cultivares.

A plataforma desenvolvida demonstra a capacidade do WordPress em ser utilizado como uma solução flexível e de fácil customização para gerenciamento de conteúdo e criação de APIs. Além disso, destaca-se a importância do uso de *plugins* e campos personalizados para atender aos requisitos específicos do projeto da Embrapa Soja.

Em resumo, a Plataforma *Web* para o Catálogo de Cultivares de Soja da Embrapa apresenta uma solução robusta e escalável para a gestão de informações sobre cultivares de soja, facilitando o acesso e a utilização desses dados por diferentes públicos, sejam eles sojicultores, responsáveis técnicos, pesquisadores ou interessados em geral.

## 4 AVALIAÇÃO E RESULTADOS

A Plataforma *Web* foi avaliada em três dimensões: (i) avaliação de uso com o emprego dos questionários SUS e UEQ-S (seção 4.1); (ii) pesquisa de satisfação com o usuário com o uso de CSAT (seção 4.2) e; (iii) estudo de dados de Mapa de Clique da Plataforma *Web* (seção 4.3).

Essa avaliação restringiu o público-alvo aos participantes indicados pelo NCO da Embrapa Soja, entre sojicultores, administradores do sistema e pesquisadores, totalizando nove participantes de três regiões diferentes do Brasil, a saber: (i) Sul (7); (ii) Sudeste (1) e; (iii) Norte (1), conforme pode ser observado na Figura 26, na qual são mostrados os estados dos participantes. Esses participantes se enquadram aos perfis de usuários da Plataforma *Web*, conforme pode ser notado na Figura 7.

**Figura 26: Região dos Participantes**

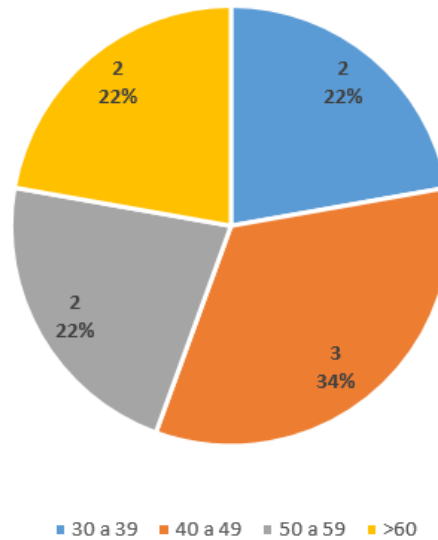
Fonte: Próprio Autor

O Apêndice D apresenta o *e-mail* enviado aos participantes contendo informações para a avaliação da Plataforma *Web*. Na Figura 30 é apresentada a lista de tarefas a serem executadas. Essas tarefas se baseiam nas principais funcionalidades da plataforma, cujo objetivo é resolver o problema enfrentado pela Embrapa, conforme Seção 1.1. Após a execução do roteiro os participantes responderam a um questionário.

Na Figura 27 é apresentado um gráfico com a faixa etária dos participantes, em que a maioria (aproximadamente 33,33%) estão na faixa etária de 40 a 49 anos. As outras três faixas etárias têm um número igual de participantes, com cerca de 22,22% cada uma. Portanto, a distribuição das idades dos participantes é relativamente equilibrada, com uma leve concentração na faixa de 40 a 49 anos.



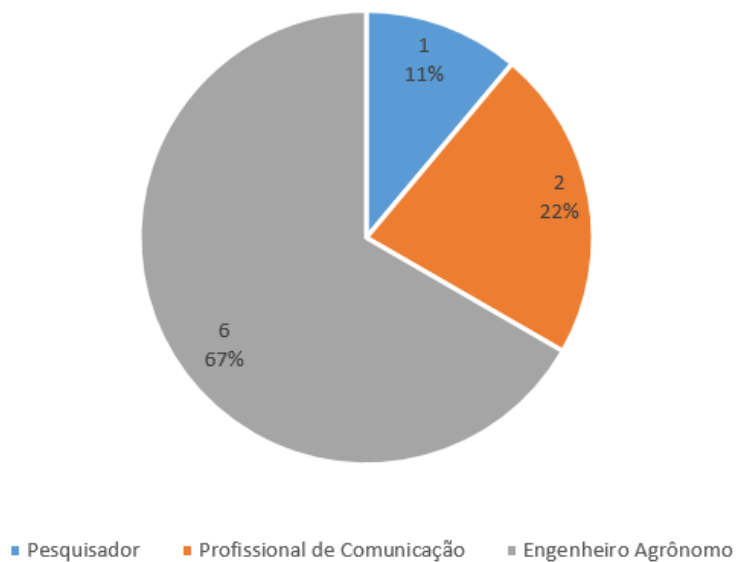
**Figura 27: Faixa etária dos participantes**  
Qual a sua idade?



Fonte: Próprio Autor

Na Figura 28 pode-se notar uma variedade na área de atuação dos participantes, em que a maioria (aproximadamente 66,67%) são Engenheiros Agrônomos. Profissionais de Comunicação representam cerca de 22,22% e Pesquisadores aproximadamente 11,11%. Essa variedade é importante, pois oferece uma visão sobre a eficiência e utilidade da Plataforma *Web* em diferentes contextos e setores.

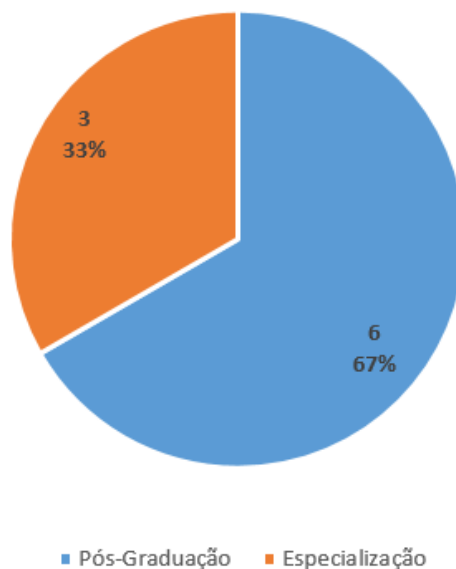
**Figura 28: Área de atuação dos participantes**  
Qual a sua área de atuação?



Fonte: Próprio Autor

Na Figura 29 é apresentado o grau de instrução. Os dados mostram que a maioria dos participantes, aproximadamente 66,7%, possui pós-graduação e os demais especialistas. A presença de pós-graduados e especialistas pode contribuir para uma avaliação mais completa e fundamentada da Plataforma *Web* de Cultivares da Embrapa Soja.

**Figura 29: Grau de instrução dos participantes**  
Qual o seu grau de Instrução?



Fonte: Próprio Autor

#### 4.1 AVALIAÇÃO DE USABILIDADE – SUS E UEQ-S

A avaliação de usabilidade tem por objetivo compreender a facilidade dos usuários em realizar as principais tarefas disponíveis na Plataforma *Web*. A avaliação foi realizada com todos os participantes a partir do roteiro apresentado na Figura 30. Todos os participantes, antes de realizarem o roteiro, assistiram a um vídeo tutorial de como realizar as tarefas.

**Figura 30: Roteiro a ser seguido pelos participantes da avaliação**

| Passo | Ação  |
|-------|---|
| 1     | Acessar a Plataforma Web no link: <a href="https://cultivares.cnpso.embrapa.br/">https://cultivares.cnpso.embrapa.br/</a> |
| 2     | Pesquisar pelo termo: "Convencional" e apertar o botão <b>pesquisar</b>   |
| 3     | Na página "search", clicar em alguns dos filtros do lado esquerdo   |
| 4     | Escolher uma das cultivares da lista retornada e ler suas informações na página "single"                                  |
| 5     | Voltar à página "search" e pesquisar pela cidade de "bandeirantes, PR"  |
| 6     | Escolher uma das cultivares da lista retornada e ler suas informações na página "single"                                  |
| 7     | Responder ao questionário   |

Fonte: Próprio Autor

Todas as sessões foram gravadas por meio do *plugin Clarity* configurado na Plataforma *Web*. Após a realização das tarefas, os participantes responderam ao questionário SUS (Apêndice I) e ao UEQ-s (Apêndice J).

Na Figura 31 são mostrados os resultados do questionário SUS. O cálculo completo poderá ser consultado no Apêndice I. O resultado do questionário SUS é de 75,56. Pode-se concluir que, em geral, a usabilidade da Plataforma *Web* é considerada positiva. Uma pontuação superior a 68, que é o valor médio do SUS, indica que a maioria dos usuários teve uma experiência satisfatória e considerou a Plataforma relativamente fácil de usar.

No entanto, é importante destacar que a pergunta específica: 'Achei o sistema muito complicado de usar' recebeu uma pontuação muito alta (40), o que indica que alguns usuários podem ter tido dificuldades significativas com a usabilidade da plataforma. Essa questão específica merece atenção especial, pois pode indicar pontos problemáticos na interface ou na navegação da plataforma.

Um dos participantes respondeu que: 'A página inicial da plataforma deveria ser mais intuitiva. Indicando que a pessoa deve procurar uma cidade ou dando opção da lista completa de cultivares'. Dessa maneira, sugere-se que para melhorar a usabilidade da plataforma deve-se destacar a barra de pesquisa e agrupar todas as cultivares na página inicial encurtando o caminho para as informações das cultivares.

**Figura 31: Respostas dos participantes no questionário SUS**

| PONTUAÇÃO SUS        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |     |
|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------|-----|
| PERGUNTAS            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |     |
|                      | 1ª | 2ª | 3ª | 4ª | 5ª | 6ª | 7ª | 8ª | 9ª | 10ª          |     |
| INTERVALO            | 1  | 0  | 5  | 0  | 6  | 0  | 5  | 0  | 0  | 0            | 3   |
|                      | 2  | 0  | 8  | 0  | 6  | 0  | 4  | 0  | 0  | 0            | 10  |
|                      | 3  | 0  | 0  | 3  | 0  | 3  | 3  | 6  | 3  | 0            | 0   |
|                      | 4  | 16 | 0  | 16 | 0  | 12 | 4  | 8  | 12 | 16           | 4   |
|                      | 5  | 25 | 0  | 15 | 0  | 20 | 0  | 25 | 25 | 25           | 0   |
| Soma Ímpar           | 41 |    | 34 |    | 35 |    | 39 |    | 41 |              | 145 |
| Soma Par             |    | 13 |    | 12 |    | 16 |    | 40 |    | 17           | 127 |
| <b>Resultado SUS</b> |    |    |    |    |    |    |    |    |    | <b>75,56</b> |     |

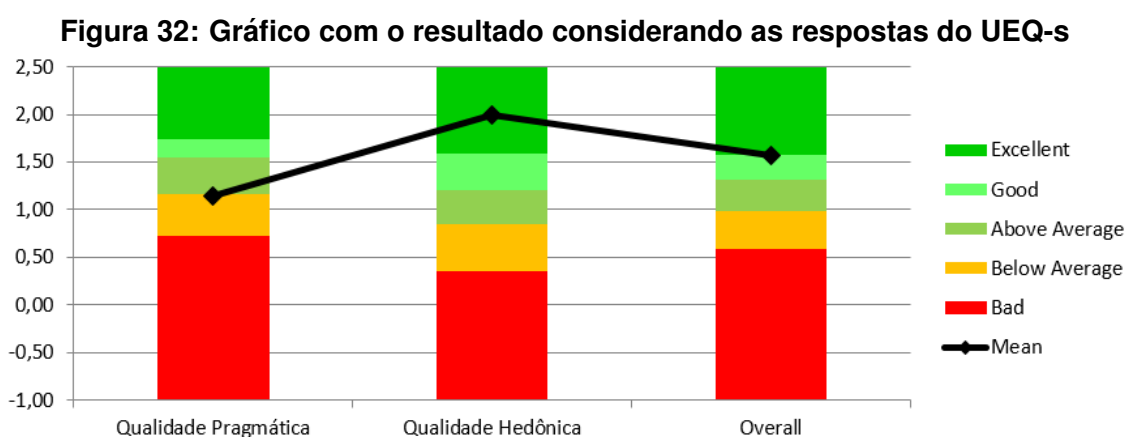
Fonte: Próprio Autor

O UEQ-S compara os resultados obtidos ao *benchmark* - que é uma referência utilizada para comparar os resultados da avaliação da experiência do usuário de um *software* com outros dados ou padrões estabelecidos.

Na Figura 32 é apresentado o gráfico com o resultado do UEQ-s. A **Qualidade Pragmática** obteve 1,13. Essa pontuação é classificada como “baixo da média”. Isso significa que 50% dos resultados são melhores e 25% dos resultados são piores do que essa pontuação ao ser comparados com o *benchmark*. A média para a dimensão **Qualidade Hedônica** é de 2. Essa pontuação é classificada como **Excelente** em relação ao *benchmark*. Isso indica que a experiência emocional e subjetiva dos usuários com a plataforma é muito boa em comparação com outras avaliações.

A média para a dimensão **Overall** é de 1,57. Essa pontuação é classificada como **Bom** em relação ao *benchmark*. Está entre os 10% melhores resultados, indicando que, em geral, a experiência dos usuários com a plataforma é considerada boa em comparação com outras avaliações.

Dessa maneira, a avaliação indica que a experiência do usuário na plataforma apresenta resultados variados em suas dimensões. Enquanto a Qualidade Pragmática é classificada como “Abaixo da média” em relação ao *benchmark*, a Qualidade Hedônica e o *Overall* são avaliados como **Excelente** e **Bom**. Isso sugere que existem aspectos funcionais e globais que podem ser melhorados para proporcionar uma experiência mais positiva e satisfatória para os usuários. Por outro lado, a dimensão emocional e subjetiva da experiência é altamente elogiada, estando entre os melhores resultados comparativamente.



Fonte: (QUESTIONNAIRE, 2023)

Em conclusão, os resultados da avaliação da Plataforma *Web* de cultivares da Embrapa Soja utilizando os questionários SUS e UEQ-s mostraram que, em geral,

a plataforma foi bem recebida pelos participantes. A usabilidade foi considerada positiva, com alguns pontos específicos a serem melhorados. Além disso, a experiência geral do usuário foi avaliada como positiva, com destaque para a clareza, confiança e eficácia da plataforma.

#### 4.2 PESQUISA DE SATISFAÇÃO DO USUÁRIO - CSAT

A pesquisa de satisfação foi realizada a partir da aplicação de um questionário estruturado, desenvolvido pelo próprio autor (Apêndice F), com o objetivo de mensurar a satisfação geral do usuário com a Plataforma *Web*.

O questionário foi respondido por um total de 9 participantes. Foi usado um intervalo de 1 a 7 para as respostas possibilitando aos participantes expressarem seu nível de satisfação de forma mais detalhada. Nessa escala as pontuações têm a seguinte interpretação: (i) Muito Insatisfeito; (ii) Insatisfeito; (iii) Um pouco Insatisfeito; (iv) Neutro / Nem Satisfeito nem Insatisfeito; (v) Um pouco Satisfeito; (vi) Satisfeito e; (vii) Muito Satisfeito. Os cálculos para encontrar o *Top Box*, média e CSAT encontram-se no Apêndice H.

Na Figura 33 as colunas numeradas de 1ª a 9ª representam as 9 perguntas do questionário de satisfação (CSAT). As linhas representam os intervalos de resposta. O intervalo varia de 1 a 7, constituindo uma escala. Os valores na tabela representam a quantidade de participantes que escolheram cada intervalo de resposta para cada pergunta específica. Por exemplo, na primeira pergunta, 2 participantes escolheram o intervalo 2 na escala de 1 a 7. A última linha, identificada como "PARTICIPANTES", mostra quantos participantes foram avaliados em cada pergunta.

**Figura 33: Resultados do CSAT da Plataforma Web, com base em 9 perguntas em uma escala de 1 a 7 cada**

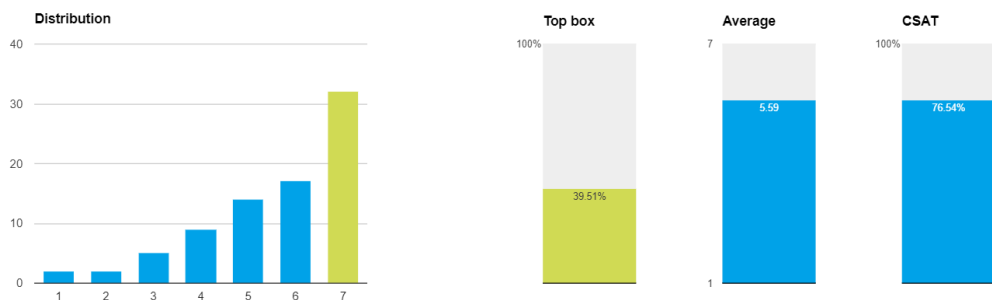
|           |   | PERGUNTAS     |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------|---|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
|           |   | 1ª            | 2ª | 3ª | 4ª | 5ª | 6ª | 7ª | 8ª | 9ª |
| INTERVALO | 1 | 2             | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
|           | 2 | 2             | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
|           | 3 | 2             | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  |
|           | 4 | 2             | 1  | 2  | 2  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  |
|           | 5 | 0             | 0  | 1  | 1  | 2  | 4  | 3  | 2  | 1  |
|           | 6 | 0             | 1  | 1  | 3  | 3  | 2  | 3  | 1  | 3  |
|           | 7 | 1             | 5  | 5  | 3  | 3  | 3  | 2  | 5  | 5  |
|           |   | 9             | 9  | 9  | 9  | 9  | 9  | 9  | 9  | 9  |
|           |   | PARTICIPANTES |    |    |    |    |    |    |    |    |

Fonte: Próprio Autor

Na Figura 34 é mostrado um gráfico com o total de respostas para cada intervalo de 1 a 7. O valor do *Top Box*, que é uma métrica que representa a porcentagem de respostas que selecionaram a pontuação mais alta na escala (7), é de aproximadamente 39,56%. A média das respostas é de aproximadamente 5,59, indicando uma percepção positiva da Plataforma Web.

No CSAT, a medida que representa a porcentagem de participantes satisfeitos com a experiência geral, é de aproximadamente 76,54%. Esses resultados indicam que a avaliação geral da Plataforma Web de cultivares da Embrapa Soja é positiva e satisfatória, com uma maioria de participantes satisfeitos e uma percepção geral favorável.

**Figura 34: Gráfico com o total de respostas para cada intervalo de 1 a 7. Top Box, Média e CSAT**



Fonte: (CSAT Calculator, 2023)

Dessa maneira, com base nos dados do CSAT, pode-se concluir que a Plataforma *Web* de cultivares da Embrapa Soja apresenta um nível satisfatório entre os participantes avaliados. A maioria dos participantes está satisfeita, refletida pelo alto percentual no *Top Box* e pelo CSAT positivo. Além disso, a média geral de satisfação acima do ponto médio da escala também reforça a avaliação positiva dos usuários. Esses resultados indicam que a Plataforma *Web* está atendendo às expectativas e necessidades dos usuários.

#### 4.3 ESTUDO DE DADOS DE MAPA DE CLIQUE DA PLATAFORMA *WEB* - *CLARITY*

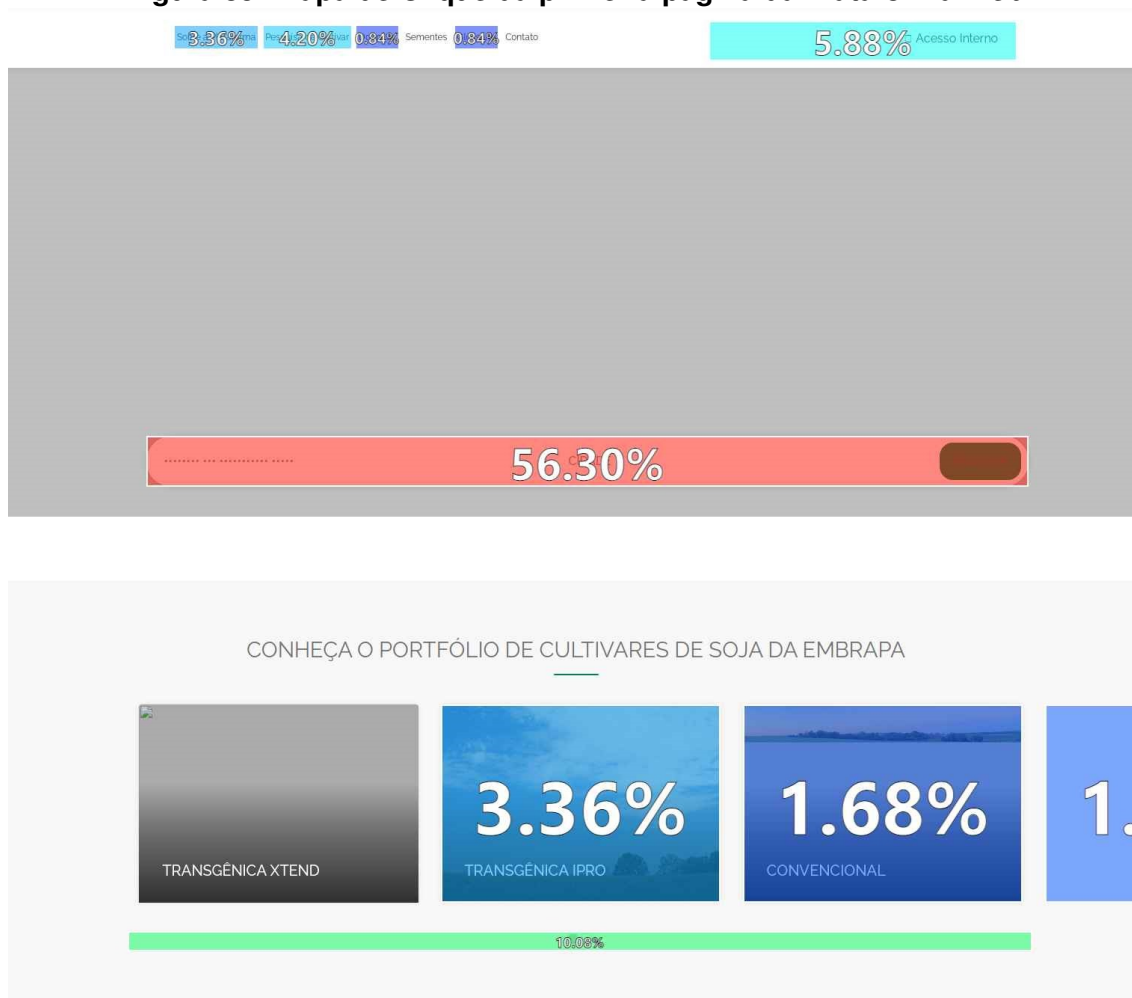
Por fim, complementando a avaliação, foi instalado e configurado o *plugin Clarity*, visando coletar informações sobre o uso da Plataforma *Web* pelos usuários durante o período de teste.

O objetivo do uso desse *plugin* é verificar quais são, a partir de Mapa de Clique, os locais onde mais os usuários clicam. No Mapa de Clique os cliques são identificados por retângulos e suas respectivas porcentagens. Os dados são colhidos durante o uso normal pelos participantes sendo transparente para eles.

Na Figura 35 pode-se observar o Mapa de Clique de cliques na página principal da Plataforma *Web*. A pesquisa de cultivares se destaca, recebendo mais da metade dos cliques da página (56,30%). No entanto, uma observação relevante é o valor de 10,08% de cliques na seção abaixo das imagens das tecnologias das cultivares da Embrapa. É importante notar que esse local não é necessariamente um *link* esperado para cliques, indicando que os usuários podem estar tentando interagir ou obter mais informações a partir dessa seção.



**Figura 35: Mapa de Clique da primeira página da Plataforma Web**



Notícias

Fonte: Próprio Autor

Para atender melhor às expectativas e necessidades dos usuários, é possível considerar transformar essa seção em *links* ou fornecer informações adicionais sobre as tecnologias diretamente na página, visando aprimorar a experiência do usuário e torná-la mais satisfatória e eficiente. Os dados sugerem que a funcionalidade de pesquisa de cultivares é altamente utilizada pelos usuários, indicando um interesse significativo nesse recurso específico da plataforma. Compreender o comportamento dos usuários e identificar áreas de interesse possibilita otimizar a plataforma, garantindo uma alta satisfação do usuário e maximizando a efetividade da pesquisa de cultivares como uma das funcionalidades chave.

Na Figura 36 é apresentada a representação das áreas com mais cliques na

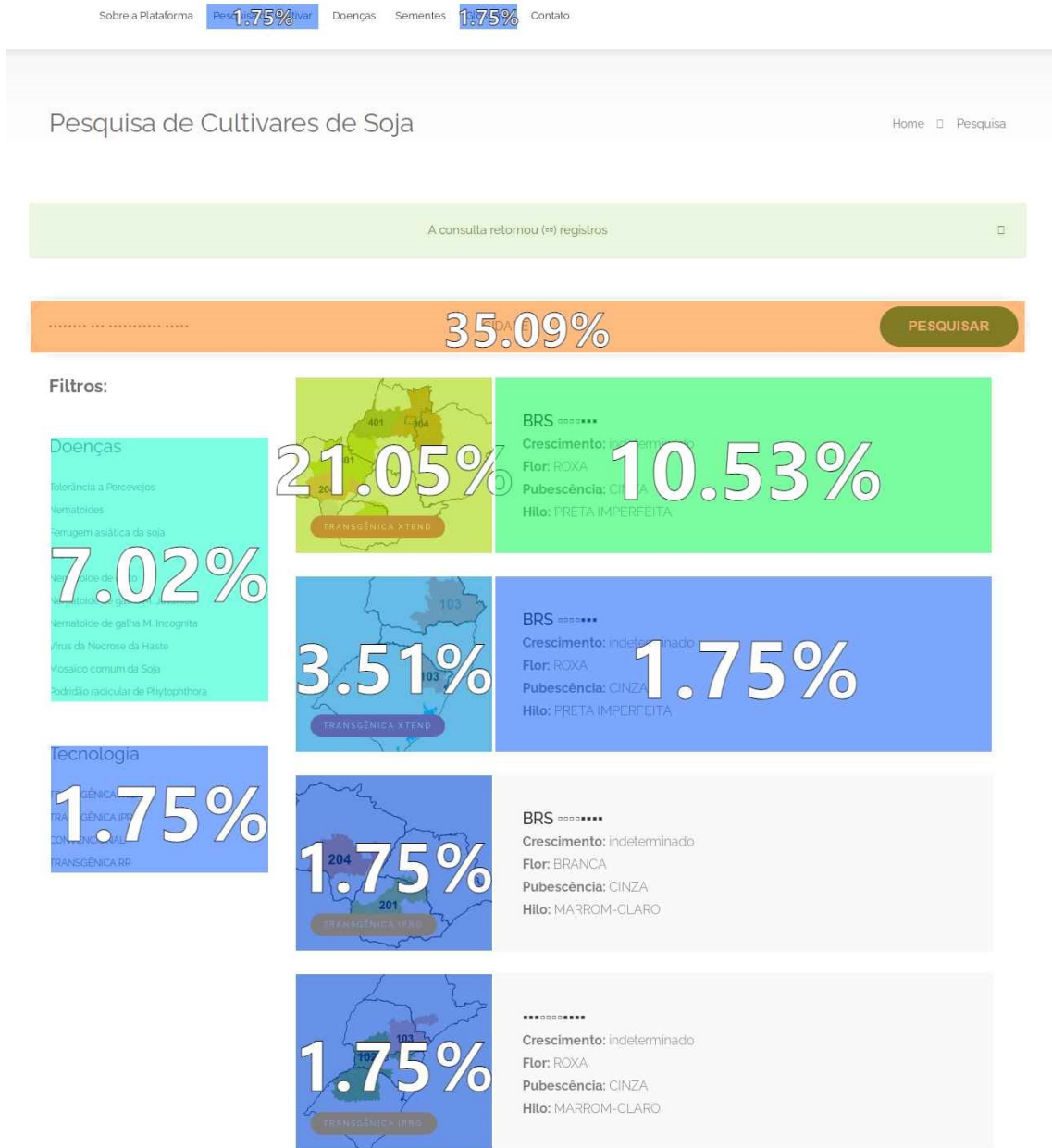
página que lista o retorno das pesquisas realizadas na primeira página. Observa-se que a área referente a “realizar uma nova pesquisa” obteve um maior número de cliques (35,09%), indicando que essa opção tem sido eficiente ao evitar que o usuário retorne à página anterior para realizar uma nova pesquisa. Isso contribui para a agilidade e facilidade na interação com a plataforma.

Adicionalmente, os cliques no primeiro retorno da consulta (21,05%) demonstram que os participantes têm encontrado facilmente as cultivares pelos termos ou por cidade pesquisados. Essa observação sugere que a plataforma tem sido eficiente em fornecer informações úteis e relevantes aos usuários, tornando a busca por cultivares efetiva e satisfatória.

Esses resultados destacam a importância de uma usabilidade adequada da plataforma, proporcionando uma experiência positiva para os participantes e evidenciando que as funcionalidades estão atendendo às suas necessidades de forma efetiva.

Entretanto, a área onde se encontram informações resumidas das cultivares de soja recebeu 10,53% de cliques, mesmo não sendo um *link*. Essa observação sugere a necessidade de adicionar um *link* à área clicada, para evitar cliques desnecessários. Essa melhoria pode contribuir para uma experiência mais intuitiva e eficiente na plataforma, direcionando os usuários de forma mais clara para obterem as informações desejadas sem a necessidade de cliques adicionais.

**Figura 36: Mapa de Clique da página que lista o retorno da pesquisa da Plataforma Web**



Fonte: Próprio Autor

## 5 DISCUSSÕES

Um aspecto relevante da avaliação é que os participantes utilizaram seus próprios equipamentos durante o processo, simulando um ambiente real de uso. Essa abordagem proporcionou uma experiência autêntica aos usuários, possibilitando coletar dados precisos sobre a usabilidade da plataforma, as preferências dos usuários e os desafios enfrentados ao realizar tarefas específicas.

### 5.1 BENEFÍCIOS

Ao utilizar seus próprios equipamentos, os participantes tiveram uma experiência mais autêntica e natural com a plataforma, o que aumentou a validade dos resultados obtidos. Isso significa que as evidências obtidas a partir dessa avaliação são mais representativas da experiência real dos usuários.

Mesmo com os participantes usando seus próprios dispositivos, a avaliação foi conduzida em um ambiente relativamente controlado, garantindo que as tarefas e diretrizes fossem consistentes para todos os participantes. Isso permitiu comparar os resultados de forma mais objetiva e identificar padrões e tendências.

Ao utilizar os próprios equipamentos, os participantes puderam experimentar a plataforma em situações do mundo real, permitindo que os dados dos resultados obtidos fossem diretamente aplicáveis às melhorias necessárias na plataforma.

### 5.2 LIMITAÇÕES

Deve-se ressaltar que a pontuação do resultado da aplicação do questionário UEQ foi satisfatória; entretanto, foi utilizado o formulário “*short*”, o que pode ter

influenciado no resultado.

A amostra utilizada na avaliação foi relativamente pequena, composta por apenas nove participantes. Embora esses participantes tenham fornecido informações valiosas, uma amostra maior e mais diversificada poderia fornecer uma visão da experiência do usuário e aumentar a confiabilidade dos resultados.

Como os participantes foram indicados pelo NCO da Embrapa Soja, a amostra pode não representar todos os possíveis usuários da plataforma. Diferentes grupos de usuários, como agricultores de outras regiões ou profissionais de áreas distintas, podem ter necessidades e expectativas diferentes.

A indicação dos participantes pelo NCO pode ter introduzido algum viés de seleção, pois os participantes podem ter sido escolhidos com base em características específicas. Isso pode afetar a generalização dos resultados para o público em geral.

A avaliação foi realizada em um contexto específico, com os participantes executando tarefas pré-determinadas. Isso pode não representar totalmente a experiência de uso da plataforma em cenários do mundo real, onde os usuários podem interagir com a plataforma de maneiras mais variadas e imprevisíveis.

Adicionalmente, nenhum dispositivo móvel foi utilizado, mesmo sendo possível acessar a Plataforma *Web* utilizando esse tipo de equipamento. Essa situação indicaria se a usabilidade nesses dispositivos está adequada, visto que as pessoas têm amplamente utilizado tais tecnologias.

Em resumo, a utilização dos próprios equipamentos pelos participantes trouxe benefícios significativos para a avaliação, proporcionando uma experiência realista e autêntica. No entanto, é importante considerar as limitações da amostra e do contexto da avaliação ao interpretar os resultados e planejar futuras melhorias na plataforma.

## 6 CONCLUSÕES

A Plataforma *Web* de cultivares da Embrapa Soja foi implementada e avaliada em três dimensões: usabilidade, satisfação do usuário e análise de dados. A avaliação foi realizada com um grupo restrito de participantes indicados pelo NCO da Embrapa Soja, incluindo sojicultores, administradores do sistema e pesquisadores de diferentes regiões do Brasil.

A avaliação de usabilidade foi realizada por meio dos questionários SUS e UEQ-s. Os resultados do SUS indicaram que a usabilidade da plataforma é considerada positiva, com a maioria dos usuários relatando uma experiência satisfatória e considerando a plataforma relativamente fácil de usar. Porém, a questão específica relacionada à dificuldade de uso recebeu uma pontuação alta, indicando a necessidade de atenção a alguns pontos problemáticos na interface ou na navegação da plataforma. O UEQ-S mostrou que a experiência emocional e subjetiva dos usuários foi avaliada como excelente, enquanto a qualidade pragmática foi classificada como abaixo da média em relação ao *benchmark*. Isso sugere que existem aspectos funcionais que podem ser melhorados para proporcionar uma experiência mais positiva e satisfatória para os usuários.

A pesquisa de satisfação do usuário foi conduzida por meio de um questionário estruturado, desenvolvido pelo autor. Os resultados indicaram que a maioria dos participantes está satisfeita com a Plataforma *Web*, com uma porcentagem significativa de respostas indicando alto nível de satisfação. O CSAT foi calculado em aproximadamente 76,54%, confirmando que a avaliação geral da plataforma é positiva e satisfatória.

A análise dos dados coletados com o uso do *plugin Clarity* proporcionou informações valiosas sobre o comportamento dos usuários na plataforma. Os mapas

de área de cliques revelaram que a funcionalidade de pesquisa de cultivares é altamente utilizada pelos usuários, representando mais da metade dos cliques na página principal. Além disso, foi identificada uma área de informações resumidas das cultivares que recebeu cliques mesmo não sendo um link, sugerindo a necessidade de melhorias para evitar cliques desnecessários.

Em resumo, os resultados da avaliação indicam que a Plataforma *Web* de cultivares da Embrapa Soja tem sido bem recebida pelos usuários, com uma experiência geral considerada positiva. A usabilidade é avaliada como satisfatória, embora com alguns pontos específicos a serem aprimorados. A satisfação do usuário é alta, evidenciando que a plataforma atende às expectativas e necessidades dos usuários. A análise de dados proporcionou achados sobre o comportamento dos usuários, destacando a importância da funcionalidade de pesquisa de cultivares.

## 6.1 TRABALHOS FUTUROS

Seria importante monitorar a utilização da nova plataforma ao longo do tempo, para avaliar se ela está sendo efetivamente utilizada pelos sojicultores e técnicos e se está contribuindo para uma escolha mais apropriada de cultivares de soja. Isso poderia ser feito por meio de análise de dados de acesso à plataforma ao longo do tempo, a partir do *plugin Clarity* já configurado na plataforma.

Ainda, investigação com amostras maiores e mais diversificadas de participantes para complementar e corroborar os resultados deve ser conduzida. Múltiplos dispositivos devem ser empregados, tais como *smartphones* e *tablets*, bem como avaliações de desempenho devem ser realizadas.

Adicionalmente, seria importante avaliar o impacto da nova plataforma na produção e no lucro dos produtores de soja, bem como em relação aos impactos ambientais. Essa avaliação poderia ser realizada por meio de estudos de campo ou análises estatísticas, comparando os resultados de produtores que utilizaram a nova plataforma com aqueles que não utilizaram ou comparando resultados históricos, antes e com o uso da plataforma.

Por fim, investigar como a plataforma pode servir como ponto de partida na

cadeia de rastreabilidade da produção da soja, fornecendo informações essenciais sobre qualidade e quantidade. Também, investigar sobre a integração da plataforma com sistemas avançados de rastreabilidade para acompanhar o ciclo de vida completo da soja.



## REFERÊNCIAS

- AGNOL, A. D. **Dicas para um produção sustentável de Soja**. 2020. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1124080/1/Folder-01-prod.sustentavel-soja-2020.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2022.
- AUDY, J. L. N.; ANDRADE, G. K. de; CIDRAL, A. **Fundamentos de Sistemas de Informação**. Porto Alegre, Brasil: [s.n.], 2007. 208 p.
- AUGUSTYNIAK, R.; FINLEY, M.; AGUERO, D. The ips guide to the galaxy of portal planning: part i drafting a portal vision. 2005.
- BANGOR, A.; KORTUM, P.; MILLER, J. An empirical evaluation of the system usability scale. **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 24, n. 6, p. 574–594, 2008.
- BANHAZI, T. M.; LEHR, H.; BLACK, J. L.; CRABTREE, H.; SCHOFIELD, P.; TSCHARKE, M.; BERCKMANS, D. Precision livestock farming: An international review of scientific and commercial aspects. 2012. Disponível em: <<https://ijabe.org/index.php/ijabe/article/view/599/0>>. Acesso em: 28 jan. 2022.
- BAPTISTA, M. R. P. Estudo comparativo de cmss: estudo de caso: uma ipss. 2015. Disponível em: <<https://digituma.uma.pt/handle/10400.13/1489>>. Acesso em: 01 mai. 2022.
- BERCKMANS, D.; VANDERMEULEN, J. Precision livestock farming 2013. papers presented at the 6th european conference on precision livestock farming. 2013. Disponível em: <[http://www.eaplf.eu/wp-content/uploads/ECPLF\\_2013.pdf](http://www.eaplf.eu/wp-content/uploads/ECPLF_2013.pdf)>[http://www.eaplf.eu/wp-content/uploads/ECPLF\\_2013.pdf](http://www.eaplf.eu/wp-content/uploads/ECPLF_2013.pdf). Acesso em: 01 mai. 2022.
- BILALI, H. E.; ALLAHYARI, M. S. Transition towards sustainability in agriculture and food systems: Role of information and communication technologies. **Information Processing in Agriculture**, v. 5, n. 4, p. 456–464, 2018. ISSN 2214-3173. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214317318301367>>. Acesso em: 01 mai. 2022.
- BOEHJE, M.; EIDMAN, V. management farm. 1984.
- BOIKO, B. Understanding content management. **Bulletin of the American Society for Information Science and Technology**, p. 8–13, 2001.
- BROOKE, J. SUS: A quick and dirty usability scale. In: JORDAN, P. W.; THOMAS, B.; WEERDMEESTER, B. A.; MCCLELLAND, A. L. (Ed.). **Usability Evolution in industry**. [S.l.]: CRC Press, 1996. p. 189–194.

CABOT, J. Wordpress: A content management system to democratize publishing. **IEEE Software**, v. 35, n. 3, p. 89–92, 2018.

CARLOS, L. A. **Entrevista sobre Informações do Catálogo de Cultivares de Soja**. nov. 2021. E-mail. E-mail recebido por hugo.kern@embrapa.br em 17 nov. 2021.

CAVAZZINI, L. S.; CAVALCANTI, L. de L.; MACHADO, A. R.; DENNY, D. M. T.; SALEME, E. R. Aplicabilidade da indústria 4.0 na cadeia produtiva agroindustrial: Sonho ou realidade? In: . [S.l.: s.n.], 2018. p. 10. Acesso em: 25 mar. 2022.

CHORÓS, K. Further tests with click, block, and heat maps applied to website evaluations. In: JEDRZEJOWICZ, P.; NGUYEN, N. T.; HOANG, K. (Ed.). **Computational Collective Intelligence. Technologies and Applications**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2011. p. 415–424. ISBN 978-3-642-23938-0.

CHOROS, K.; MUSKALA, M. Block map technique for the usability evaluation of a website. In: NGUYEN, N. T.; KOWALCZYK, R.; CHEN, S.-M. (Ed.). **Computational Collective Intelligence. Semantic Web, Social Networks and Multiagent Systems**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2009. p. 743–751. ISBN 978-3-642-04441-0.

CIRANI, C. B. S.; MORAES, M. A. F. D.; PÊSSOA, L. C.; SILVA, D. d. Uma análise de inovação a partir do estudo da adoção e uso de tecnologias de agricultura de precisão na indústria sucroalcooleira paulista. **INMR - Innovation & Management Review**, v. 7, n. 4, p. 186–205, fev. 2011. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rai/article/view/79197>>.

CSAT Calculator. **CSAT Calculator — Free Online CSAT Calculator**. 2023. Disponível em: <<https://www.npscalculator.com/en/Csa>>. Acesso em: 22 jul. 2023.

EMBRAPA. **Apresentação - Portal Embrapa**. jan 2022. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/apresentacao>>. Acesso em: 03 jan. 2022.

Embrapa Soja. **Cultivares de Soja - Centro-Sul do Brasil — Macrorregiões 1, 2, 3 e REC 401**. 2022. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/206337/1/Catalogo-4-Soja-2019-OL.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

FAO. The futures of food and agriculture. trends and challenges. rome: Food and agriculture organization of the united nations. 2017. Disponível em: <<https://www.fao.org/3/i6583e/i6583e.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2022.

FLAVIÁN, C.; GUINALÍU, M.; GURREA, R. The role played by perceived usability, satisfaction and consumer trust on website loyalty. **Information & Management**, v. 43, n. 1, p. 1–14, 2006. ISSN 0378-7206. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378720605000169>>.

FORNELL, C. A national customer satisfaction barometer: The swedish experience. **Journal of Marketing**, v. 56, p. 6–21, 1992. Disponível em: <<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:167614323>>.

FOUNTAS, S.; CARLI, G.; SØRENSEN, C.; TSIROPOULOS, Z.; CAVALARIS, C.; VATSANIDOU, A.; LIAKOS, B.; CANAVARI, M.; WIEBENSOHN, J.; TISSERYE, B. Farm management information systems: Current situation and future perspectives. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 115, p. 40–50, 2015. ISSN 0168-1699. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168169915001337>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

G2. **Compare Wordpress, Drupal, and Joomla**. 2022. Disponível em: <<https://www.g2.com/compare/bitnami-wordpress-vs-drupal-vs-joomla>>. Acesso em: 28 jan. 2022.

HICKS, D. R.; STUCKER, R. E.; ORF, J. Choosing soybean varieties from yield trials. **Journal of Production Agriculture**, v. 5, n. 3, p. 303–307, 1992.

KIRADOO, G. Software engineering quality to enhance the customer satisfaction level of the organization. **International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology**, v. 10, n. 3, p. 297–302, 2019. Disponível em: <<https://ssrn.com/abstract=3539958>>.

KOCK, N. Compensatory adaptation to a lean medium: an action research investigation of electronic communication in process improvement groups. **IEEE Transactions on Professional Communication**, v. 44, n. 4, p. 267–285, 2001.

KUHLMANN, F.; BRODERSEN, C. Information technology and farm management: developments and perspectives. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 30, n. 1, p. 71–83, 2001. ISSN 0168-1699. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168169900001575>>. Acesso em: 27 abr. 2022.

LAUGWITZ, B.; HELD, T.; SCHREPP, M. Construction and evaluation of a user experience questionnaire. In: **Proceedings of the 4th Nordic conference on human-computer interaction: changing roles**. [S.l.: s.n.], 2008. p. 572–575.

LI, Q.; ZENG, T.; HU, Y.; DU, Z.; LIU, Y.; JIN, M.; TAHIR, M.; WANG, X.; YANG, W.; YAN, Y. Effects of soybean density and sowing time on the yield and the quality of mixed silage in corn-soybean strip intercropping system. **Fermentation**, v. 8, n. 4, 2022. ISSN 2311-5637. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2311-5637/8/4/140>>.

MARAGA, A.; AWUJOR, F. M.; OGALO, J. Model for security controls in web content management system. **Journal of Internet and Information Systems** 11, p. 1–12, 2022.

MCKEEVER, S. Understanding web content management systems: Evolution, lifecycle and market. **Industrial Management Data Systems**, p. 686–692, 2013.

MORALES, V.; VENDRAMETTO, O.; JOAO, G.; REIS, J.; TOLOI, R.; CANUTO, S. Information systems in the soybean brazilian supply chain: an analysis from the trading companies perspective. p. 2, jan 2016. Acesso em: 27 abr. 2022.

MULTICAMPI. **Convênio prevê ferramentas para auxiliar produtores de soja.** 2021. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/noticias/geral/convenio-preve-ferramentas-para-auxiliar-produtores-de-soja>><http://www.utfpr.edu.br/noticias/geral/convenio-preve-ferramentas-para-auxiliar-produtores-de-soja>. Acesso em: 01 mai. 2022.

MUNZ, J.; GINDELE, N.; DOLUSCHITZ, R. Exploring the characteristics and utilisation of farm management information systems (fmis) in germany. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 170, p. 105246, 2020. ISSN 0168-1699. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168169919316126>>. Acesso em: 01 mai. 2022.

OLESEN, K.; MYERS, M. D. Trying to improve communication and collaboration with information technology: An action research project which failed. **Information Technology & People**, v. 12, 1999.

OLIVEIRA, M. E. d. Dissertação de Mestrado, **Avaliação de usabilidade em um sistema agrícola web**. Cornélio Procópio: [s.n.], 2022.

OLIVER, R. L. Measurement and evaluation of satisfaction processes in retail settings. **Journal of Retailing**, PsycNET, v. 57, n. 3, p. 25–48, 1981. Disponível em: <<https://psycnet.apa.org/record/1984-10995-001>>.

OSAKI, M.; BATALHA, M. O. Optimization model of agricultural production system in grain farms under risk, in sorriso, brazil. **Agricultural Systems**, v. 127, p. 178–188, 2014. ISSN 0308-521X. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308521X14000274>>. Acesso em: 27 abr. 2022.

PALMER, J. W. Web site usability, design, and performance metrics. **Information Systems Research**, v. 13, n. 2, p. 151–167, 2002.

PATEL, S.; RATHOD, V.; PRAJAPATI, J. "performance analysis of content management systems joomla, drupal and wordpress". **International Journal of Computer Applications**, v. 21, p. 39–43, mai 2011.

PRADO, E. P. V.; SOUZA, C. A. de. **Fundamentos de Sistemas de Informação**. 1ª ed. [S.l.]: GEN LTC, 2014. ISBN 978-8535274356.

QUESTIONNAIRE, U. E. **User Experience Questionnaire**. 2023. Disponível em: <[https://www.ueq-online.org/Material/Short\\_UEQ\\_Data\\_Analysis\\_Tool.xlsx](https://www.ueq-online.org/Material/Short_UEQ_Data_Analysis_Tool.xlsx)>. Acesso em: 23 jul. 2023.

RIBEIRO, D. S.; SILVA, M. B. d. Sistema de gerenciamento de conteúdo: proposta de um catálogo bibliográfico 2.0 no wordpress. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 14, n. 1, p. 144–163, dez. 2015. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/8640820>>.

ROUGOOR, C. W.; TRIP, G.; HUIRNE, R. B.; RENKEMA, J. A. How to define and study farmers' management capacity: theory and use in agricultural economics. **Agricultural Economics**, v. 18, n. 3, p. 261–272, 1998. ISSN 0169-5150. Disponível

em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169515098000218>>. Acesso em: 27 abr. 2022.

ROVEGÅRD, P.; GORSCHKE, T.; HENNINGSSON, K.; WINTER, J.; WOHLIN, C.; DITTRICH, Y.; TOMASZEWSKI, P.; PHILLIPS, L.; AURUM, A.; ANGELIS, L.; LOW, G.; TOORN, C. van; GRAHN, H.; KÅGSTRÖM, S. The success factors powering industry-academia collaboration. **IEEE Software**, v. 29, n. 02, p. 67–73, mar 2012. ISSN 1937-4194.

SAHA, K.; PORAY, J. Open source content management system (cms) for smart city hrm application. **SSRN Electronic Journal**, jan 2020.

SCHREPP, M.; HINDERKS, A.; THOMASCHEWSKI, J. Construction of a benchmark for the user experience questionnaire (ueq). **International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence**, v. 4, n. 4, p. 61–65, 2017.

SEGEČ, P.; KUBINA, M. Using of cms systems for schools and education. In: . [S.l.: s.n.], 2008.

SERRANO-COBOS, J. Evolución de los sistemas de gestión de contenidos (cms). del mainframe al open source. **El profesional de la información**, p. 213–215, 2007.

SHAH, R. Building a web content management system. 2012.

SILVA, G. C. **Contrato de cooperação técnica que entre si celebram a universidade tecnológica federal do paraná – câmpus cornélio procópio, a universidade tecnológica federal do paraná – câmpus campo mourão, e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Centro Nacional de Pesquisa de Soja**. 2021. Não Publicado.

SOJA, N. de Comunicação da E. **Comunicação estratégica para a sustentabilidade da soja nos sistemas produtivos no Brasil**. 2018. Não Publicado.

SOUZA, J. de; RODRIGUES, A. Web application modeling with the cms-ml language. 2010.

SRIVASTAV, M. K. Web content management system. **International Journal Of Innovative Research In Advanced Engineering (Ijirae)**, p. 51–56, 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/3x1Nrda>>. Acesso em: 01 mai. 2022.

SUSMAN, G. I.; EVERED, R. D. An assessment of the scientific merits of action research. **Administrative Science Quarterly**, [Sage Publications, Inc., Johnson Graduate School of Management, Cornell University], v. 23, n. 4, p. 582–603, 1978. ISSN 00018392. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2392581>><http://www.jstor.org/stable/2392581>.

SØRENSEN, C.; FOUNTAS, S.; NASH, E.; PESONEN, L.; BOCHTIS, D.; PEDERSEN, S.; BASSO, B.; BLACKMORE, S. Conceptual model of a future farm management information system. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 72, n. 1, p. 37–47, 2010. ISSN 0168-1699. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168169910000396>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

TRIAS, F. Building cms-based web applications using a model-driven approach. p. 1–6, 2012.

TYPO3. **The History of TYPO3**. 2021. Disponível em: <<https://typo3.org/project/history>>. Acesso em: 07 nov. 2021.

WALLIS, A. A sceptics guide to groupware. **Management Technology Briefing**, v. 3, n. 3, p. 23, 1996.

WAPPALYZER. **CMS - Reach out to CMS users**. 2022. Disponível em: <<https://www.wappalyzer.com/technologies/cms>>. Acesso em: 26 jun. 2022.

WEBDEVSTUDIOS. **Custom Post Type UI**. 2023. Disponível em: <<https://br.wordpress.org/plugins/custom-post-type-ui/>>. Acesso em: 25 fev. 2023.

WORDPRESS.ORG. **pt-br:Funcionalidades do WordPress**. 2023. Disponível em: <[https://codex.wordpress.org/pt-br:Funcionalidades\\_do\\_WordPressPersonalizando\\_o\\_Projeto](https://codex.wordpress.org/pt-br:Funcionalidades_do_WordPressPersonalizando_o_Projeto)>. Acesso em: 25 fev. 2023.

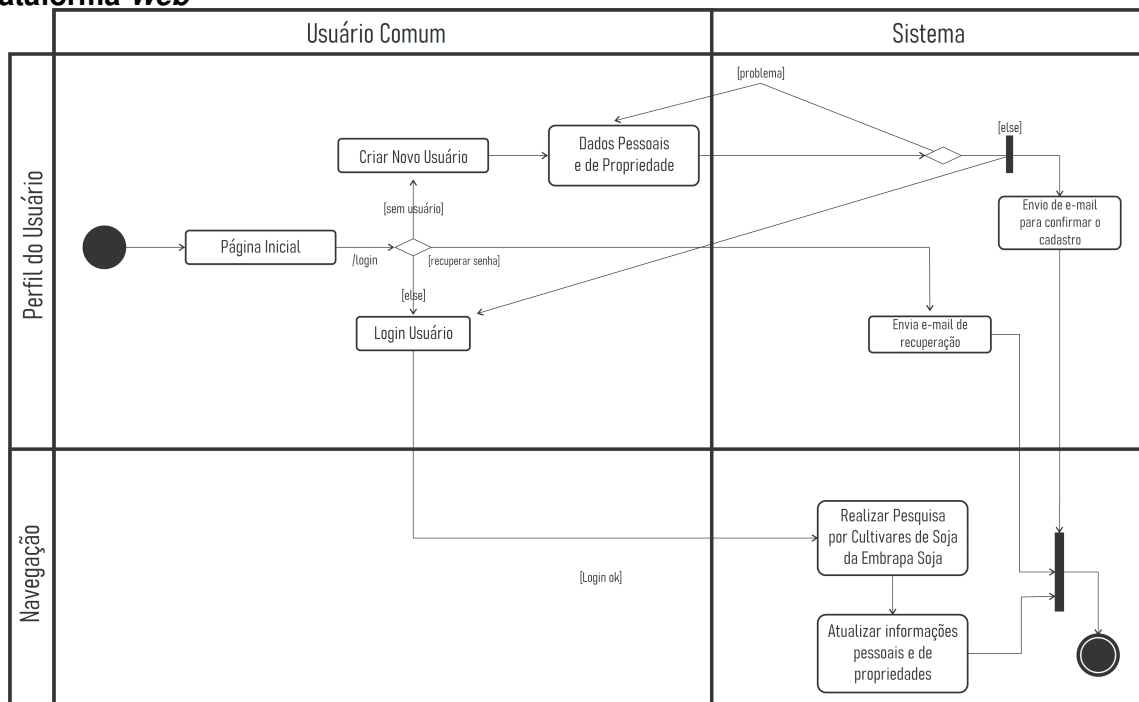
ZHAI, Z.; MARTÍNEZ, J. F.; BELTRAN, V.; MARTÍNEZ, N. L. Decision support systems for agriculture 4.0: Survey and challenges. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 170, p. 105256, 2020. ISSN 0168-1699. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168169919316497>>.

**APÊNDICE A – ARTEFATOS A NÍVEL DE ANÁLISE DA PLATAFORMA WEB**

Este apêndice contém os artefatos elaborados em nível de análise para o Apoio computacional apresentado no Capítulo 3.4. Os artefatos foram criados usando a notação UML. Em seguida de cada diagrama de atividades é apresentada uma imagem da implementação da atividade no *WordPress*. Como a notação possui uma semântica, os artefatos são apenas apresentados, mas não explicados.

**A.1 GERENCIAMENTO DE USUÁRIO**

**Figura 37: Diagrama de Atividades dos Processos de criação de novo usuário e login na Plataforma Web**



Fonte: Próprio Autor

Figura 38: Tela de *Login* do WordPress

Nome de usuário ou endereço de e-mail

Senha



Lembrar-me

[Acessar](#)

Perdeu a senha?

[← Ir para Pesquisa de Cultivares – Embrapa Soja](#)

[Alterar](#)

Fonte: Próprio Autor



Na Figura 38 é apresentada a tela de login do usuário **Administrador** (Figura 7). Após realizado o login o usuário terá acesso ao subsistema **Administrativo** (Figura 6).

Na Figura 39 são mostrados os campos necessários para a criação de um novo usuário na Plataforma *Web*.

**Figura 39: Tela de Criação de Novo usuário**

Adicionar novo usuário

Crie um usuário novinho em folha e o adicione a este site.

Nome de usuário (obrigatório)

E-mail (obrigatório)

Nome

Sobrenome

Site

Idioma

Senha

**Forte**

Enviar notificação para o usuário  Enviar para o novo usuário um e-mail com informações sobre a conta.

Fonte: Próprio Autor

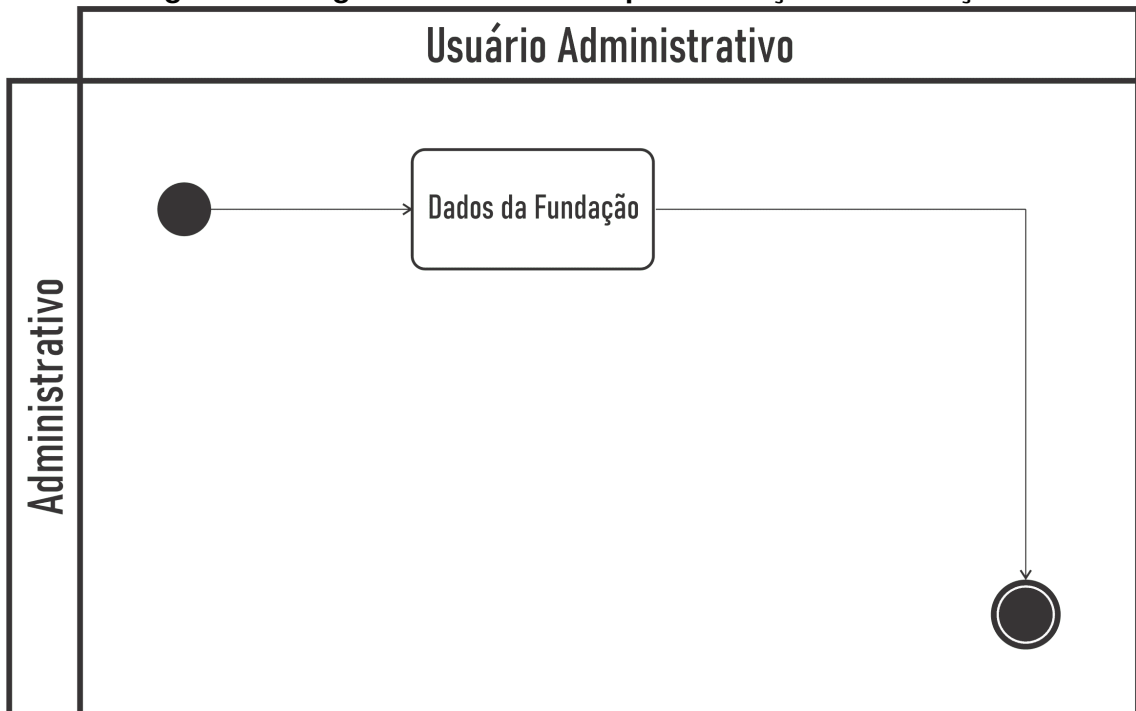
## A.2 GERENCIAMENTO DAS INFORMAÇÕES PELO SUBSISTEMA ADMINISTRATIVO

Esta seção aborda o gerenciamento das informações das cultivares de soja a partir do subsistema **Administrativo** (Figura 6). Seguindo de uma imagem da implementação no WordPress.

As Figuras 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 61, 63, 65, 67 apresentam o Diagrama de Atividades para a criação de Fundação, Ano de Lançamento, Tecnologias da Embrapa Soja, Tipo Acamamento, Características da Cultivar, Doenças, Tipo de Reação à Doença, Doença e Reação à Doença, Destaques da Cultivar de Soja, Onde Encontrar Sementes, Grupo de Maturidade, Região Edafoclimática, Altitude, Tipo de Semeadura, Época de Semeadura, respectivamente.

E as Figuras 41, 43, 45, 47, 49, 51, 53, 55, 57, 59, 62, 64, 66, 68 apresentam as telas incrementadas no WordPress para a criação de Fundação, Ano de Lançamento, Tecnologias da Embrapa Soja, Tipo Acamamento, Características da Cultivar, Doenças, Tipo de Reação à Doença, Doença e Reação à Doença, Destaques da Cultivar de Soja, Onde Encontrar Sementes, Grupo de Maturidade, Região Edafoclimática, Altitude, Tipo de Semeadura, Época de Semeadura, respectivamente.

**Figura 40: Diagrama de Atividades para a criação da Fundação**



Fonte: Próprio Autor

**Figura 41: Tela para a criação da Fundação no WordPress**

Adicionar novo Fundação

Adicionar título

Slug ^ v ▾

Básicos ^ v ▲

Descrição \*

Descrição

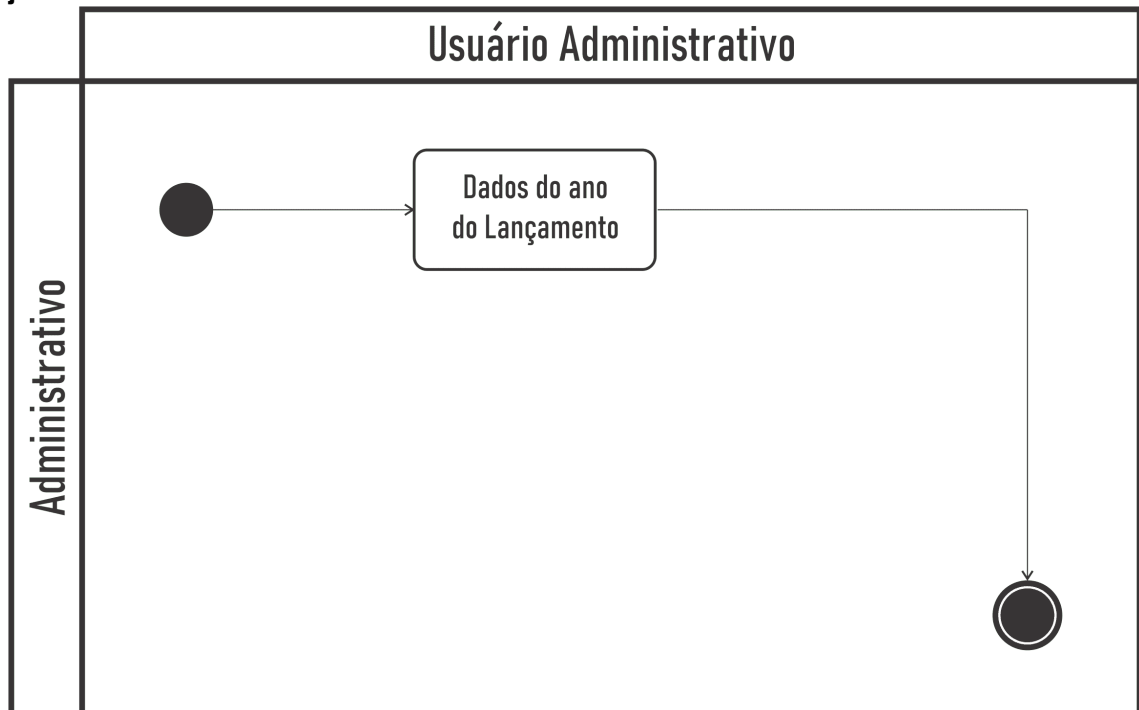
Imagem ^ v ▲

imagem

Nenhuma imagem selecionada [Adicionar Imagem](#)

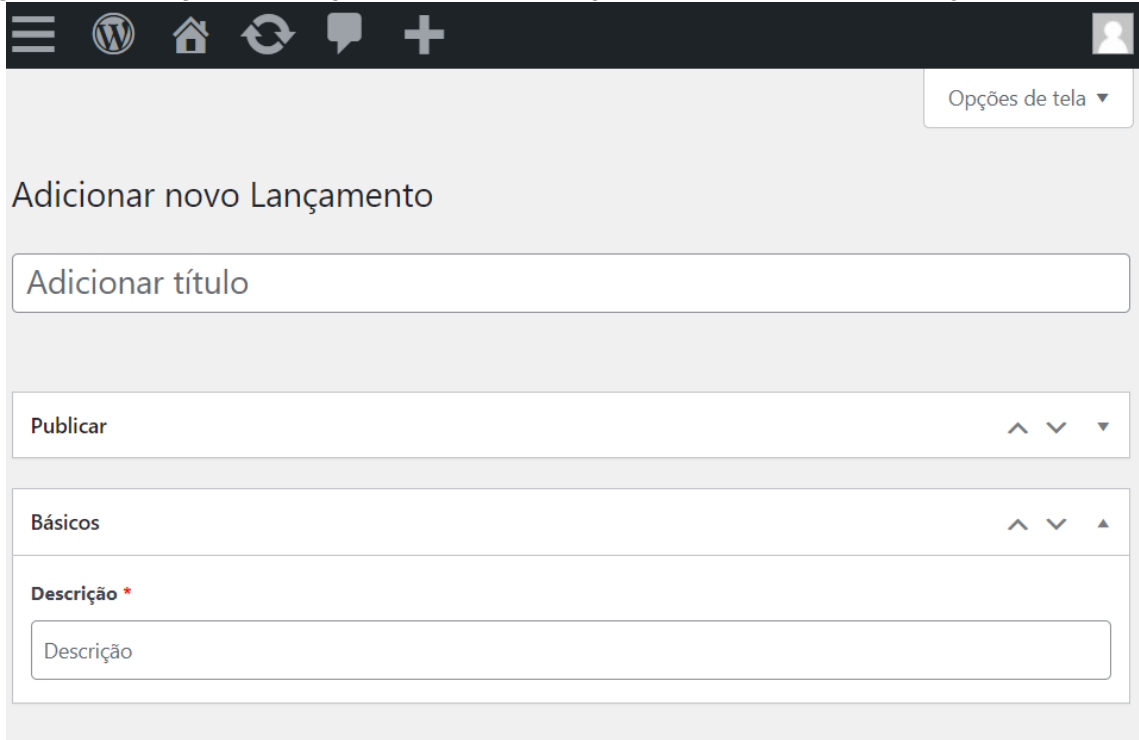
Fonte: Próprio Autor

**Figura 42: Diagrama de Atividades para a criação do Ano de Lançamento da Cultivar de Soja**



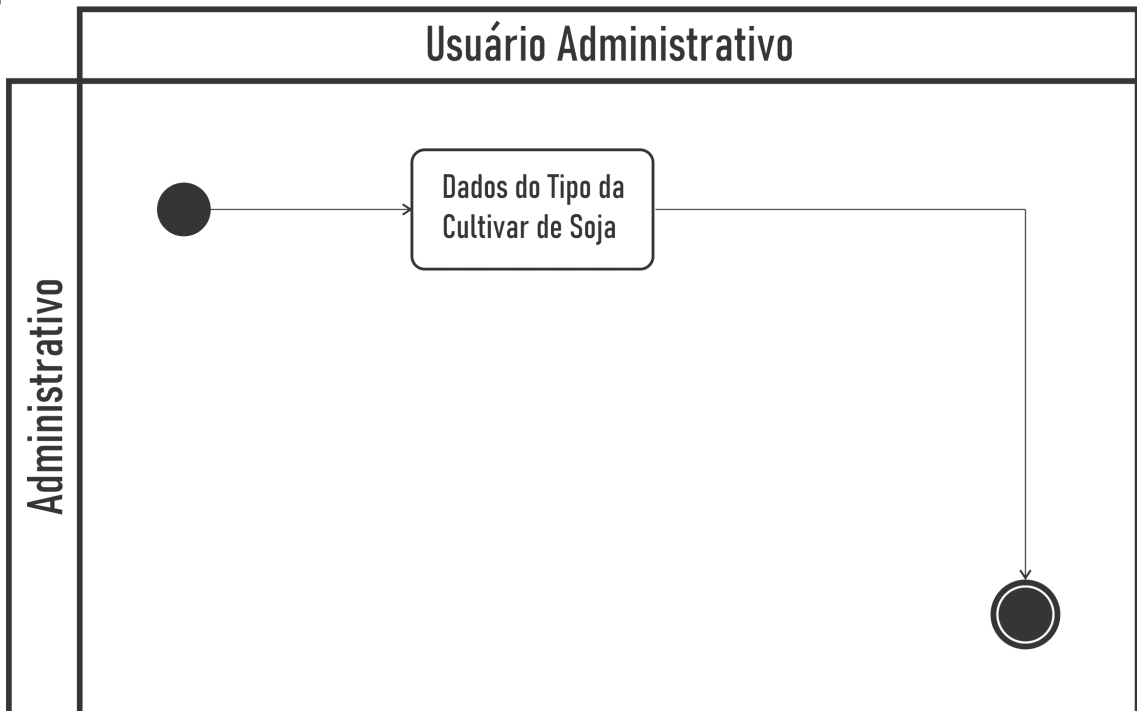
Fonte: Próprio Autor

Figura 43: Tela para a criação do Ano de Lançamento da Cultivar de Soja no WordPress



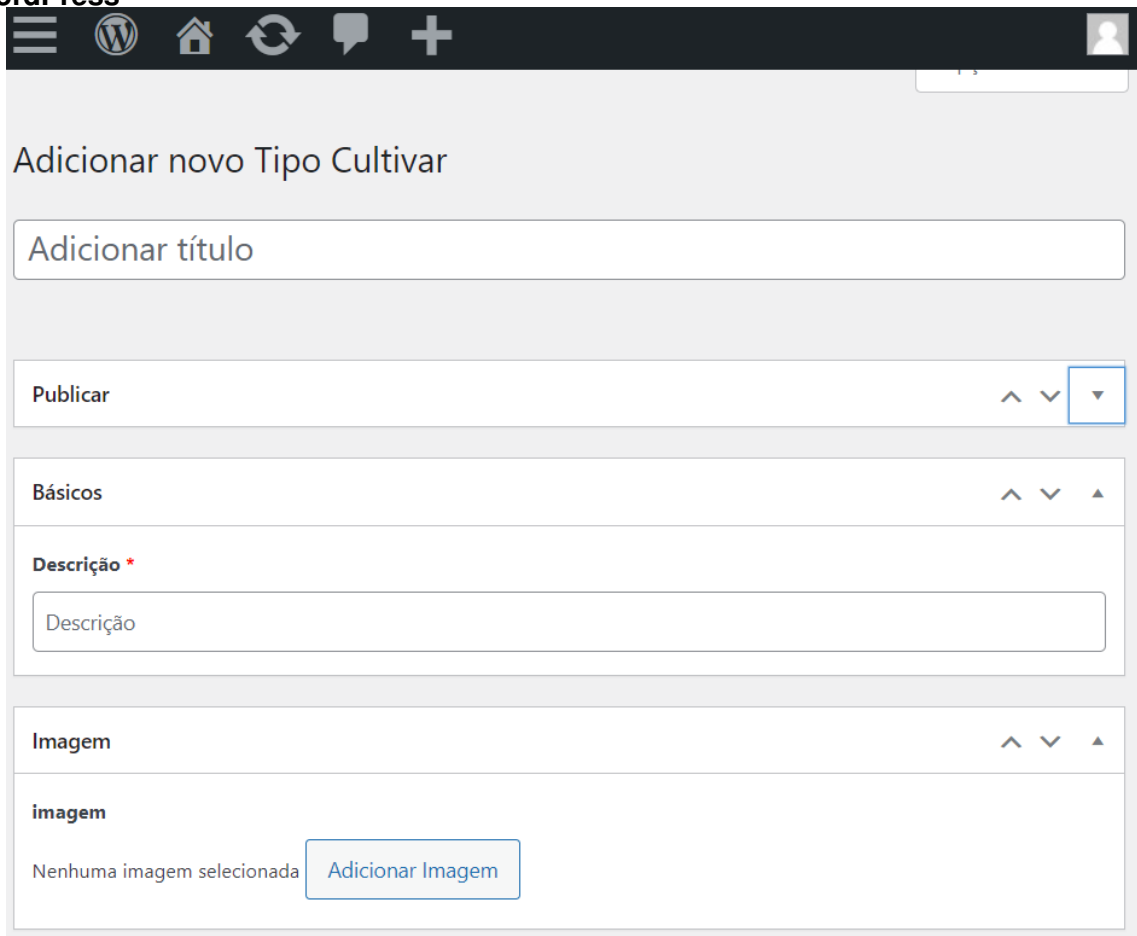
Fonte: Próprio Autor

Figura 44: Diagrama de Atividades para a criação de Tecnologias da Embrapa Soja - Tipo Cultivar



Fonte: Próprio Autor

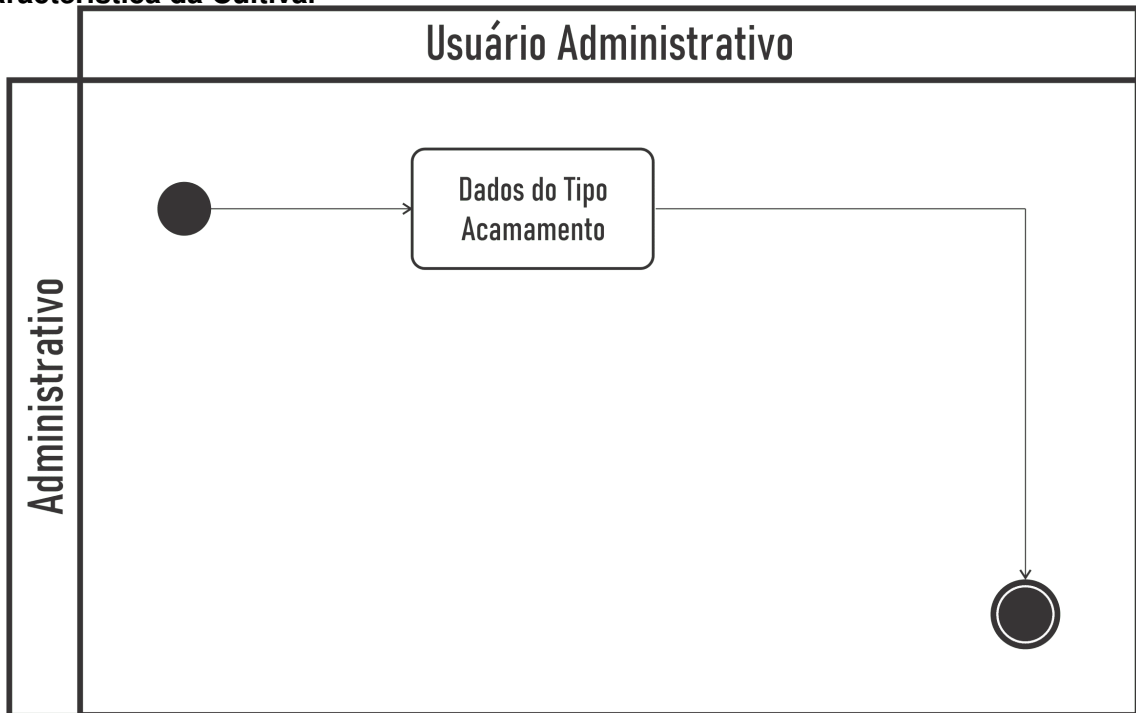
Figura 45: Tela para a criação de Tecnologias da Embrapa Soja - Tipo Cultivar no WordPress



The image shows a screenshot of the WordPress admin interface for creating a new 'Tipo Cultivar' (Cultivar Type). The page title is 'Adicionar novo Tipo Cultivar'. The form includes a title input field with the placeholder 'Adicionar título'. Below this is a 'Publicar' (Publish) button with a dropdown arrow. The 'Básicos' (Basics) section contains a 'Descrição \*' (Description) field with the placeholder 'Descrição'. The 'Imagem' (Image) section shows 'Nenhuma imagem selecionada' (No image selected) and an 'Adicionar Imagem' (Add Image) button.

Fonte: Próprio Autor

Figura 46: Diagrama de Atividades para a criação do Tipo Acamamento composto na Característica da Cultivar



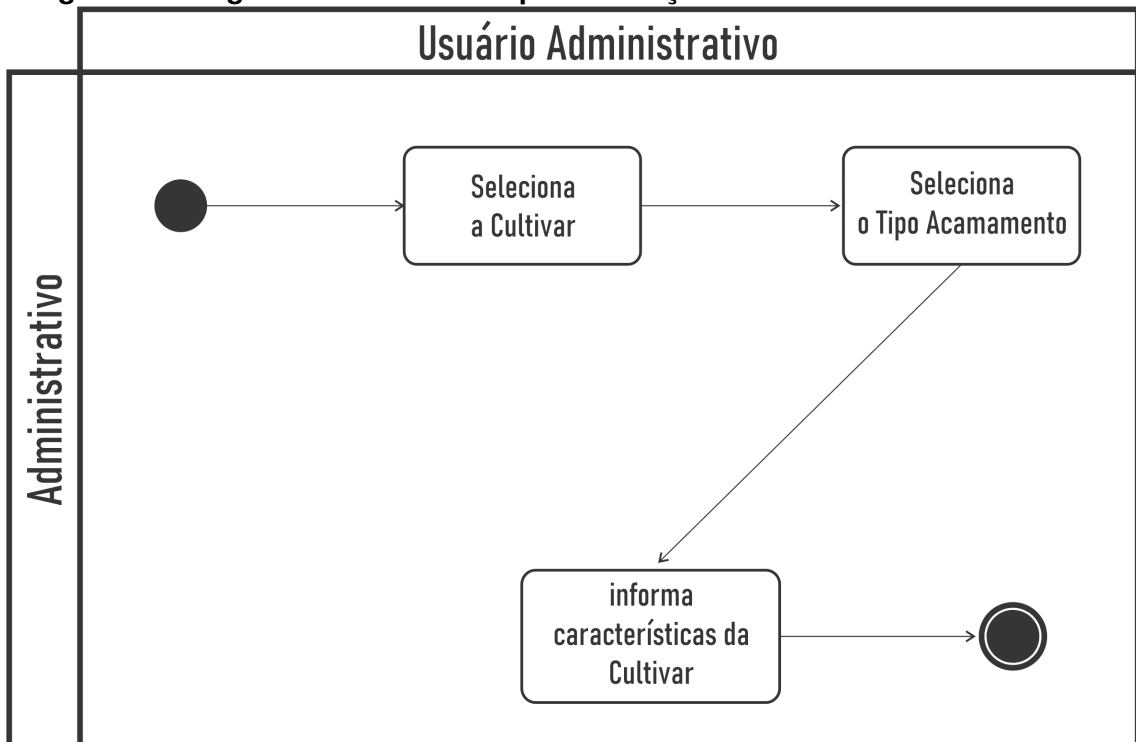
Fonte: Próprio Autor

Figura 47: Tela para a criação do Tipo Acamamento composto na Característica da Cultivar no WordPress

A imagem mostra a interface de usuário do WordPress para a criação de um novo tipo de acamamento composto. No topo, há uma barra de ferramentas com ícones para menu, WordPress, casa, atualizar, comentários e adicionar. Abaixo, há um botão 'Opções de tela' no canto superior direito. O título principal da seção é 'Adicionar novo Acamamento'. Abaixo dele, há um campo de texto para 'Adicionar título'. Segue-se uma barra de ação com o botão 'Publicar' e ícones de setas para expandir/contrair o formulário. Abaixo disso, há uma seção 'Básicos' com um campo de texto rotulado 'Descrição \*' e um ícone de seta para expandir/contrair.

Fonte: Próprio Autor

Figura 48: Diagrama de Atividades para a criação de Característica da Cultivar



Fonte: Próprio Autor

**Figura 49: Tela para a criação de Característica da Cultivar no WordPress**  
Adicionar novo Característica

**Característica** ^ v ▲

**Cultivar de Soja \***

- BRS 1001IPRO
- BRS 1061IPRO
- BRS 1074IPRO
- BRS 232
- BRS 2553XTD
- BRS 2558 XTD

**Tipo Crescimento \***

Determinado

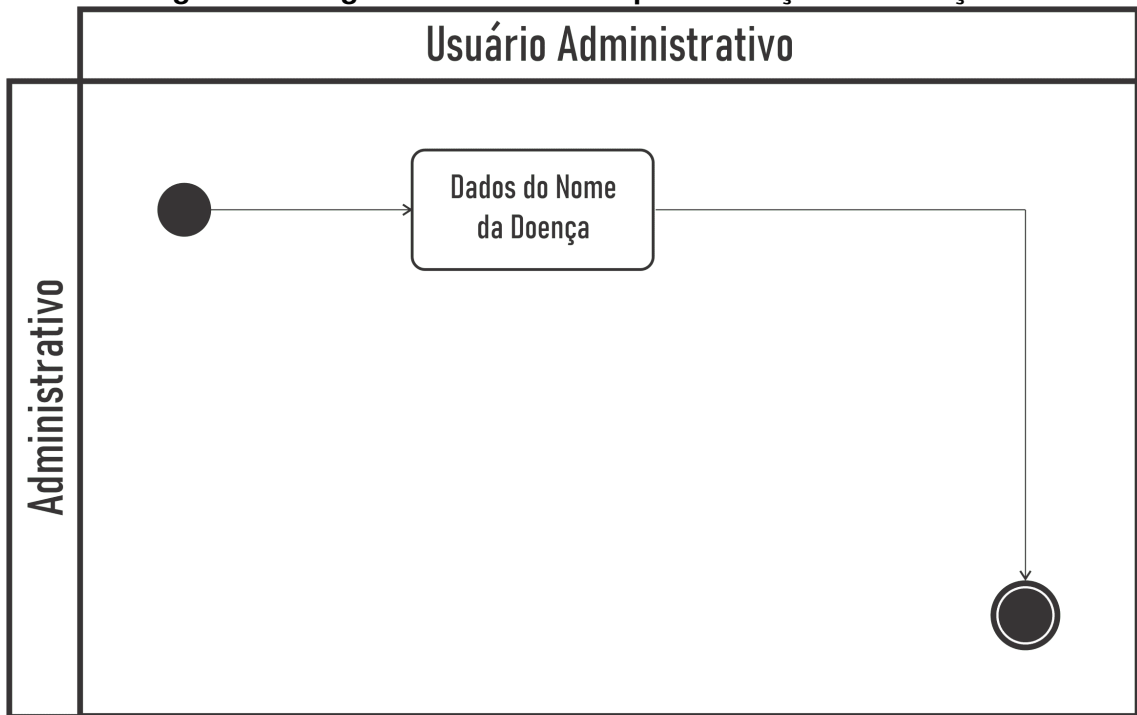
Indeterminado

**Cor Flor \***

Fonte: Próprio Autor



Figura 50: Diagrama de Atividades para a criação de Doenças



Fonte: Próprio Autor

Figura 51: Tela para a criação de Doenças no WordPress

Adicionar título

Cultivar Doença

Cultivar

Pesquisar...

- BRS 1001IPRO
- BRS 1061IPRO
- BRS 1074IPRO
- BRS 232
- BRS 2553XTD
- BRS 2558 XTD

Relação Doença Cultivar

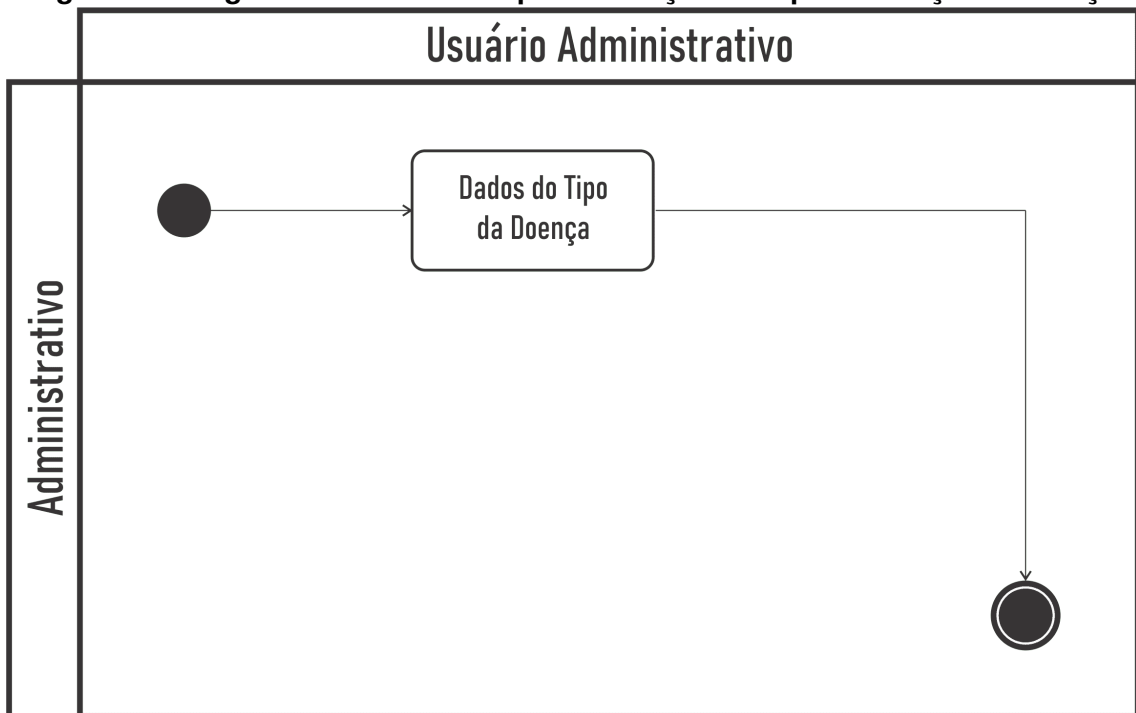
Doença 2 \*

Pesquisar...

- Cancro da Haste
- Ferrugem asiática da soja
- Mancha "olho-de-rã"
- Mosaico comum da Soja
- Nematoide de cisto

Fonte: Próprio Autor

Figura 52: Diagrama de Atividades para a criação do Tipo de Reação à Doença



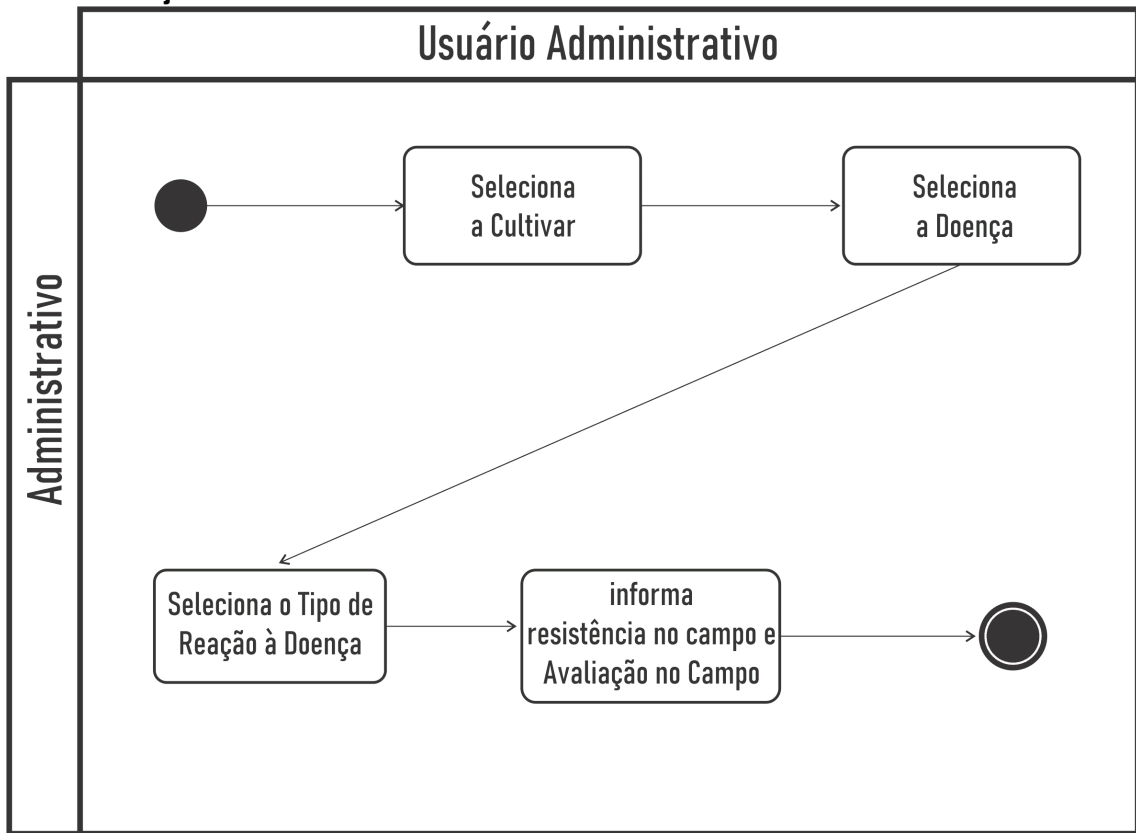
Fonte: Próprio Autor

Figura 53: Tela para a criação do Tipo de Reação à Doença no WordPress

A imagem mostra a interface de usuário do WordPress para a criação de um novo Tipo de Reação à Doença. No topo, há uma barra de navegação com ícones para menu, WordPress, home, atualizar, comentários e adicionar, além de um ícone de perfil de usuário. Abaixo, há um botão "Opções de tela" com uma seta para baixo. O título principal da página é "Adicionar novo Tipo Reação Doença". Abaixo disso, há um campo de texto para "Adicionar título". Segue-se um botão "Publicar" com setas para cima e para baixo e um ícone de dropdown. Abaixo, há uma seção "Básicos" com setas para cima e para baixo e um ícone de dropdown. Dentro desta seção, há um campo rotulado "Descrição \*" com um asterisco vermelho, e um campo de texto para "Descrição".

Fonte: Próprio Autor

Figura 54: Diagrama de Atividades para indicar qual Doença e Reação à Doença na Cultivar de Soja



Fonte: Próprio Autor

Figura 55: Tela para indicar qual Doença e Reação à Doença na Cultivar de Soja no WordPress

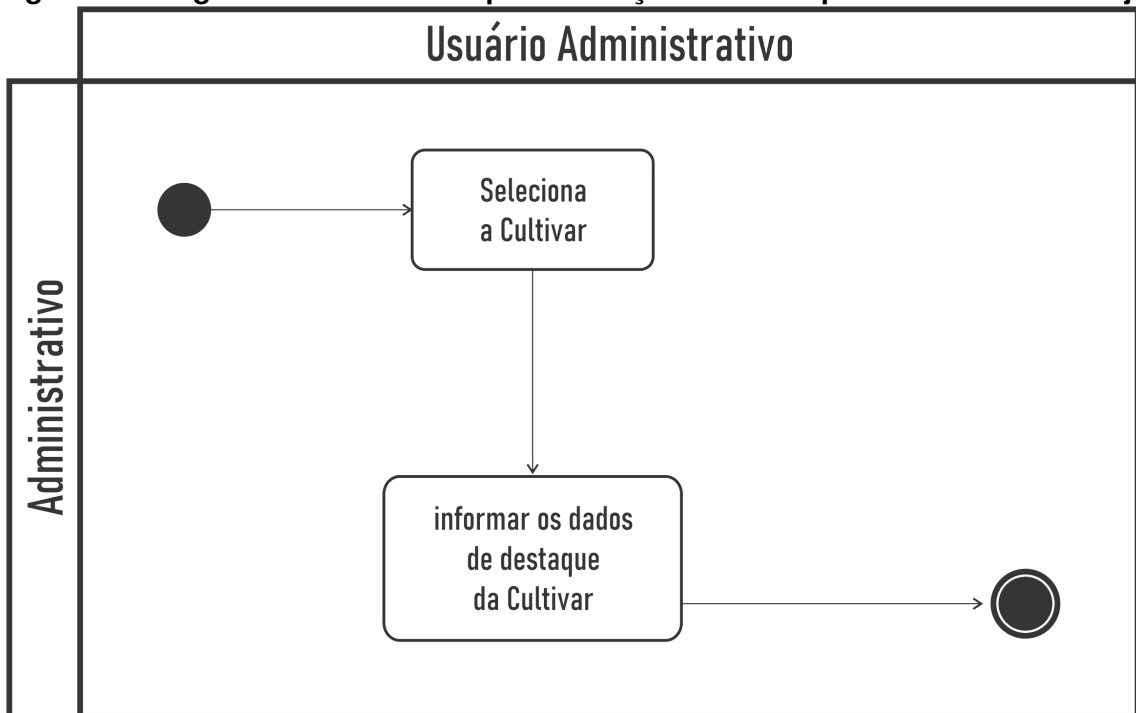
Relação Doença Cultivar

|   |                          |  |
|---|--------------------------|--|
| 1 | <b>Doença 2 *</b>        | <input type="text" value="Pesquisar..."/><br>Mosaico comum da Soja<br>Nematoide de cisto<br>Nematoide de galha M. Incognita<br>Nematoide de galha M. Javanica<br>Nematoides<br>OÍDIO |
|   | <b>Reação Doença 2 *</b> | <input type="text" value="Pesquisar..."/><br>ALTA RESISTENCIA<br>MODERADAMENTE RESISTENTE<br>MODERADAMENTE RESISTENTE (RAÇAS 4 E 4+)<br>MODERADAMENTE SUSCETÍVEL<br>RESISTENTE       |
|   | <b>qual *</b>            | Nenhum   |

Adicionar Linha

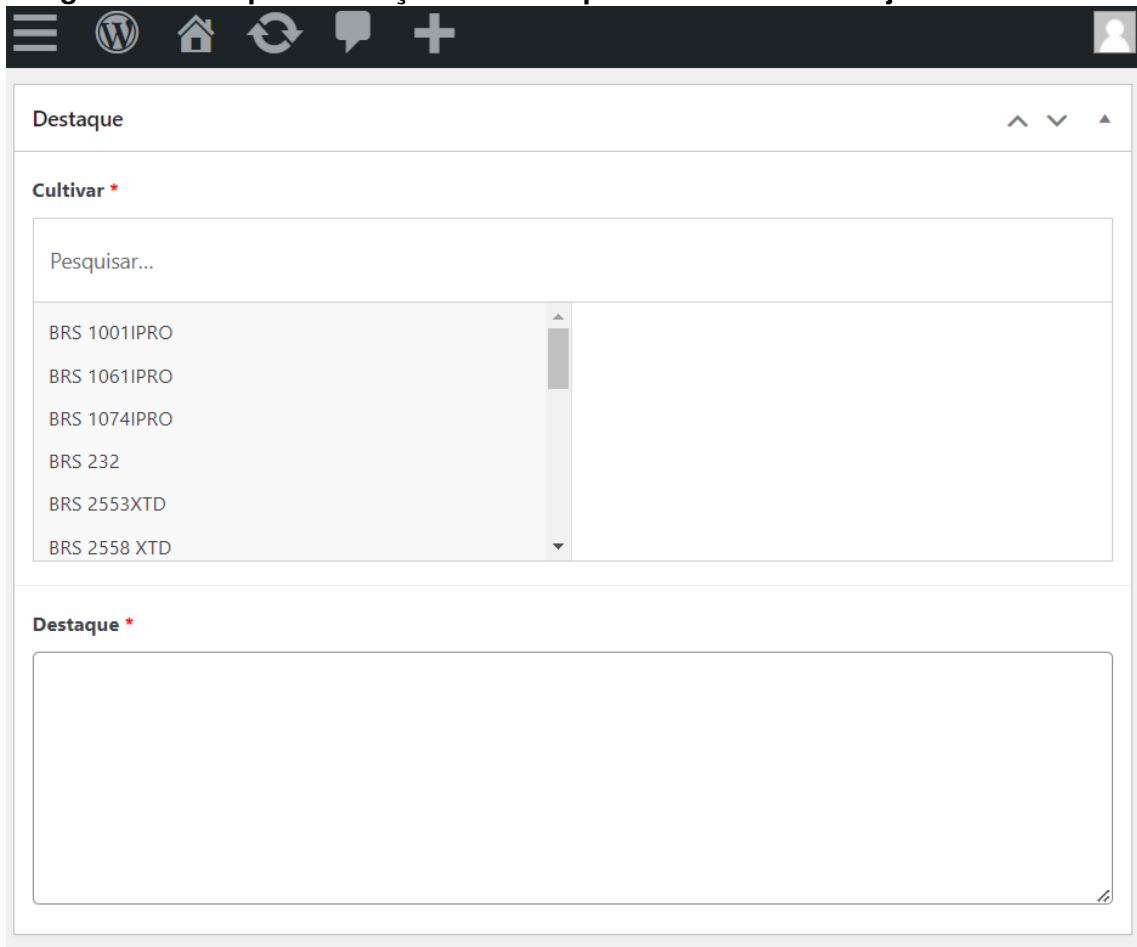
Fonte: Próprio Autor

Figura 56: Diagrama de Atividades para a criação de Destaques da Cultivar de Soja



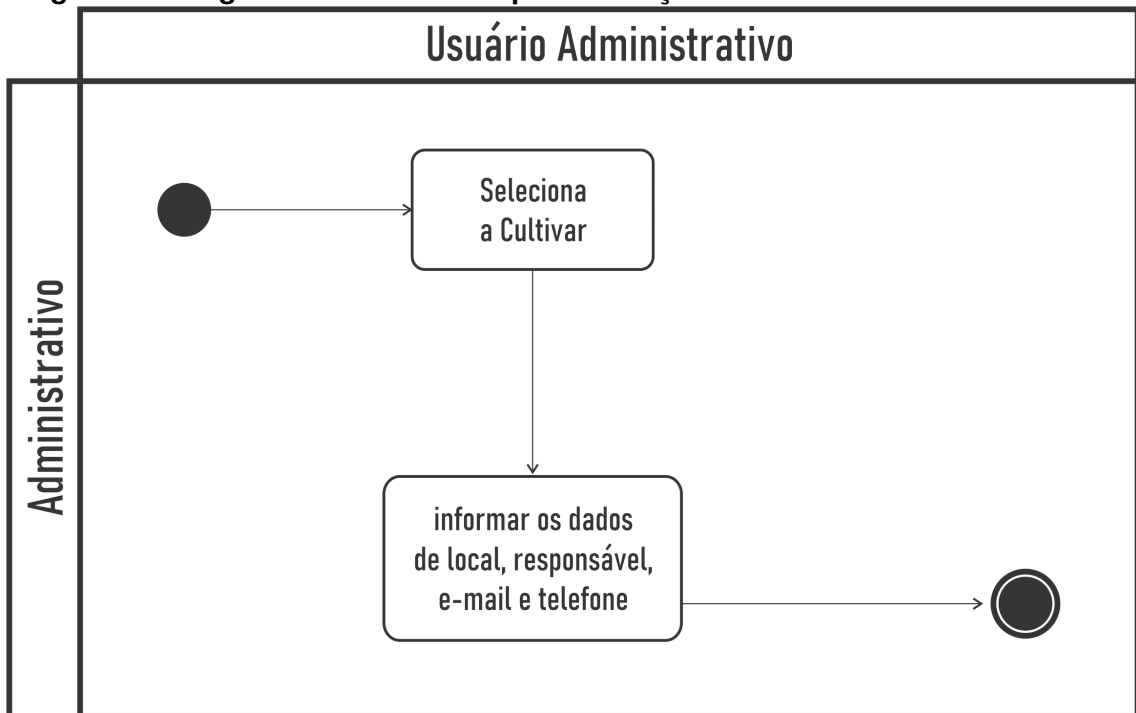
Fonte: Próprio Autor

**Figura 57: Tela para a criação de Destaques da Cultivar de Soja no WordPress**



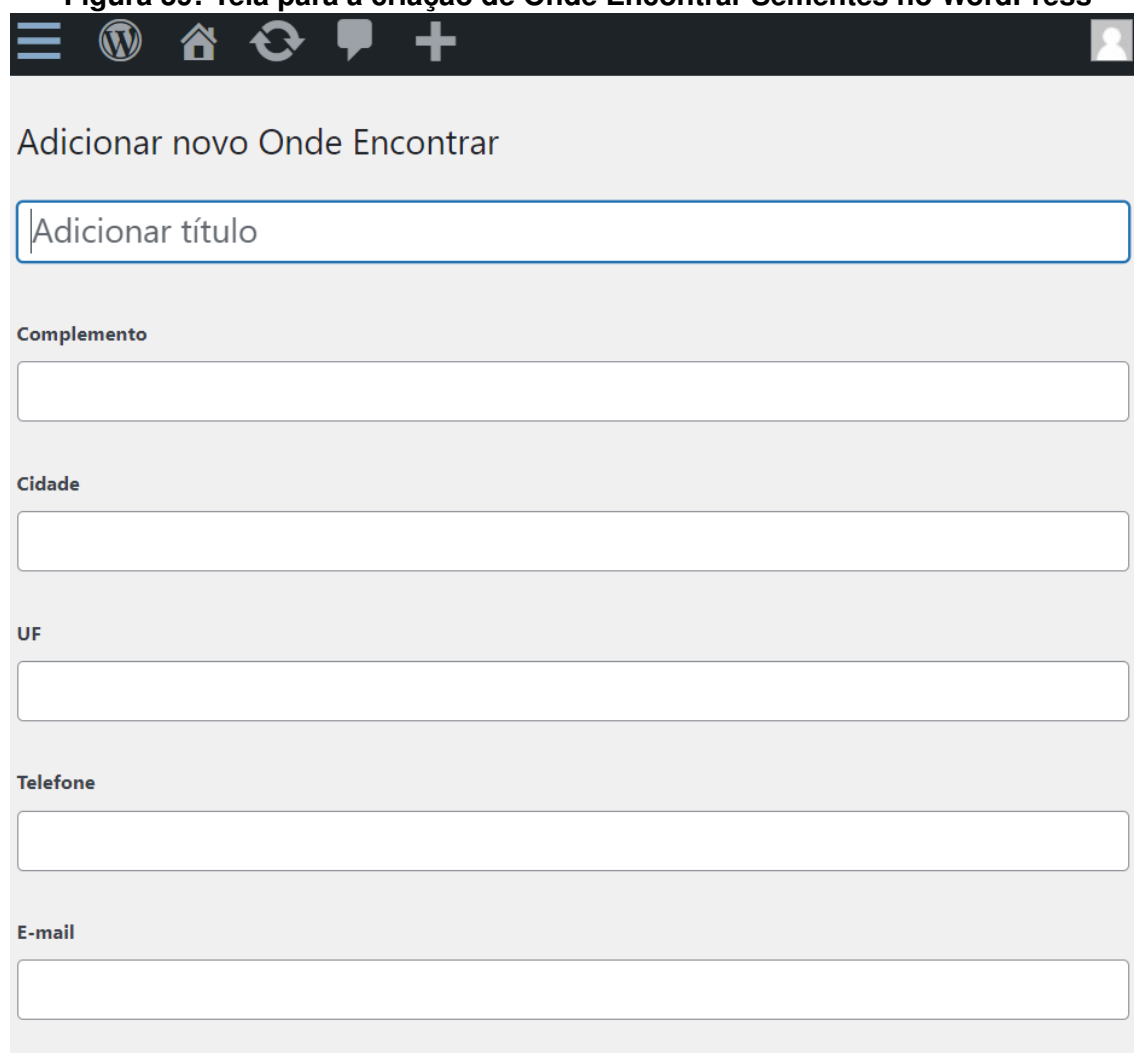
Fonte: Próprio Autor

Figura 58: Diagrama de Atividades para a criação de Onde Encontrar Sementes



Fonte: Próprio Autor

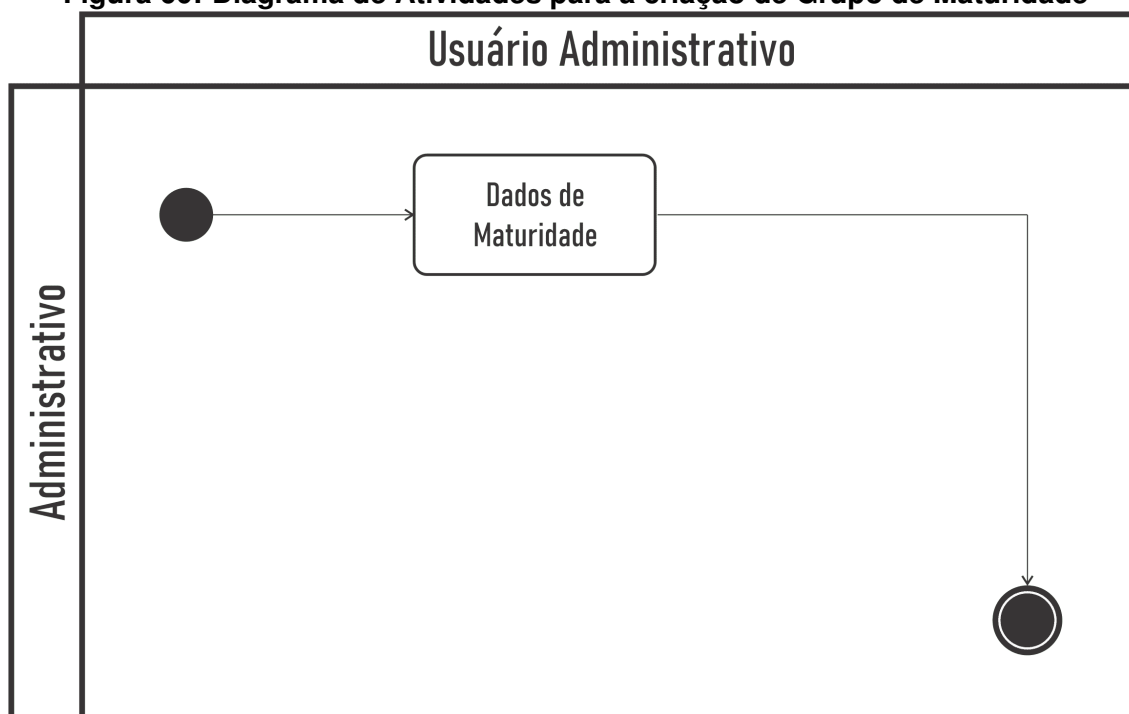


**Figura 59: Tela para a criação de Onde Encontrar Sementes no WordPress**

The image shows a mobile interface for creating a 'Where to Find Seeds' entry in WordPress. At the top, there is a dark navigation bar with icons for a menu, WordPress logo, home, refresh, comment, and a plus sign, along with a user profile icon on the right. Below the navigation bar, the page title 'Adicionar novo Onde Encontrar' is displayed. The form consists of several input fields: a title field with the placeholder 'Adicionar título', a 'Complemento' field, a 'Cidade' field, a 'UF' field, a 'Telefone' field, and an 'E-mail' field. Each field is a simple white rectangle with a thin border.

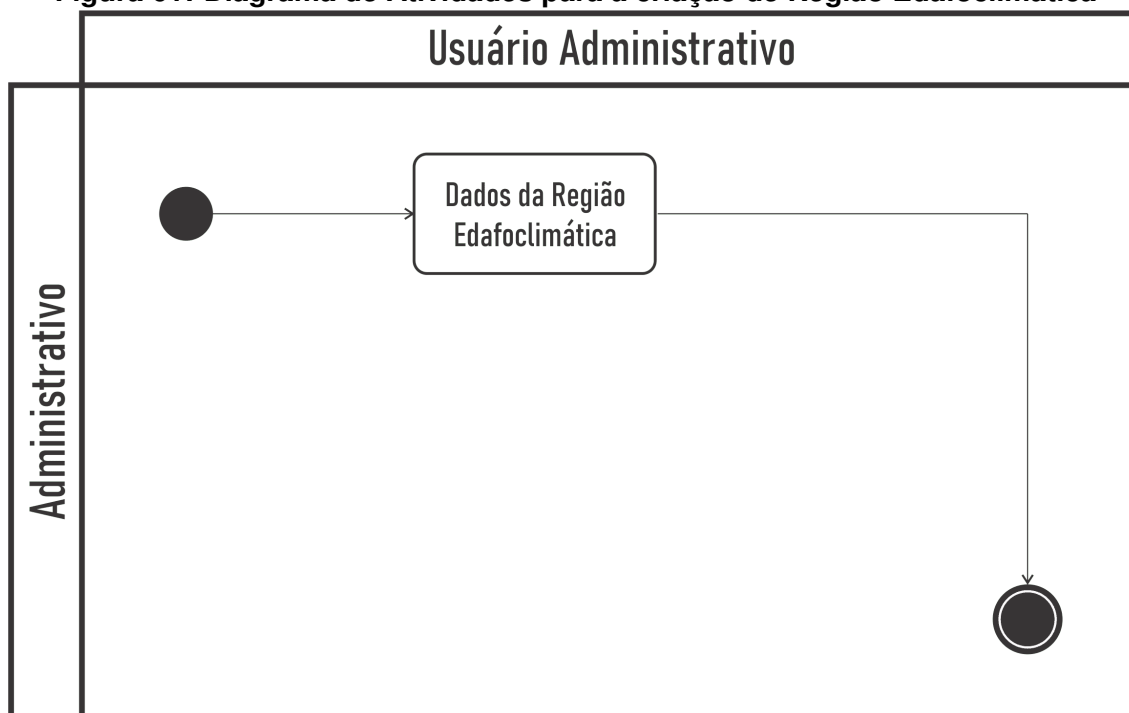
Fonte: Próprio Autor

Figura 60: Diagrama de Atividades para a criação de Grupo de Maturidade



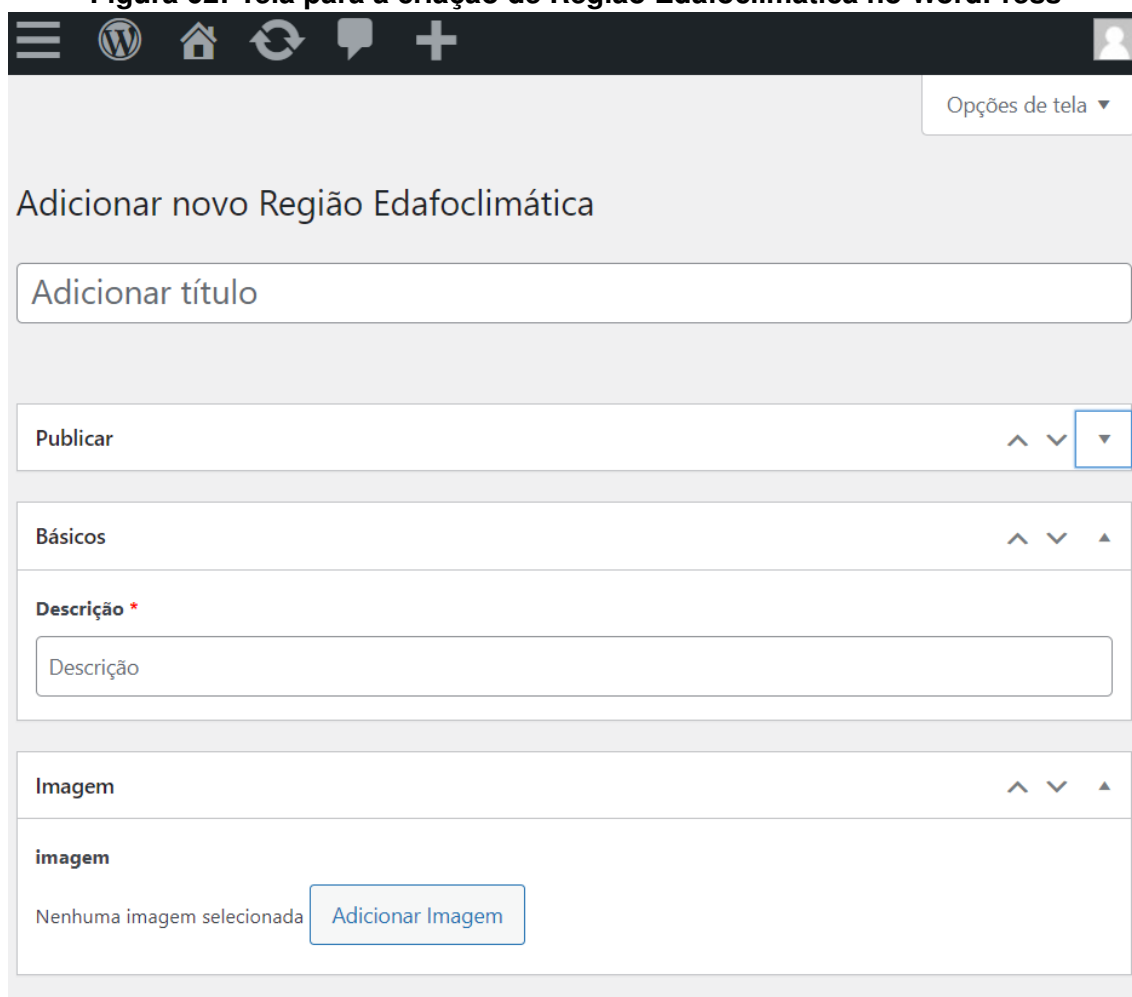
Fonte: Próprio Autor

Figura 61: Diagrama de Atividades para a criação de Região Edafoclimática



Fonte: Próprio Autor

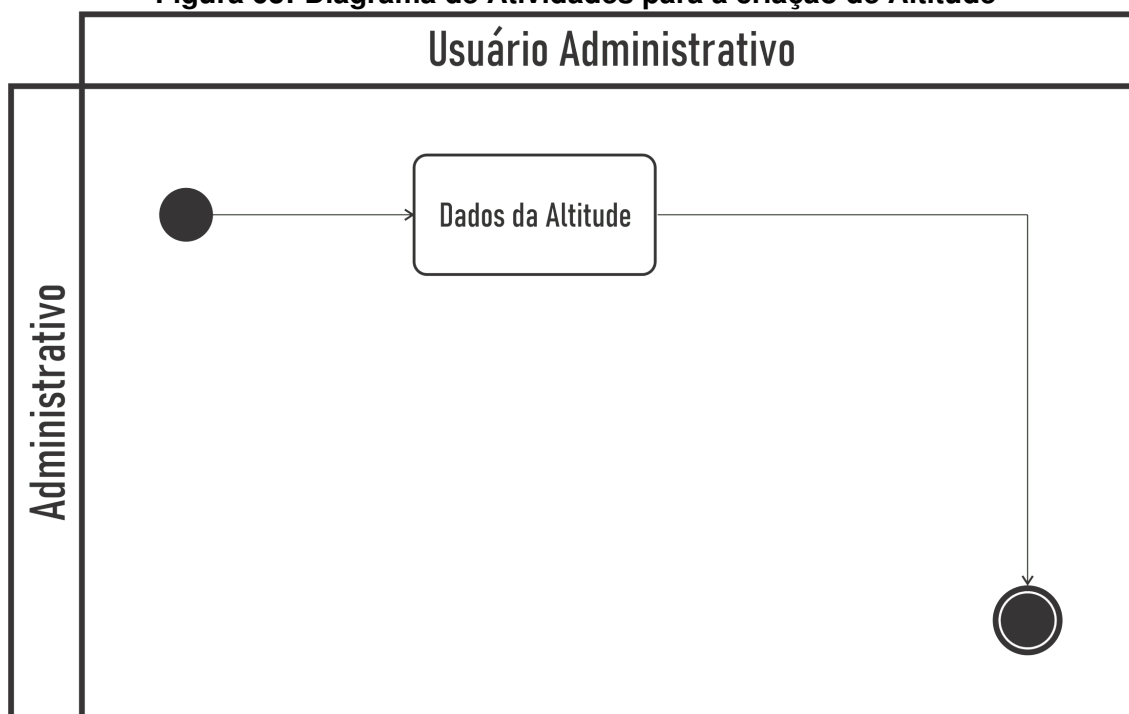
Figura 62: Tela para a criação de Região Edafoclimática no WordPress



The image shows the WordPress interface for creating a new 'Região Edafoclimática'. At the top, there is a navigation bar with icons for home, refresh, comments, and a plus sign, along with a user profile icon and a 'Opções de tela' dropdown menu. The main heading is 'Adicionar novo Região Edafoclimática'. Below this is a text input field for the title, containing the placeholder 'Adicionar título'. The form is organized into several sections: 'Publicar' (Publish) with a dropdown arrow; 'Básicos' (Basics) with a dropdown arrow and a 'Descrição \*' (Description) field; and 'Imagem' (Image) with a dropdown arrow and an 'imagem' section. The 'imagem' section shows 'Nenhuma imagem selecionada' (No image selected) and a button labeled 'Adicionar Imagem' (Add Image).

Fonte: Próprio Autor

Figura 63: Diagrama de Atividades para a criação de Altitude



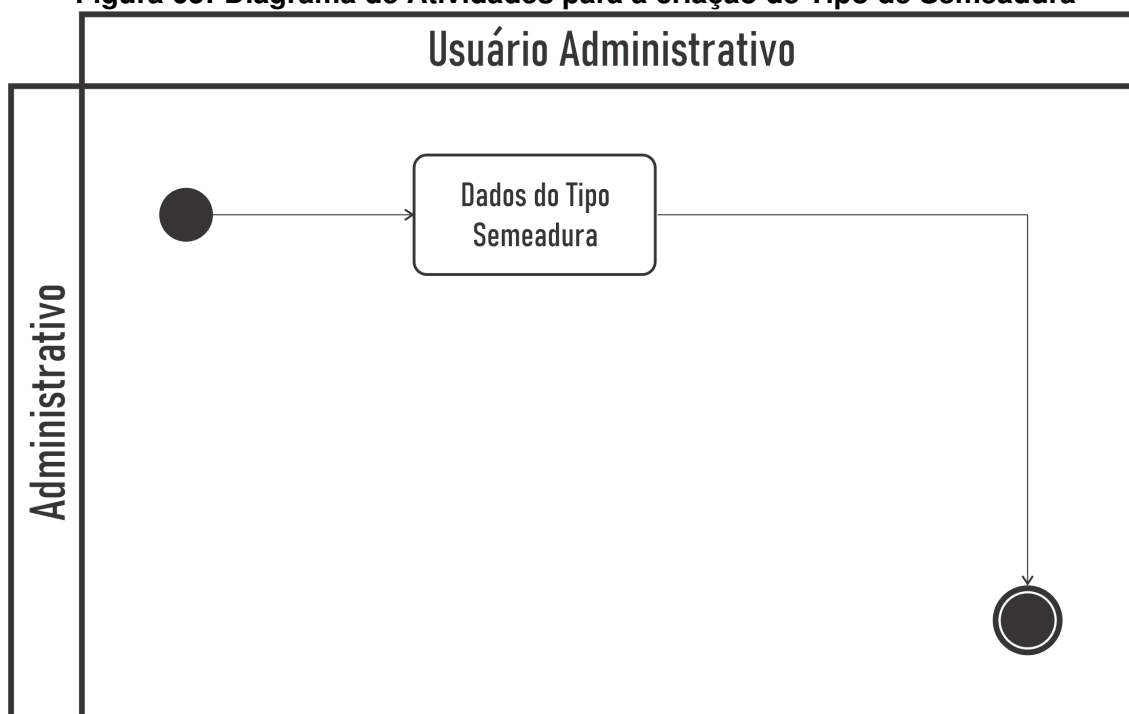
Fonte: Próprio Autor

Figura 64: Tela para a criação de Altitude no WordPress

A captura de tela mostra a interface de usuário para a criação de uma altitude no WordPress. O cabeçalho contém ícones para menu, WordPress, casa, atualizar, comentários e adicionar, além de um ícone de perfil de usuário. Um menu suspenso "Opções de tela" está visível no canto superior direito. O título principal da página é "Adicionar novo Altitude". Abaixo dele, há um campo de entrada para "Adicionar título". Segue-se um botão "Publicar" com ícones de setas para expandir e reverter o menu. Abaixo disso, há um menu suspenso "Básicos" com ícones de setas. O menu "Básicos" está expandido, mostrando um campo de entrada rotulado "Descrição \*" com o texto "Descrição" dentro dele.

Fonte: Próprio Autor

Figura 65: Diagrama de Atividades para a criação de Tipo de Semeadura

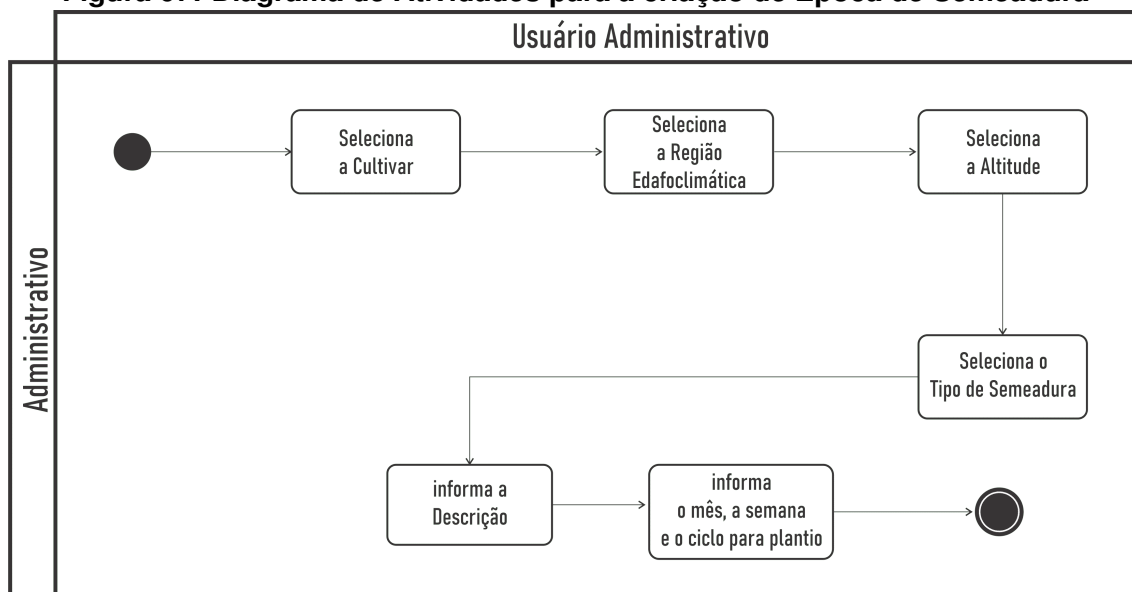


Fonte: Próprio Autor

Figura 66: Tela para a criação de Tipo de Semeadura no WordPress

A captura de tela mostra a interface de usuário do WordPress para a criação de um novo tipo de semeadura. No topo, há uma barra de navegação com ícones para menu, WordPress, home, atualizar, comentários e adicionar novo. Um botão "Opções de tela" está no canto superior direito. O título principal da página é "Adicionar novo Semeadura". Abaixo dele, há um campo de texto para "Adicionar título". Segue-se um botão "Publicar" com ícones de setas para cima e para baixo. Abaixo disso, há uma seção "Básicos" com ícones de setas para cima, para baixo e para a direita. Dentro desta seção, há um campo rotulado "Descrição \*" com um ícone de asterisco vermelho, e um campo de texto para "Descrição".

Fonte: Próprio Autor

**Figura 67: Diagrama de Atividades para a criação de Época de Semeadura**

Fonte: Próprio Autor

**Figura 68: Tela para a criação de Época de Semeadura no WordPress**

Dados \*

|   |                                |   |
|---|--------------------------------|---|
| 1 | <b>Região Edafoclimática *</b> | <input type="text" value="Pesquisar..."/><br><div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"><ul style="list-style-type: none"><li>102</li><li>103</li><li>201</li><li>202</li><li>203</li><li>204</li></ul></div> |
|   | <b>Nome *</b>                  | <input type="text"/>  |
|   | <b>Altitude *</b>              | <input type="text"/>  |
|   | <b>Mês/Semana</b>              | <input type="text"/> <input type="button" value="Adicionar Mês/Semana"/>  |
|   | <b>Ciclo *</b>                 | <input type="text"/>  |

Fonte: Próprio Autor

## APÊNDICE B – ARTIGOS PUBLICADOS

Este apêndice apresenta os artigos publicados relacionados a este trabalho

|                |   |
|----------------|---|
| <b>Título</b>  | Protótipo de Plataforma Web para a escolha de Cultivares da Embrapa Soja                              |
| <b>Autores</b> | Leandro A. Carlos, Matheus A. Silva, Reginaldo Ré, Gabriel C. Silva, Hugo S. Kern, Marisa Y. Horikawa |
| <b>Evento</b>  | XVII Jornada Acadêmica da Embrapa Soja  |
| <b>Local</b>   | Londrina, PR, Brazil  |
| <b>Data</b>    | Julho, 2022   |

|                |  |
|----------------|--|
| <b>Título</b>  | Soybean Farmer Mobile Application  |
| <b>Autores</b> | Leandro A. Carlos, Matheus A. Silva, Cleber Gimenez Correa, Silvio Ricardo Rodrigues Sanches, Claiton Oliveira, Reginaldo Ré, Hugo S. Kern, Marisa Y. Horikawa |
| <b>Revista</b> | Multimedia Tools and Applications  |
| <b>Local</b>   | Florida Atlantic University, USA   |
| <b>Data</b>    | Julho, 2023  |



## **APÊNDICE C – RETORNO JSON CONTENDO INFORMAÇÕES SOBRE UMA CULTIVAR DE SOJA.**

Este apêndice apresenta um retorno JSON contendo informações sobre uma determinada cultivar de soja. Ele inclui dados sobre a cultivar, como o nome, tipo de crescimento, cor da flor e do pubescência, além de informações sobre doenças que a cultivar é resistente ou suscetível. Também há informações sobre o potencial produtivo e a estabilidade da cultivar, época de semeadura e uma imagem da cultivar.

O JSON possui vários objetos, cada um com diferentes informações sobre a cultivar. Atributos como “nome” e “idCultivar” aparecem em vários objetos, possibilitando que os dados sejam relacionados entre si.

```

{
  "cultivar": [{
    "idCultivar": 238,
    "nome": "BRS 539",
    "tipoCrescimento": "Indeterminado",
    "corFlor": "Roxa",
    "corPubescencia": "Cinza",
    "corHilo": "Marrom-claro",
    "teorMedioProteina": "35.2",
    "teorMedioOleo": "23.3",
    "alturaPlanta": "93 cm",
    "pesoMedio1000Sementes": "179",
    "potencialRamificacao": "Alto",
    "lançamento": "SEM VALOR",
    "fundacao": "TECNOLOGIA BLOCK",
    "urlImagemFundacao": "https://embrapa.tiproinformatica.com.br/wp-
content/uploads/2022/10/images.png",
    "acamamento": "",
    "tipoCultivar": "CONVENCIONAL",
    "urlImagem": "https://embrapa.tiproinformatica.com.br/wp-content/uploads/2022/09/2-
removebg-preview.png"
  }],
  "gmr": [{
    "idCultivar": 238,
    "nome": "BRS 539",
    "gmr": "6.1"
  }],
  "doenca": [{
    "idCultivar": 238,
    "nome": "Cancro da Haste",
    "tipo": "RESISTENTE",
    "qual": "N"
  },
  {
    "idCultivar": 238,
    "nome": "Mancha \"olho-de-r\u00e3\"",
    "tipo": "RESISTENTE",
    "qual": "N"
  },
  {
    "idCultivar": 238,
    "nome": "O\u00cdDIO",
    "tipo": "MODERADAMENTE RESISTENTE",
    "qual": "***"
  },
  {
    "idCultivar": 238,
    "nome": "Ferrugem asi\u00e9tica da soja",
    "tipo": "RESISTENTE (LES\u00c3O RB)",
    "qual": "****"
  },
  {
    "idCultivar": 238,
    "nome": "Podrid\u00e3o parda da haste",
    "tipo": "RESISTENTE",
    "qual": "***"
  },
  {
    "idCultivar": 238,
    "nome": "Podrid\u00e3o radicular de Phytophthora",
    "tipo": "RESISTENTE",
    "qual": "*"
  },
  {
    "idCultivar": 238,
    "nome": "Mosaico comum da Soja",
    "tipo": "SUSCETIVEL",
    "qual": "N"
  }
]
}

```

```

    },
    {
      "idCultivar": 238,
      "nome": "Nematoide de galha M. Incognita",
      "tipo": "SUSCETIVEL",
      "qual": "N"
    },
    {
      "idCultivar": 238,
      "nome": "Nematoide de galha M. Javanica",
      "tipo": "MODERADAMENTE RESISTENTE",
      "qual": "N"
    }
  ],
  "destaque": [{
    "idCultivar": 238,
    "destaque": "Cultivar com alto potencial produtivo e estabilidade;<br \\/>\r\npermite
semeadura antecipada, viabilizando a semeadura do milho safrinha na melhor \u00e9poca, nas
regi\u00f5es de indica\u00e7\u00e3o da cultivar na macrorregi\u00e3o soj\u00edcola 2;<br
\/>\r\ncultivar com as tecnologias shield\u00ae e block\u00ae, garantindo maior sustentabilidade
na lavoura."
  }],
  "epocaSemeadura": [{
    "idCultivar": 238,
    "id_regiaoEdafoclimatica": "101",
    "nome": "RS",
    "altitude": "AT\u00c9 600",
    "ciclo": "133 A 144"
  },
  {
    "valor": "-",
    "cor": "#e3e3e3"
  },
  {
    "valor": "-",
    "cor": "#e3e3e3"
  },
  {
    "valor": "16",
    "cor": "Yellow"
  },
  {
    "valor": "14",
    "cor": "#90EE90"
  },
  {
    "valor": "14",
    "cor": "#90EE90"
  },
  {
    "valor": "14",
    "cor": "#90EE90"
  },
  {
    "valor": "13",
    "cor": "#90EE90"
  },
  {
    "valor": "12",
    "cor": "#90EE90"
  },
  {
    "valor": "12",
    "cor": "#90EE90"
  },
  {
    "valor": "12",
    "cor": "#90EE90"
  }
],

```

```
{
  "valor": "14",
  "cor": "Yellow"
},
{
  "valor": "-",
  "cor": "#e3e3e3"
},
{
  "valor": "-",
  "cor": "#e3e3e3"
},
{
  "idCultivar": 238,
  "id_regiaoEdafoclimatica": "101",
  "nome": "RS",
  "altitude": "ACIMA",
  "ciclo": "133 A 144"
},
{
  "valor": "-",
  "cor": "#e3e3e3"
},
{
  "valor": "-",
  "cor": "#e3e3e3"
},
{
  "valor": "15",
  "cor": "Yellow"
},
{
  "valor": "13",
  "cor": "#90EE90"
},
{
  "valor": "13",
  "cor": "#90EE90"
},
{
  "valor": "12",
  "cor": "#90EE90"
},
{
  "valor": "12",
  "cor": "#90EE90"
},
{
  "valor": "11",
  "cor": "#90EE90"
},
{
  "valor": "11",
  "cor": "#90EE90"
},
{
  "valor": "11",
  "cor": "#90EE90"
},
{
  "valor": "13",
  "cor": "Yellow"
},
{
  "valor": "-",
  "cor": "#e3e3e3"
},
{
  "valor": "-",
```

**APÊNDICE D – E-MAIL CONTENDO O ROTEIRO DE AVALIAÇÃO PARA  
PESQUISADORES, SOJICULTORES E TÉCNICOS AGRÍCOLAS**



Leandro Alfredo &lt;pleandroalfredo@gmail.com&gt;

## Roteiro - Avaliação Mestrado - Plataforma Web para pesquisa de Cultivares da Embrapa Soja

2 mensagens

**Leandro Alfredo** <pleandroalfredo@gmail.com>  
Para: Marino.fogare@fazpr.com.br  
Cc: hugo.kern@embrapa.br, clebergimenez@utfpr.br

2 de julho de 2023 às 19:51

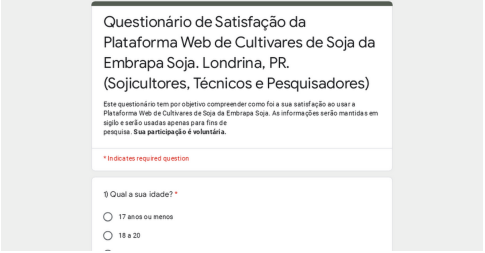
Olá,  
Marino Fogare

Meu nome é Leandro Alfredo. Sou estudante do PPGI da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Primeiro, muito obrigado pelo tempo despendido para realizar esta avaliação.

**obs.: o acesso deve ser a partir de um computador. Esta é uma Plataforma Web que não tem seu foco no mobile.**

Explicação:

- 1) O link de acesso à Plataforma Web é: <https://cultivares.cnpso.embrapa.br/>
- 2) Neste vídeo eu explico o roteiro de avaliação a ser seguido: [https://drive.google.com/file/d/1suleiabAY4L-MP-EaDsHdk\\_lvbHbcCuF/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1suleiabAY4L-MP-EaDsHdk_lvbHbcCuF/view?usp=sharing)
- 3) Após assistir o vídeo e realizar o roteiro, solicito que responda a este formulário: [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc5aZnF64z1Av0G\\_EgWaM\\_E\\_R3nHF4aoZGKRpnomMFQRzwHEA/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc5aZnF64z1Av0G_EgWaM_E_R3nHF4aoZGKRpnomMFQRzwHEA/viewform?usp=sf_link)



Questionário de Satisfação da Plataforma Web de Cultivares de Soja da Embrapa Soja, Londrina, PR. (Sojicultores, Técnicos e Pesquisadores)

Este questionário tem por objetivo compreender como foi a sua satisfação ao usar a Plataforma Web de Cultivares de Soja da Embrapa Soja. As informações serão mantidas em sigilo e serão usadas apenas para fins de pesquisa. Sua participação é voluntária.

\* Indicates required question

1) Qual a sua idade? \*

17 anos ou menos

18 a 20

Questionário de Satisfação da Plataforma Web de Cultivares de Soja da Embrapa Soja, Londrina, PR. (Sojicultores, Técnicos e Pesquisadores)

Este questionário tem por objetivo compreender como foi a sua satisfação ao usar a Plataforma Web de Cultivares de Soja da Embrapa Soja. As informações serão mantidas em

[docs.google.com](https://docs.google.com)



Obrigado, qualquer dúvida estou no WhatsApp: 35 9 9193-5383.

Gostaria de solicitar que o formulário e avaliação possam ser realizados até sexta-feira: 07/07/2023.<sup>114</sup>  
Devido ao meu prazo no mestrado.

---

Este e-mail contém informações confidenciais e é destinado exclusivamente ao destinatário mencionado acima. Caso você tenha recebido este e-mail por engano, pedimos gentilmente que você o exclua imediatamente e nos avise.

Queremos enfatizar a importância de manter a confidencialidade deste e-mail e pedir que você evite divulgar seu conteúdo ou compartilhar os links nele contidos. A informação aqui presente é valiosa e precisa ser protegida. Qualquer divulgação não autorizada pode interferir nas métricas de avaliação.

---

**Leandro Alfredo** <pleandroalfredo@gmail.com>  
Para: Marino.fogare@fazpr.com.br  
Cc: hugo.kern@embrapa.br, clebergimenez@utfpr.edu.br

3 de julho de 2023 às 17:19

[Texto das mensagens anteriores oculto]

**APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO COM A ÁREA  
ADMINISTRATIVA DA PLATAFORMA *WEB* DE CULTIVARES DE  
SOJA DA EMBRAPA SOJA. LONDRINA, PR. (USUÁRIOS DA  
EMBRAPA SOJA E NCO)**



# Questionário de Satisfação com a Área Administrativa da Plataforma Web de Cultivares de Soja da Embrapa Soja. Londrina, PR. (Usuários da Embrapa Soja e NCO)

Este questionário tem por objetivo compreender como foi a sua satisfação ao usar a área administrativa da Plataforma Web de Cultivares de Soja da Embrapa Soja. As informações serão mantidas em sigilo e serão usadas apenas para fins de pesquisa. **Sua participação é voluntária.**

pleandroalfredo@gmail.com [Alternar conta](#)

 Não compartilhado



\* Indica uma pergunta obrigatória

1) Qual o seu cargo na Embrapa Soja Londrina, PR? \*

Sua resposta \_\_\_\_\_

2) Você já havia trabalhado com o WCMS - WordPress anterior à Plataforma Web? \*

Não

1

2

3

4

5

6

7

Sim



3) Já utilizou alguma plataforma parecida (WCMS) com o WordPress? \*

117

Não

1

2

3

4

5

6

7

Sim

4) A área administrativa da Plataforma Web é fácil de usar e navegar? \*

Não

1

2

3

4

5

6

7

Sim



5) É fácil adicionar, editar e excluir informações sobre as cultivares de soja na \*  
Plataforma Web?

Não

1

2

3

4

5

6

7

Sim

6) Você consegue adicionar imagens e vídeos para complementar as \*  
informações sobre as cultivares de soja?

Não

1

2

3

4

5

6

7

Sim



7) É fácil gerenciar as informações sobre os fornecedores e parceiros de sementes na Plataforma Web? \*

Não

1

2

3

4

5

6

7

Sim

8) \*  
Você consegue visualizar as estatísticas e análises sobre a utilização da Plataforma Web, como o número de acessos, as páginas mais visitadas, etc.?

Não

1

2

3

4

5

6

7

Sim



9)

A Plataforma Web oferece recursos para gerenciamento de usuários administrativos, como criação e exclusão de contas?

Não

1 2 3 4 5 6 7 

Sim

10)

Você

pretende utilizar novamente a Área Administrativa para atualizar as informações sobre as cultivares d

Não

1 2 3 4 5 6 7 

Sim

Enviar

Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.



**APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO DA PLATAFORMA *WEB* DE  
CULTIVARES DE SOJA DA EMBRAPA SOJA. LONDRINA, PR.  
(SOJICULTORES, TÉCNICOS E PESQUISADORES)**

# Questionário de Satisfação da Plataforma Web de Cultivares de Soja da Embrapa Soja. Londrina, PR. (Sojicultores, Técnicos e Pesquisadores)

Este questionário tem por objetivo compreender como foi a sua satisfação ao usar a Plataforma Web de Cultivares de Soja da Embrapa Soja. As informações serão mantidas em sigilo e serão usadas apenas para fins de pesquisa. **Sua participação é voluntária.**

pleandroalfredo@gmail.com [Alternar conta](#)

 Não compartilhado



\* Indica uma pergunta obrigatória

1) Qual a sua idade? \*

- 17 anos ou menos
- 18 a 20
- 21 a 29
- 30 a 39
- 40 a 49
- 50 a 59
- 60 anos ou mais



2) Qual a sua área: \*

123

- Pesquisador
- Sojicultor
- Engenheiro Agrônomo
- Profissional de Tecnologia
- Profissional de Comunicação

2) Qual seu estado? \*

Sua resposta

---

3) A Plataforma Web da Embrapa Soja foi fácil de usar e entender? \*

Fácil de Usar e Entender

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

Difícil de Usar e Entender





4) As informações apresentadas na Plataforma Web da Embrapa Soja estavam atualizadas e precisas?

\*124

Desatualizadas e Sem Precisão

1

2

3

4

5

6

7

Atualizadas e Precisas

5) Você conseguiu encontrar facilmente as informações que precisava sobre as cultivares de soja?

\*

Não

1

2

3

4

5

6

7

Sim



6) A Plataforma Web ajudou a esclarecer dúvidas sobre as características das \* 125  
cultivares de soja?

Não

1

2

3

4

5

6

7

Sim

7) A Plataforma Web apresentou informações relevantes e úteis para a escolha \*  
das cultivares de soja?

Não

1

2

3

4

5

6

7

Sim



8) A Plataforma Web auxiliou na escolha da cultivar de soja mais adequada \* para o seu plantio?

126

Não

1

2

3

4

5

6

7

Sim

9) Em comparação com outras ferramentas disponíveis, você considera que a Plataforma Web da Embrapa Soja é mais efetiva? \*

Não

1

2

3

4

5

6

7

Sim



**APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO DE USABILIDADE DA PLATAFORMA *WEB* DE CULTIVARES DE SOJA DA EMBRAPA SOJA. LONDRINA, PR. (SOJICULTORES, TÉCNICOS E PESQUISADORES)**

# Questionário de Satisfação da Plataforma Web de Cultivares de Soja da Embrapa Soja. Londrina, PR. (Sojicultores, Técnicos e Pesquisadores)

pleandroalfredo@gmail.com [Alternar conta](#)

 Não compartilhado



\* Indica uma pergunta obrigatória

## Questionário sobre Usabilidade

Este questionário tem como objetivo compreender sua experiência com computadores, smartphones e sites agrícolas. As informações serão mantidas em sigilo e serão usadas apenas para fins de pesquisa. **Sua participação é voluntária.**

1) Qual o seu grau de instrução? \*

Ensino fundamental

Ensino médio

Ensino superior

Pós-graduação

Especialização

Outro: \_\_\_\_\_



2) Quando foi seu primeiro contato com o computador (desktop ou notebook)? \* 129

- 5 a 20 anos
- 21 a 30 anos
- 31 a 40 anos
- 41 a 50 anos
- mais que 50 anos

3) Quando foi seu primeiro contato com o smartphone ou celular? \*

- 5 a 20 anos
- 21 a 30 anos
- 31 a 40 anos
- 41 a 50 anos
- mais que 50 anos

4) Quais as principais dificuldades que você encontra ao acessar informações por meios eletrônicos? (pode marcar mais de uma opção) \*

Marque todas que se aplicam.

- Letra pequena
- Página com muito conteúdo Cores que incomodam
- Palavras de difícil compreensão Dificuldade em achar o que precisa
- Dificuldade em saber o que precisa fazer (clicar em um botão)
- Outro: \_\_\_\_\_



5) Como foi sua última experiência com o uso de sites agrícolas, acessando via \*130 smartphone ou outro dispositivo móvel? Se não teve experiência anterior, desconsiderar esta questão.

Ruim

1

2

3

4

5

Muito Boa

6) Para o recebimento de mensagens eletrônicas (e-mail), qual (is) desses você \* utiliza? **(pode marcar mais de uma opção)**

Marque todas que se aplicam.

WhatsApp

E-mail

Facebook

Instagram

Nenhum

Outro: \_\_\_\_\_



7) Ainda sobre o recebimento de e-mails, está habituado com isso? \*

131

Não Habituado

1

2

3

4

5

Bastante Habituado

8) Você consegue facilmente tirar fotos com o smartphone? \*

Sim

Não

9) Como foi sua última experiência com o uso de sites agrícolas (páginas da Internet), acessados via computador (desktop ou notebook)? Se não teve experiência anterior, desconsiderar esta questão. \*

Ruim

1

2

3

4

5

Muito Boa





10) Com que frequência você usa a Internet para fins profissionais? \*

132

Nenhuma

1

2

3

4

5

Constantemente

15) O que você acha de ter um site na Internet com informações relevantes para \*  
gestão da plantação, especialmente, no escolha da cultivar de soja ideal?

Discordo Totalmente

1

2

3

4

5

Concordo Totalmente

16) Qual a sua visão sobre as inovações na área de informática para a agricultura?

Sua resposta

---



17) Se desejar pode escrever comentários, críticas e sugestões.

133

Sua resposta

Página 2 de 2

Voltar

Enviar

Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários



**APÊNDICE H – CÁLCULOS DO CSAT**

### Cálculo para o CSAT:

1) Número de Respostas para Cada Opção:

- 1: 2
- 2: 2
- 3: 5
- 4: 9
- 5: 14
- 6: 17
- 7: 32

Esses números indicam quantos participantes escolheram cada uma das opções de resposta, variando de 1 (muito insatisfeito) a 7 (muito satisfeito).

#### **Top Box:**

O "Top Box" é uma métrica que representa a porcentagem de respostas que selecionaram a pontuação mais alta na escala, ou seja, a pontuação 7 (muito satisfeito). No caso, o número de participantes que deram a pontuação máxima (7) é de 32.

Para calcular o "Top Box", usa-se a fórmula abaixo:

$$\text{Top Box} = (\text{Número de Pontuações 7} / \text{Número Total de Participantes}) * 100$$

$\text{Top Box} = (32 / 9) * 100 = 355,56$ . Portanto, o resultado do "Top Box" é de aproximadamente 35,56%.

#### **Média (Average):**

A média é calculada somando todas as pontuações e dividindo pelo número total de participantes.

$$\text{Média} = (1 * 2 + 2 * 2 + 3 * 5 + 4 * 9 + 5 * 14 + 6 * 17 + 7 * 32) / 9$$

$$\text{Média} = (2 + 4 + 15 + 36 + 70 + 102 + 224) / 9$$

$$\text{Média} = 455 / 9 = 5,59$$

#### **CSAT (Customer Satisfaction Score):**

$\text{CSAT} = ((\text{Número de Pontuações 6} + \text{Número de Pontuações 7}) / \text{Número Total de Participantes}) * 100$

$$\text{CSAT} = ((17 + 32) / 9) * 100 = 76,54\%$$

**APÊNDICE I – CÁLCULOS DO SUS**

# QUESTIONÁRIO SUS - System Usability Scale

|   | Discordo Fortemente | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Concordo Fortemente |
|---|---------------------|---|---|---|---|---|---------------------|
| 1. Acho que gostaria de usar este sistema com frequência;                             |                     |   |   |   |   |   |                     |
| 2. Achei o sistema desnecessariamente complexo;                                       |                     |   |   |   |   |   |                     |
| 3. Achei o sistema fácil de usar;   |                     |   |   |   |   |   |                     |
| 4. Acho que precisaria do apoio de um técnico para poder usar o sistema;              |                     |   |   |   |   |   |                     |
| 5. Achei que as várias funções do sistema estavam bem integradas;                     |                     |   |   |   |   |   |                     |
| 6. Achei que havia muita inconsistência no sistema;                                   |                     |   |   |   |   |   |                     |
| 7. Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar o sistema muito rapidamente |                     |   |   |   |   |   |                     |
| 8. Achei o sistema muito complicado de usar;  |                     |   |   |   |   |   |                     |
| 9. Eu me senti muito confiante ao usar o sistema;                                     |                     |   |   |   |   |   |                     |
| 10. Eu precisei aprender muitas coisas antes de começar a usar o sistema              |                     |   |   |   |   |   |                     |

A pontuação final é calculada da seguinte forma:

Converter a escala em número para cada uma das 10 perguntas

Discordo totalmente: 1 ponto

Discordo: 2 pontos

Neutro: 3 pontos

Concordo: 4 pontos

Concordo plenamente: 5 pontos

1) itens ímpares (1,3,5,7,9) subtraia 1 da pontuação que o usuário marcou;

2) itens pares (2,4,6,8,10) subtraia 5;

3) some todos os valores das 10 perguntas e multiplique o valor por 2,5

Logo:

| PONTUAÇÃO SUS |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| PERGUNTAS     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 1ª            | 2ª | 3ª | 4ª | 5ª | 6ª | 7ª | 8ª | 9ª | 10ª |

|                      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |
|----------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------|
| <b>INTERVALO</b>     | 1 | 0  | 5  | 0  | 6  | 0  | 5  | 0  | 0  | 0  | 3            |
|                      | 2 | 0  | 8  | 0  | 6  | 0  | 4  | 0  | 0  | 0  | 10           |
|                      | 3 | 0  | 0  | 3  | 0  | 3  | 3  | 6  | 3  | 0  | 0            |
|                      | 4 | 16 | 0  | 16 | 0  | 12 | 4  | 8  | 12 | 16 | 4            |
|                      | 5 | 25 | 0  | 15 | 0  | 20 | 0  | 25 | 25 | 25 | 0            |
| <b>Soma Ímpar</b>    |   | 41 |    | 34 |    | 35 |    | 39 |    | 41 | <b>145</b>   |
| <b>Soma Par</b>      |   |    | 13 |    | 12 |    | 16 |    | 40 | 17 | <b>127</b>   |
| <b>Resultado SUS</b> |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    | <b>75,56</b> |

**APÊNDICE J – CÁLCULOS DO UEQ-S**

# QUESTIONÁRIO UEQ-s - *User Experience Questionnaire Short*

Portuguese version

|                 |                 |              |
|-----------------|-----------------|--------------|
| Obstrutivo      | o o o o o o o o | Conductor    |
| Complicado      | o o o o o o o o | Fácil        |
| Ineficiente     | o o o o o o o o | Eficiente    |
| Confuso         | o o o o o o o o | Evidente     |
| Aborrecido      | o o o o o o o o | Excitante    |
| Desinteressante | o o o o o o o o | Interessante |
| Convencional    | o o o o o o o o | Original     |
| Comum           | o o o o o o o o | Vanguardista |

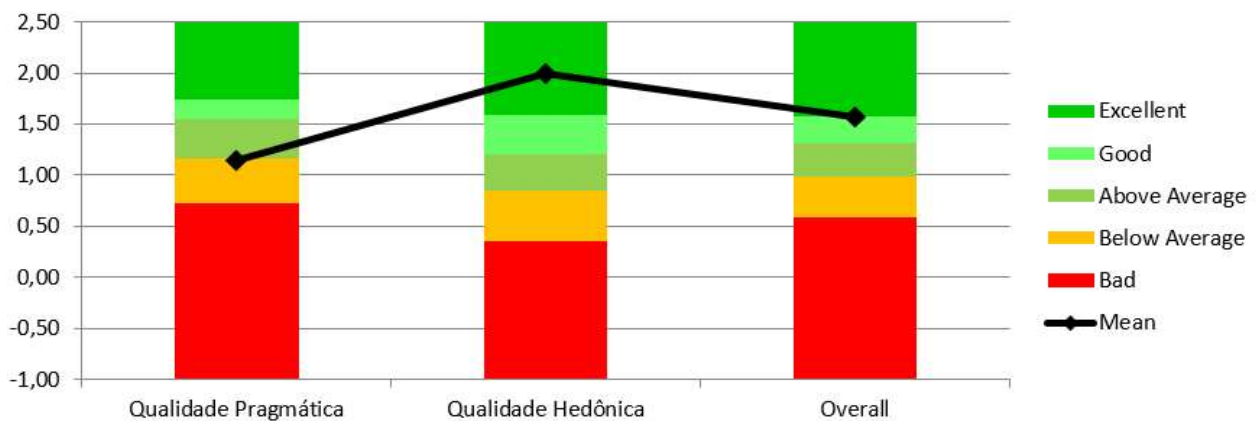
| PERGUNTAS |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------|----|----|----|----|----|----|----|
| 1ª        | 2ª | 3ª | 4ª | 5ª | 6ª | 7ª | 8ª |

|                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <b>Participantes</b> | 1 | 1 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
|                      | 2 | 1 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 |
|                      | 3 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 |
|                      | 4 | 2 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 |
|                      | 5 | 3 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 |
|                      | 6 | 3 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 |
|                      | 7 | 4 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
|                      | 8 | 4 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
|                      | 9 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |

Conversão: 1 = -3; 2 = -2; 3 = -1; 4 = 0; 5 = 1; 6 = 2; 7 = 3;

| Conversão dos valores para a escala UEQ |    |    |    |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|----|----|----|
| PERGUNTAS                               |    |    |    |    |    |    |    |
| 1ª                                      | 2ª | 3ª | 4ª | 5ª | 6ª | 7ª | 8ª |

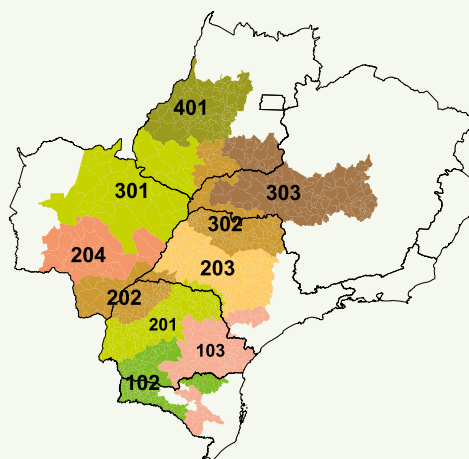
|                      |   |    |   |    |   |   |   |   |   |
|----------------------|---|----|---|----|---|---|---|---|---|
| <b>Participantes</b> | 1 | -3 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
|                      | 2 | -3 | 0 | 1  | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
|                      | 3 | -2 | 1 | 1  | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
|                      | 4 | -2 | 2 | 1  | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |
|                      | 5 | -1 | 3 | 2  | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 |
|                      | 6 | -1 | 3 | 2  | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 |
|                      | 7 | 0  | 3 | 2  | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
|                      | 8 | 0  | 3 | 3  | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
|                      | 9 | 3  | 3 | 3  | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |





**ANEXO A – FRAGMENTO DO CATÁLOGO DE CULTIVARES DE SOJA DA  
EMBRAPA SOJA**

## Região Edafoclimática de Adaptação (REC)



141

## Características

- Tipo de crescimento: indeterminado  
 Cor da flor: roxa  
 Cor da pubescência: cinza  
 Cor do hilo: marrom-claro  
 Teor médio de proteína: 37,4 %  
 Teor médio de óleo: 21,9 %  
 Acamamento: moderadamente resistente  
 Altura média de planta: 98 cm  
 Peso médio de 1.000 sementes: 185 g  
 Potencial de ramificação: alto

## Reação a doenças

A reação das cultivares às doenças é avaliada conforme descrito nas páginas 10, 11 e 12.

|   |                            |
|---|----------------------------|
| Cancro da haste                                 | Resistente                 |
| Mancha "olho-de-rã"                             | Resistente                 |
| Oídio   | Moderadamente resistente** |
| Ferrugem asiática                               | Resistente (lesão RB***)   |
| Podridão parda da haste                         | Resistente**               |
| Podridão radicular de <i>Phytophthora</i>       | Resistente*                |
| Mosaico comum da soja                           | Resistente                 |
| Nematoide de galha <i>Meloidogyne incognita</i> | Suscetível                 |
| Nematoide de galha <i>Meloidogyne javanica</i>  | Moderadamente resistente   |
| Nematoide de cisto                              | Suscetível                 |

\*Teste para resistência de campo. \*\*Avaliação de campo. \*\*\*Lesão RB ("Reddish-Brown" marrom avermelhada, caracteriza reação de resistência)

## Destaques

- Alto potencial produtivo, com alto peso de sementes;
- Ampla adaptação de indicação, estabilidade e moderada resistência ao nematoide de galha *Meloidogyne javanica*;
- Ótimo desempenho em semeaduras antecipadas (abertura de plantio), nas diversas regiões de indicação;
- Cultivar favorável ao manejo da ferrugem asiática - Tecnologia Shield®

| Região Edafoclimática de Adaptação (REC) |   | Altitude (m) | SET |    | OUT |    |    |    | NOV |    |    |    | DEZ |    | Ciclo (dias) |
|--|---|--------------|-----|----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|--------------|
|  |   |              | 3s  | 4s | 1s  | 2s | 3s | 4s | 1s  | 2s | 3s | 4s | 1s  | 2s |              |
| Número de plantas finais por metro*      |   |              |     |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |              |
| 102                                      | SC (Oeste e Nordeste); PR (Sudoeste)  | Até 600      |     | 13 | 13  | 12 | 11 | 10 | 10  | 10 | 11 | 11 | 12  | 13 | 129 a 137    |
|  |   | Acima 600    |     |    | 12  | 11 | 10 | 9  | 9   | 9  | 10 | 10 | 11  | 12 |              |
| 103                                      | SC (Centro-Norte e Serra Geral); PR (Centro-Sul)<br>PR (Nordeste); SP (Sul) | Acima 600    |     |    | 12  | 11 | 10 | 9  | 9   | 9  | 10 | 11 | 11  | 12 | 130 a 139    |
|  |   | Acima 600    |     | 13 | 12  | 12 | 11 | 10 | 10  | 10 | 10 | 11 | 12  | 12 |              |
| 201                                      | PR (Oeste e Centro-Oeste)   | Até 600      | 14  | 13 | 13  | 12 | 12 | 11 | 11  | 11 | 11 | 11 |     |    | 120 a 126    |
|  |   | Acima 600    | 13  | 12 | 12  | 11 | 11 | 10 | 10  | 10 | 10 | 10 |     |    |              |
|  | PR (Norte); SP (Médio Paranaíba)  | Até 600      |     |    | 13  | 13 | 12 | 12 | 11  | 11 | 11 | 11 |     |    |              |
|  |   | Acima 600    |     | 13 | 12  | 12 | 11 | 11 | 10  | 10 | 10 | 10 |     |    |              |
| 202                                      | PR (Noroeste); SP (Sudoeste); MS (Sul)                                      | Até 600      |     |    | 14  | 14 | 13 | 13 | 13  | 13 | 13 | 13 |     |    | 108 a 120    |
| 203                                      | SP (Centro-Sul e Sudoeste)  | Até 600      |     |    | 14  | 14 | 13 | 13 | 13  | 13 | 13 | 13 |     |    | 108 a 130    |
|  |   | Acima 600    |     | 14 | 13  | 13 | 12 | 12 | 12  | 12 | 12 | 12 |     |    |              |
| 204                                      | MS (Centro-Sul e Sudoeste)  | Até 600      |     |    | 13  | 13 | 12 | 12 | 11  | 11 | 11 | 11 |     |    | 109 a 115    |
|  |   | Acima 600    |     | 13 | 12  | 12 | 11 | 11 | 11  | 11 | 11 | 11 |     |    |              |
| 301                                      | MS (Centro-Norte); GO (Sudoeste)  | Até 600      |     |    |     | 18 | 17 | 17 | 17  | 17 | 17 | 17 |     |    | 100 a 110    |
|  |   | Acima 600    |     |    | 18  | 17 | 16 | 16 | 15  | 15 | 15 | 15 |     |    |              |
| 302                                      | SP (Norte); MG (Vale do Rio Grande); GO (Sul)                               | Até 600      |     |    |     | 18 | 18 | 18 | 17  | 17 | 17 | 17 |     |    | 98 a 108     |
|  |   | Acima 600    |     |    |     | 17 | 17 | 17 | 16  | 16 | 16 | 16 |     |    |              |
| 303                                      | MG (Triângulo e Alto Paranaíba); GO (Sudeste)                               | Até 600      |     |    |     | 18 | 18 | 18 | 17  | 17 | 17 | 17 |     |    | 113 a 117    |
|  |   | Acima 600    |     |    | 18  | 17 | 16 | 16 | 15  | 15 | 15 | 15 |     |    |              |
| 401                                      | GO (Centro)   | Até 600      |     | 19 | 18  | 18 | 18 | 17 | 17  | 17 | 17 | 17 |     |    | 105 a 115    |
|  |   | Acima 600    |     | 18 | 18  | 17 | 17 | 16 | 16  | 16 | 16 | 16 |     |    |              |

Onde 1s = 1ª semana; 2s = 2ª semana; etc. | \* Espaçamento entrelinhas de 45 cm. ■ Preferencial ■ Tolerada

### Exigência em Fertilidade do solo

Baixa

Média

Alta

Fora das épocas preferenciais de semeadura, posicionar a cultivar somente em solos de alta fertilidade. Na página 13 há explanações sobre fertilidade do solo.

## **ANEXO B – CERTIFICADO DE REGISTRO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR - CULTIVARES.MOBILE**

A Plataforma *Web* é capaz de ceder informações precisas e atualizadas a partir do consumo de dados disponibilizados na plataforma. Esses dados são consumidos pelo aplicativo *cultivares.mobile*. O aplicativo permite que sojicultores, técnicos e pesquisadores tenham acesso a informações relevantes sobre as cultivares de soja da Embrapa Soja.



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS  
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL  
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS

## Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: **BR512023001970-4**

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 01/01/2023, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

**Título:** cultivares.mobile

**Data de publicação:** 01/01/2023

**Data de criação:** 30/09/2022

**Titular(es):** UNIVERSIDADE TECNOLOGICA FEDERAL DO PARANA; EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA ? EMBRAPA

**Autor(es):** GABRIEL COSTA SILVA; CLÉBER GIMENEZ CORRÊA; CLAITON DE OLIVEIRA; HUGO SOARES KERN; LEANDRO ALFREDO CARLOS; MATHEUS AMARAL DA SILVA; MARISA YURI HORIKAWA; PAULO ROBERTO SILLA; REGINALDO RÉ; SILVIO RICARDO RODRIGUES SANCHES

**Linguagem:** OUTROS

**Campo de aplicação:** AG-01

**Tipo de programa:** GI-01

**Algoritmo hash:** SHA-512

**Resumo digital hash:**

6fb87df3b272e49d5c8d93ce0ec2bdd0669b8836e98e22df50a1fa4dd29a23427eb44e2c1fe089caf1ea878e4c6ea056ed876293f093d90e717638410bff22f0

**Expedido em:** 11/07/2023

**Aprovado por:**  
Carlos Alexandre Fernandes Silva

