



“AgriCultive: cuidado com quem planta e com quem consome”

Proposta de solução: Aplicação de satélites - Equipe AgriCultive

ÍNDICE

- 1. SUMÁRIO EXECUTIVO**
- 2. APRESENTAÇÃO**
- 3. JUSTIFICATIVA**
- 4. DESAFIO PROPOSTO + CONTEXTUALIZAÇÃO DO DESAFIO**
- 5. APLICATIVO**
 - 5.1. De maneira OBJETIVA, o que está sendo proposto?
 - 5.2. ESTRUTURA DO PROJETO
 - 5.2.1. Como se dará o desenvolvimento?
 - 5.2.2. Experiência do usuário
 - 5.2.3. Identidade visual
 - 5.2.4. Protótipo
- 6. PLANEJAMENTO DE MISSÃO**
- 7. SUBSISTEMAS ESSENCIAIS - FASES B e C**
 - 7.1 De Energia
 - 7.2 De Controle de Bordo
 - 7.3 De Telemetria e Telecomando
 - 7.4 De Determinação e Controle de Atitude
 - 7.5 Estrutura e carga útil
- 8. DEFESA DE VIABILIDADE DAS PROPOSTAS**
- 9. REFERÊNCIAS**



2. APRESENTAÇÃO



Micaele Vitoria



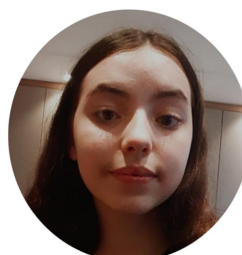
Ana Chaves



Márcia Santos



Mariana Taveira



Julia Marques

Este documento trata-se da proposta de solução do Nível 2 (Ensino Médio) para a Olimpíada Brasileira de Satélites organizada pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovações. Deste modo, este documento foi produzido por uma equipe de alunas do Ensino Médio. Nele constam propostas de solução, além de um plano de missão e subsistemas essenciais de nosso protótipo de CubeSat. O “AgriCultive”, nome de nosso protótipo, foi idealizado a partir de problemas do mundo atual, conhecimentos prévios no assunto, bem como em pesquisas aprofundadas.

3. JUSTIFICATIVA

Tendo em vista, a importância do setor primário para a economia brasileira e os impactos da má aplicação de agentes químicos na agricultura; percebe-se que um uso mais organizado dessas substâncias, traria uma melhoria na quantidade e qualidade da plantação, conseqüentemente



aumentando a quantidade disponível para venda externa sem prejudicar o mercado interno, ajudando na economia do país.

Visamos também diminuir o desperdício de alimentos na fase inicial de suas produções; segundo relatório da FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura) a perda mundial nesse setor é equivalente a 54% das perdas totais; grande parte por causa de pragas e más condições na terra, problemas que poderiam ser evitados com o nosso sistema de monitoramento. Além disso, existe uma necessidade de aumento da produção de pequenos agricultores, a fim que eles possam competir com as grandes empresas, precisando de um sistema eficiente e barato para monitorarem as necessidades de suas plantações, evitando gastos com produtos químicos e tecnologia que não trariam bom custo benefício, visando um melhor lucro e qualidade.

4. DESAFIO PROPOSTO + CONTEXTUALIZAÇÃO DO DESAFIO

O desafio proposto pela 1ª edição da Olimpíada Brasileira de Satélites foi apresentado e especificado no regulamento presente no site oficial, e o ramo do projeto a ser seguido fica a critério da equipe. “O desafio para os estudantes é de ajustar todos os principais subsistemas encontrados em um satélite, como energia, sensores e um sistema de comunicação, em um volume mínimo, além de propor e desenvolver uma aplicação” (OBSAT, 2021).

A tecnologia de nanossatélites vem ganhando visibilidade, devido ao seu baixo custo em relação a outras tecnologias espaciais, logo, sendo acessível. O desafio desenvolve a parte crítica e técnica sobre a relação entre monitoramento de CubeSats e a atual indústria agrícola, com intuito de propor uma solução para o recorrente problema da má aplicação de agentes químicos.

5. APLICATIVO

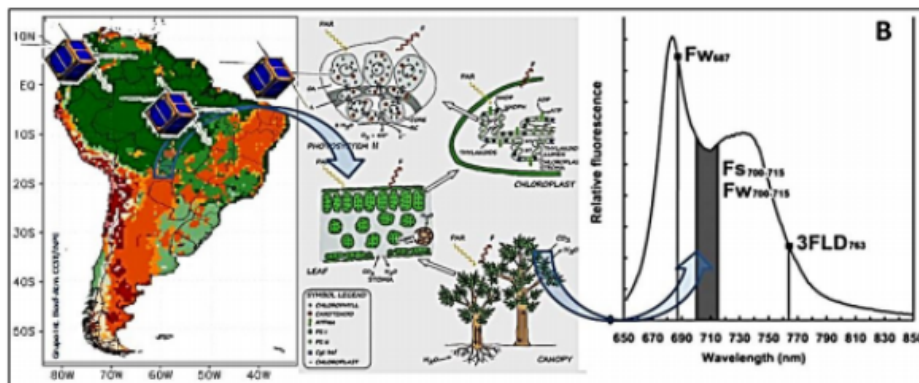
5.1. De maneira OBJETIVA, o que está sendo proposto?

O desenvolvimento de um aplicativo com o intuito de aumentar a capacidade de controle do agricultor no processo de aplicação de agentes químicos na plantação ou no solo, por meio da junção de dados de nanossatélites e a sua capacidade de monitoramento, que viabilizam a análise de dados de acordo com a radiação na faixa do infravermelho termal emitido pelas plantas,



impactando na tomada de decisões relativas à aplicação consciente de agentes químicos, locais e datas propícias ao plantio.

Figura 1 - Identificação de pragas e irregularidades na vegetação



Fonte: T. I. SILVA, et al (2019).

5.2. ESTRUTURA DO PROJETO

5.2.1. Como se dará o desenvolvimento?

Para o desenvolvimento do aplicativo utilizaremos a metodologia ágil scrum, separando as etapas a serem realizadas em pequenos espaços de tempo e tarefas muito bem definidas. Um dos objetivos é chegar ao maior público possível, portanto, será utilizado React Native para o desenvolvimento, assim possibilitando a versão IOS e Android da solução. Microserviços na nuvem serão desenvolvidos para o acesso aos dados dos satélites e notificação de usuários.

5.2.2. Experiência do usuário

Usabilidade/interatividade: Além do nosso aplicativo possuir ferramentas básicas, intuitivas e de fácil usabilidade para o uso do agricultor, auxiliando-o na identificação das áreas que demandam o uso dos agentes químicos, com a utilização de uma arquitetura de informações clara e a aplicação de uma linguagem acessível, tencionamos atuar nas redes sociais como Instagram, Facebook, Twitter e LinkedIn oferecendo conteúdos educativos que conecte o usuário com a nossa solução e que o faça ter interesse pela utilização consciente dos agentes químicos.



Emocional/Fatores humanos: Visando impactar a experiência de usabilidade da nossa solução, pretendemos gerar conexão com o nosso usuário por intermédio dos três níveis do design emocional: o visceral, o comportamental e o reflexivo. No que se refere ao nível visceral e da experiência sensorial, que relaciona-se ao subconsciente do usuário, a nossa proposta é investir em um design esteticamente agradável alinhado à funcionalidade. Já no que tange ao nível comportamental, propendemos impactar nas ações físicas do usuário e expor que este é o agente principal da nossa solução, possuindo o controle das ações realizadas com o auxílio da nossa solução. Em síntese conclusiva, por meio do nível reflexivo, queremos atingir o superego dos nossos usuários, instigando as memórias afetivas, associações e familiaridades com o campo por meio do nosso design visual, impactando na sensação ao utilizar nosso aplicativo e na forma de como a atividade no campo pode ser realizada de forma mais independente e tecnológica.

5.2.3. Identidade visual

Utilizando a hierarquia dos elementos, temos:

Primários: Logo representada por um inseto (fazendo referência às pragas agrícolas presente no campo), no qual é composto por uma planta de três folhas e um satélite com seus painéis solares.



Planta com três folhas

+



Satélite e painéis solares

=



AgriCultive

Juntos, simbolizam a conexão da tecnologia espacial aplicada ao campo e ao meio ambiente de maneira totalmente sustentável e acessível.

Secundários: Na tipografia foi utilizado fontes não serifadas com linhas retas e simples. Além disso, a simplicidade e legibilidade foram prezadas com o objetivo de um visual dimensionável e uma abordagem mais limpa e moderna. Já no que refere-se às cores, utilizamos o preto #000000 para escrita e ícones, os azuis #008aa8 e #05c3db, e por fim, os verdes #03a891 e #029678 como cores principais da nossa identidade visual.

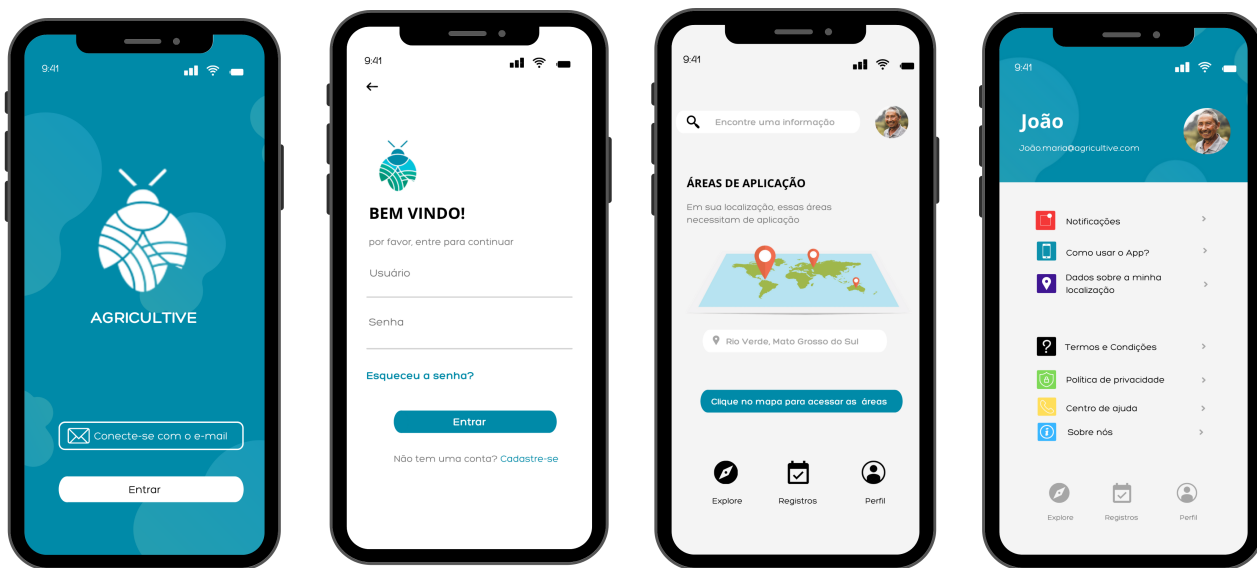


Terciários: Utilizamos ícones que representam o conceito da nossa solução, abordando nossos quatro pilares: Sustentabilidade, Empregabilidade, Saúde e Tecnologia.

Para a execução e desenvolvimento da estética alguns elementos foram analisados a fim de usá-los como referências para criação da identidade e comunicação visual da nossa solução. Em síntese conclusiva, utilizamos metodologia como o briefing, brainstorming, definição detalhada de persona além de pesquisas acerca de tipografia e cores.

5.2.4. Protótipo

Figura 2 - Protótipo Agriculitive



Fonte: as autoras (2021).

6. PLANEJAMENTO DE MISSÃO

Concepção	Viabilidade	Projeto		Execução	Operação	Descarte
FASE 0	FASE A	FASE B	FASE C	FASE D	FASE E	FASE F



Análise de missão	Análise de viabilidade	Definição preliminar do projeto	Definição detalhada do projeto	Produção e qualificação	Operação	Descarte
Qual missão o CubeSat irá realizar?	Qual tipo de estação solo o CubeSat usará durante sua operação, com qual tipo de informação irá trabalhar e de qual forma os usuários irão receber os dados?	Subsistemas e carga útil.	Detalhamento dos subsistemas e carga útil.	Testes térmicos, de vibração, de impacto, realizados no Laboratório de Integração e Testes.	Lançamento e análise de toda dinâmica envolvida no CubeSat.	Descarte correto para que não torne-se lixo espacial.

7. SUBSISTEMAS ESSENCIAIS - FASES B e C

7.1. De Energia

EPS: *Electrical Power System*: placa de distribuição de energia que assegura a energia e potência de todos os demais módulos.

7.1.1. Baterias lítio-íon

Baterias comerciais tradicionais não são adaptadas ao ambiente espacial. Portanto, a melhor solução que existe atualmente para o uso em CubeSats é o uso de um fornecimento e armazenamento de energia feito por baterias lítio-íon, as quais tem uma ótima durabilidade. Estas seriam recarregadas por células fotovoltaicas.

7.1.2. Painéis solares

Os painéis solares permitem missões com altos requisitos de energia, sendo responsáveis por carregar a bateria. A maioria desses módulos solares são montados usando materiais adesivos de baixa emissão de gás.

7.1.3. Conversores DC/DC



Os conversores têm a função de gerar tensões de trabalho, as quais podem ser transmitidas ao computador de bordo para monitoramento.

7.2. De Controle de Bordo

CDHS: *Command and Data Handling System*

7.2.1. Computador de bordo

O computador de bordo é o responsável pelo armazenamento, processamento, e como o próprio nome diz, controle dos dados oriundos dos outros componentes do CubeSat. Ele coleta os dados e envia para a estação terrestre responsável pelo seu recebimento. Este computador terá três slots de cartão SD para salvar dados não voláteis, um processador TMS570LS0432 de memória RAM e os canais de comunicação JTAG, I2C e SPI. Todos os subsistemas se comunicam por um barramento de comunicação.

7.3. De Telemetria e Telecomando

TT&C: *Telemetry, Tracking & Command*

Interface I2C, citada no último tópico, possibilitará a programação deste módulo e o respectivo envio de dados de telemetria e recepção de telecomandos emitidos pela estação de controle da missão.

7.4. De Determinação e Controle de Atitude

ADCS: *Attitude Determination and Control System*

7.4.1. Controle de posicionamento

Bobinas de torque, rodas de reação e sensores magnéticos e solares controlarão a direção e rotação do posicionamento do CubeSat, em conjunto com os outros subsistemas aqui citados.

7.5. Estrutura, carga útil e outros

7.5.1. Estrutura

O Quadro estrutural CubeSat do fabricante NanoAvionics, de tamanho 3U (10 cm x 10 cm x 30 cm) permite estruturar os outros módulos de forma livre e adaptável, e abriga todos os outros subsistemas essenciais. A estrutura é feita de alumínio 7075-T7351, o que, como diz o próprio fabricante, garante rigidez, leveza e durabilidade.



7.5.2. Carga útil

Termovisor Infravermelho de alta resolução: Sistema de imagem térmica de alta resolução da NASA Technology Transfer Program; pequeno, adaptável e estável, que fornece dados extremamente detalhados de imagem de território.

8. DEFESA DE VIABILIDADE DAS PROPOSTAS

Conclui-se, portanto, que o setor tecnológico em conjunto com o agrícola (agricultura de precisão) se apresenta extremamente promissor, podendo ser um dos fatores de maior impulso à economia interna. As melhorias trazidas pela cooperação dos dois setores não influencia apenas a economia, como também o de educação ambiental, além do aumento da qualidade da plantação, e conseqüentemente, a qualidade do produto final entregue aos consumidores.

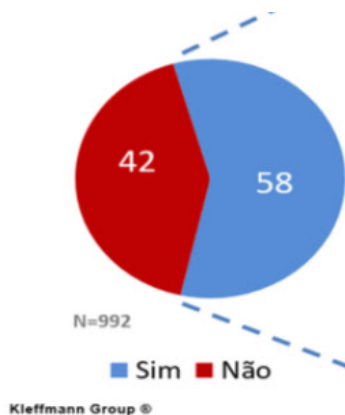
Diante de tal problemática, os CubeSats tornam-se a tecnologia mais conveniente tanto para agricultores independentes, quanto para corporações do agronegócio. Por intermédio do aplicativo AgriCultive, que se baseia nos dados de nosso protótipo de CubeSat de mesmo nome (AgriCultive), apresentamos uma solução eficiente e acessível, que acaba por contribuir em diversos espectros do país.

Figura 3 - Frequência de adoção de tecnologias para o monitoramento das operações e de automação das máquinas.



Fonte: J.P. MOLIN (2017)

Figura 4 - Intenção manifestada pelo produtor quanto à intenção de investir em novas tecnologias.



Fonte: J.P. MOLIN (2017)

9. REFERÊNCIAS

EICKHOFF, J. Onboard Computers, Onboard Software and Satellite Operations: An introduction. [S. l.]: Springer Aerospace Technology, 2012

INPE. Constelação de Nano-Satélites Ambientais. 2016. Disponível em: < <http://www.crn2.inpe.br/conasat1/index.php> >. Acesso em 4 mai. 2021.

NASA. CubeSat Compatible High Resolution Thermal Infrared Imager, 2016 . Disponível em: < technology.nasa.gov/patent/GSC-TOPS-138 >. Acesso em 7 mai. 2021

EMBRAPA. Perda e desperdícios de alimentos. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/tema-perdas-e-desperdicio-de-alimentos/perguntas-e-respostas> >. Acesso em 7 mai. 2021

SNA, Sociedade Nacional de Agricultura. Desperdícios de alimentos: um alerta para o mundo, 2017. Disponível em: < <https://www.sna.agr.br/desperdicio-de-alimentos-um-alerta-para-o-mundo/> >. Acesso em 7 mai. 2021

Molin, J. P. (2017). Agricultura de precisão: números do mercado brasileiro. *Boletim Técnico*, 3.