

Desenvolvimento e implementação do projeto **Kertana**

N`zembo Pitta Grós, Bernardo Silva

ID dos Estudantes: 50039011, 50039481

Professores: Miguel Bugalho, Jacinto Estima, Bruno Nobre, Gabriel Pestana, José Vasconcelos

Email: ivanilsonpittagros@gmail.com, bmsilva@protonmail.com



Desenvolvimento e implementação do projeto Kertana

N´zembo Pitta Grós, 50039011

Bernardo Silva, 50039481

Email; ivanilsonpittagros@gmail.com, bmsilva@protonmail.com

O presente documento visa apresentar o desenvolvimento, contextualização e modelação da plataforma, retratando a implementação de conhecimentos obtidos das unidades curriculares de Programação Web, Sistemas de Informação Geográficos, Interfaces e Usabilidade, Análise de Sistemas e Gestão de Projetos Informáticos.

Faculdade de Design, Tecnologia e Comunicação - Universidade Europeia

Engenharia Informática

Professores: Miguel Bugalho, Jacinto Estima, Bruno Nobre, Gabriel Pestana, José Vasconcelos

Ano: 2020/2021

Resumo

O processo de desenvolvimento da plataforma Kertana é formado por uma série de atividades técnicas que envolvem metodologias e ferramentas para elaborar, planejar, controlar e executar as atividades do projeto. As atividades técnicas englobam desde as metodologias de desenvolvimento até à infraestrutura do ambiente.

A Kertana é uma plataforma online, inserida no mercado agrícola, que irá facilitar a tomada de decisões para qualquer utilizador que pretenda gerir terrenos agrícolas o que irá potencializar o desenvolvimento de suas plantações.

Os serviços que a plataforma irá disponibilizar ao utilizador são:

- Monitorização dos terrenos: O utilizador terá acesso aos dados climáticos, condição do solo e informações sobre produtos do seu terreno;
- Gestão de terrenos: O utilizador poderá criar terrenos, inserir produtos e gerir a informação dos seus terrenos;
- Consulta: O utilizador será capaz de consultar as possíveis localizações aptas para o cultivo de um certo produto ou quais os produtos são ideias para cultivo numa localização;

Palavras Chave: “gestão”, “agricultura”, “terreno”, “produção”, “plantação”

Conteúdos

1	Enquadramento	5
2	Processo de Modelação	6
2.1-	Diagrama Contexto	6
2.2-	Casos de Uso.....	8
2.3-	Diagrama Blocos.....	14
2.4-	Modelo de Domínio	16
2.5-	Especificação de um Processo de Negócio	17
3	Gestão do Projeto.....	18
3.1-	Pesquisa.....	18
3.2-	Requisitos	20
3.3-	Work Breakdown Structure	22
3.4-	Gestão da Execução	23
4	Interfaces e Usabilidade	25
4.1-	Análise Utilizadores	25
4.2-	Análise Tarefas	28
4.3-	Prototipagem	28
5	Programação da Solução	31
5.1-	Desenvolvimento Client-Side	31
5.2-	Desenvolvimento Server-Side	32
5.3-	Interação Base de Dados	32
6	Implementação com dados Geográficos	33
6.1-	Visualização Geográfica	33
7	Conclusão.....	34

1 Enquadramento

A plataforma Kertana vai permitir a um utilizador procurar por uma zona do mapa de Portugal onde possa plantar produtos que o mesmo especificou, assim obtendo uma zona para o seu próximo terreno ou procurar dentro do seu terreno que produtos pode plantar.

Utilizador: Ele terá um perfil na plataforma com os seus terrenos e para cada um deles um feedback de quanto falta para a próxima colheita do terreno.

Terreno: Cada terreno tem uma página onde o utilizador pode visualizar o tempo que falta para cada produção estar pronta para colher, uma visualização do seu terreno (imagem obtida por um satélite) e produções, estes representados por um polígono com uma cor definida e informações sobre o solo, temperatura da superfície, temperatura a 10 cm profundidade e humidade, e clima, velocidade do vento, pressão atmosférica, humidade e nuvens, do seu terreno.

Produções: As produções são produtos que se encontram plantados no terreno. Cada produção tem um produto, uma data inicial da plantação, indicada pelo utilizador, um estado de crescimento desde germinação, maturação e pronto a colher e um estado da colheita.

Produto: Cada produto tem intervalos de valores toleráveis de temperatura e épocas de semear, entenda-se épocas de semear por meses em que se pode plantar aquele produto.

A Kertana necessita de sistemas, como a Agro API e Mapbox, para as funcionalidades da plataforma serem executadas.

Agro API: A Kertana utiliza os dados fornecidos pela Agro API para filtrar resultados nas consultas do utilizador, listagem de produtos recomendados pela plataforma para o utilizador plantar no seu terreno e alertar caso os valores fornecidos pela Agro API não estejam dentro do intervalo tolerável dos produtos.

Mapbox: O Mapbox é um serviço que disponibiliza o mapa utilizado na plataforma acompanhado de uma biblioteca de funções, especificadas na documentação, que nos permitem trabalhar a informação a ser apresentada no mapa.

A plataforma Kertana não funciona bem como uma standalone, ou seja, se não houver acesso à internet, o nosso serviço não tem utilidade.

2 Processo de Modelação

A tarefa de construir sistemas de informação é uma das mais complexas e, em última análise, é um processo de solução de problemas. A Análise de Sistemas consiste nos métodos e técnicas de investigação e especificação da solução de problemas, a partir dos requisitos levantados, para criação e implementação de software. Por ser uma etapa inicial e cujas falhas terão efeitos em cadeia nas etapas subsequentes assim como no produto final. A determinação incorreta dos requisitos levará à obtenção e disponibilização de sistemas informáticos inadequados ao sistema de informação e ao sistema organizacional. Com isto, nós modelamos a nossa solução para o problema, descrito no enquadramento, para facilitar no desenvolvimento da plataforma.

2.1- Diagrama Contexto

O diagrama de contexto deve mostrar as relações estabelecidas entre o sistema e o meio ambiente, as entradas do sistema são produzidas pelas entidades externas e as saídas pelo próprio sistema. O diagrama de contexto pode ser considerado um caso especial dos diagramas de fluxo de dados, correspondente ao nível superior e apresenta uma visão mais geral das principais funções do sistema, assim como das principais interfaces entre o sistema e o meio ambiente.

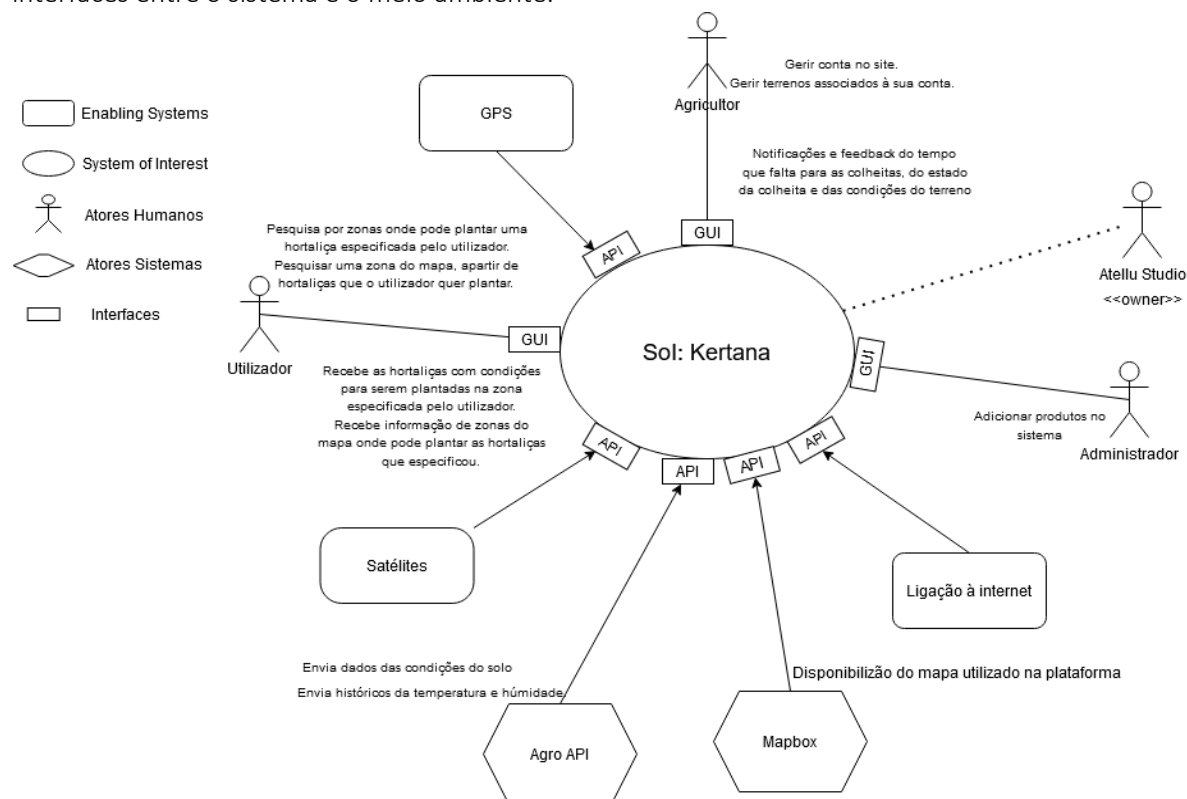


Figura 1. Diagrama de Contexto Kertana

Stakeholder	Role
Agricultor	Utilizador agregado, é um utilizador com conta criada no site. Ele pode fazer tudo o que o Utilizador pode e mais.
Administrador	Responsável pela adição, remoção e atualização dos dados dos produtos no sistema.
Utilizador	Utilizador anónimo, é um utilizador qualquer da internet.
Agro API	Fornecer as temperaturas, máximas e mínimas, humidade máxima e mínima, históricas para o mapeamento das áreas onde se pode cultivar um certo produto. Fornecer a humidade do solo atual para a monitorização das condições do solo e seleção de produtos.
MapBox	O Mapbox é um serviço que disponibiliza o mapa utilizado na plataforma acompanhado de uma biblioteca de funções, especificadas na documentação, que nos permitem trabalhar a informação a ser apresentada no mapa.
GPS	Necessário para obtermos coordenadas de pontos no mapa, porque a plataforma utiliza polígonos dos terrenos, produções e pesquisa.
Satélites	Necessários para captar imagens e as condições dos terrenos.
Ligação à internet	Permite a comunicação com sistemas externos. Visto que não é um bom como standalone system.
Attellu Studio	Entidade Promotora

2.2- Casos de Uso

Para representar e melhor perceber o levantamento de requisitos elaborados, bem como os intervenientes que interagem com o sistema, de forma a garantir que o sistema desenvolvido está de acordo com as necessidades definidas, foram desenvolvidos diagramas de “Use Cases”. Como foi referido pelos docentes, nem tudo o que modelamos e descrevemos precisa de ser implementado, por isso, foi preciso distinguir as funcionalidades implementadas (casos de uso a verde) e as não implementadas.

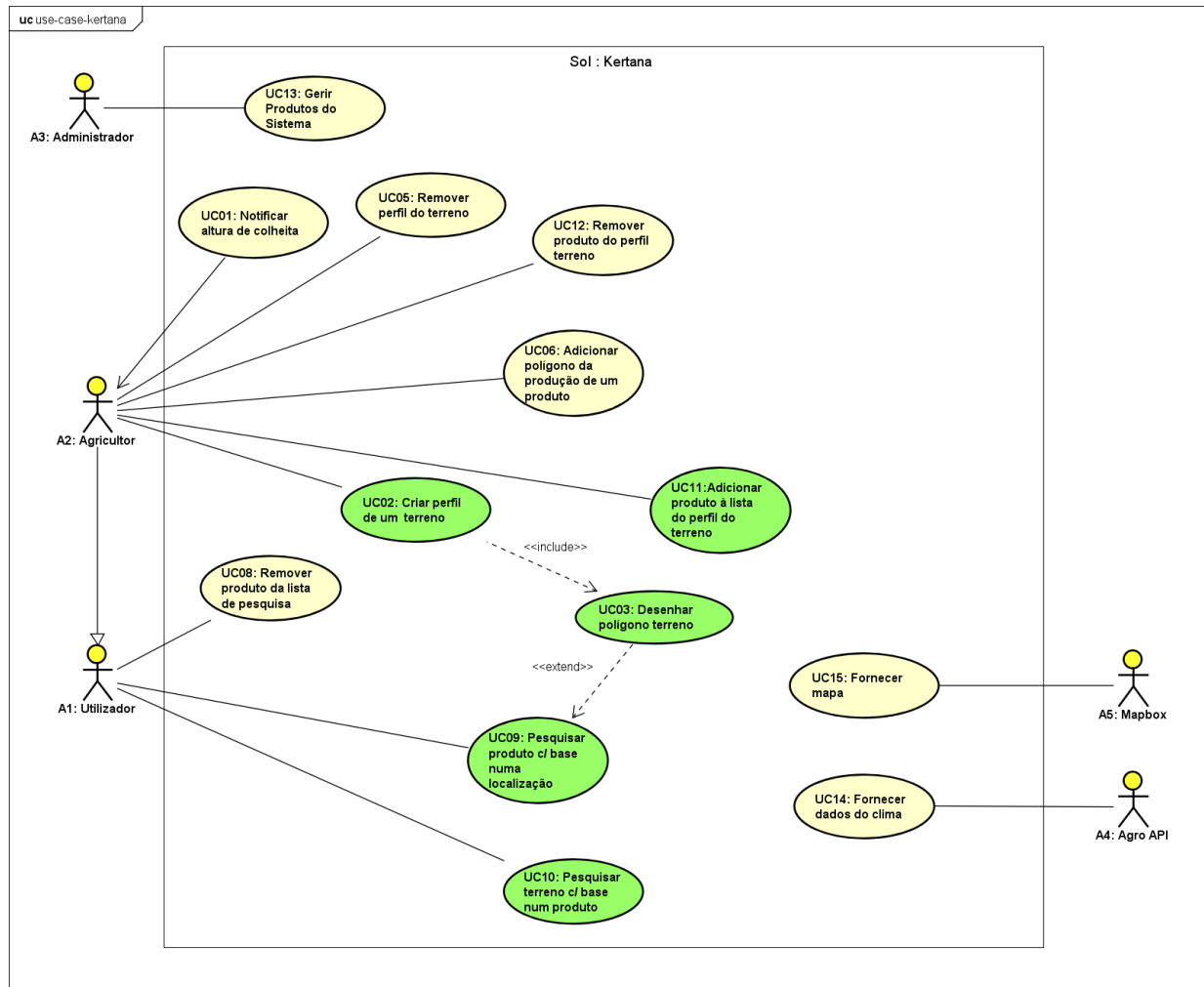


Figura 2. Diagrama Casos de Uso Kertana.

Como descrito anteriormente, nem todos foram implementados, por isso, assinalamos com uma cor verde os use cases que implementámos e fizemos uma descrição mais elaborada desses mesmos casos de uso.

Pesquisar terreno c/ base num produto

Descrição	Use Case responsável pela pesquisa de um terreno a partir de um produto selecionado pelo utilizador. Por pesquisa entende-se visualização de uma layer no mapa, em zonas aptas para cultivo do produto selecionado.
Pré-Condições	Utilizador encontra-se na página inicial.
Cenário Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizador seleciona o tipo de pesquisa para "Hortaliça". 2. Utilizador procura por um produto. 3. Sistema abre página de procura de terreno com base num produto. 4. Sistema insere, na lista de produtos de pesquisa, os dados do produto selecionado pelo utilizador. (nome e descrição). 5. Sistema verifica zonas do mapa onde temperatura histórica máxima e mínimas são aceitáveis para o produto. ($\text{tempMinTerreno} < \text{tempMinProduto} < \text{tempMaxProduto} < \text{tempMaxTerreno}$) 6. Sistema adiciona um polígono nas zonas aptas para o cultivo do produto 7. Utilizador faz zoom numa zona de interesse.
Cenário Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 7.1. Utilizador seleciona "Adicionar Hortaliça" <ol style="list-style-type: none"> 7.1.1. Utilizador digita o nome de uma hortaliça. 7.1.2. Sistema insere, na lista de hortaliças de pesquisa, os dados da hortaliça. (nome e descrição) 7.1.3. Sistema verifica zonas do mapa onde temperaturas históricas máxima e mínimas são aceitáveis para o produto. ($\text{tempMinTerreno} < \text{tempMinProduto} < \text{tempMaxProduto} < \text{tempMaxTerreno}$) 7.1.4. Sistema adiciona um polígono nas zonas aptas para o cultivo do produto
Pós-Condições	N/A
Cenário de Exceção	N/A
Pós-Condições	N/A

Pesquisar produto c/ base numa localização

Descrição	Use Case responsável para a procura de um produto apto para cultivo de uma zona selecionada pelo utilizador.
Pré-Condições	Utilizador encontra-se na página inicial.
Cenário Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizador seleciona o tipo de pesquisa para "Localização". 2. Utilizador procura por um concelho. 3. Sistema abre página de procura de produtos com base numa localização. 4. Sistema verifica os produtos que aguentam as temperaturas do ano anterior, da localização selecionada pelo utilizador. ($\text{tempMinLocal} < \text{tempMinProduto} < \text{tempMaxProduto} < \text{tempMaxLocal}$) 8. Sistema atualiza lista de produtos com produtos aptos para cultivo na localização. 9.Caso de Uso: UC03 (Desenhar polígono no mapa) 10. Sistema atualiza lista de produtos com produtos aptos para cultivo na área do polígono.
Cenário Alternativo	2.1. Utilizador procura por município.
Pós-Condições	N/A
Cenário de Exceção	N/A
Pós-Condições	N/A

Criar perfil de um terreno

Descrição	Use Case responsável pela criação de um terreno. Agricultor insere o nome, descrição e área do terreno.
Pré-Condições	Agricultor encontra-se na página do seu perfil.
Cenário Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agricultor seleciona opção “Criar Terreno” 2. Sistema abre página de criar terreno. 3. Agricultor faz zoom no mapa para a zona do seu terreno. 4. Execute Include do UC03: Desenhar polígono no mapa 5. Sistema atualiza lista de produtos com os produtos aptos para cultivo na área do polígono. 6. Agricultor seleciona opção "Criar Terreno". 7. Sistema abre uma interface com formulário (nome e descrição do terreno) 8. Agricultor digita o nome e descrição para o novo terreno 9. Agricultor selecionar opção “Criar Terreno”.
Cenário Alternativo	N/A
Pós-Condições	Sistema grava as coordenadas dos pontos do polígono, o nome e descrição do perfil do terreno. Sistema abre a página de perfil do Agricultor.
Cenário de Exceção	N/A
Pós-Condições	N/A

Desenhar polígono terreno

Descrição	Use Case responsável pela criação de um polígono, que seleciona uma área no mapa. Utilizador desenha um polígono no mapa, inserindo, pelo menos, três pontos.
Pré-Condições	Utilizador encontra-se numa página com mapa. Comunicação com o sistema da Agro API operacional; Comunicação com o sistema da Mapbox operacional.
Cenário Principal	1. Utilizador seleciona opção de desenhar o polígono do mapa. 2. Sistema muda o cursor do utilizador para um alvo. 3. Utilizador insere, pelo menos, três pontos. (operação termina quando o primeiro ponto inserido é selecionado novamente). 5. Sistema verifica os produtos que aguentam as temperaturas máximas e mínimas, do ano anterior, na área do polígono. ($\text{tempMinTerreno} < \text{tempMinProduto} < \text{tempMaxProduto} < \text{tempMaxTerreno}$)
Cenário Alternativo	N/A
Pós-Condições	Cursor do utilizador volta ao normal.
Cenário de Exceção	3.1. Utilizador seleciona opção de desenhar o polígono do mapa.
Pós-Condições	Não ocorrem mudanças no mapa, cursor do utilizador volta ao normal.

Adicionar produto à lista do perfil do terreno

Descrição	Use Case responsável pela adição de um produto na lista de produtos no perfil do terreno, realizado pelo agricultor
Pré-Condições	Agricultor autenticado com sucesso; Agricultor encontra-se na página do perfil de um terreno; Comunicação com o sistema da Agro API operacional.
Cenário Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agricultor seleciona o botão "Adicionar Hortalíça". 2. Sistema verifica produtos que podem ser plantados no mês atual. 3. Sistema verifica os produtos que aguentam as temperaturas do ano anterior, do terreno. ($\text{tempMinTerreno} < \text{tempMinProduto} < \text{tempMaxProduto} < \text{tempMaxTerreno}$) 4. Sistema verifica os produtos que aguentam os níveis da humidade do ano anterior, na localização do terreno. ($\text{humMinTerreno} < \text{humMinProduto} < \text{humMaxProduto} < \text{humMaxTerreno}$) 5. Sistema verifica se o valor da humidade do terreno é tolerável para o produto. 6. Sistema abre um pop up com uma lista de produtos que podem ser adicionadas ao terreno. 7. Agricultor seleciona um produto da lista. 8. Sistema atualiza a lista de produtos do perfil do terreno com os dados da produto selecionada. (nome, descrição e imagem do produto)
Cenário Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 7.1. Agricultor digita nome do produto na barra de pesquisa do pop up. <ol style="list-style-type: none"> 7.1.1. Sistema verifica resultados da lista que correspondem com o input do agricultor. 7.1.2. Sistema atualiza lista com os resultados. 7.1.3. Agricultor seleciona produto
Pós-Condições	Os dados do produto selecionado são gravados na lista de produtos do perfil do terreno.
Cenário de Exceção	7.1. Agricultor cancela processo ao selecionar opção "Cancelar".
Pós-Condições	Sistema fecha o pop up e não é gravada informação na lista de hortalíças do perfil do terreno

2.3- Diagrama Blocos

Um diagrama de blocos é uma representação gráfica que fornece uma visão funcional de um sistema. Os diagramas de blocos dão uma melhor compreensão das funções de um sistema e ajudam a criar interconexões dentro dele. É um método essencial usado para desenvolver e descrever sistemas de hardware ou software, bem como representar seus fluxos de trabalho e processos.

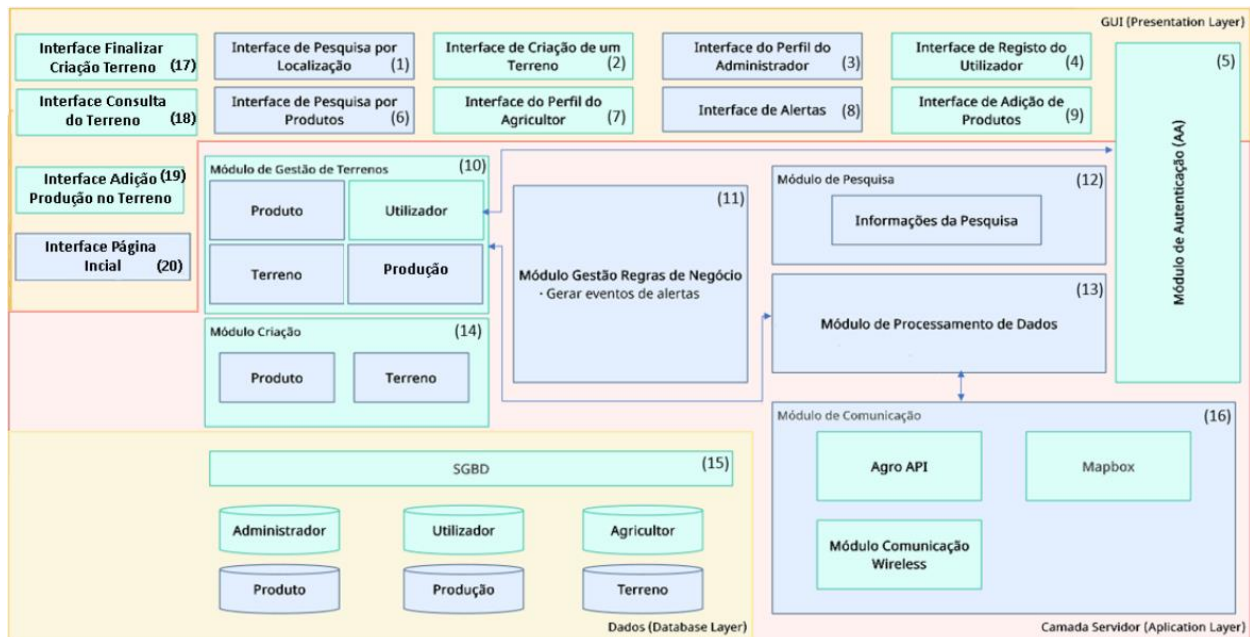


Figura 3. Diagrama de Blocos Kertana.

Descrição dos elementos:

1. **Interface de Pesquisa por Localização**, interface de consulta de produtos através de uma localização, onde o utilizador poderá consultar uma lista de produtos aptos para o local pesquisado e um mapa centrado na localização pesquisada.
2. **Interface de Criação de um Terreno**, interface de criação de um terreno novo, onde o agricultor desenha o polígono do terreno, escreve o nome do terreno e a descrição.
3. **Interface do Perfil do Administrador**, interface com dados do administrador e lista de todos os produtos do sistema.
4. **Interface de Registo do Utilizador**, interface de registo de uma conta no sistema.
5. **Módulo de Autenticação (AA)**, responsável pela verificação credenciais do utilizador ao autenticar no sistema.
6. **Interface de Pesquisa por Produtos**, interface de consulta de zonas através de produtos, onde o utilizador poderá consultar no mapa e numa lista, zonas aptas para cultivo de uma lista de produtos.
7. **Interface do Perfil do Agricultor**, interface com dados do utilizador e lista de terrenos.
8. **Interface de Alertas**, interface responsável pela lista de alertas de quando uma produção se encontra comprometido ou esta pronta para colher.
9. **Interface de Adição de Produtos**, interface responsável pela adição de produtos no sistema, pelo administrador.
10. **Módulo de Gestão de Terrenos**, utilizador faz a gestão dos terrenos e das produções presentes nos mesmos.
11. **Módulo Gestão Regras de Negócio**, emissão de alertas para o utilizador quando uma produção está pronta ou comprometida.
12. **Módulo de Pesquisa**, receber a localização/produto e apresentar as zonas/produtos aptos.
13. **Módulo de Processamento de Dados**, processar os dados provenientes das APIs e base de dados.
14. **Módulo Criação**, módulo responsável pelo registo de novos produtos no sistema, pelo administrador, e pela criação de terrenos, pelos utilizadores autenticados.
15. **SGBD**, sistema de gestão de base de dados, onde estão guardados os dados dos utilizadores, administradores, agricultores, produtos, produções e terrenos do sistema.
16. **Módulo de Comunicação**, permite a comunicação com as APIs e o módulo comunicação wireless, que permite a comunicação do sistema com as APIs.
17. **Interface Finalizar Criação Terreno**, interface responsável apresentar um formulário ao utilizador sobre o terreno e finalizar processo de criação.
18. **Interface Consulta do Terreno**, interface onde o utilizador consulta as produções do terreno e os estados das mesmas.
19. **Interface Adição Produção no Terreno**, interface responsável pelo formulário e seleção de um produto novo no terreno.
20. **Interface Página Inicial**, primeira interface, ao entrar na plataforma, onde o utilizador pode consultar produtos, localizações ou entrar no seu perfil.

2.4- Modelo de Domínio

O diagrama de classes descreve os objetos e informações de estruturas usadas na aplicação, internamente e de comunicação com os seus utilizadores. Tendo em vista a implementação, a gestão de dados e o fluxo de informação, foi modelado e definido o diagrama de classes que permite a descrição total da estrutura de objetos no sistema. Através de uma análise abstrata foram identificadas as classes de objetos (Entidades de Domínio) relevantes no contexto que se pretende modelar. Assim as classes descrevem objetos com atributos e operações comuns servindo dois propósitos. Por um lado, permite compreender o mundo real naquilo que é relevante para o sistema que se pretende desenvolver e fornece uma base prática para sua implementação, quer seja a nível de programação por objetos, quer na definição da base de dados.

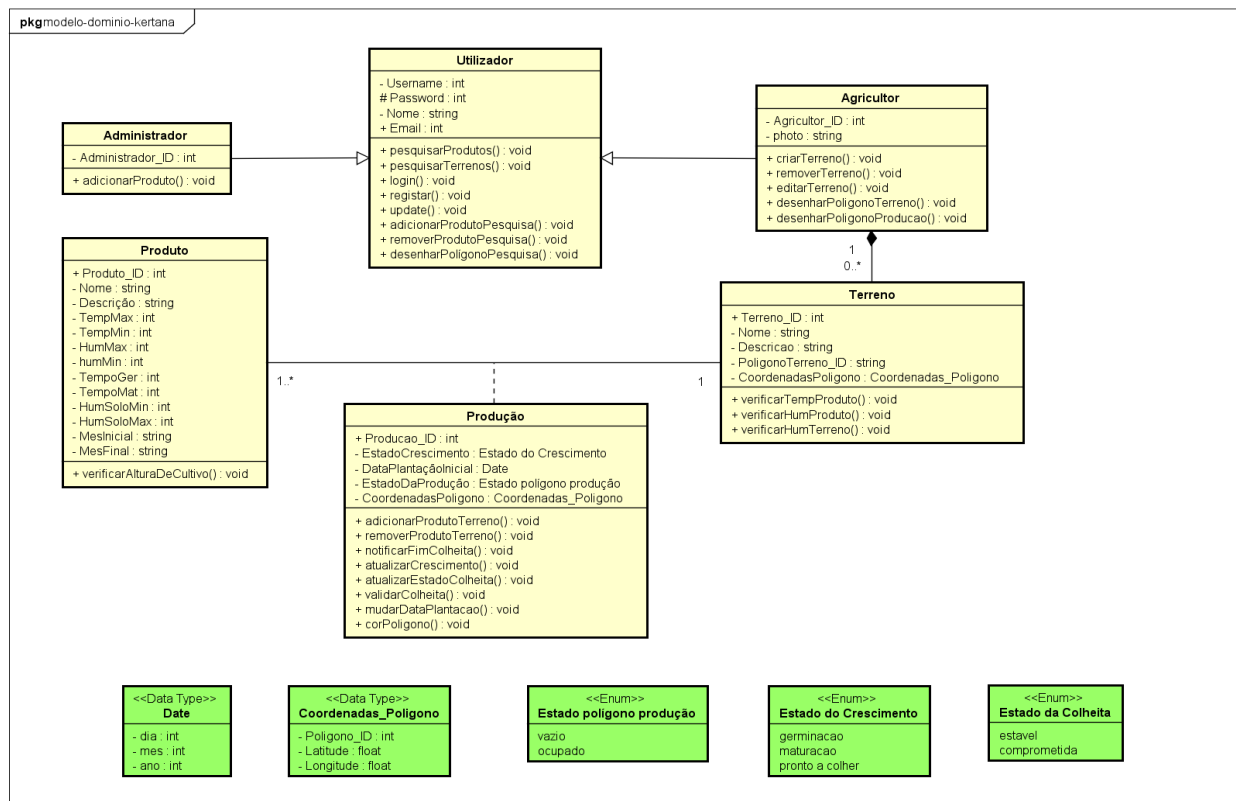


Figura 4. Modelo Domínio Kertana.

2.5- Especificação de um Processo de Negócio

A orientação a processos de negócio implica uma forte ênfase em como o trabalho é feito no sistema, resultando numa estrutura para a ação, que é constituída por uma ordenação específica das atividades de trabalho ao longo do tempo e do espaço, com um início e um fim, entradas e saídas claramente identificadas, neste caso, um processo dos casos de uso implementados, visto que queremos manter a qualidade e não prejudicar o desenvolvimento do projeto. Vamos descrever o processo de criar um terreno novo no sistema.

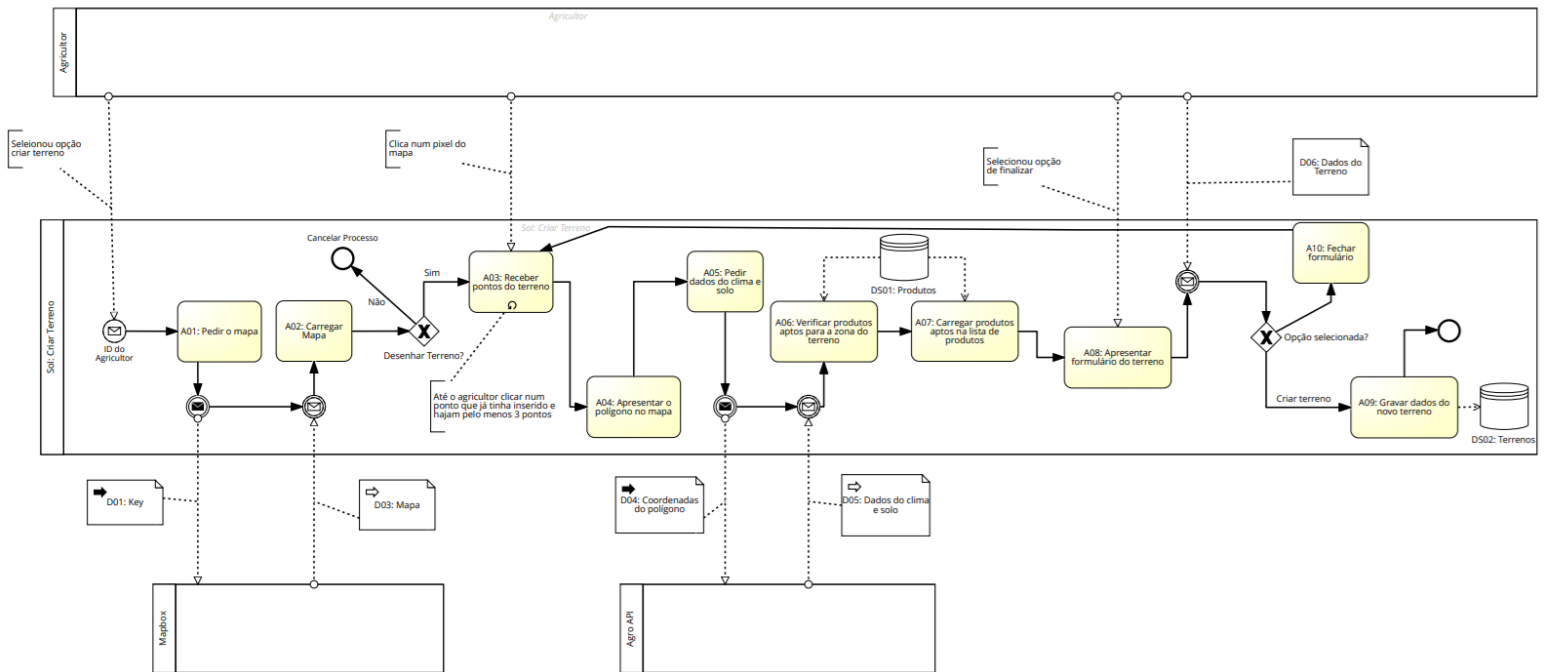


Figura 8. BPMN do processo Criar perfil de um terreno.

O Agricultor seleciona a opção de adicionar um novo terreno para iniciar o processo. A plataforma Kertana, ao abrir a página de criar um terreno, envia um pedido à Mapbox, com um objeto da chave de acesso, para receber o mapa onde o Agricultor poderá inserir os pontos do polígono do terreno. Ao receber o objeto Mapa e carregar o mapa para a página, a plataforma aguarda pelo input dos pontos vindos do Agricultor. Após receber os pontos, a plataforma envia um pedido à Agro API com um objeto das coordenadas dos pontos do polígono e aguarda pelos dados do clima e do solo da zona. De seguida, com os dados do clima, verifica os produtos aptos para a zona do interior ao polígono e atualiza os produtos para a lista da página. Se o Agricultor aceitar criar o terreno os dados são gravados para a base de dados e é terminado o processo, se não aceita criar o terreno, o Agricultor pode voltar a inserir os pontos que depois são recebidos pela plataforma.

3 Gestão do Projeto

Gerência de Projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, e técnicas para projetar atividades que visem atingir ou exceder as necessidades e expectativas das partes envolvidas, com relação ao projeto. O ato de atingir ou exceder as necessidades e expectativas das partes envolvidas, invariavelmente envolve o equilíbrio entre demandas concorrentes:

- Escopo, prazo, custo e qualidade
- Diferentes necessidades e expectativas das partes envolvidas
- Necessidades concretas e expectativas

Nós gerimos o nosso projeto aplicando um plano, que procura o desenvolvimento o fecho do mesmo com sucesso. Para facilitar o nosso trabalho, solicitamos dos serviços da plataforma Click Up, onde organizamos as nossas tarefas.

3.1- Pesquisa

Um estudo de mercado tem como objetivo analisar todas as variáveis com impacto num negócio, reunindo informação que permita calcular os custos e receitas provenientes da comercialização de um certo produto ou serviço, de forma a avaliar se é ou não um bom investimento. Os estudos de mercado ajudam a conhecer a situação do mercado, nomeadamente as principais tendências de procura e de oferta, a existência de concorrência, os preços praticados, etc. É nesta informação que os gestores e líderes encontram as bases para definir o posicionamento do seu produto/serviço.

O nosso projeto pretende alcançar a mesma utilidade, para um público menos comercial e numa escala menor de território, de aplicações do mercado em monitorização e ajuda nas decisões. Vamos inspirar algumas das nossas funcionalidades e ideias de design dos seguintes competidores.

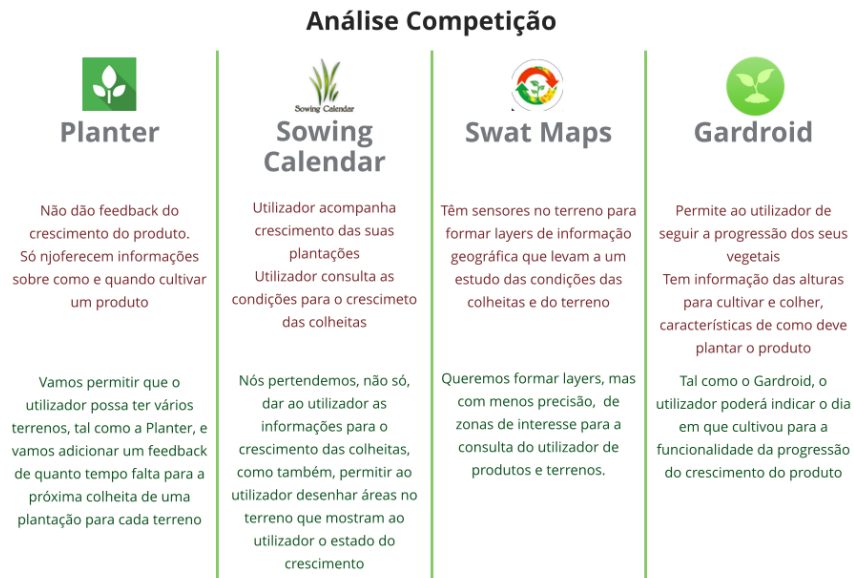


Figura 5. Análise Competição

Outra pesquisa muito importante foi perceber a importância e o impacto de aplicações GIS (Geographic Information Systems) no setor agrícola, isto foi possível através do artigo “Features of GIS application in agriculture and logistics”, onde aprendemos sobre aplicações como medir quanto de fertilizante seria necessário para cada centímetro do terreno, para reduzir custos, mas não só para terreno, também existem medições que determinavam as condições das estradas e o tempo que demorava a transportar mercadoria, o que é importante quando transportamos produtos com prazos mais curtos. De resto, o artigo não nos ajudou na implementação, visto que a maioria dos recursos sobre GIS foram obtidos pela unidade curricular SIG (Sistemas Informação Geográfica), e através de documentação de bibliotecas online.

3.2- Requisitos

A construção de um produto de software envolve o desenrolar de um projeto que consiste na união de várias fases de desenvolvimento, não apenas técnicas, mas de planeamento e estratégia. Saber o que é fundamental, baseado nos problemas que o sistema precisa resolver, pode fazer a diferença entre um projeto de sucesso e outro que resulta em fracasso.

Neste sentido nós pretendemos desenvolver uma aplicação web que vai permitir a um utilizador procurar por uma zona do mapa de Portugal onde possa plantar produtos que o mesmo especificou, assim obtendo uma zona para o seu próximo terreno ou procurar dentro do seu terreno que produtos pode plantar.

Com este objetivo foram definidos requisitos, tendo em conta o aglomerado de requisitos vamos numerar os principais, os restantes encontram-se num ficheiro à parte com todos os requisitos pensados para o desenvolvimento desta plataforma:

#	Nome do Requisito	Descrição	Pri.
FR02	Carregar dados do Perfil	O sistema vai buscar os teus dados pessoais e os terrenos que possuis, e apresenta na página do perfil	Alto
FR03	Remover Terreno	Remove o terreno da lista de terrenos do perfil do agricultor.	Alto
FR04	Criar Novo Terreno	O agricultor pode criar um novo terreno para o seu perfil.	Alto
FR05	Gravar dados Criação do Terreno	São gravados os dados que o agricultor preencheu e selecionou na página de criação do terreno.	Alto
FR06	Verificação de produtos do local	São carregados para a lista de produtos, só produtos com condições de temperatura, humidade, tipo de solo e ph do solo, que correspondem com as suas.	Médio
FR07	Selecionar Terreno da Lista	Agricultor pode consultar a página de um terreno da lista de terrenos do seu perfil.	Alto
FR08	Carregar dados do Perfil do Terreno	São carregados os dados do perfil do terreno selecionado pelo agricultor.	Alto
FR010	Adicionar Produto ao Terreno	Agricultor adiciona ao perfil do terreno um produto novo a partir de uma lista, selecionando o produto e especificando a data de plantação.	Alto
FR11	Remover Produto do Terreno	Agricultor pode remover um produto da lista associada ao terreno	Alto
FR12	Pesquisar Produto	Após o utilizador inserir e submeter o produto pretendido o sistema passa à página de apresentação resultados.	Alto

FR13	Pesquisar Localização	Após o utilizador inserir e submeter a localização pretendida o sistema passa à página de apresentação resultados.	Médio
FR14	Adicionar Produto à Procura	Agricultor adiciona à procura um produto novo a partir de uma lista, selecionando o produto.	Alto
FR16	Listagem de Produtos aptos para cultivo	Apresentar uma lista com as hortaliças próprias para o cultivo na zona pesquisada/selecionada.	Alto
FR30	Desenhar Polígono Plantação	Agricultor pode desenhar um polígono que representará a sua plantação adicionando, no mínimo 3 pontos, que são gravados na base de dados	Médio
FR31	Gerir Produtos no Sistema	Administrador pode adicionar produtos, atualizar informação dos produtos ou remover produtos do sistema.	Médio
FR32	Verificar Altura de Cultivo	Sistema verifica, quando um agricultor esteja a adicionar um produto no seu terreno, os produtos que podem ser opção para a seleção do agricultor.	Médio
FR33	Desenhar Polígono Procura	Utilizador pode desenhar um polígono no mapa para obter os produtos aptos para cultivo na área do polígono.	Médio
FR35	Atualizar o Estado da Colheita	Sistema atualiza o estado da colheita (estável, comprometido) quando os níveis de humidade do solo do terreno, não são toleráveis para o produto.	Médio

A definição de requisitos é uma tarefa árdua e difícil de ser estabilizada, pois à medida que são desenvolvidas ou detalhadas as necessidades do sistema vão aparecendo outras necessidades que provocam a retroação do desenho de sistema e, portanto, a reengenharia de requisitos. Neste projeto, após a proposta e definição do objetivo, foram definidos os requisitos anteriormente definidos os quais foram objeto de análise e modelação e apenas alguns implementados por falta de tempo ficando os restantes para desenvolvimento futuro, tais como as verificações de valores da humidade e sistema de autenticação.

3.3- Work Breakdown Structure

A Work Breakdown Structure (WBS) é a base para o planeamento e controlo do projeto. É o ponto de conexão para estimativas de trabalho e custo, esforço de trabalho, e responsabilidade. Todo o planeamento deve ser feito antes do desenvolvimento do projeto. No fim de desempenhar esta função vital, é realizada uma hierarquia de entregas ou resultados pelo Project Manager. Esta secção descreve uma abordagem comprovada para criar e implementar uma WBS

Como já referido, utilizamos o serviço Click Up para executarmos todos os deliverables propostos pelos nosso Project Managers, tivemos de criar um plano de execução que envolve decompor cada deliverable em tarefas, dar prioridade a cada tarefa, atribuir a tarefa a um elemento do grupo e por fim, designar um tempo para executar a tarefa, de maneira a que todas as tarefas estejam completas antes da data da entrega, normalmente um a dois dias antes.

Nas figuras seguintes, podemos ver uma iteração inicial do nosso WBS, como infelizmente o serviço da Click up tem funcionalidades limitadas para utilizadores que não estão subscritos, só temos estes exemplos para mostrar o nosso procedimento.

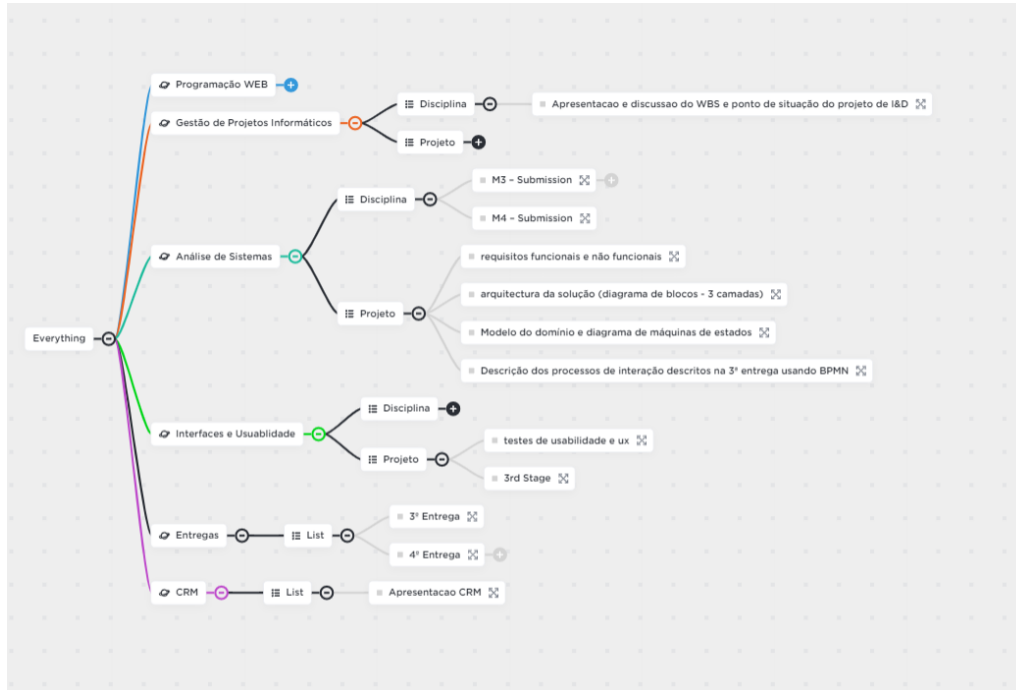


Figura 6. WBS Kertana Unidades Curriculares.

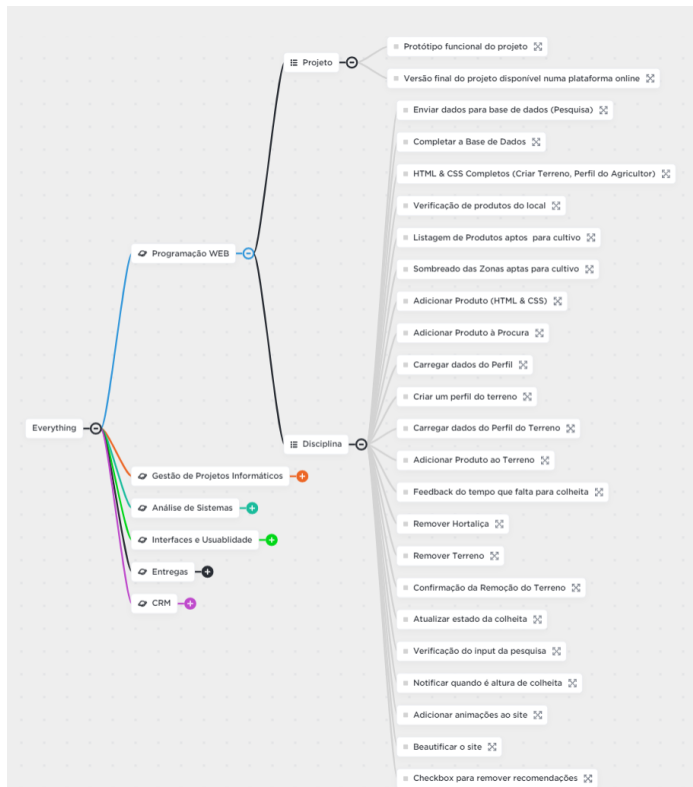


Figura 7. WBS Kertana Código.

3.4- Gestão da Execução

Na execução do projeto optámos por uma decomposição, a decomposição envolve subdividir os principais subprodutos do projeto em componentes menores, mais manejáveis, até que os subprodutos estejam definidos em detalhe suficiente para suportar futuras atividades do projeto.

Após definir estes componentes, na plataforma Click Up, inserimos todas as componentes resultantes desta decomposição, demos prioridades, prazos de execução e atribuímos responsabilidade para cada elemento do grupo, assim, para cada dia, cada um tinha tarefas para realizar que depois no final do dia seriam reportadas por uma reunião com o outro membro do grupo para cada um estar a par das mudanças do projeto. Fizemos o melhor para dividir o as tarefas de igual modo e permitir a cada um, obter conhecimentos de todas as unidades curriculares.

A figura seguinte demonstra uma parte da tabela de tarefas originadas da decomposição, mais uma vez, devido a limitações do serviço Click Up, só tivemos acesso ao Gantt até cem utilizações, o que é uma pena porque demonstrava as tarefas todas.

Programação WEB

Disciplina Projeto

+ NEW TASK

HIDE CLOSED

CLOSED53 TASKS

	ASSIGNEE	DUE DATE	PRIORITY	
■ HTML Completo(Home Page, Páginas de Pesquisa)	IC	11/22/20		
■ CSS Completo (Home Page, Páginas de Pesquisa)	IC	11/22/20		
■ Implementar MapBox	IC	11/25/20		
■ Receber dados da base de dados (Pesquisa)	IC	12/13/20		
■ Criar Base de dados	IC	12/13/20		
■ Desenhar poligono no mapa da zona	IC	12/12/20		
■ Construir Base de Dados	IC	12/22/20		
■ Modelar Base de Dados	IC	12/22/20		
■ Inserir dados	IC	12/22/20		
▶ HTML + CSS página inicial 3	IC	12/22/20		
▶ Filtração do input do utilizador na página inicial 1	IC	12/22/20		
■ Estudo de capacidades: APIs, Mapbox e Agro API	IC	12/23/20		
■ Estudo de mapeamentos GIS	IC	12/23/20		
■ Estudo de outras opções de ferramentas	IC	12/23/20		
■ Estudo de frames HTML & CSS	IC	12/23/20		
■ HTML + CSS pesquisa localização	IC	12/24/20		
■ HTML + CSS pesquisa hortaliça	IC	12/24/20		
■ Obter dados de temperatura e humidade da base de dados da localização (scripts SQL da hortaliça e localização)	IC	12/24/20		
■ Comparação das temperaturas e humidade com as hortaliças para filtrar	IC	12/24/20		
■ Carregar hortaliças aptas para cultivo da região selecionada na procura (session storage)	IC	12/25/20		
■ Carregar para a lista a hortaliça selecionada na pesquisa (session storage)	IC	12/25/20		
■ Comunicação com Agro API (endpoints da humidade do solo)	IC	12/25/20		

Figura 8. Lista tarefas código exemplo.

4 Interfaces e Usabilidade

A experiência de utilização é crucial para o sucesso de um sistema ou produto. Um design que cria uma boa experiência para os utilizadores é um design que promove a satisfação destes. O desempenho dos utilizadores é melhorado se construirmos melhores ferramentas para o desempenho das tarefas dos nossos utilizadores-alvo. É necessário garantir, no contexto do desenvolvimento centrado nos utilizadores, que o processo de desenvolvimento é efetivo iterativo, o que significa que os utilizadores podem ser envolvidos no processo.


Para cumprir com as normas estabelecidas no paragrafo anterior, realizámos testes para não só estudar os nossos potenciais clientes, como também, a interação que eles têm com o nosso design e funcionalidades.

4.1- Análise Utilizadores

Antes de decidirmos quem vamos contactar durante a análise de utilizadores, precisamos de decidir quem, em geral, são os nossos utilizadores ou quem poderão vir a ser, proto-personas. Quando planeamos o nosso estudo dos utilizadores procuramos fazê-lo de modo a obter informações sobre os utilizadores que nos permitem responder a estas três categorias de perguntas:

- Como é que se definem (emprego, tarefas, ferramentas)?
- Como é que diferem individualmente (característicos pessoais, físicas)?

Infelizmente, na altura que fizemos o questionário, não fizemos as melhores perguntas, visto que eram muito abrangentes e difíceis de responder. Isto e o facto de que nós só focámos em pessoas do nosso escopo de amigos e família, ninguém tinha experiência na área. No final de processar os resultados do questionário, criámos quatro personas.



Margarida

MARKETING

"Finalmente posso comprar um terreno para criar uma gorta biológica."

IDADE: 18 - 40 ANOS
FAMÍLIA: CASADA
LOCALIZAÇÃO: COIMBRA

BIO

Sou uma profissional em comunicação e marketing com muito sucesso. Finalmente poupei dinheiro suficiente para comprar um terreno para iniciar um dos meus sonhos, desde pequena, de ter uma horta biológica. Eu desde pequena aprendi muito sobre agricultura e estou pronta para este novo desafio. Eu gostava de encontrar um sítio perfeito para as hortaliças, que penso em plantar. Se não conhecer a zona onde vou plantar as minhas hortaliças, gostava de ter apoio de um software que tenha acesso aos dados e me recomende.

EXPERIÊNCIAS

Motivações

- Ter certeza de que, o que estou a plantar, encontra-se nas condições ideais para crescer e ser colhido.
- Incorporar tecnologia com o desenvolvimento da minha horta.


Frustrações

- Passo imenso tempo ocupada com o meu trabalho e sinto que não vou conseguir dar atenção à horta.
- Não quero comprar um terreno com pouca variedade de produção.

USER TYPE



TECNOLOGIA

Rui

AGRICULTOR

"Gostava de encontrar mais formas de tornar este trabalho mais eficiente."

IDADE: 30 - 40 ANOS
FAMÍLIA: SOLTEIRO
LOCALIZAÇÃO: ALENTEJO

BIO

Sou um agricultor que procura aumentar o seu número de plantações, mas gostaria de evitar gastos com serviços de gestão e monitorização mais promenorizadas. Como ocupa o meu tempo cuidando de várias plantações, não tenho tempo para encontrar localizações para os produtos que tenho em mente. Acredito que a tecnologia deve ter uma solução para o meu problema, mantendo o meu pequeno negócio, estilo de vida simples e menos stress.

EXPERIÊNCIAS

Motivações

- Gerir as minhas plantações com maior eficiência possível.
- Receber informação sobre o clima da localização, dos últimos dias
- Controlar o progresso das minhas colheitas de longe.

Frustrações

- Apesar de possuir alguns terrenos, não considero que precise de serviços complexos, mas não encontro mais simples.
- Procuro simplicidade nas plataformas, porque já tenho experiência para lidar com promenores.

USER TYPE



TECNOLOGIA



Figura 9. Personas (Margarida e Rui).



João

ESTUDANTE
AGRONOMIA

"Iniciar neste ramo é uma experiência complicada."

IDADE: 20 - 30 ANOS

FAMÍLIA: SOLTEIRO

LOCALIZAÇÃO: LISBOA

BIO

Sou um estudante que tem como objetivo tornar-se num grande agricultor. Sei que preciso de trabalhar muito e que não há atalhos para alcançar o meu objetivo, mas gostava de dispor de uma ferramenta que tornasse o meu trabalho mais simples de modo a obter toda a informação do meu terreno organizada. Eu adoro incluir novas tecnologias nos meus trabalhos agrícolas e acredito que o futuro é a agricultura.

EXPERIÊNCIAS

Motivações

- Começar a minha própria plantação de alfaces.
- Obter informações personalizadas sobre a minha plantação.
- Identificar áreas de aptidão para o cultivo.

Frustrações

- Desconheço zonas apropriadas para o meu cultivo.
- Não consigo identificar as características apropriadas para o meu cultivo.

USER TYPE



TECNOLOGIA



Francisco

INFORMÁTICO

"Seria bom encontrar um serviço de consulta rápida para produtos agrícolas."

IDADE: 21- 50 ANOS

FAMÍLIA: CASADO

LOCALIZAÇÃO: SINTRA

BIO

Eu sou um informático que trabalha por casa. Eu comecei um quintal na minha varanda e procuro pelas hortaliças que poderei plantar na minha zona. Clima muito ventoso e frio. Interesso-me por tecnologia e procuro um serviço onde possa obter informações sem ter que subscriver a um serviço pago.

EXPERIÊNCIAS

Motivações

- Procuro por serviços simples para consulta rápida.
- Saber o que posso plantar na minha zona.

Frustrações

- Não quero pagar por serviços mais complexos.
- Não quero pesquisar pelas condições de cada hortaliça, para determinar qual posso plantar na minha varanda.

USER TYPE



TECNOLOGIA



Figura 10. Personas (João e Francisco).

4.2- Análise Tarefas

A primeira informação a recolher para perceber como é que os utilizadores se definem é relacionada com as tarefas. Devemos descobrir o que é que os utilizadores sabem sobre as tarefas. Por exemplo, se apresentar um mockups de uma página da plataforma, vamos querer saber qual é o conhecimento do utilizador com a composição e as funcionalidades da página.

Para a construção das páginas e funcionalidades do sistema serem bem-sucedidas precisamos de saber não só informação sobre os nossos potenciais utilizadores, mas também sobre as suas necessidades para com a nossa plataforma. Que objetivos pretendem atingir? Que problemas têm na realização da tarefa.

Para realizar testes com as nossas mockups, realizámos análises informais onde eram efetuadas entrevistas com os potenciais utilizadores com conjuntos de perguntas que ajudaram a perceber as tarefas que o utilizador pretende realizar.

Exemplo de um teste realizado:

Dividimos os testes em 3 momentos com duração estimada de 15min de entrevista. No primeiro, foi proposto ao entrevistado que fizesse uma descrição das páginas que lhe eram apresentadas, nesta etapa buscamos entender o que os entrevistados conseguem interpretar dos mockups sem nenhum conhecimento prévio. Na segunda etapa aplicamos desafios para perceber se os entrevistados conseguiriam executar os cenários que lhes foram propostos, o objetivo era perceber se a interface é intuitiva o suficiente. No último momento, depois explicarmos a interface, recebemos o feedback dos entrevistados sobre a apresentação atual das páginas e onde poderiam ser feitas melhorias. O teste foi realizado em 10 pessoas com idade entre os 19-25 anos.

Com o feedback e os resultados destes testes, nós melhoramos as nossas funcionalidades até ao ponto em que os entrevistados aprovaram, o que nos permitiu começar a desenvolver alternativas de design.

4.3- Prototipagem

Antes de avançarmos para a codificação da interface, devemos estudar várias alternativas de design de modo a minimizar os custos de tempo e correções a fazer em fases mais avançadas do projeto.

Como descrito no relatório realizado em prol da unidade curricular de Interfaces e Usabilidade, nós tivemos vários protótipos de interfaces, que vieram a ser melhorados através de mais testes informais.

A próxima figura demonstra um protótipo inicial, a primeira iteração, da interface de consulta por produtos.

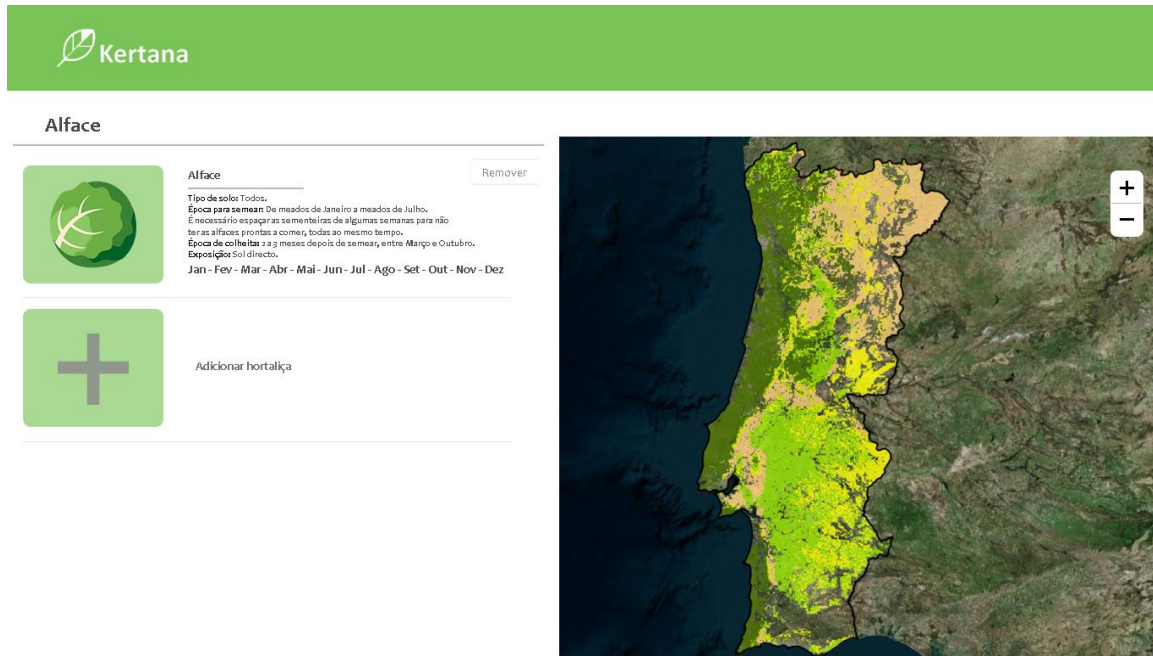


Figura 11. Primeira iteração da interface de consulta por produtos.

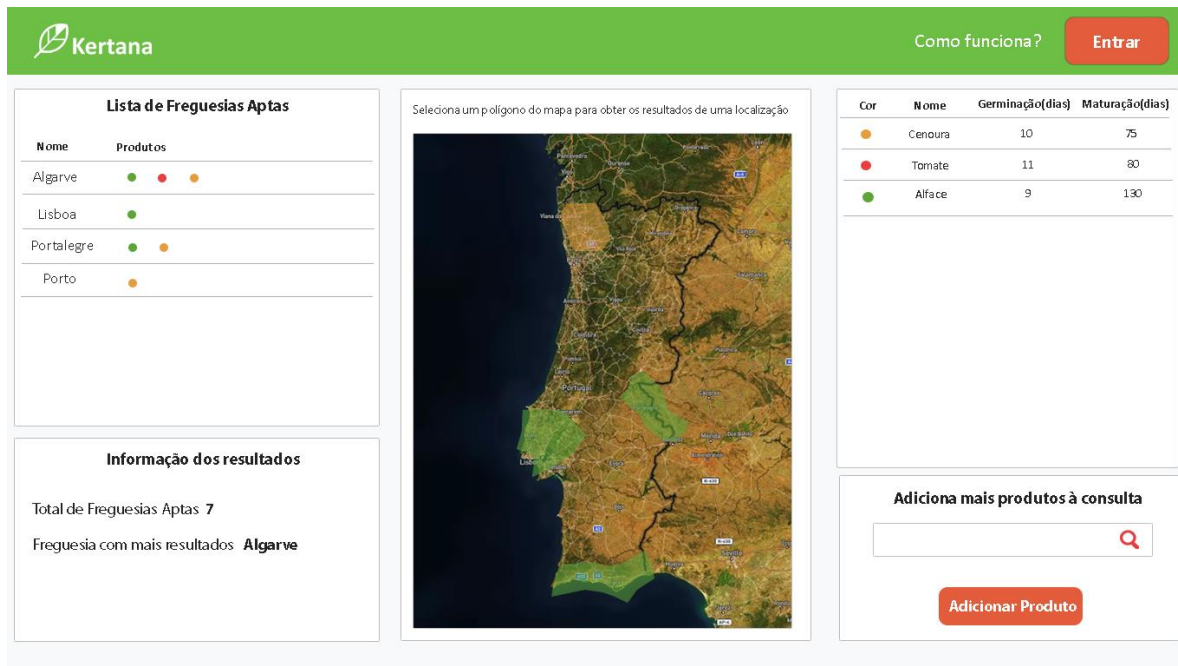


Figura 11. Iteração final da interface de consulta por produtos

Visto que o utilizador quando está a procura de uma zona onde plantar um certo produto, nós achamos que as informações sobre o produto neste caso não são necessárias visto que eles sabem que produto quer plantar. Priorizamos a filtragem dos resultados e os *testers* acharam a nossa nova página uma melhor representação da funcionalidade e algo que ia mais em conta com as suas necessidades.

5 Programação da Solução

No desenvolvimento de projetos desta natureza, existem inúmeras Tecnologias e ferramentas que podem ser adotadas. Nesta secção do relatório, vamos falar das que nós utilizamos para a implementação da plataforma Kertana.

O nosso website tem em conta o conjunto de restrições Rest utilizadas para que as requisições HTTP atendam as diretrizes definidas na arquitetura. Assim obtendo facilidade de comunicação com outras aplicações. As interfaces permitem adicionar funcionalidades ou informações ao site de forma simples, rápida e segura.

5.1- Desenvolvimento Client-Side

HTML (Hiper Text Markup Language) é uma linguagem de marcação utilizada para desenvolvimento das páginas Web. É uma linguagem que concilia conteúdos textuais e marcações (tags). Basicamente trata-se de um conjunto de etiquetas que servem para definir a estrutura de Website, na qual se pode apresentar o texto e outros elementos da página.

CSS (Cascading Style Sheets) é uma tecnologia que nos permite personalizar as páginas e dá nos mais possibilidades de controlar efeitos de cores (color), estilo e cor de letras (style and text-color), espaçamentos (padding), margens (margin), cores de fundo (Back ground), imagens (image), alinhamento (align) entre outras coisas.

JAVA SCRIPT é uma linguagem de programação do lado do cliente, utilizada para criar pequenos programas encarregues de realizar ações dentro de uma página Web. Por ser compatível com a maioria dos navegadores modernos, faz com que seja uma das linguagens de programação do lado do cliente mais utilizado.

O **AJAX** é a sigla para "Asynchronous Javascript and XML". A ideia é utilizar Javascript para transformar as páginas Web em aplicações, de modo que não seja preciso recarregar toda a página, cada vez que o utilizador clicar em alguma coisa. O Ajax permite que numa página, ocorra a atualização do conteúdo apenas na área que o utilizador precisa visualizar.

jQuery simplifica a passagem de documentos HTML, manipulação de eventos, animação e interações Ajax para um desenvolvimento web rápido. jQuery é um kit de ferramentas JavaScript projetado para simplificar várias tarefas escrevendo menos código.

Agro API, fornece as temperaturas e humidade máxima e mínima, históricas para o mapeamento das áreas onde se pode cultivar um certo produto.

Fornece a humidade do solo atual para a monitorização das condições do solo e seleção de produtos.

Mapbox, fornece ferramentas para criar mapas no site. Mapbox GL JS e Mapbox.js são bibliotecas JavaScript que podem ser utilizadas para exibir mapas Mapbox, adicionar interatividade e personalizar a experiência do mapa no aplicativo. Também fornece plug-ins para estender a funcionalidade do mapa com ferramentas de desenho e interfaces para APIs de serviços da web Mapbox, como a API Mapbox Geocoding ou Mapbox Directions API.

Turf.js, é uma coleção de módulos em JAVA SCRIPT para análise geoespacial para browsers e Node.js

5.2- Desenvolvimento Server-Side

O **Node.js** pode ser definido como um ambiente de execução Javascript server-side. Isso significa que com o Node.js é possível criar aplicações Javascript para rodar como uma aplicação standalone numa máquina, não dependendo de um browser para a execução. Neste projeto, utilizamos o modulo Mysql do Node.js para comunicar com a base de dados.

Express é uma web application framework do Node.js que fornece um conjunto robusto de recursos para aplicações web que serve para definir as configurações comuns da aplicação web, como a porta a ser usada para conexão e a localização dos modelos que são usados para renderizar a resposta.

5.3- Interação Base de Dados

Para alojar os dados utilizamos o **db4free.net**, que fornece um serviço de teste do servidor MySQL, algo que não funcionaria se fosse para lançar a aplicação para o público, mas que funciona bem quando estamos a criar um projeto como este.

Para aceder aos dados de forma conveniente, db4free.net também oferece uma versão atualizada do phpMyAdmin. O **phpMyAdmin** é uma ferramenta online escrita em PHP que facilita a gestão de bases de dados.

SQL (Structured Query Language) é definida como uma poderosa linguagem de comunicação com Base de Dados, própria para realização de operações relacionais. Esta linguagem permite recuperar, atualizar ou eliminar dados da Base de Dados (BD) relacional e criar ou modificar a estrutura do BD.

6 Implementação com dados Geográficos

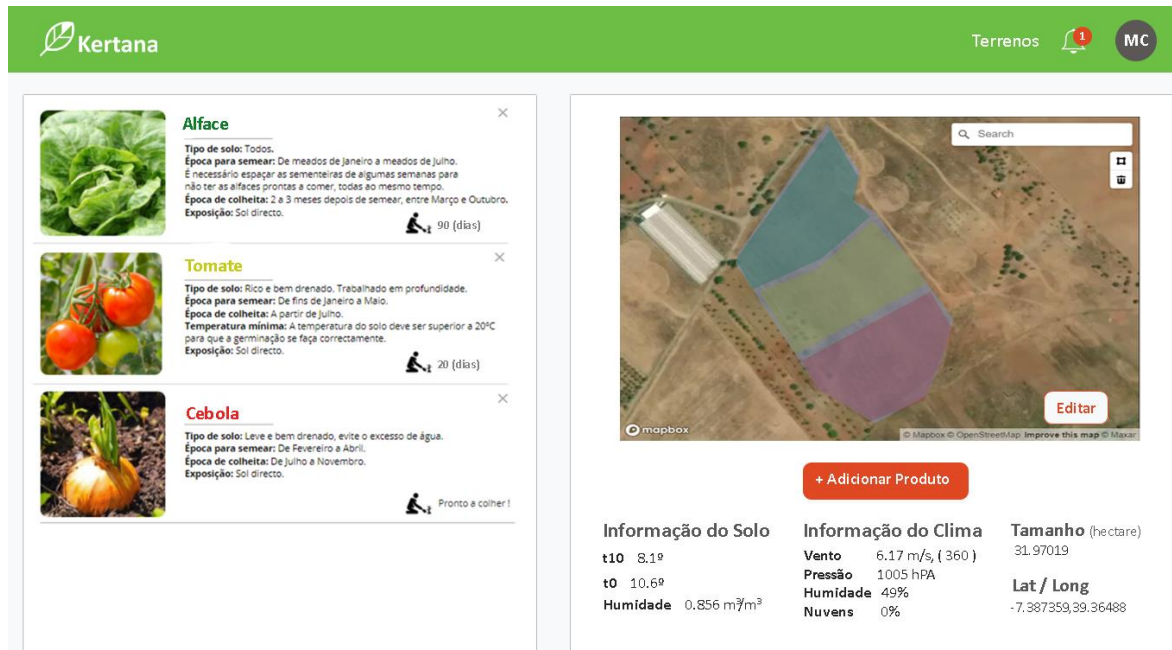
Este trabalho teve como um dos requisitos, a implementação de uma solução que se utiliza dados e informação geográfica. A plataforma Kertana apresenta um mapa em quase todas as interfaces, onde o utilizador está a criar um terreno, quando realiza uma consulta ou simplesmente se encontra na página do seu terreno.

6.1- Visualização Geográfica


A nossa plataforma dá muita ênfase na utilização de dados geográficos em funcionalidades como:

- **Pesquisar terreno c/ base num produto** onde o sistema, após verificar os locais aptos para os produtos pesquisados, envia um GeoJson das coordenadas das localizações aptas para os produtos para o serviço da Mapbox que insere os polígonos, que representam as localizações, no mapa.
- **Pesquisar um produto c/ base numa localização**, faz zoom no ponto centroeide do polígono que representa a localização pesquisada.
- **Criar perfil de um Terreno e Adicionar Polígono de Produção de um Produto**, onde o utilizador desenha um polígono no mapa, inserindo pontos, que a Mapbox nos enviará em GeoJson e que depois de completada a criação do terreno, são guardados na base de dados.

Exemplo da página do terreno do utilizador com os polígonos adicionados pelo utilizador. As cores representam o estado da colheita, se está em germinação, maturação ou pronta a colher.




Kertana Terrenos 1 MC



Alface

Tipo de solo: Todos.
 Época para semear: De meados de Janeiro a meados de Julho.
 É necessário esperar as sementes de algumas semanas para não ter as alfaces prontas a comer, todas ao mesmo tempo.
 Época de colheita: 2 a 3 meses depois de semear, entre Março e Outubro.
 Exposição: Sol directo.


90 (dias)



Tomate

Tipo de solo: Rico e bem drenado. Trabalhado em profundidade.
 Época para semear: De fins de Janeiro a Maio.
 Época de colheita: A partir de Julho.
 Temperatura mínima: A temperatura do solo deve ser superior a 20°C para que a germinação se faça correctamente.
 Exposição: Sol directo.

20 (dias)



Cebola

Tipo de solo: Leve e bem drenado, evite o excesso de água.
 Época para semear: De Fevereiro a Abril.
 Época de colheita: De Julho a Novembro.
 Exposição: Sol directo.

Pronto a colher!

mapbox

Editar

+ Adicionar Produto

Informação do Solo	Informação do Clima	Tamanho (hectare)
t10 8.1º	Vento 6.17 m/s { 360 }	31.97019
t0 10.6º	Pressão 1005 hPA	Lat / Long
Humidade 0.856 m³/m³	Humidade 49%	-7.387359,39.36488
	Nuvens 0%	

Figura 11. Interface Consulta do Terreno

7 Conclusão

No decorrer do desenvolvimento do projeto o caminho especificado sofreu alterações, inicialmente tratava-se de uma plataforma que iria disponibilizar um serviço para efetuar anúncios de imóveis. Posteriormente, após pesquisa e feedback dados à apresentação de colegas, uma vez que havia a saturação do mercado nesta área houve a alteração do tema, foi então que surgiu a Kertana, uma plataforma que tem como objetivo ajudar os agricultores a encontrar as localizações ideais para as suas plantações e auxiliar na gestão dos terrenos. Acreditamos que é um ramo pouco explorado em território nacional visto que a maior parte da competição encontrada no benchmarking era internacional.

O futuro da Kertana está definido, esperamos alcançar os 90% até 04/02/2021. Para tal iremos incluir a criação de produtos à plataforma, após término da funcionalidade de autenticação utilizar o endereço eletrónico fornecido pelo utilizador para serem enviados os alertas sobre o estado de suas produções, e Autenticação, desenvolvimento de uma interface para se efetuar a autenticação. Após finalização dos módulos descritos acima procede-se a uma revisão do desempenho da plataforma e verificar se correspondem com os requisitos não-funcionais especificados, mais especificamente diminuir o tempo de resposta de alguns serviços que após feitos testes verificou-se ineficiência. Após a data definida estaremos atentos ao feedback dos utilizadores, dadas as novas atualizações, para prosseguir com o processo de melhoria estando sempre em busca de alcançar uma plataforma diferenciada.