





# Tecnologia LEAFSENSE



Sistema **Automático** para  
**Monitoramento Contínuo**  
da evolução  
dos pomares



*Alia **Inteligência Artificial** e  
Sensoriamento Inteligente à  
Agricultura de Precisão,  
aumentando a **produtividade** e  
reduzindo custos na fruticultura*





## Ontem



Acompanhamento visual da evolução do pomar  
Amostragens próximas de 1%  
Processo lento e subjetivo  
Dificulta a análise sistemática dos dados

### MAPEAMENTO DA PRODUÇÃO

**Mapeamento automatizado**  
**100% dos pomares**  
**Sensores acoplados aos tratores**  
**Análise inteligente dos dados**

Variação de produtividade nos pomares  
De 600 a 1.800 caixas por hectare  
Potencial produtivo não alcançado  
Fertilizantes e defensivos aplicados em excesso  
(correspondem a mais de 30% do custo total de produção)

### AUMENTO DE PRODUTIVIDADE

**Máximo aproveitamento da capacidade do pomar**  
**Aplicação de insumos nas medidas e locais exatos**  
**Estima-se uma redução de 20% no consumo de insumos com o uso dos mapas de produtividade da tecnologia.**

~18% de todas as plantas contaminadas por alguma praga  
Inspeções de pragas representam alto custo  
~25% do custo total de produção e vem aumentando  
Doenças como Cancro Cítrico e o Greening podem reduzir a produtividade dos pés de cítricos em até 50%.

### CONTROLE DE PRAGAS

**Indicação de anomalias**  
**Monitoramento contínuo é superior às inspeções convencionais**  
**Mapeamento exato dos sintomas permite definir estratégias de manejo**



# Visão Geral do Sistema

**Monitoramento  
Contínuo  
& Automático  
por Sensores  
Montados nos tratores**



- 100% do Pomar
- Continuamente
- Velocidade normal de operação
- Sem intervenção humana



**Softwares &  
Inteligência Artificial  
Processam e  
Correlacionam  
dados de campo**

- Imagens de alta resolução
- Geolocalização dos dados
- Estimativa de produtividade
- Volumetria das árvores
- Detecção de Anomalias



**Informação Atualizada  
a qualquer  
hora  
em qualquer  
lugar**



- Informação precisa e atualizada
- Aumento do alcance do agrônomo
- Auxílio na tomada de decisão
- Informação para planejamento

**Vídeo Demonstrativo**



<https://bit.ly/leafsense>

## AGRÔNOMOS

Validam os diagnósticos ou apontam novas ocorrências, ensinando e melhorando o sistema

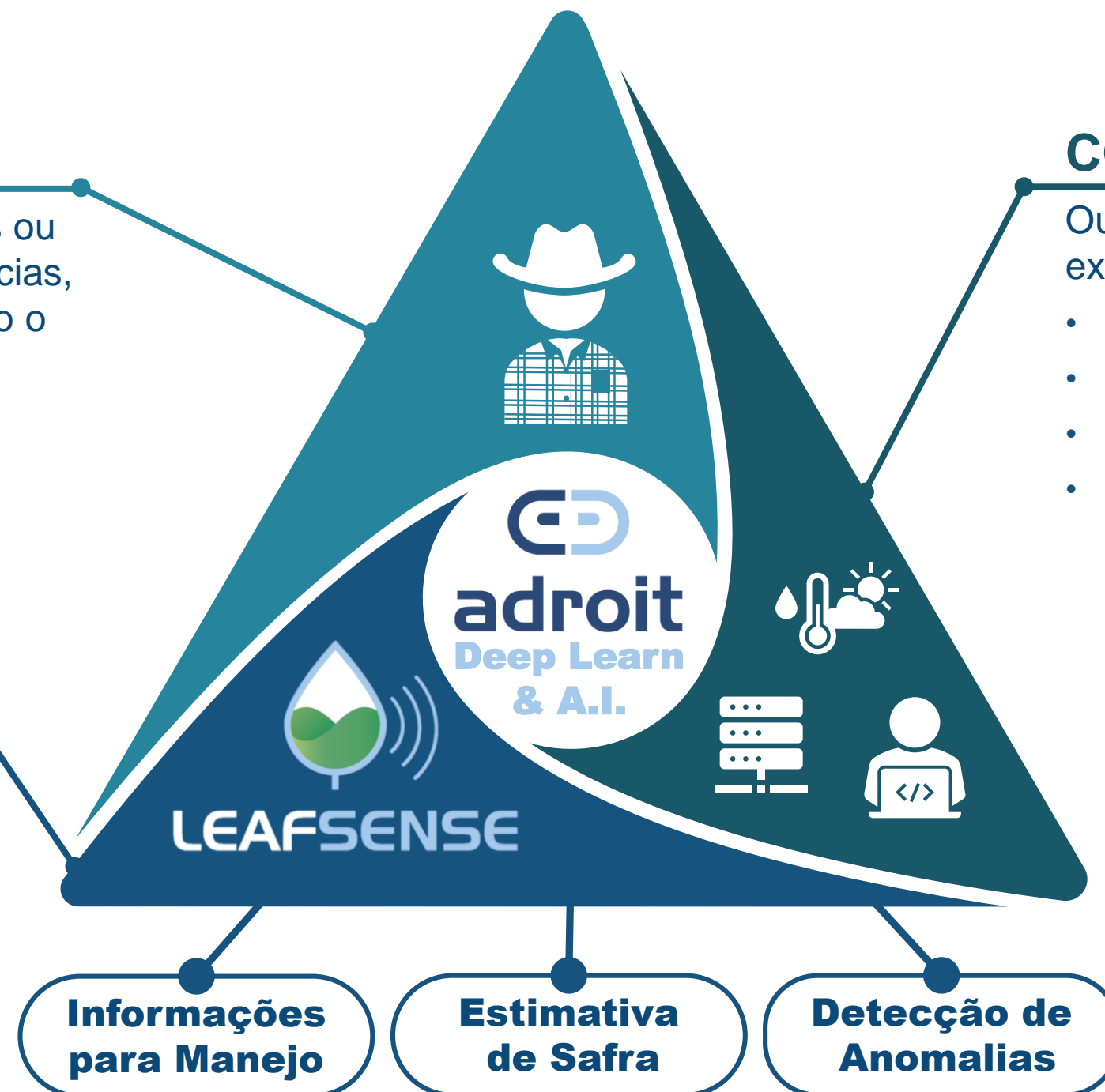
## CONEXÕES EXTERNAS

Outros sensores e dispositivos *IoT* expandem a base de dados do sistema

- Dados climáticos
- Solo & Irrigação
- Fontes de terceiros
- Histórico de manejo

## SISTEMA

Aprende com os dados e ajusta seus modelos computacionais, fornecendo resultados cada vez mais precisos



# Ferramentas para Manejo do Pomar

## FUNCIONALIDADES

- Curva de maturação
- Diâmetro médio dos frutos
- Taxa de queda de frutos
- Monitoramento de mudas
- Falhas no pomar
- Início da Florada
- Volumetria das copas

## BENEFÍCIOS



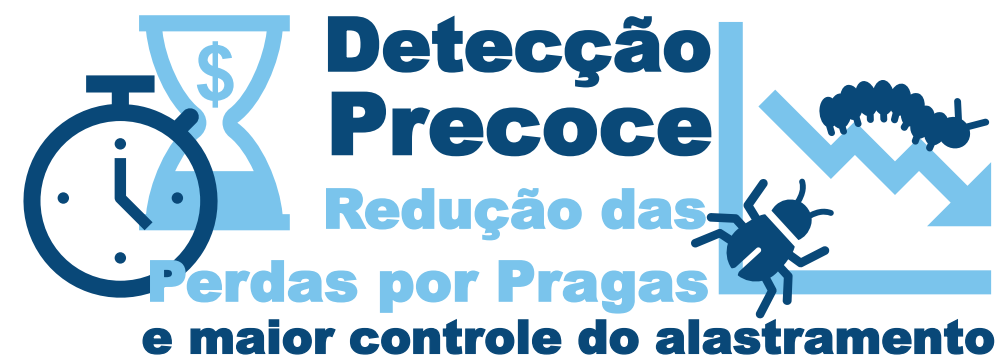
**DIAGNÓSTICO CONTÍNUO E GEORREFERENCIADO**

## FUNCIONALIDADES

- Monitoramento contínuo da saúde das plantas
- Integrado às operações de manejo usuais
- Inspeção de 100% das árvores do pomar
- Detecção por sensores, sem subjetividade humana
- Mapas de incidência e severidade das doenças e pragas



## Detecção dos Sintomas de Pragas e Doenças



## NOVO PARADIGMA NO CONTROLE DE PRAGAS

## FUNCIONALIDADES

- Acompanhamento contínuo da quantidade de frutos
- Amostragem de 100% das árvores do pomar
- Detecção desde aparecimento dos primeiros frutos
- Estimativa com alta granularidade (ruas do talhão)
- Comparação de produtividade entre diferentes talhões e safras anteriores

## BENEFÍCIOS



## Estimativa de Safra

(Em desenvolvimento)

**Informação precisa para planejamento operacional e logístico**



**Maior visibilidade e segurança para Estratégia Comercial**



**Melhor planejamento da capacidade de processamento industrial**



**ESTIMATIVA PRECISA MUITO ANTES DO FIM DA SAFRA**



# Dashboard – Interface com Usuário

O Dashboard centraliza, **em uma só interface**, todos os dados do pomar. Proporcionando acesso rápido e preciso às informações, **a qualquer hora e de qualquer lugar.**



As informações escolhidas são apresentadas em forma de **gráficos** e **sobreposições** no mapa, correspondentes às áreas e períodos selecionados



**Através do Dashboard, agrônomos podem analisar diversas características da situação do pomar rapidamente, de maneira integrada**

- **Comparar variáveis entre blocos e entre fazendas**
- **Analisar evolução temporal ao longo de meses ou anos anteriores**
- **Acessar imagens de alta-resolução em um click**








FAZENDA ⓘ

FAZENDA A

VARIEDADE ⓘ

ESPAÇAMENTO ⓘ

IDADE ⓘ

VARIEDADE ENXERTO ⓘ

DATA INICIAL:

12/03/2019

DATA FINAL:

27/11/2019

BLOCO ⓘ

27

DATA DA VISITA ⓘ

06/06/2019

ÁREA TOTAL: 1.500 m<sup>2</sup>

QTD FRUTOS: 122.200

ÁREA TOTAL: 1.500 m<sup>2</sup>

QTD FRUTOS: 122.200

GRÁFICOS 

FILTROS 

FAZENDA

FAZENDA A

BLOCO

27

DATA

06/06/2019

GRÁFICOS:

QUANTIDADE DE FRUTOS

ESTÁGIO DE MATURAÇÃO

DISTRIBUIÇÃO DE DIÂMETRO

DISTRIBUIÇÃO ALTURA DAS ÁRVORES

DISTRIBUIÇÃO DE FRUTOS NO CHÃO

CONTAGEM DE ÁRVORES AUSENTES

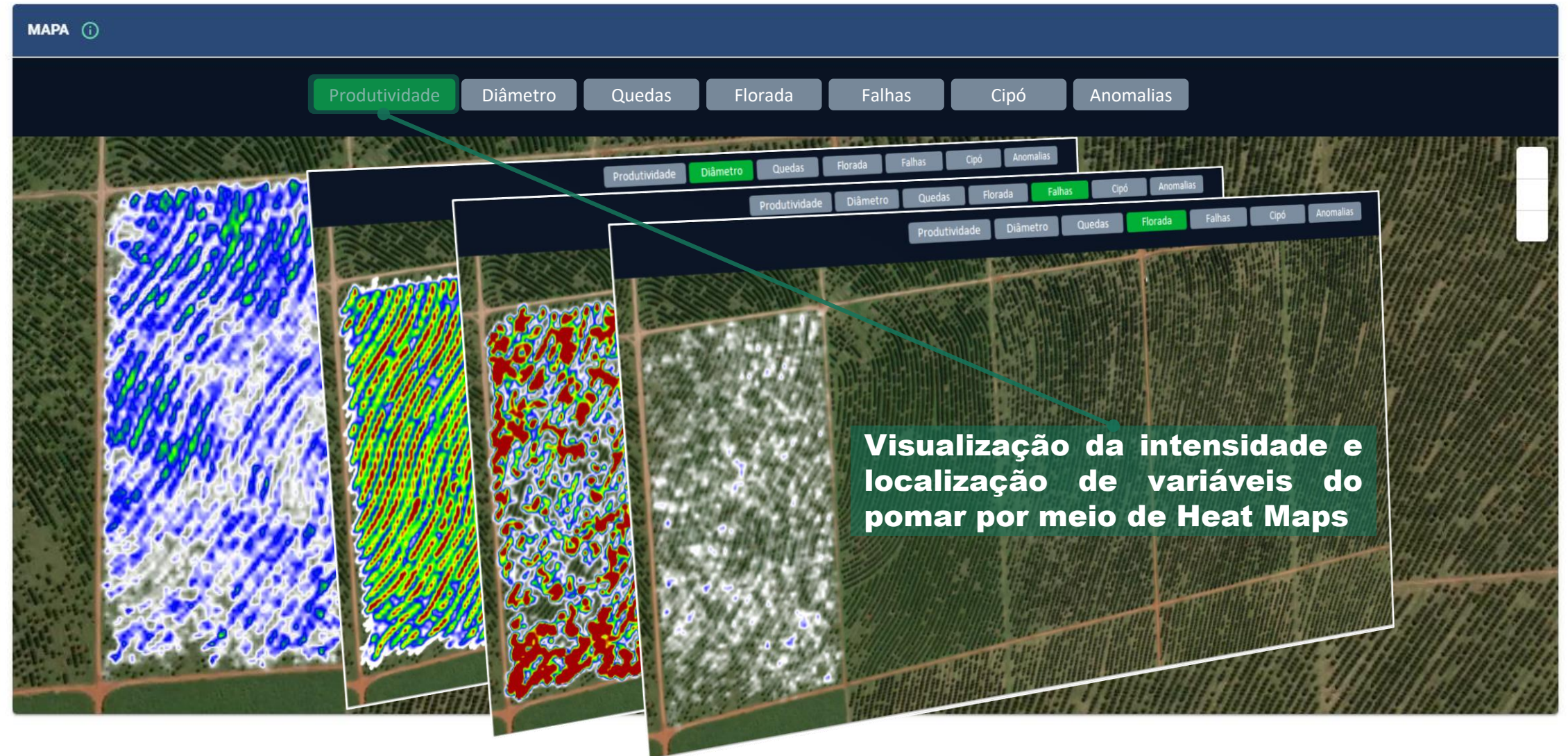
CUBICAGEM

MENSURAÇÃO DA FLORADA

QUANT. DE MUDAS

DETECÇÃO DE ANOMALIAS

Aplicar



**Visualização da intensidade e localização de variáveis do pomar por meio de Heat Maps**



# Dashboard – Banco de Imagens

FAZENDA i ▼  
FAZENDA A

VARIIDADE i ▼

ESPAÇAMENTO i ▼

IDADE i ▼

VARIIDADE ENXERTO i ▼

DATA INICIAL: 12/03/2019  
DATA FINAL: 27/11/2019

BLOCO i ▼  
27

DATA DA VISITA i ▼  
06/06/2019

ÁREA TOTAL: 1.500 m²  
ID. 107953  
QTD: 122.200

GRÁFICOS

FILTROS

FAZENDA x  
FAZENDA A

BLOCO x  
27

DATA x  
06/06/2019

GRÁFICOS: x

QUANTIDADE DE FRUTOS  
ESTÁGIO DE MATURAÇÃO  
DISTRIBUIÇÃO DE DIÂMETRO  
DISTRIBUIÇÃO ALTURA DAS ÁRVORES  
DISTRIBUIÇÃO DE FRUTOS NO CHÃO  
CONTAGEM DE ÁRVORES AUSENTES  
CUBICAGEM  
MENSURAÇÃO DA FLORADA  
QUANT. DE MUDAS  
DETECÇÃO DE ANOMALIAS

Aplicar

MAPA i

Produtividade

Falhas

Cipó

Anomalias

ID. 104355

Imagens de alta resolução clicando em pontos no mapa

Detecções para análise detalhada



FAZENDA *i*

FAZENDA A

VARIEDADE *i*

ESPAÇAMENTO *i*

IDADE *i*

VARIEDADE ENXERTO *i*

DATA INICIAL:

12/03/2019

DATA FINAL:

27/11/2019

BLOCO *i*

27

DATA DA VISITA *i*

06/06/2019

ÁREA TOTAL: 1.500 m²

QTD FRUTOS: 122.200

ÁREA TOTAL: 1.500 m²

QTD FRUTOS: 122.200

GRÁFICOS

FILTROS

FAZENDA

FAZENDA A

BLOCO

27

DATA

06/06/2019

GRÁFICOS:

QUANTIDADE DE FRUTOS

ESTÁGIO DE MATURAÇÃO

DISTRIBUIÇÃO DE DIÂMETRO

DISTRIBUIÇÃO ALTURA DAS ÁRVORES

DISTRIBUIÇÃO DE FRUTOS NO CHÃO

CONTAGEM DE ÁRVORES AUSENTES

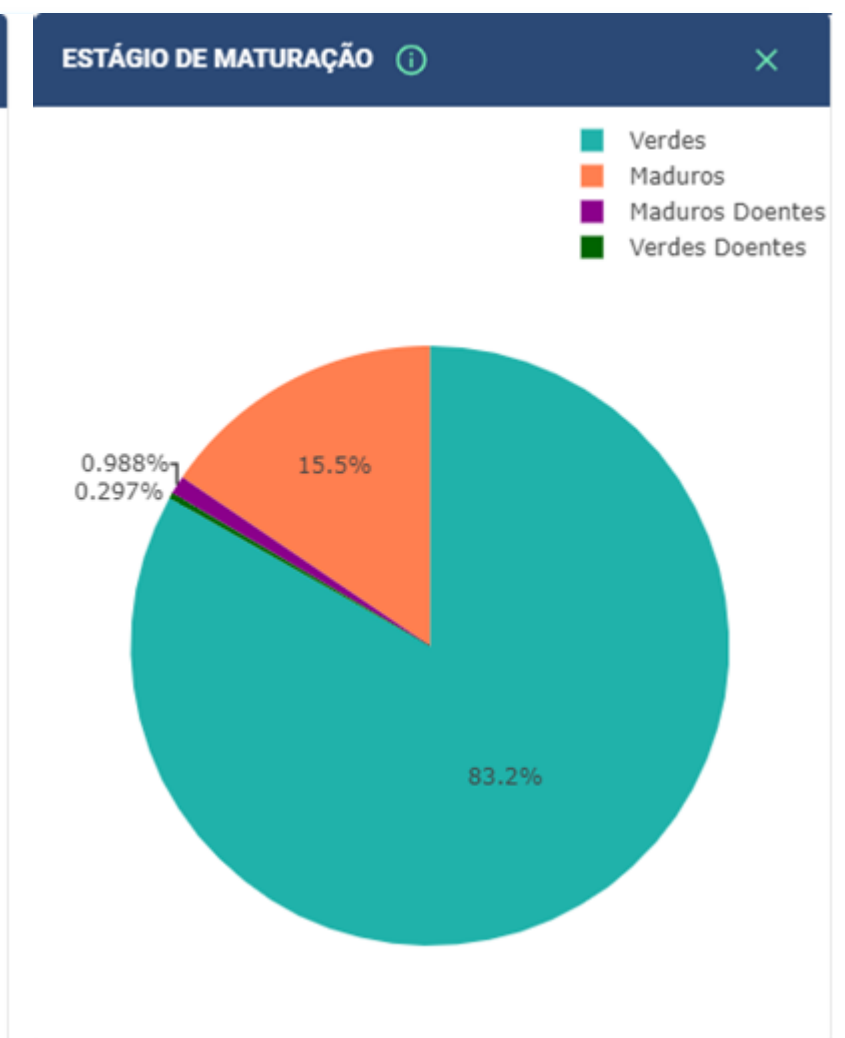
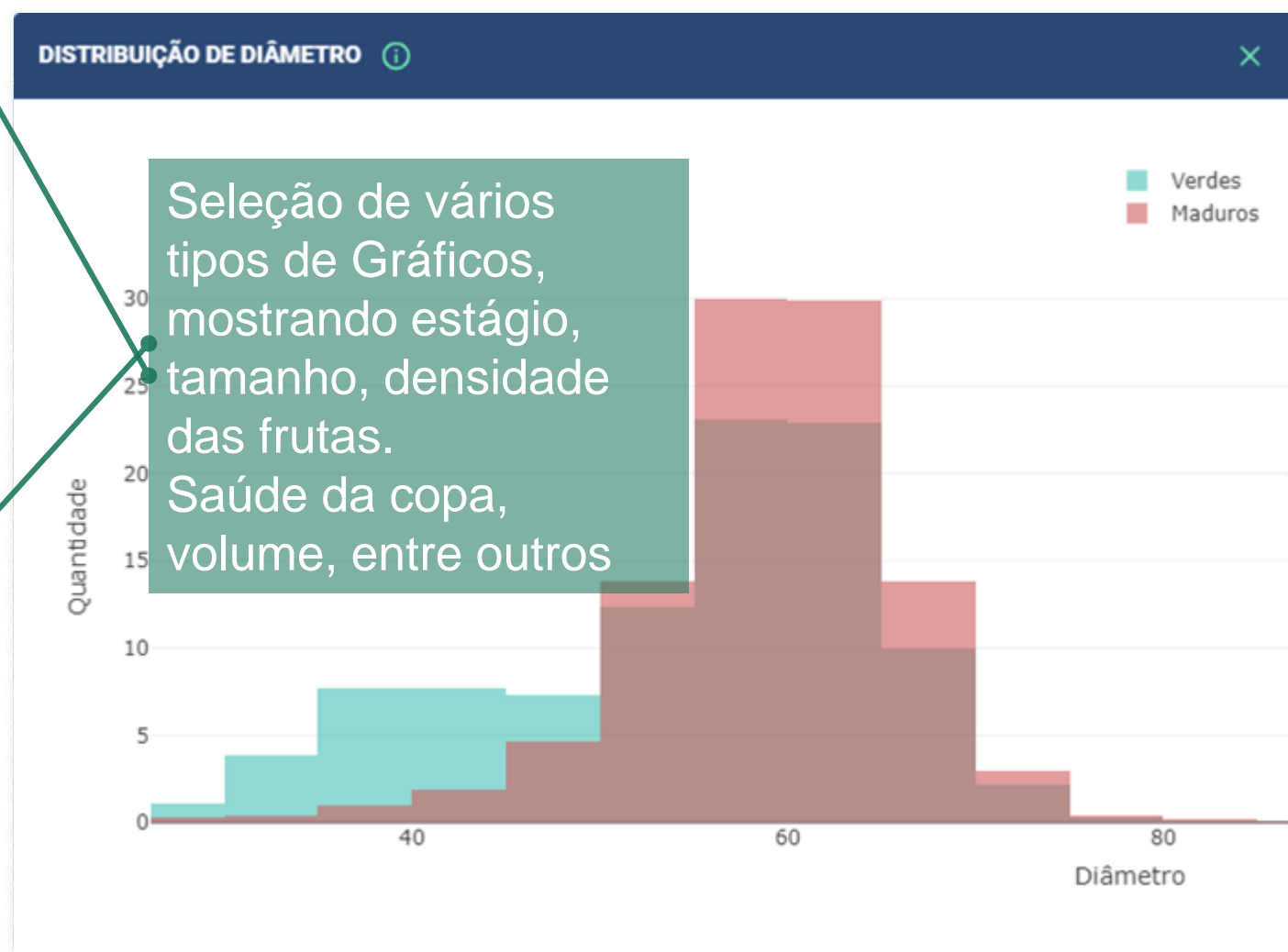
CUBICAGEM

MENSURAÇÃO DA FLORADA

QUANT. DE MUDAS

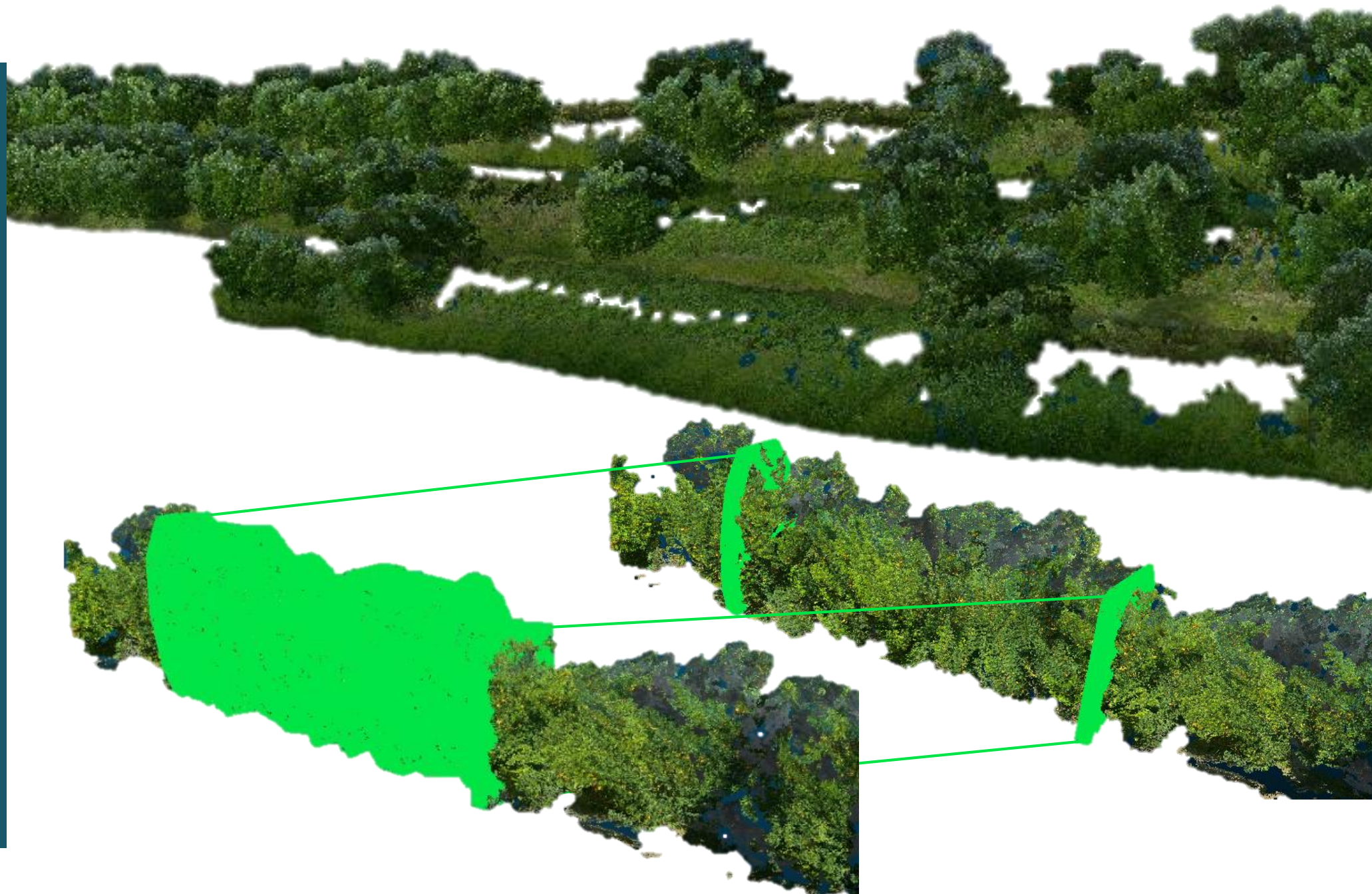
DETECÇÃO DE ANOMALIAS

Aplicar



## RECONSTRUÇÃO 3D DO POMAR

- Detecção de falhas na linha de plantio
- Volumetria para aplicação exata de insumos
- Altura das árvores
- Taxa de crescimento das mudas





# Evolução contínua da qualidade da informação



- Agrônomo no comando – Com o aprendizado inteligente, o feedback dos agrônomos permite aumento da precisão e ganhos associados
- Analytics - Estabelece correlações importantes, imperceptíveis sem a ajuda do computador
- Substitui custos **já existentes** de monitoramento e **com maior eficiência**
- Histórico preciso do pomar
- Melhor visibilidade para gestão dos pomares
- Integração com outros sistemas de manejo
- Alimentado constantemente com novos dados



## SaaS – Software as a Service

- Sem necessidade de investimento inicial
- Sensores instalados em comodato
- Assinatura anual por hectare monitorado
- Acesso aos dados on-line pelo portal integrado – Informação a qualquer hora, em qualquer lugar



# Resumo das Funcionalidades

- Monitoramento contínuo de frutos
  - Curva de maturação dos frutos (maduros e verdes)
  - Distribuição dos diâmetros dos frutos (por estágio de maturação)
  - Contagem\* de frutos
- Taxa de queda: detecção de frutos no chão
- Cubicagem (volumetria)
- Distribuição de alturas das árvores
- Falhas no Pomar: árvores ausentes/mortas



- Detecção de cipó
- Monitoramento do crescimento de mudas
- Imagens georreferenciadas de alta-resolução (atuais e históricas)
- Evolução temporal dos indicadores acima listados
- Comparativos dos indicadores entre talhões:
  - entre variedades e outros aspectos do pomar
  - entre datas
  - entre fazendas

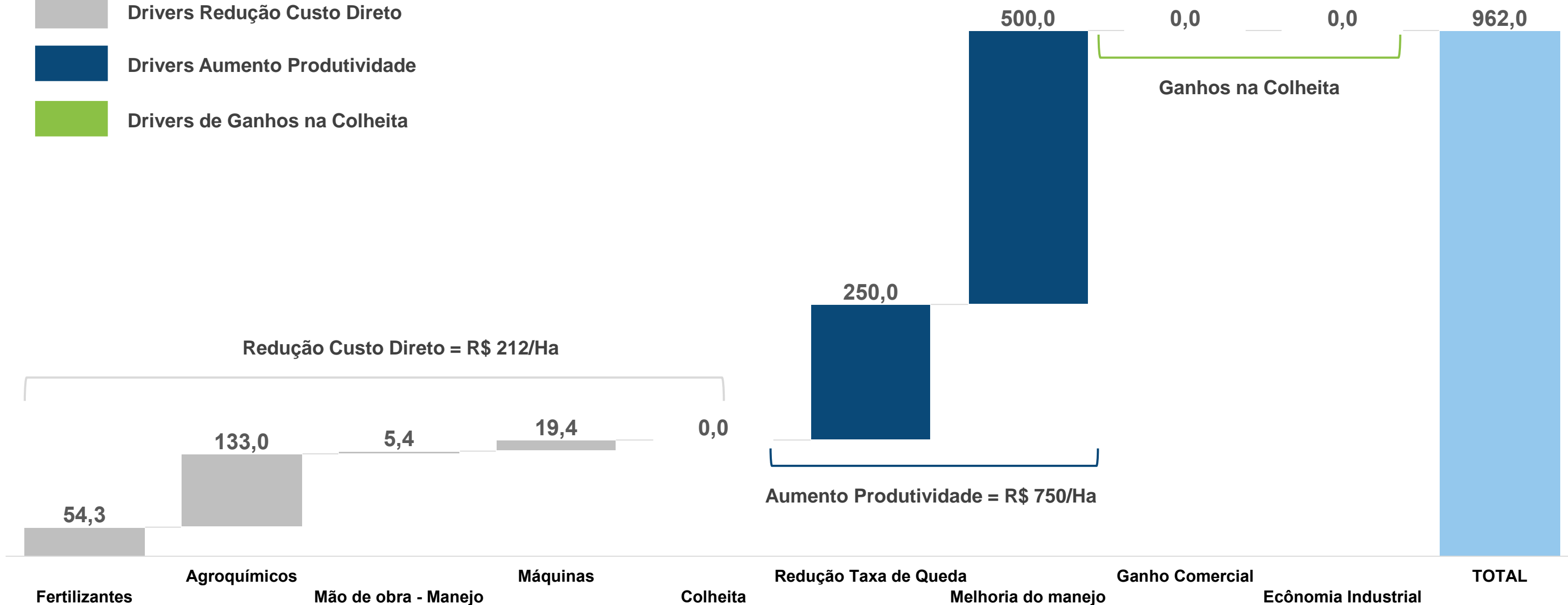
*\* A contagem de frutos auxilia, mas não representa a estimativa de safra. A funcionalidade de estimativa depende de modelos matemáticos atualmente em estágio de desenvolvimento.*

# Potencial Geração de Valor – R\$/Hectare

(Projeção de ganho potencial no 1º ano de implantação)

## Legenda

- Drivers Redução Custo Direto
- Drivers Aumento Produtividade
- Drivers de Ganhos na Colheita



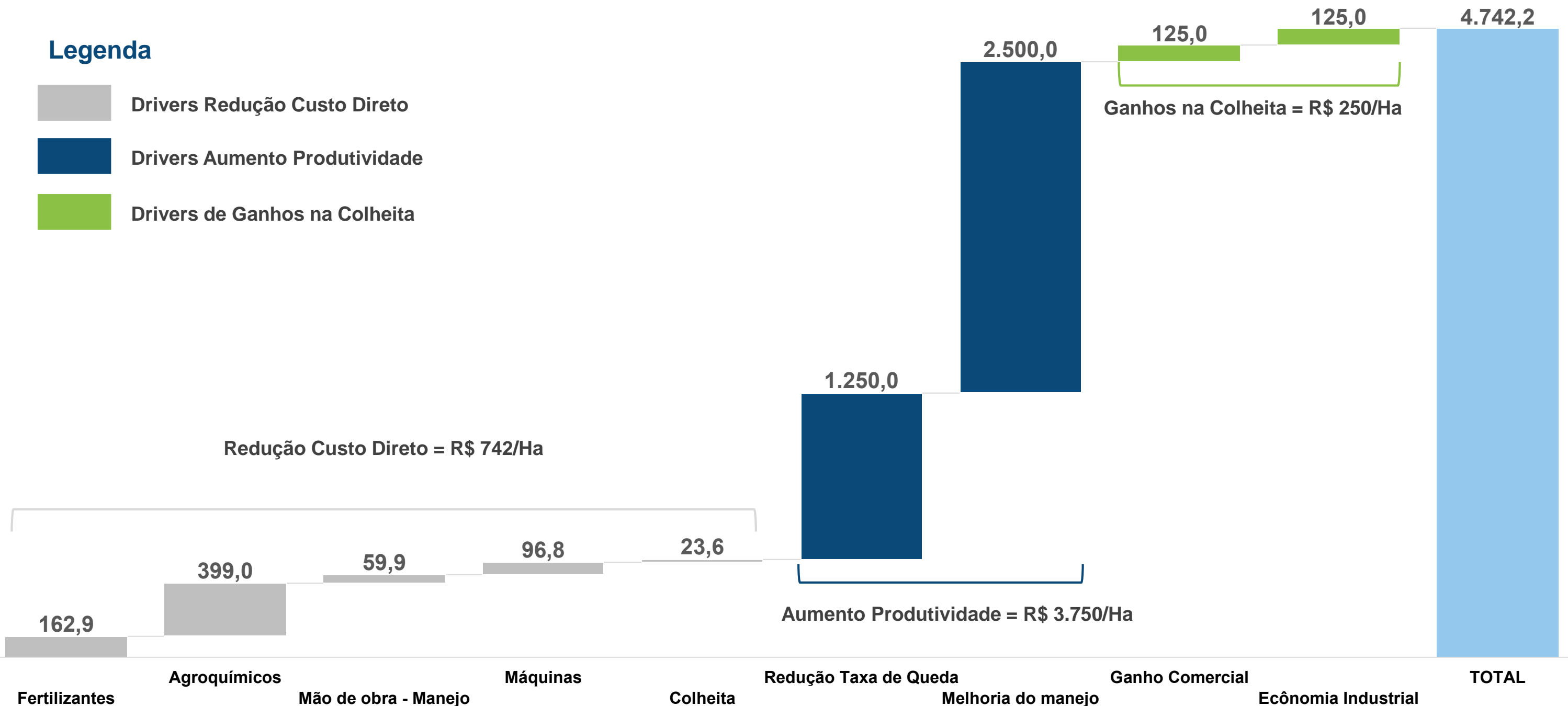


# Potencial Geração de Valor – R\$/Hectare

(Projeção de ganho potencial no 5º ano de implantação)

## Legenda

- Drivers Redução Custo Direto
- Drivers Aumento Produtividade
- Drivers de Ganhos na Colheita





**Angelo Gurzoni Jr**

Telefone: **+55 11 2355.2947**

Celular: **+55 11 98332.1212**

e-mail: **[jgurzoni@adroitrobotics.com](mailto:jgurzoni@adroitrobotics.com)**

**Fabio Terracini**

Telefone: **+55 11 2355.2947**

Celular: **+55 11 99614.7402**

e-mail: **[fterracini@adroitrobotics.com](mailto:fterracini@adroitrobotics.com)**