

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)
INSTITUTO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DE COMPUTAÇÃO (ICMC)
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DE COMPUTAÇÃO (SCC)

Gabriel Costa - 14785489
Isabella Arão - 9265732
Marina Fagundes - 9265405

AgroWise

São Carlos
2023

Gabriel Costa - 14785489
Isabella Arão - 9265732
Marina Fagundes - 9265405

***AgroWise* - Metodologia de Desenvolvimento**

Relatório apresentado à disciplina Metodologia de Desenvolvimento de Software, como parte dos requisitos para aprovação na matéria oferecida pela Universidade de São Paulo, na área de Computação.

Prof.: Ellen Francine Barbosa

Disciplina: Metodologia de Desenvolvimento de Software

Turma: Turma SSC 0532

São Carlos
2023

1. AgroWise	1
2. Metodologia de desenvolvimento de software	2
3. Papéis	3
3.1. Partes interessadas	3
3.2. Funções	3
3.2.1. Product Owner	3
3.2.2. Scrum Master	4
3.2.3. Time de desenvolvimento	4
3.2.4. Stakeholders	4
4. Funcionalidades	4
4.1. Histórias de usuário	4
4.1.1. Monitoramento da qualidade do solo	5
4.1.2. Monitoramento de condições climáticas	5
4.1.3. Predição de safras	6
4.1.4. Síntese: calendário	6
4.1.5. Detecção precoce de pragas e doenças	7
4.1.6. Otimização do uso de água	7
4.1.7. Monitoramento de eficiência energética	8
4.1.8. Monitoramento dos impactos ambientais	8
4.2. Backlog do produto e priorização	9
5. Fases e atividades do projeto	10
6. Referências bibliográficas	10
7. Anexo	11

1. **AgroWise**

O *AgroWise* é um *software* GIS (Sistema de Informações Geográficas), cujo principal objetivo é a coleta de dados por meio de sensores, inserção manual por parte dos usuários e um banco de dados prévio, que visa propor soluções para otimizar o uso da água, detectar precocemente pragas e doenças, monitorar a qualidade do solo, prever safras e melhorar a eficiência energética, as condições climáticas e os impactos ambientais.

A tecnologia GIS permite o mapeamento das áreas de cultivo, a identificação dos tipos de cultura e o monitoramento do crescimento de plantas. Juntamente às informações geoespaciais de topografia, clima, características físico-químicas do solo, consegue-se analisar detalhadamente o rendimento de colheitas e seus padrões de produtividade, o manejo de recursos e, dessa forma, apoiar a tomada de decisões.

O *AgroWise* é dividido em sete funcionalidades principais:

- 1) O **monitoramento da qualidade do solo** gera informações e previsões com alguns dados fornecidos por dois sensores inteligentes: o sensor de PH (mede o nível de acidez e de alcalinidade do solo de forma a analisar suas condições químicas, que podem afetar o crescimento, o desenvolvimento e a qualidade da safra) e o sensor de umidade, temperatura e condutividade elétrica do solo (a partir dos dados coletados, é possível gerar relatórios e mapas de colheita para apoiar as decisões dos responsáveis);
 - 2) O **monitoramento de condições climáticas** será feito por sensores inteligentes, que medem velocidade e direção dos ventos, radiação solar, temperatura e umidade do ar. Além disso, o sistema será integrado com o INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), para medir a possibilidade de chuvas nos próximos sete dias;
 - 3) A **predição de safras** se baseia na avaliação do tipo de cultura e dos dados coletados nos dois itens anteriores. Em seguida, geram-se relatórios de previsão de plantio e de colheita e estimativa de rentabilidade e de perdas;
- O **calendário** sintetiza todas as informações relevantes geradas pelos módulos do *software*, incluindo: prazos para plantio e colheita, cronogramas de irrigação, cronogramas de solo;
- 4) A **detecção precoce de pragas e doenças*** necessita de dados históricos, semelhantes aos usados na predição de safras, de colheitas anteriores para

gerar informações comparativas para o banco de dados, que também contará com informações gerais sobre diferentes plantios, coletados através de especialistas. Com esses dados, serão gerados dois relatórios, um preditivo (sobre as pragas e doenças mais comuns para cada planta) e um comparativo (sobre o estágio de crescimento da planta e o seu estado);

- 5) A **otimização do uso de água*** proporciona a criação de relatórios que detalham o uso diário de água para cada tipo de plantio, levando em consideração os equipamentos a serem usados e a vazão. Além disso, esses documentos contam com as previsões de chuvas e a quantidade de água que seria possível coletar durante esses eventos. Por último, gráficos que mostram o consumo de água em cada estágio e o consumo acumulado até o momento são gerados;
- 6) O **monitoramento de eficiência energética*** verifica o consumo de energia dos insumos agrícolas através de medidores instalados em aparelhos e sistemas de energia. Assim, são gerados gráficos diários do uso de energia para cada processo e um relatório detalhado que avalia individualmente o gasto de cada insumo e da infraestrutura a médio e longo prazo;
- 7) O **monitoramento de impactos ambientais***, por fim, auxilia na avaliação e diminuição dos impactos ambientais causados pela agropecuária no ecossistema através de gráficos diários e relatórios. Os dados físico-químicos necessários são obtidos por sensores, Espectrofotômetro UV-Visível, biossensores e especialistas (biólogos e agrônomos);

* A versão inicial do *software* inclui os três primeiros módulos, enquanto os demais podem ser adquiridos conforme a necessidade e o orçamento do cliente.

2. Metodologia de desenvolvimento de *software*

Para o desenvolvimento do *AgroWise* será utilizada a metodologia *Scrum* devido às características complexas do projeto e os ideais promovidos por esse método.

Por meio do *Scrum*, as entregas podem ser feitas de maneira incremental, o que é um grande benefício ao projeto, pois os módulos podem ser entregues ao final de cada *sprint* de forma a gerar valor para o cliente antes mesmo que o sistema seja concluído como um todo. E, dessa forma, o projeto terá mais capacidade de se adaptar a mudanças

conforme o desenvolvimento avança e esses módulos a serem desenvolvidos podem ser organizados de acordo com a prioridade e o risco para o sistema final.

Além disso, é enfatizado o *feedback* contínuo pelas partes interessadas e as várias funcionalidades interrelacionadas presentes no *AgroWise*, que poderão ser desenvolvidas da melhor maneira através dessa característica da metodologia escolhida, pois o *feedback* regular ajudará a garantir que o produto esteja atendendo as necessidades e expectativas do cliente.

O *Scrum* promove também a melhoria contínua e a colaboração entre os membros da equipe. Como todos são responsáveis pelos resultados, a transparência nas fases do desenvolvimento é crucial para a integração de todo time, possibilitando a avaliação do que funcionou bem e do que pode ser melhorado, o que permite ajustes constantes para aprimorar a qualidade e a eficiência do time e do projeto.

3. Papéis

3.1. Partes interessadas

Os principais papéis do *Scrum* são: *Product Owner*, *Scrum Master* e o Time de Desenvolvimento. Além desses, podem ser considerados também os *Stakeholders* como envolvidos no projeto.

3.2. Funções

3.2.1. *Product Owner*

- 1) Representa os interesses dos clientes, podendo até mesmo ser o cliente;
- 2) Mantém claro os objetivos do produto;
- 3) Decide o que será entregue e quando será entregue;
- 4) Fornece atualizações dos itens do *backlog* nas reuniões da *Sprint*;
- 5) Interage com os *stakeholders* e clientes;
- 6) Aceita ou rejeita os resultados do trabalho na *Sprint Review*.

3.2.2. *Scrum Master*

- 1) Garante que o time se oriente pelos valores do *Scrum*;
- 2) Mantém a equipe funcional e produtiva;
- 3) Protege o time de interferências externas, como solicitações de mudanças;
- 4) Remove possíveis impedimentos para o progresso do time.

3.2.3. *Time de desenvolvimento*

- 1) De 5 a 9 pessoas;
- 2) Auto-organizado e multidisciplinar (desenvolvedores, arquitetos, testadores, UX/UI *designers*);
- 3) Transforma os requisitos em um entregável;
- 4) Mantém transparência sobre o progresso do trabalho diário.

3.2.4. *Stakeholders*

- 1) Podem participar das cerimônias;
- 2) Fornecem *feedback* em relação ao trabalho da equipe;
- 3) Auxiliam em atividades específicas de histórias.

4. Funcionalidades

4.1. Histórias de usuário

Como mencionado anteriormente, o *AgroWise* conta com sete funcionalidades, das quais três fazem parte da versão inicial, enquanto as demais seriam adquiridas em um momento posterior. Assim, criamos cinco histórias de usuário para cada funcionalidade, além do calendário, listadas a seguir:

4.1.1. Monitoramento da qualidade do solo

- 1) Como **agricultor**, preciso receber notificações automáticas sobre as informações físico-químicas do solo para garantir ajustes nos tratamentos de correção do solo, na aplicação de tratamentos preventivos e na aplicação de nutrientes, o que facilita recomendações precisas;
- 2) Como **gerente de plantação**, quero receber relatórios periódicos que detalham as condições e características físico-químicas do solo, que me proporcionarão maior controle da produção;
- 3) Como **usuário do sistema**, desejo gerar mapas de colheita com informações físico-químicas para identificar padrões de crescimento e maturação de culturas;
- 4) Como **especialista**, desejo ter acesso a dados históricos sobre a qualidade do solo para análises comparativas e identificação de tendências;
- 5) Como **investidor**, preciso ter relatórios que destaquem a condição do solo com precisão, de modo a me auxiliar a tomar decisões de investimento embasadas em dados confiáveis e científicos.

4.1.2. Monitoramento de condições climáticas

- 1) Como **gerente de plantações**, preciso de alertas automatizados sobre mudanças climáticas que impactarão a plantação, para que eu possa proporcionar a proteção necessária;
- 2) Como **agricultor**, necessito de relatórios para decidir o melhor momento para o plantio, com base nas condições climáticas ideais;
- 3) Como **proprietário**, desejo relatórios que identifiquem áreas suscetíveis a ventos mais intensos, para que eu possa implementar medidas de proteção;
- 4) Como **especialista**, necessito de dados precisos sobre as condições climáticas, que me permitam estudar seus efeitos no crescimento e na evolução de diferentes culturas;
- 5) Como **produtor**, preciso de previsões sobre as chuvas de modo a otimizar a irrigação e evitar o desperdício de água.

4.1.3. Predição de safras

- 1) Como **gerente**, preciso de relatórios periódicos que me informem quais culturas foram mais rentáveis, de forma a apoiar o meu planejamento a longo prazo;
- 2) Como **agricultor**, desejo previsões de plantio e colheita para planejar a distribuição e a venda desses produtos;
- 3) Como **fornecedor**, desejo previsões de plantio para ajustar minha previsão para a demanda do meu cliente;
- 4) Como **especialista**, preciso de relatórios sobre rentabilidade das safras para estudos de longo prazo e para desenvolvimento de técnicas agrícolas inovadoras;
- 5) Como **proprietário**, gostaria de ter um relatório que estimasse perdas de forma precisa, visando desenvolver estratégias para diminuir tais perdas e otimizar a produção.

4.1.4. Síntese: calendário

- 1) Como **gerente**, preciso de um cronogramas personalizados para cada cultura, de forma a auxiliar no gerenciamento;
- 2) Como **agricultor**, necessito de um calendário que destaque os períodos ideais para o plantio e colheita de diferentes culturas;
- 3) Como **proprietário**, preciso de um calendário que inclua lembretes para a manutenção de insumos, como equipamentos e máquinas agrícolas;
- 4) Como **planejador**, preciso de um calendário que inclua as datas de colheitas diferentes para planejar a logística da propriedade;
- 5) Como **investidor**, preciso de um calendário que inclua os períodos de descanso do solo e de rotação de culturas, de forma a otimizar o rendimento;

4.1.5. Detecção precoce de pragas e doenças

- 1) Como **agrônomo**, preciso de alertas automatizados sobre o surgimento de pragas específicas em determinadas culturas para realizar as intervenções de forma precisa;
- 2) Como **gerente**, gostaria de ter acesso a um comparativo do estado de saúde das plantas em áreas diferentes para identificar os padrões de desenvolvimento e riscos possíveis e específicos;
- 3) Como **agricultor**, desejo receber notificações sobre possíveis doenças específicas que podem surgir em um tipo de cultivo, para poder realizar as medidas preventivas necessárias;
- 4) Como **especialista**, necessito de dados históricos sobre pragas e doenças para identificar padrões e sazonalidades;
- 5) Como **fornecedor**, desejo ter acesso a relatórios preditivos sobre a possibilidade de pragas ou doenças, para ajustar a produção de defensivos;

4.1.6. Otimização do uso de água

- 1) Como **gerente**, preciso de relatórios periódicos sobre o consumo de água por diferentes tipos de cultura, visando ajustar o programa de irrigação;
- 2) Como **agricultor**, necessito de previsões de chuvas para otimizar o armazenamento de água e aproveitar esse recurso;
- 3) Como **proprietário**, desejo gráficos que mostrem a relação entre o consumo de água e o estágio de crescimento das plantas, de forma a ajustar a estratégia de irrigação;
- 4) Como **especialista**, preciso de dados históricos sobre o consumo de água em diferentes culturas, para identificar tendências e padrões;
- 5) Como **investidor**, queria ter acesso a relatórios sobre a viabilidade econômica do uso de métodos de captação de água da chuva para a irrigação.

4.1.7. Monitoramento de eficiência energética

- 1) Como **gerente**, preciso de relatórios periódicos sobre o consumo de energia em diferentes operações para identificar áreas de alto consumo e focar esforços para aumentar a eficiência energética nelas;
- 2) Como **técnico**, necessito de alertas automáticos sobre o consumo excessivo de energia em equipamentos, de forma a avisar sobre a necessidade de manutenção preventiva;
- 3) Como **proprietário**, busco relatórios sobre o consumo de energia ao longo do tempo para ajustar as práticas de uso;
- 4) Como **agricultor**, preciso de relatórios sobre o consumo de energia por unidade de área em diferentes métodos de cultivo, que me ajudem a selecionar práticas mais sustentáveis;
- 5) Como **investidor**, queria ter acesso a relatórios comparativos de eficiência energética entre diferentes fazendas, para apoiar a minha decisão de investir em uma delas.

4.1.8. Monitoramento dos impactos ambientais

- 1) Como **gerente**, preciso de relatórios periódicos sobre as emissões de gases do efeito estufa provenientes das operações agrícolas, visando implementar estratégias de redução;
- 2) Como **especialista**, necessito de dados sobre a biodiversidade em áreas agrícolas para entender os impactos causados por essa atividade;
- 3) Como **proprietário**, desejo alertas sobre a degradação do solo para implementar técnicas de recuperação o mais rápido possível;
- 4) Como **agricultor**, preciso de relatórios sobre a saúde do ecossistema em torno da fazenda, objetivando garantir práticas agrícolas mais sustentáveis;
- 5) Como **investidor**, queria ter acesso a relatórios comparativos sobre os impactos ambientais entre diferentes fazendas, para apoiar a minha decisão de investir em uma delas.

4.2. **Backlog do produto e priorização**

A partir da criação das histórias de usuário, o *backlog* de atividades e *sprints* foi desenvolvido a fim de elencar as prioridades e o tempo definido para desenvolvimento de cada uma das funcionalidades, além da correção de eventuais erros que possam vir a ocorrer.

Os itens elencados no *backlog* foram os seguintes:

1) Fase inicial de implementação:

- a) Coleta de requisitos juntamente com as partes interessadas;
- b) Documentação necessária;
- c) Prototipação inicial da interface;
- d) Codificação inicial do sistema;

→ Entregáveis: versão inicial do sistema para testes;

2) Monitoramento da qualidade do solo:

- a) Implementação de notificações automáticas para auxiliar o agricultor na correção de solo;
- b) Implementação da geração de relatórios das condições do solo (para os gerentes de plantação e *stakeholders*);
- c) Implementação de mapas de colheita com informações sobre o solo;
- d) Implementação de banco de dados com dados históricos das condições do solo;

→ Entregáveis: incremento do sistema com notificações e geração de relatórios;

3) Monitoramento de condições climáticas:

- a) Implementação dos alertas automáticos sobre mudanças climáticas;
- b) Implementação de geração de relatórios sobre o momento ideal para o plantio;
- c) Especificação de relatórios com identificação de áreas suscetíveis a ventos intensos e com previsões de chuva;
- d) Integração do sistema *AgroWise* com sistema INMET;

→ Entregáveis: incremento do sistema com novos alertas e novos tipos de relatórios;

4) Predição de safras:

- a) Implementação de relatórios para gerentes com as culturas mais rentáveis;

- b) Implementação de funcionalidade para previsão de plantio e colheita;
- c) Implementação de relatórios de financeiro da safra (venda de produtos e taxa de perda);

→ Entregáveis: incremento do sistema com novas funcionalidade para previsão do andamento da safra, além de mais tipos de relatórios disponíveis para auxílio do negócio;

5) Calendário:

- a) Implementação de cronogramas personalizados de cada cultura;
- b) Implementação de calendário indicando períodos ideais para plantio e colheita;
- c) Implementação de notificações para manutenção de insumos;
- d) Implementação de calendário indicando períodos de descanso do solo e rotação de culturas;

→ Entregáveis: incremento do sistema com novos alertas, além de calendários que auxiliarão na tomada de decisão.

5. Fases e atividades do projeto

Cada uma das *sprints* terá duração de 4 semanas, sendo divididas nas fases: *sprint planning*, *desenvolvimento*, *sprint review* e *sprint retrospective*, além das *daily meetings*. Dentro de cada *sprint*, as atividades estão divididas a partir das funcionalidades listadas e das histórias de usuário, para que o desenvolvimento conte com o maior refinamento possível. Ao fim de cada *sprint*, deve-se ter uma versão entregável para teste e *feedback* das partes interessadas. Cada um dos itens do *backlog* pode ter variação de quantidades de *sprints*, que será definida na reunião de planejamento.

O cronograma em anexo exibe o planejamento de desenvolvimento completo, com quantidade de *sprints* em cada etapa e atividades por *sprint*.

6. Referências bibliográficas

BARBOSA, E. F. Material didático apresentado na disciplina SCC0532 - Metodologia de Desenvolvimento de Software. São Carlos/SP. s.d..

7. Anexo

Planejamento										
Fases/Funcionalidades	Sprint planning	Duração	Sprint 01	Sprint 02	Sprint 03	Sprint 04	Sprint 05	Entregáveis	Sprint review	Sprint retrospective
Planejamento	8 horas	3 sprints	<div>Coleta e análise dos requisitos juntamente com o cliente</div> <div>Documentação dos requisitos</div> <div>Fluxograma para prototipação da interface</div> <div>Coleta de requisitos necessários para integração com INMET</div>	<div>Prototipação da interface</div> <div>Início da codificação geral do sistema</div>	Testes iniciais			<div>Versão inicial da interface</div> <div>Feedback do cliente</div>	4 horas	3 horas
Monitoramento da qualidade do solo	8 horas	5 sprints	<div>Implementação de banco de dados com dados históricos das condições do solo</div> <div>Implementação de funcionalidade para inserção de dados sobre o solo manualmente</div>	<div>Implementação de geração de relatórios das condições do solo</div> <div>Implementação de mapas de colheita com informações sobre o solo</div>	<div>Implementação de notificações de correção de solo</div> <div>Implementação de geração de relatórios das condições do solo para fins de investimento</div>	<div>Incremento da interface do sistema</div> <div>Testes</div>	<div>Testes</div> <div>Pendências</div>	<div>Incremento do sistema para uso</div> <div>Feedback do cliente</div>	5 horas	3 horas
Monitoramento de condições climáticas	8 horas	4 sprints	<div>Implementação de alertas automáticos sobre mudanças climáticas</div> <div>Integração com sistema INMET</div>	<div>Implementação de mapas com as áreas com ventos mais intensos</div> <div>Implementação de funcionalidade que preveja chuvas</div>	<div>Implementação de geração de relatórios com condições climáticas</div> <div>Implementação de geração de relatórios com melhores momentos para plantio</div>	<div>Testes</div> <div>Incremento da interface do sistema</div> <div>Pendências</div>		<div>Incremento do sistema para uso</div> <div>Feedback do cliente</div>	5 horas	3 horas
Predição de safras	8 horas	3 sprints	<div>Implementação de geração de relatórios com culturas mais rentáveis</div> <div>Implementação de funcionalidade para previsão de plantio e colheita</div> <div>Implementação de geração de relatórios de venda de culturas</div>	<div>Implementação de geração de relatórios com taxa de perda de cada cultura</div> <div>Incremento da interface do sistema</div>	<div>Testes</div> <div>Pendências</div>			<div>Incremento do sistema para uso</div> <div>Feedback do cliente</div>	5 horas	3 horas
Calendário	8 horas	3 sprints	<div>Implementação de cronogramas para cada cultura</div> <div>Implementação de um calendário com períodos de plantio e colheita</div> <div>Implementação de calendário com períodos de descanso do solo</div>	<div>Implementação de notificações para manutenção de insumos</div> <div>Implementação de cronograma com rotação de culturas</div>	<div>Testes</div> <div>Pendências</div>			<div>Incremento sistema e entrega da versão final</div> <div>Feedback do cliente</div>	5 horas	3 horas