



WHERE SCIENCE SERVES NATURE

POR TRÁS DA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL, O MELHOR DA PESQUISA E INOVAÇÃO DA VALAGRO

Dr. Gianluca Di Tommaso
Global Head of Crop Management

 **Valagro**[®]
Where science serves nature

PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

TEM UM PAPEL FUNDAMENTAL NA CONCRETIZAÇÃO DO OBJETIVO DE:

- PRODUZIR MAIS USANDO MENOS RECURSOS

O QUE A AGRICULTURA MODERNA DEVE ASSEGURAR:



ATENDER O AUMENTO DA DEMANDA POR COMIDA



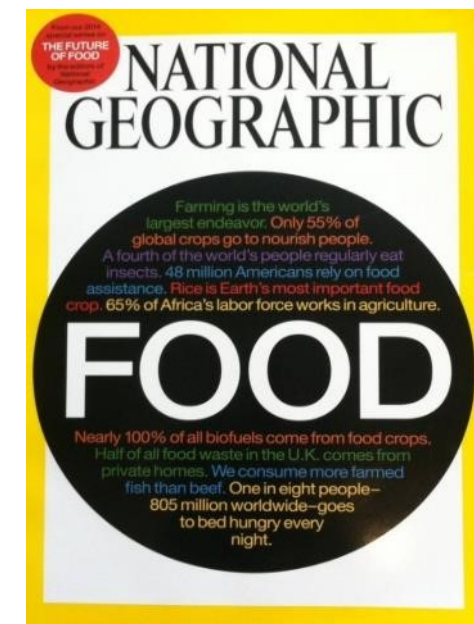
ENFRENTAR A ESCASSEZ DE RECURSOS, AUMENTANDO SUA EFICIÊNCIA



REDUZIR OS IMPACTOS DAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS NO MEIO AMBIENTE



GARANTIR A SUSTENTABILIDADE A LONGO PRAZO

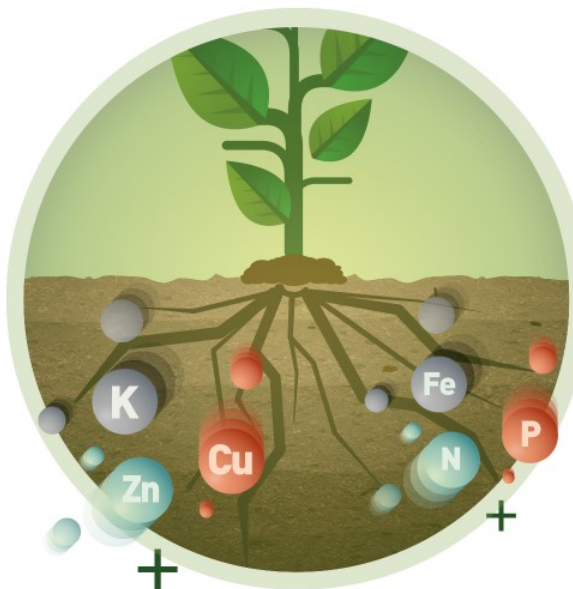


BIOESTIMULANTES DE PLANTAS

OS BIOSTIMULANTES AUMENTAM A EFICIÊNCIA AGRÍCOLA



1 – Melhoram a tolerância ao estresse ABIÓTICO



2 - Melhoram a eficiência de utilização de nutrientes



3 - Melhoram a qualidade da colheita

*«Os bioestimulantes contém substâncias e/ou microorganismos, cuja função, quando aplicada às plantas ou à rizosfera, é estimular os processos naturais para aumentar / melhorar a absorção de nutrientes, a eficiência dos nutrientes, a tolerância ao estresse abiótico e / ou a qualidade da cultura»
(current EBIC definition)*

BIOESTIMULANTES DE PLANTAS

Fruit

- Setting processes
- Fruit size and weight
- Quality

Crouch and van Staden, 1992; Chouliaras et al., 1997; Colapietra and Alexander, 2006; Basak, 2008; Chouliaras et al., 2009; Ross and Holden, 2010; Loyola and Muñoz, 2011; Parađiković et al., 2011; Khan et al., 2012; Parađiković et al., 2013; El-Hamied et al., 2015.

Seeds / Seedlings

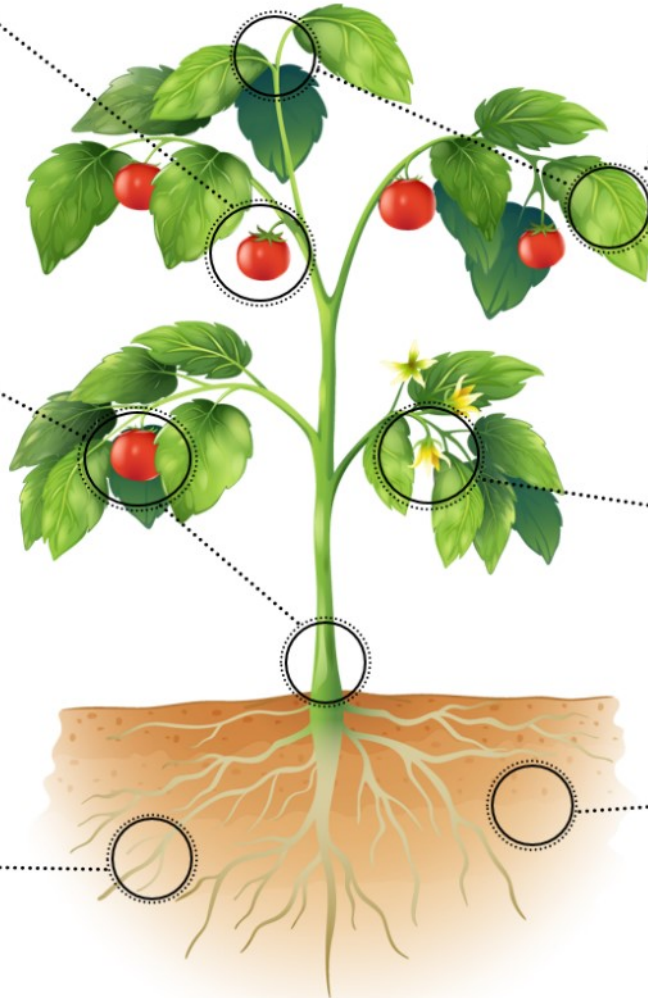
- Germination
- “Starter effect”
- Overcoming transplant stress
- Priming effect
- Seed quality

Aldworth and van Staden, 1987; Featonby-Smith and van Staden, 1987; Crouch and van Staden, 1992; Russo et al., 1993; Moller and Smith, 1998; Demir et al., 2006; Sivasankari et al., 2006; Farooq et al., 2008; Neily et al., 2010; Kumar and Sahoo, 2011; Matysiak et al., 2011; Kalaivanan and Venkatesalu, 2012.

Roots

- Root development
- Young root development
- Rooting of cuttings

Sivasankari et al., 2006; MacDonald et al., 2010; De Lucia and Vecchietti, 2012; Ferrante et al., 2013; Krajnc et al., 2012; Petrozza et al., 2012; MacDonald et al., 2012; Alam et al., 2014.



Plant

- Plant growth/yield and physiological modulation
- Water/nutrient uptake
- Stress response

Beckett and van Staden, 1990; Beckett et al., 1994; Blunden et al., 1996; Adani, 1998; Mancuso et al., 2006; Zhang and Ervin, 2008; Ross and Holden, 2010; Sangeetha and Thevanathan, 2010; Zhang et al., 2010; Fan et al., 2011; Kumar and Sahoo, 2011; Matysiak et al., 2011; Parađiković et al., 2011; De Lucia and Vecchietti, 2012; Petrozza et al., 2012; Parađiković et al., 2013; Alam et al., 2014; Petrozza et al., 2014; Saa et al., 2015.

Flowers

- Flowering and sprouting induction.

Basak, 2008; Petri et al., 2008; Hawerth et al., 2010; Pereira et al., 2011.

Soil

- Physico-chemical properties
- Development of beneficial soil microorganisms
- Water/nutrient retention
- Overcoming salinity stress



Booth, 1969; Guiry and Blunden, 1991; Temple and Bomke, 1988; Chen et al., 2002; Gulser et al., 2010; Ross and Holden, 2010; García-Martínez et al., 2010; Tejada et al., 2011; Alam et al., 2014.

BIOESTIMULANTES DE PLANTAS


NOSSOS ÚLTIMOS TRABALHOS CIENTÍFICOS

Scientia Horticulturae 225 (2017) 252–263

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

 Scientia Horticulturae 

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scihorti



Next Generation Sequencing to characterise the breaking of bud dormancy using a natural biostimulant in kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) 

Frank A. Hoerberichts^a, Giovanni Povero^{b,*}, Mireia Ibañez^a, Anneloes Strijker^a, Daniele Pezzolato^b, Richard Mills^b, Alberto Piaggese^b


^a NSure BV, Binnenhaven 5, 6709 PD Wageningen, The Netherlands
^b Valagro SpA, Zona Industriale, Via Cagliari 1, 66041 Atezza, Chieti, Italy

Scientia Horticulturae 174 (2014) 185–192

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

 Scientia Horticulturae 

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scihorti

Physiological responses to Megafol[®] treatments in tomato plants under drought stress: A phenomic and molecular approach 

Angelo Petrozza^{a,1}, Antonietta Santaniello^{b,*,1}, Stephan Summerer^a, Gianluca Di Tommaso^c, Donata Di Tommaso^c, Eleonora Paparelli^b, Alberto Piaggese^c, Pierdomenico Perata^b, Francesco Cellini^a

^a ALSIA Centro Ricerche Metapontum Agrobios, s.s. Jonica 106, km 448,2, Metaponto, MT 75010, Italy
^b PlantLab, Institute of Life Sciences, Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri della Libertà 33, Pisa 56127, Italy
^c Valagro S.p.A, via Cagliari 1, Atezza, CH 66041, Italy

A Systematic Approach to Discover and Characterize Natural Plant Biostimulants

Giovanni Povero^{*}, Juan F. Mejia, Donata Di Tommaso, Alberto Piaggese and Prem Warrior

Global R&D Department, Valagro SpA, Atezza, Italy

published: 05 April 2016
doi: 10.3389/fpls.2016.00435 

Scientia Horticulturae 231 (2018) 15–21

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

 Scientia Horticulturae 

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scihorti

Zn-localization and anatomical changes in leaf tissues of green beans (*Phaseolus vulgaris* L.) following foliar application of Zn-lignosulfonate and ZnEDTA 

Antonio Minnocci^a, Alessandra Francini^{a,*}, Stefania Romeo^a, Alfredo Daniele Sgrignuoli^b, Giovanni Povero^b, Luca Sebastiani^a

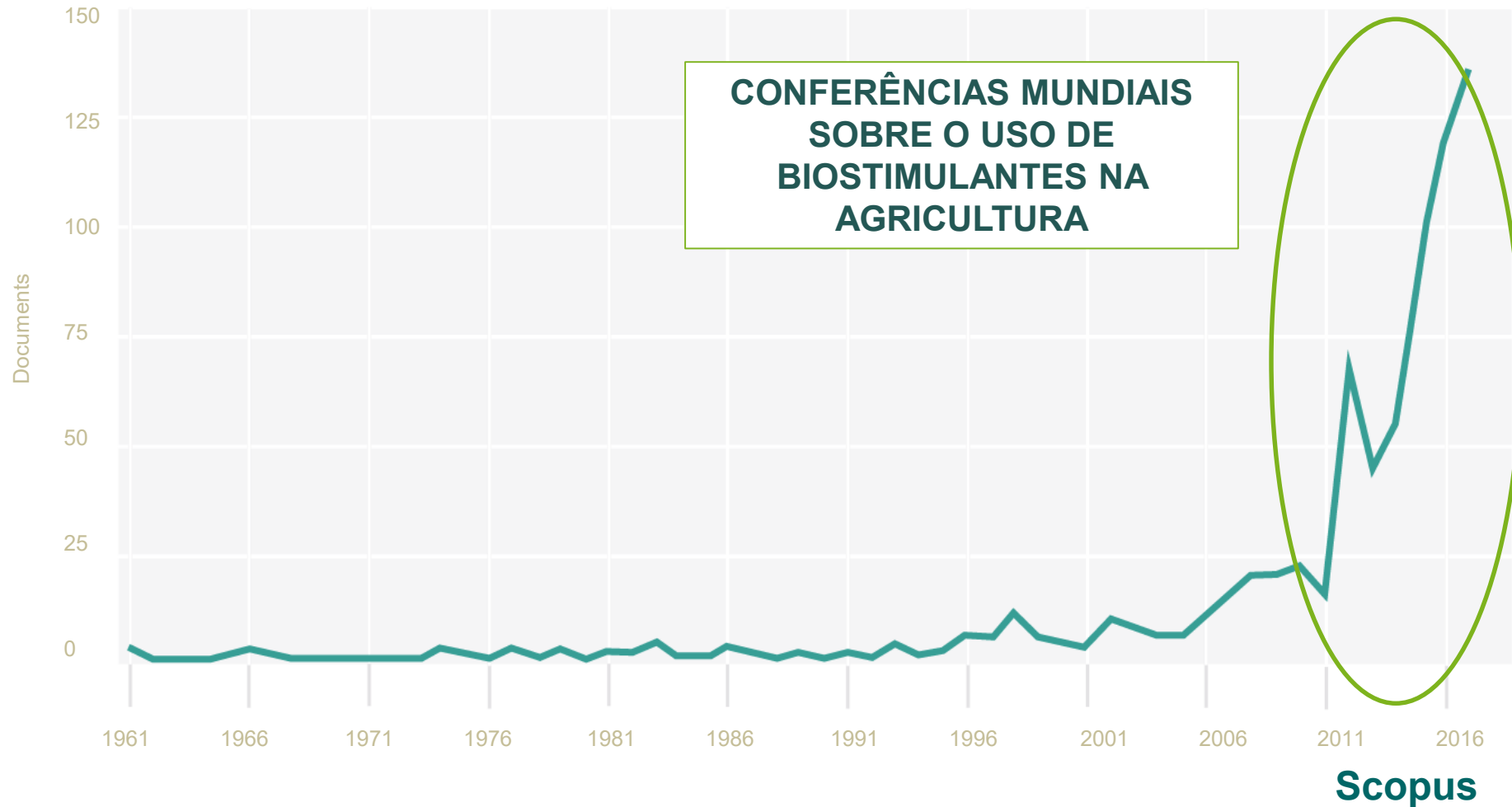
^a BioLabs, Institute of Life Sciences, Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri della Libertà 33, I-56127, Pisa, Italy
^b Valagro SpA, Via Cagliari 1, 66041 Atezza, Chieti, Italy

The most cited and largest open-access plant science journal

IMPACT FACTOR 4.495

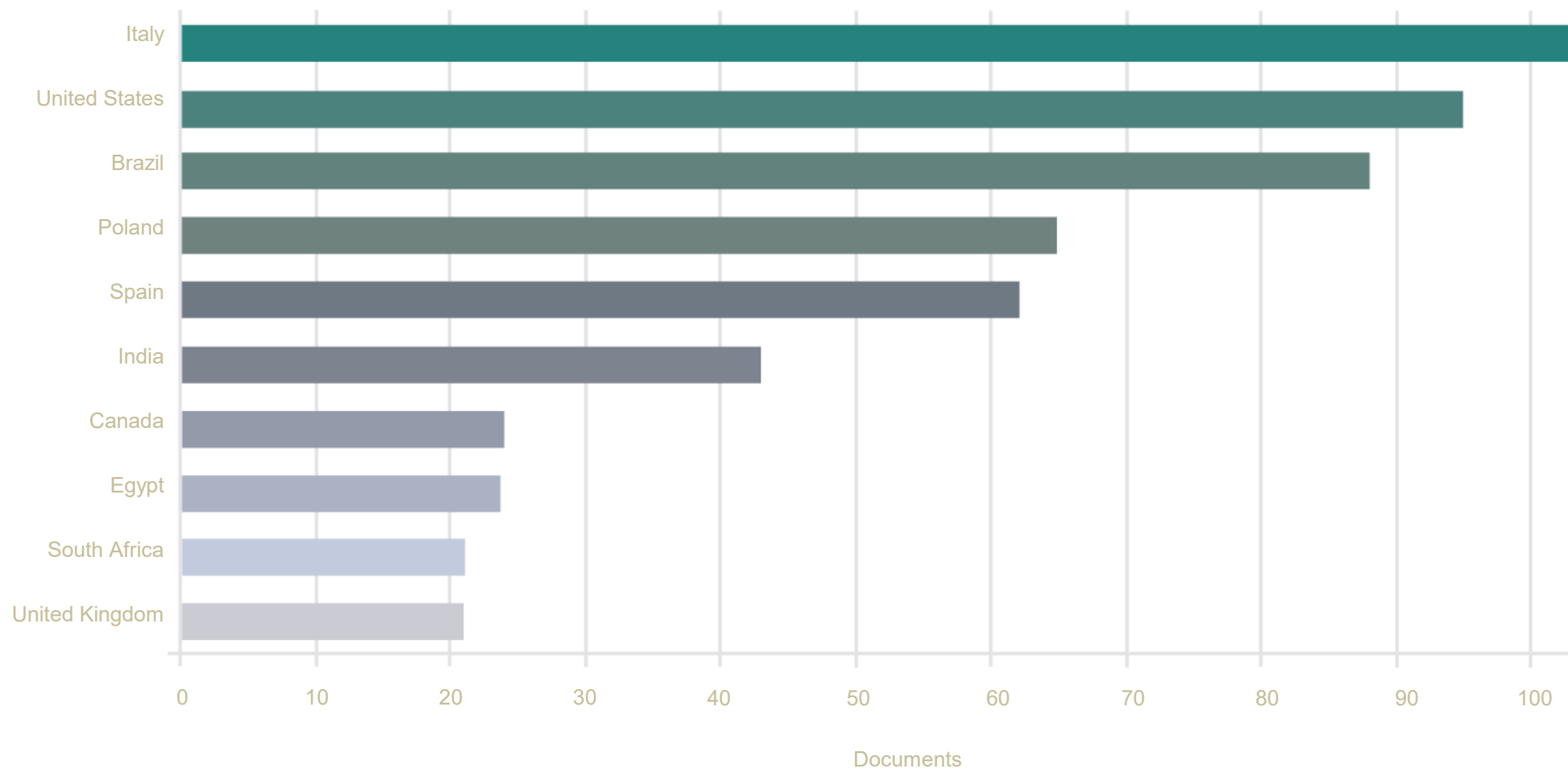
BIOESTIMULANTES DE PLANTAS

TRABALHOS CIENTÍFICOS UTILIZANDO O TERMO “BIOSTIMULANTE”



BIOESTIMULANTES DE PLANTAS

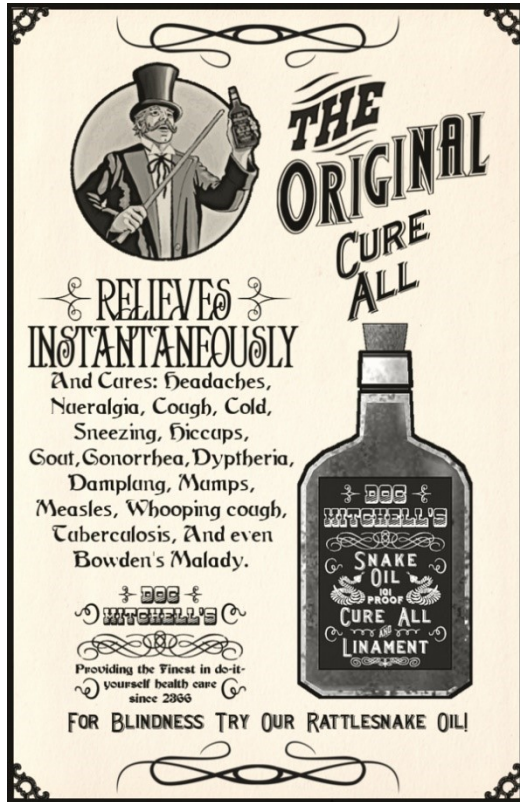
TOP 10 PAÍSES EM DOCUMENTOS USANDO A PALAVRA "BIOESTIMULANTE"



BIOESTIMULANTES DE PLANTAS

DEFINITION

NO PASSADO:



Biostimulants in Plant Science: A Global Perspective

Oleg I. Yakhin^{1,2}, Aleksandr A. Lubyantsev², Ildus A. Yakhin² and Patrick H. Brown³*



A presença de alguns produtos desqualificados no mercado compromete o mercado para todos os participantes, o que faz com que muitos bioestimulantes, como um todo, sejam considerados “água de batata”.

BIOESTIMULANTES DE PLANTAS

DEFINITION



BIOSTIMULANTES
São frequentemente DERIVADOS DE
SUBSTÂNCIAS NATURAIS

BIOSTIMULANTES
SÃO COMPOSTOS DE BAIXA
TOXICIDADE

**MUITAS MATÉRIAS-PRIMAS USADAS PARA
A PRODUÇÃO DE BIOSTIMULANTES SÃO
CONSIDERADAS RESIDUAL**

BIOESTIMULANTES DE PLANTAS

A NECESSIDADE DE EXPLORAR



O conhecimento sobre os benefícios dos bioestimulantes vem aumentando constantemente (aumento consistente de trabalhos de pesquisa).

Pouco é conhecido sobre o seu “**Modo de ação**”.

MATRIZES NATURAIS PORÉM COMPLEXAS: O QUE OS TORNA TÃO ESPECIAIS”?

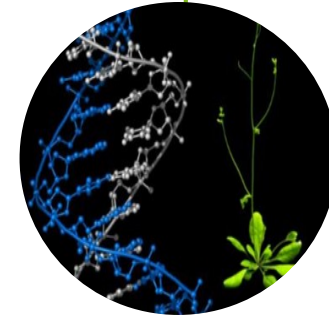
PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

O OBJETIVO DO NOSSO TRABALHO COMO P&D GLOBAL

- Respostas das perguntas:
o que faz um protótipo / produto funcionar?
- «Explicar» e prever a função e modo de ação de substâncias
- Explorar, descobrir novas oportunidades
(por exemplo, compostos / complexos com efeito positivo)
- Melhorar o tempo de aplicação, dosagem e formulação
- Validar nossas soluções globalmente



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

LIDERANDO A CAPACIDADE DE DESENVOLVIMENTO



GEAPOWER REDUZ O CUSTO DE LEVAR UMA SOLUÇÃO AO MERCADO
AO GARANTIR EFICÁCIA CONSISTENTE

1



PROFUNDO CONHECIMENTO DAS MATÉRIAS-PRIMAS E INGREDIENTES ATIVOS

- Isso permite com que a Valagro identifique, caracterize e preserve os ingredientes ativos específicos que podem atingir o alvo de respostas fisiológicas em plantas



2



SELEÇÃO DOS MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DOS PRINCÍPIOS ATIVOS

- Processos de extração personalizados ajudam a manter a proporção correta de cada ingrediente em misturas naturais complexas

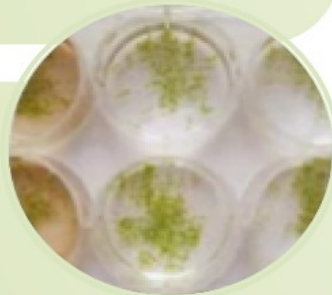


3



SCREENING AVANÇADO E TECNOLOGIAS DE INVESTIGAÇÃO

- Genômica, fenômicas e outras ciências “omicas” permitem que a Valagro decifre os gatilhos genéticos e moleculares para respostas fisiológicas específicas em sistemas de plantas.
- Triagem de centenas de amostras por experimento.



4



COMPROVADA CAPACIDADE DE FORNECER SOLUÇÕES COMERCIALMENTE VIÁVEIS

- Vasta experiência com experimentos de campo
- Comercial e P&D estão intimamente integrados
- Permite a Valagro acelerar protótipos com a melhor chance de alcançar a viabilidade comercial do produto



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

PLATAFORMAS DE PESQUISA



INTRODUÇÃO SOBRE P&D GLOBAL

ACADEMIA E INDÚSTRIA, EMPRESAS NO CAMPUS

AS CHAVES PARA O SUCESSO:



INTERESSES COMUNS



CONFIANÇA



BOA COMUNICAÇÃO

Criar "ecossistemas", no qual parcerias ajudam



Business



Science



Jana J. Watson-Capps & Thomas R. Cech (2014)
<http://www.nature.com/news/academia-and-industry-companies-on-campus-1.16127>

INTRODUÇÃO SOBRE P&D GLOBAL

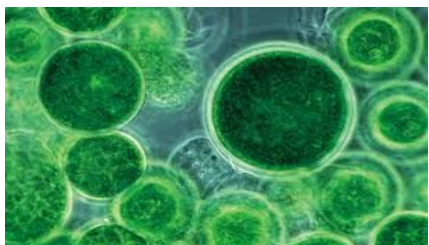
REDES CIENTÍFICAS

Open Innovation Network: nossa P&D interna como um network em uma rede mais ampla, a fim de acelerar e "capturar" a inovação em um amplo ecossistema.



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

PLATAFORMA TECNOLÓGICA



DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

SCREENING

**SCREENING
PRIMÁRIO**

**TESTES EM
CAMPO ABERTO**

Gestão da propriedade intelectual (patentes)

min. 2 meses

min. 3 meses

min. 3 meses

min. 4 meses

24 meses (2-safras)

RESEARCH

DESENVOLVIMENTO

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

Conceito de
negócio (Innoteam)



DESCOBERTA

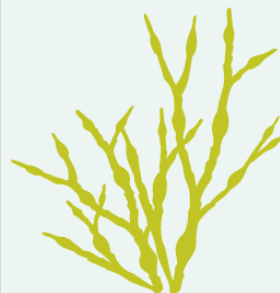
min. 2 meses



**ANÁLISE DE UMA
NECESSIDADE
INSATISFEITA**



**PESQUISA DE
EXPLORAÇÃO
/LITERATURA**



**SELEÇÃO DE
MATÉRIAS-PRIMAS**



**ESTUDO DOS
PROCESSOS DE
EXTRAÇÃO OU
FERMENTAÇÃO**



**HIPÓTESE DE
TRABALHO**



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

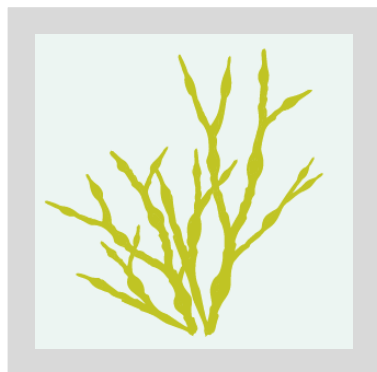
DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM BIOLÓGICA

SCREENING PRIMÁRIO

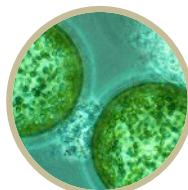
TESTE EM CAMPO ABERTO



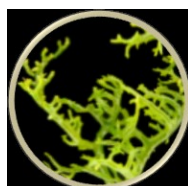
SELEÇÃO DE MATÉRIAS-PRIMAS



MICRÓBIOS



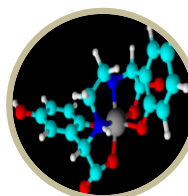
MICROALGAS



MACRO-ALGAS



FITOQUÍMICOS E EXTRATOS VEGETAIS



NOVAS MOLÉCULAS QUELANTES



PLATAFORMA DE FÓRMULA



TIPOLOGICA



FICHA TÉCNICA



SOLUÇÃO DE FÓRMULA

RESULTADO

Matérias-primas selecionadas, microrganismos, extratos, moléculas para satisfazer a necessidade

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

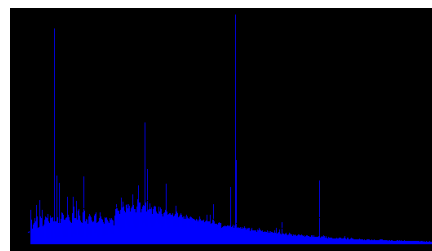
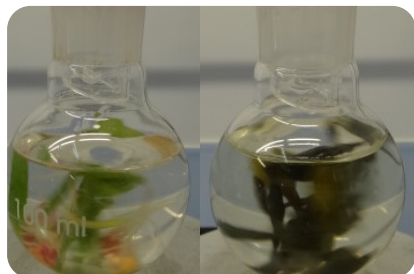
DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM BIOLÓGICA

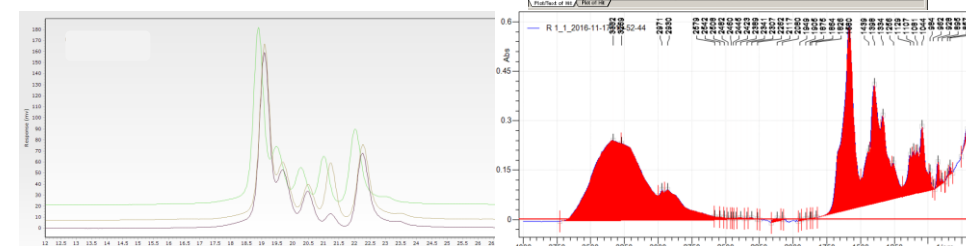
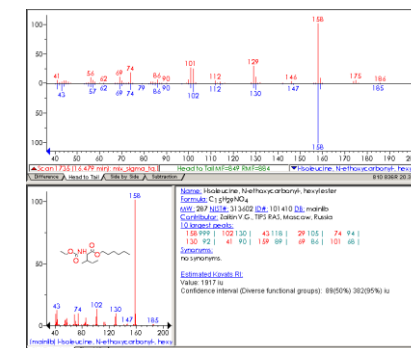
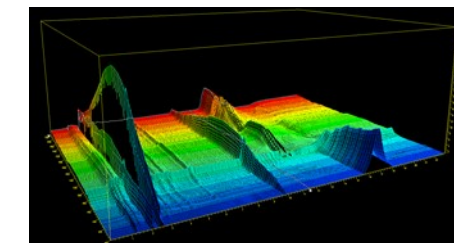
SCREENING PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO ABERTO



Estudo de processos de extração

- Teste de diferentes procedimentos de extração, selecionando os melhores em termos de processo e rendimento
- Avaliação do resultado análise quali-quantitativa
- Impressão digital GPC e FT-IR do melhor extrato
- Expansão de mg para gramas



RESULTADO: melhor extrato para ser formulado.

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

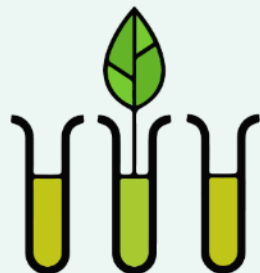
SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

**TRIAGEM
BIOLÓGICA ***

min. 3 meses

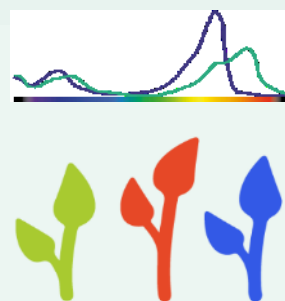
*principalmente,
protótipos, mas também
matérias-primas
selecionadas, fitoquímicos,
outros microbios



BIOENSAIOS



GENÓMICA



FENÔMICA



OUTRAS OMICAS

**SELEÇÃO preliminar
e caracterização de
eficácia (modo de
ação)**

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

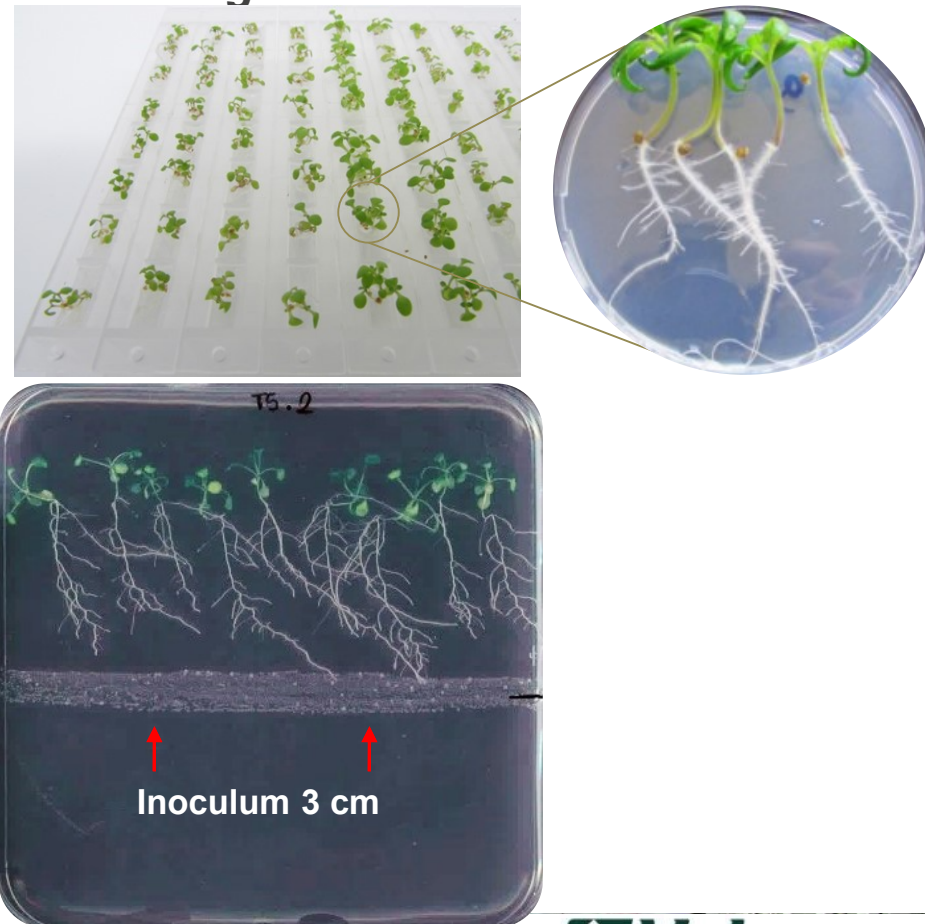
SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

Acelerar o processo de seleção preliminar: sem solo e concorrência com fungos/bactérias



- Seleção das melhores plantas modelo (Arabidopsis, tomate, Brachipodium, etc.)
- Germinação de plantas e crescimento sob condições estéreis, em meio nutritivo líquido ou sólido
- **Os parâmetros de luz e temperatura são modulados/monitorado**
- Bioestimulantes são adicionados para avaliar as curvas de resposta de dose-efeito
- Estudos de efeito de micróbios em plantas (PGPR, solubilização de nutrientes)



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

De qualitativo para quantitativo



UTC

NaCl

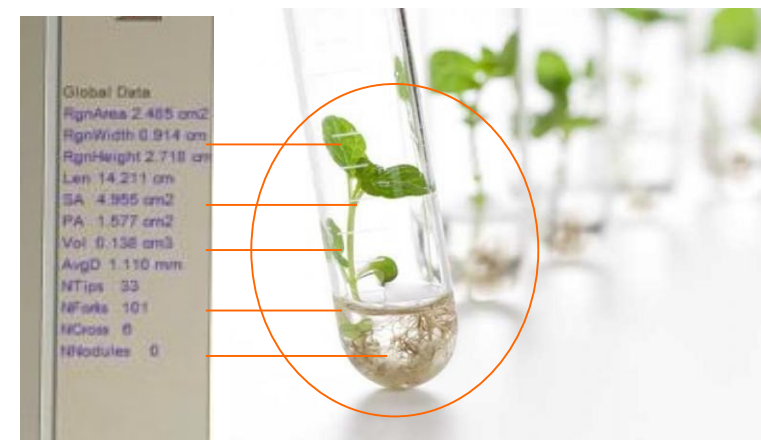
RETROSAL

NaCl +
RETROSAL



WinRHIZO™

Analysis of Washed Roots
and Arabidopsis Seedlings



Análise de imagem assistida por software de raiz

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM BIOLÓGICA

SCREENING PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO ABERTO

Genômica funcional como poderosa ferramenta para decifrar os gatilhos moleculares e fisiológicos para respostas específicas em sistemas de plantas



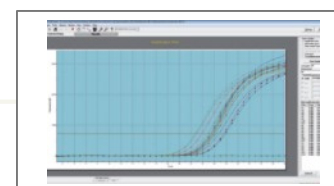
GENÓMICA
Microarray, qPCR
e Next Gen
sequenciamento



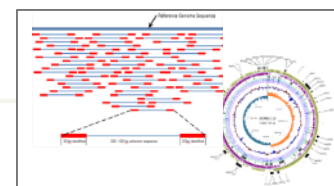
EXTRAÇÃO



Gene chip



Real-time qPCR analysis



NGS

Microarray: tecnologia de alto rendimento para medir a expressão paralela de milhares de genes

«Em tempo real» qPCR para se concentrar em processos fisiológicos/percursos específicos ou validar dados de microarray

Next Generation Sequencing: Genômica "no campo", dedicado à plantas não-modelo e microorganismos

RESULTADO: dissecação molecular do efeito de bioestimulantes e explicação do modo de ação

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

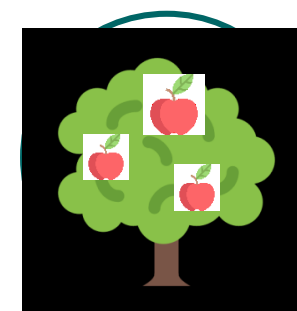
GENES "ORQUESTRAM" A VIDA MOLECULAR DAS PLANTAS



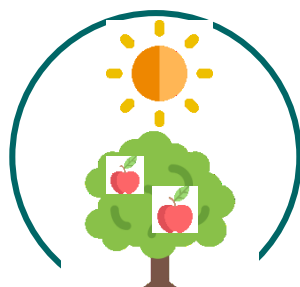
GERMINAÇÃO E EMERGÊNCIA



FLORAÇÃO



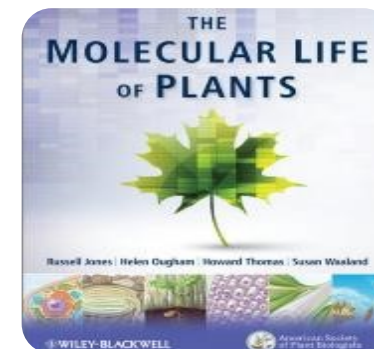
AMADURECIMENTO



FOTOSSÍNTESE E MOBILIZAÇÃO DE
RESERVAS DE ALIMENTO



CRESCIMENTO E
DESENVOLVIMENTO



A VIDA MOLECULAR DE
PLANTAS

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

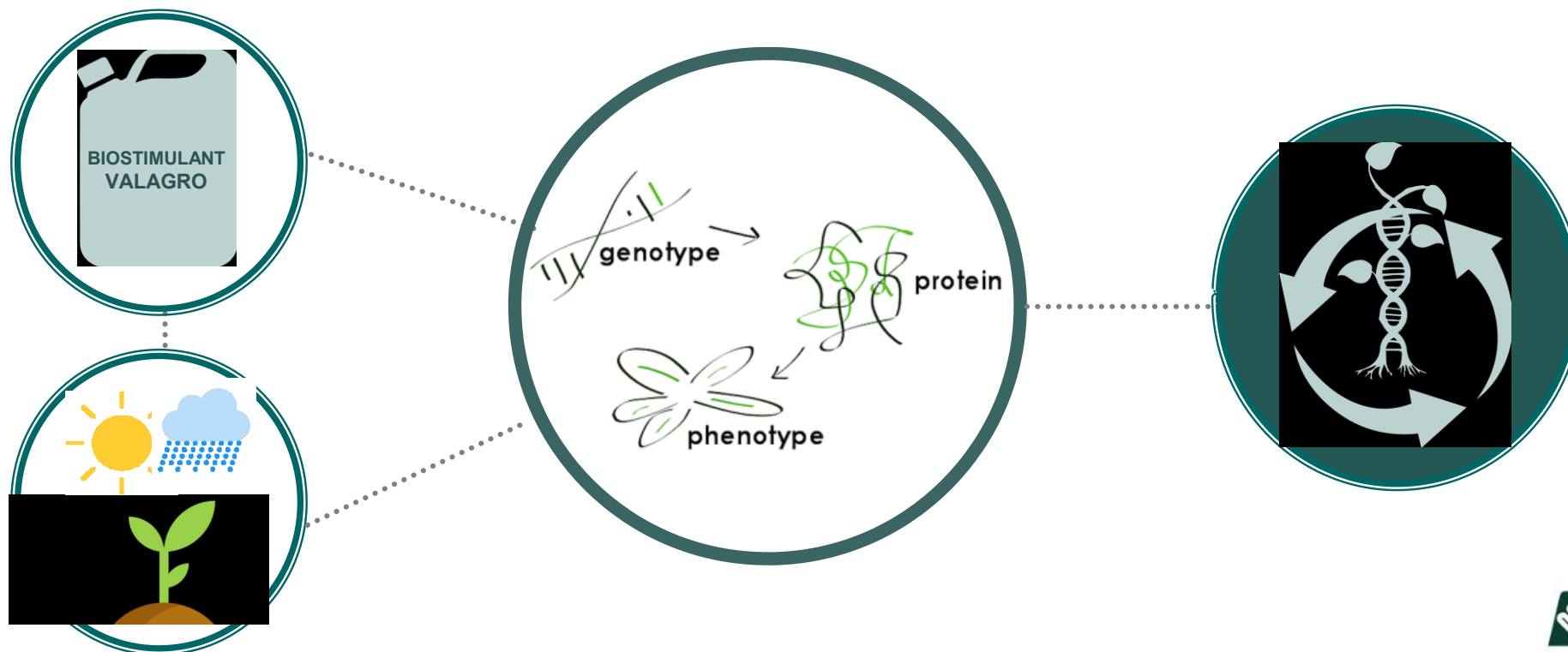
TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

GENES "ORQUESTRAM" A VIDA MOLECULAR DAS PLANTAS

- A base de todos os processos biológicos/fisiológicos em plantas, incluindo o **desenvolvimento ou adaptação às mudanças nas condições ambientais**
- Planta precisa sentir rapidamente os sinais do ambiente, que são traduzidos em **alterações de expressão do gene**



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

IMPORTÂNCIA DO SEQUENCIAMENTO DO GENOMA



A planta «sistema modelo»

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

ARABIDOPSIS É UM BOM MODELO?

Uma planta muito pequena, com um ciclo de vida de 2-mês e um genoma completamente sequenciado



Ensaio e experimentos grandes podem ser executados em poucos meses

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica

COMO ESTUDAR A EXPRESSÃO DE MILHARES DE GENES?

Northern Blots



1 gene = 1 semana de trabalho
20.000 genes = 400 anos!

Microarrays



20.000 genes = 1 semana de trabalho

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

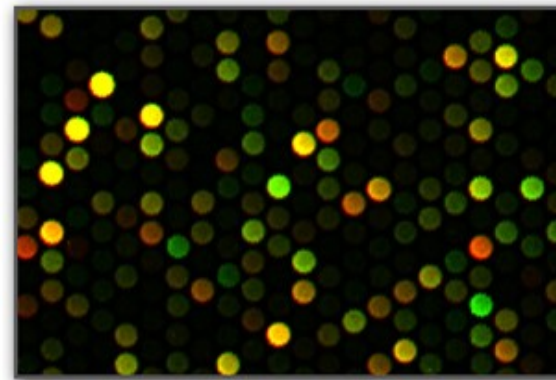
PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

GENE-CHIP MICROARRAY



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

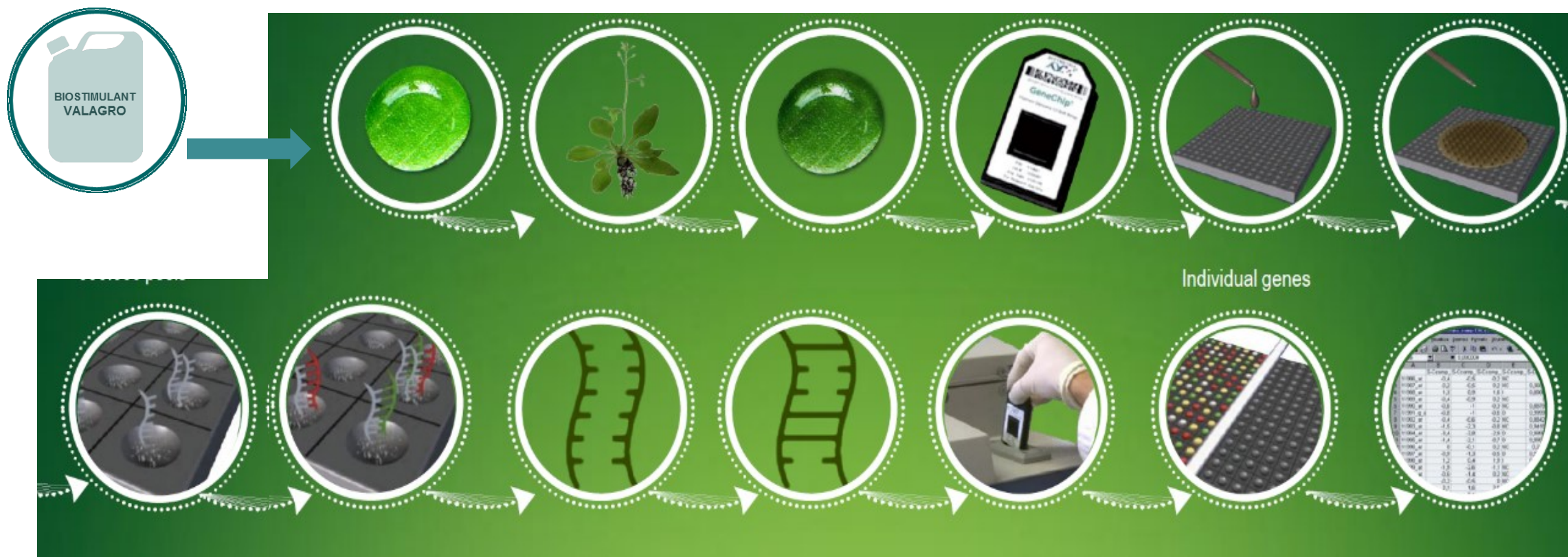
TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

GENE-CHIP MICROARRAY

Genômica funcional como uma ferramenta poderosa para decifrar os gatilhos moleculares e fisiológicos para respostas específicas em sistemas da planta após a aplicação de um bioestimulante



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

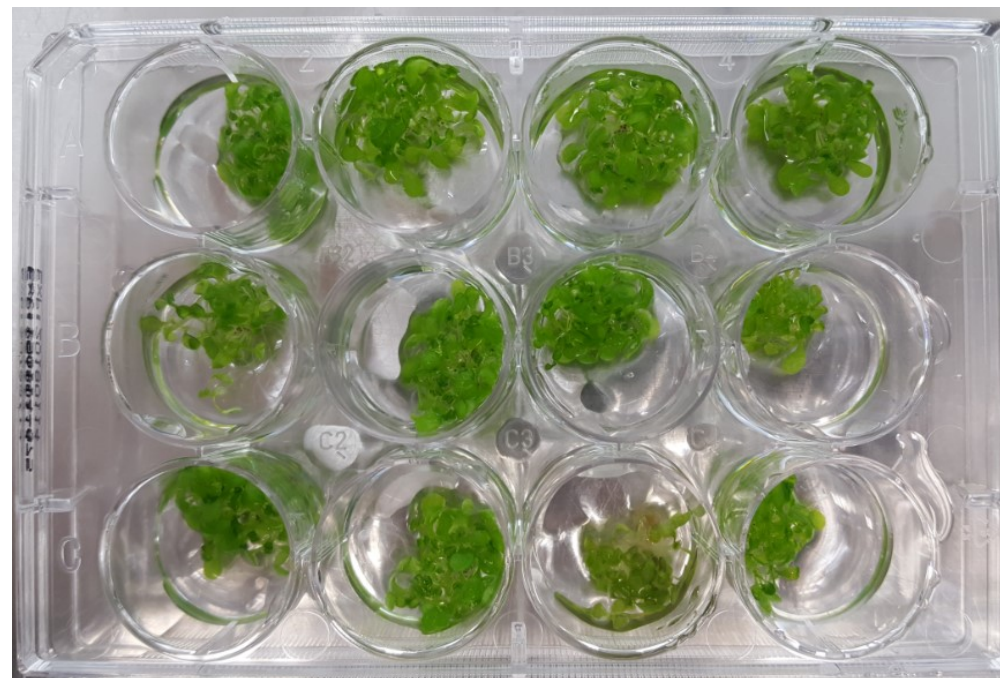
TESTE EM CAMPO
ABERTO

GENE-CHIP MICROARRAY



GENÔMICA
Microarray,
qPCR and Next
Gen. Sequencing

 Genomic
LAB



4 dias - mudas de *Arabidopsis thaliana* cultivadas em 2,5 ml de líquido sob luz contínua ($90 \mu\text{m photons m}^{-2}$) com agitação suave a 22°C . Tratamentos foram realizados pela adição de solução de PBS para poços selecionados e água para os poços de controle.

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

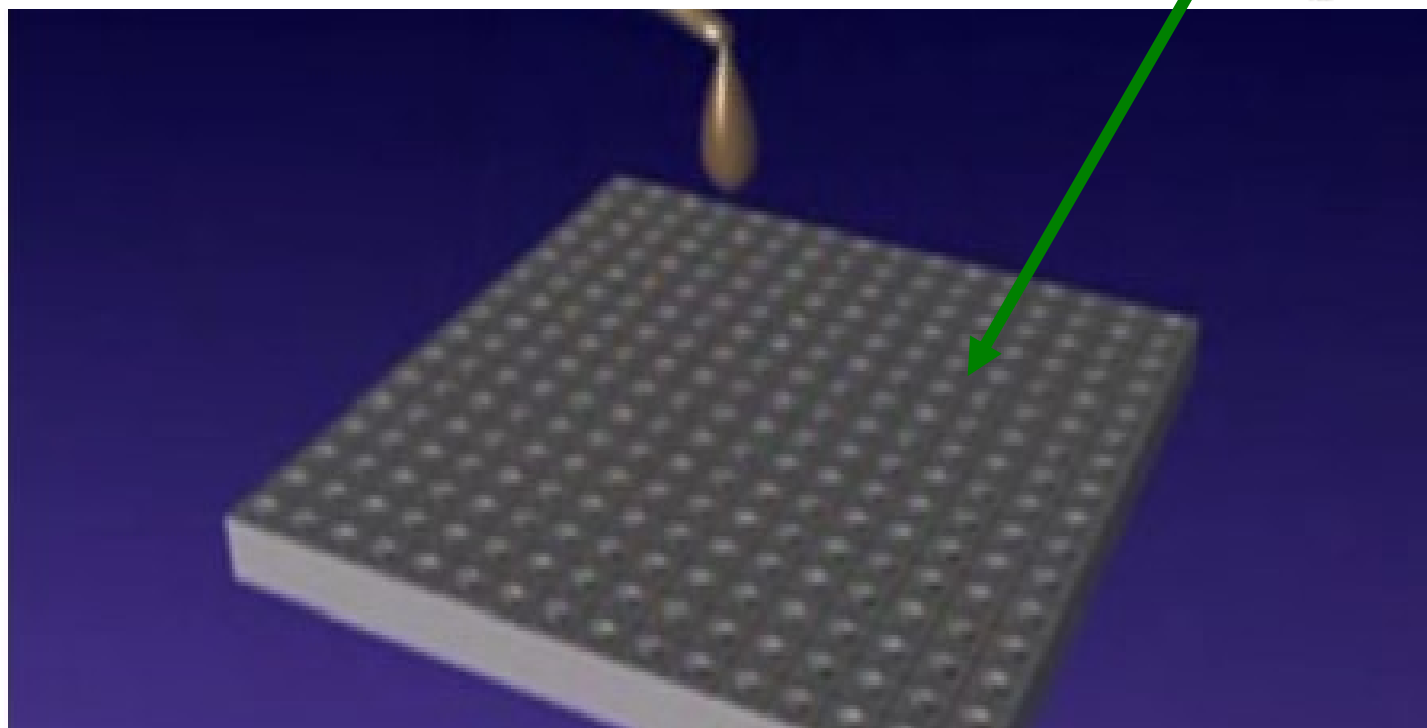
TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

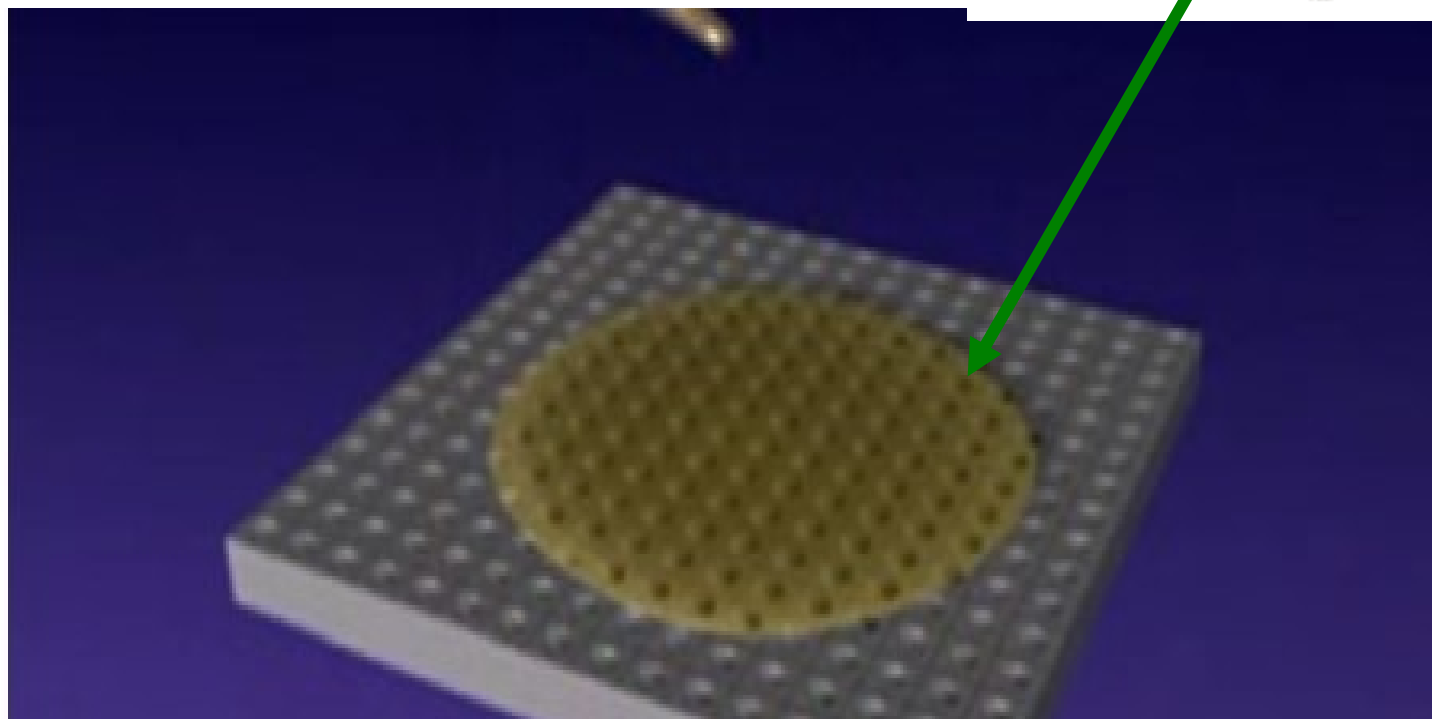
TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

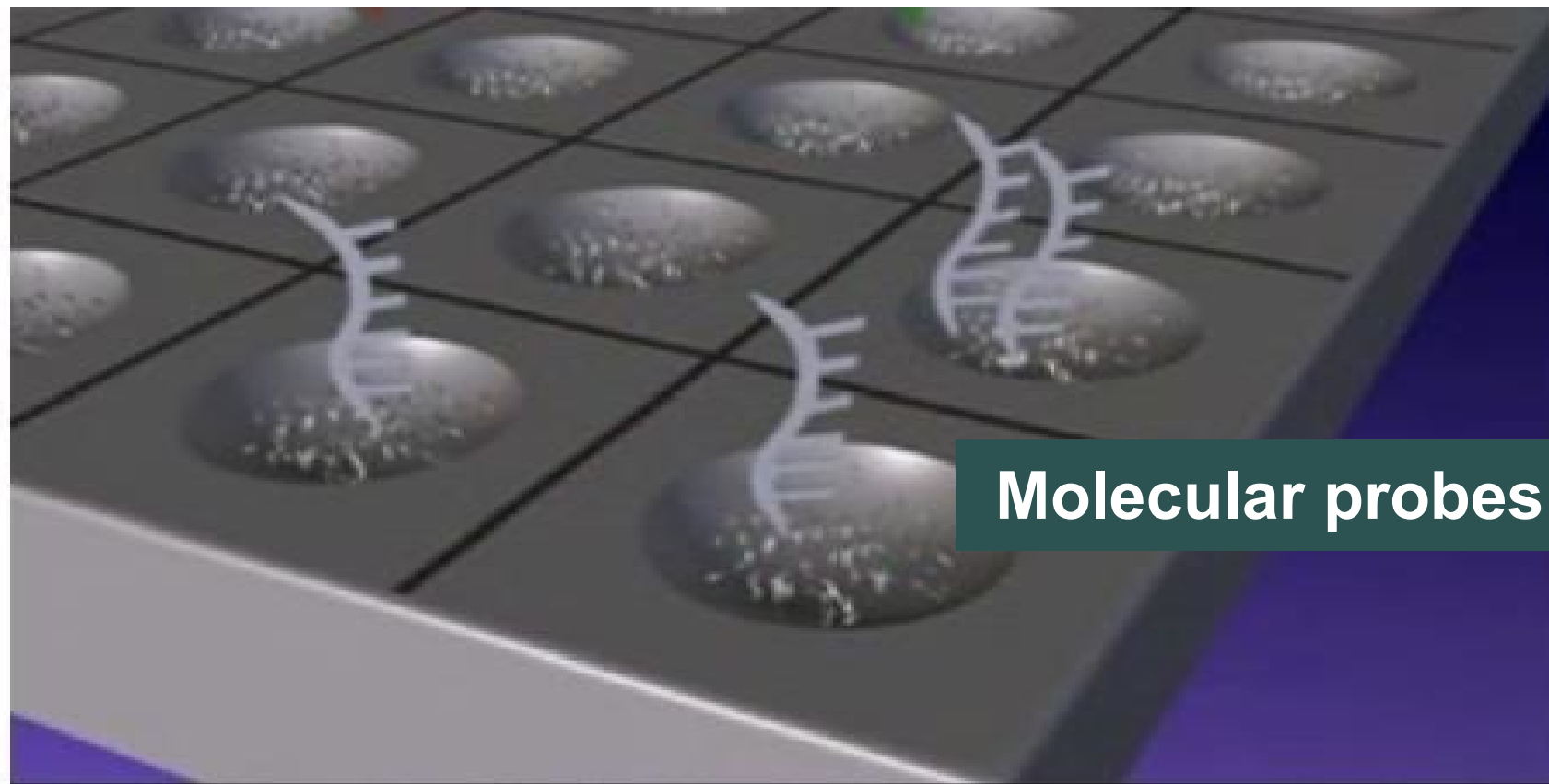
TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica



Molecular probes

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

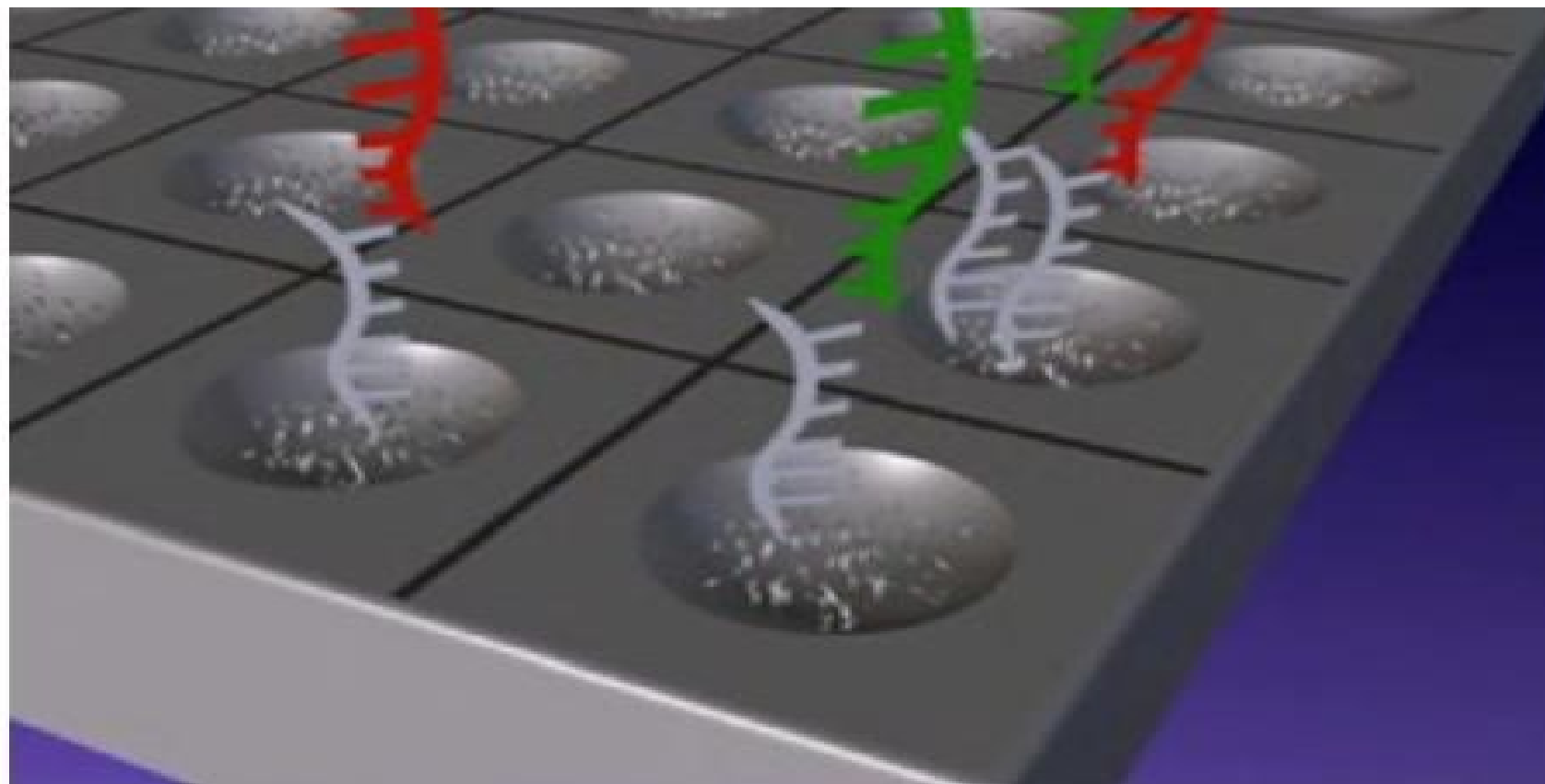
TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

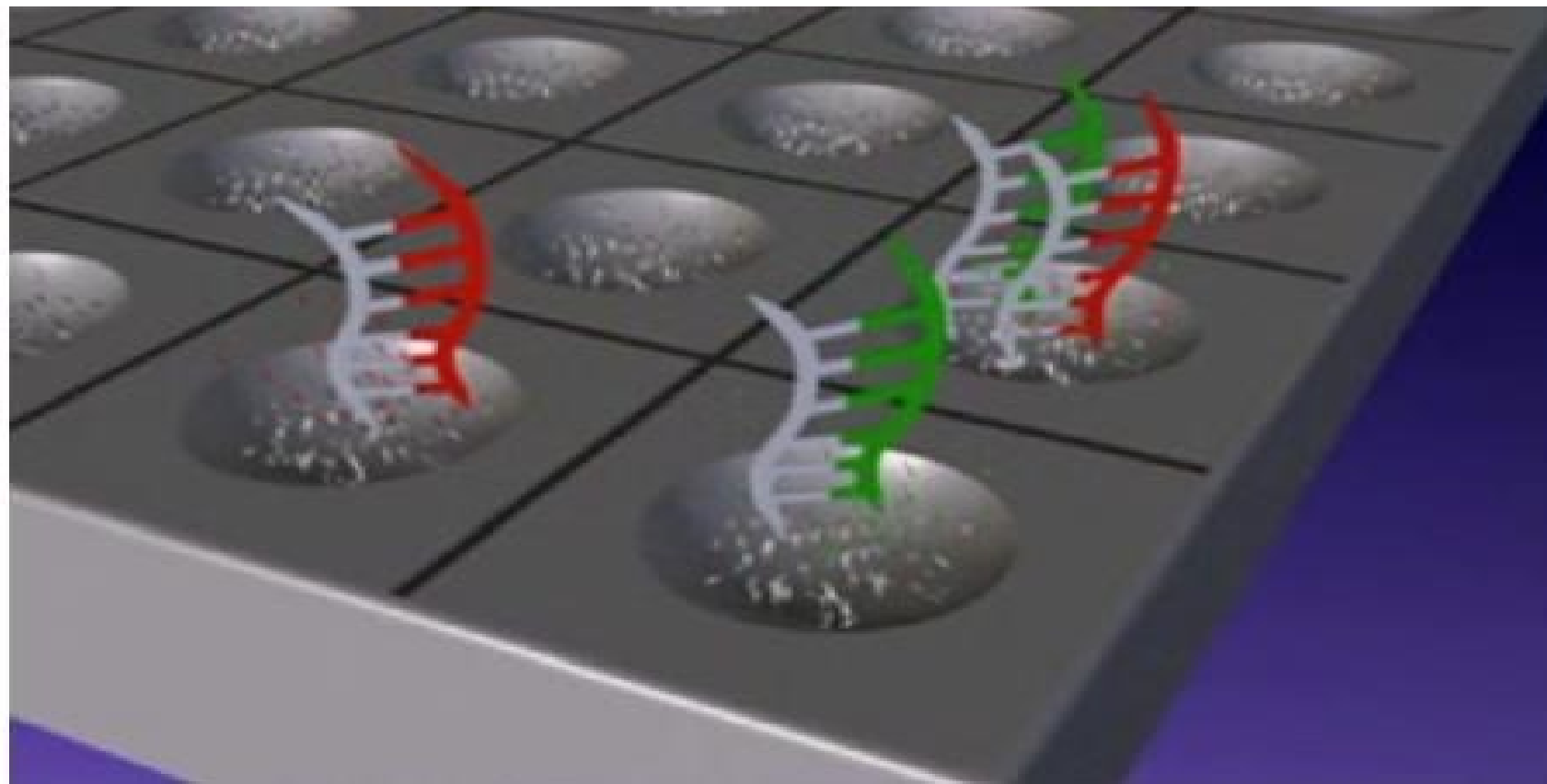
TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

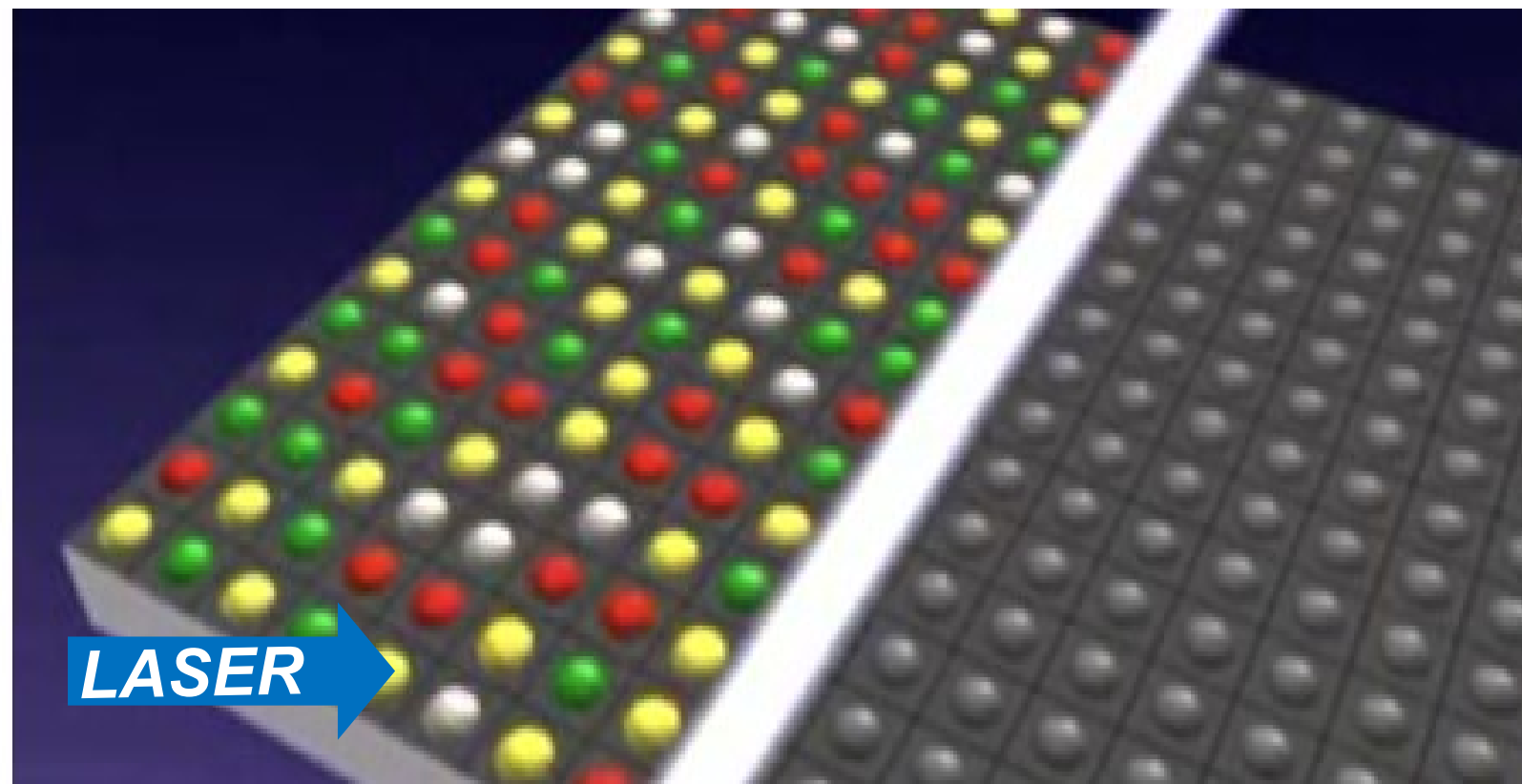
TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM BIOLÓGICA

SCREENING PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO ABERTO

Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica

The screenshot displays a Microsoft Excel spreadsheet titled "Microsoft Excel - Análisi dati VALAGRO". The spreadsheet contains a large table with multiple columns. The columns include gene identifiers (e.g., VALAGRO_001, VALAGRO_002), gene names (e.g., VALAGRO_001, VALAGRO_002), and various numerical values. The table is organized into rows, with each row representing a different gene or data point. The spreadsheet is viewed in a window titled "F1" and "CALL-1A".

~25.000 linhas-genes



Where science serves nature

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

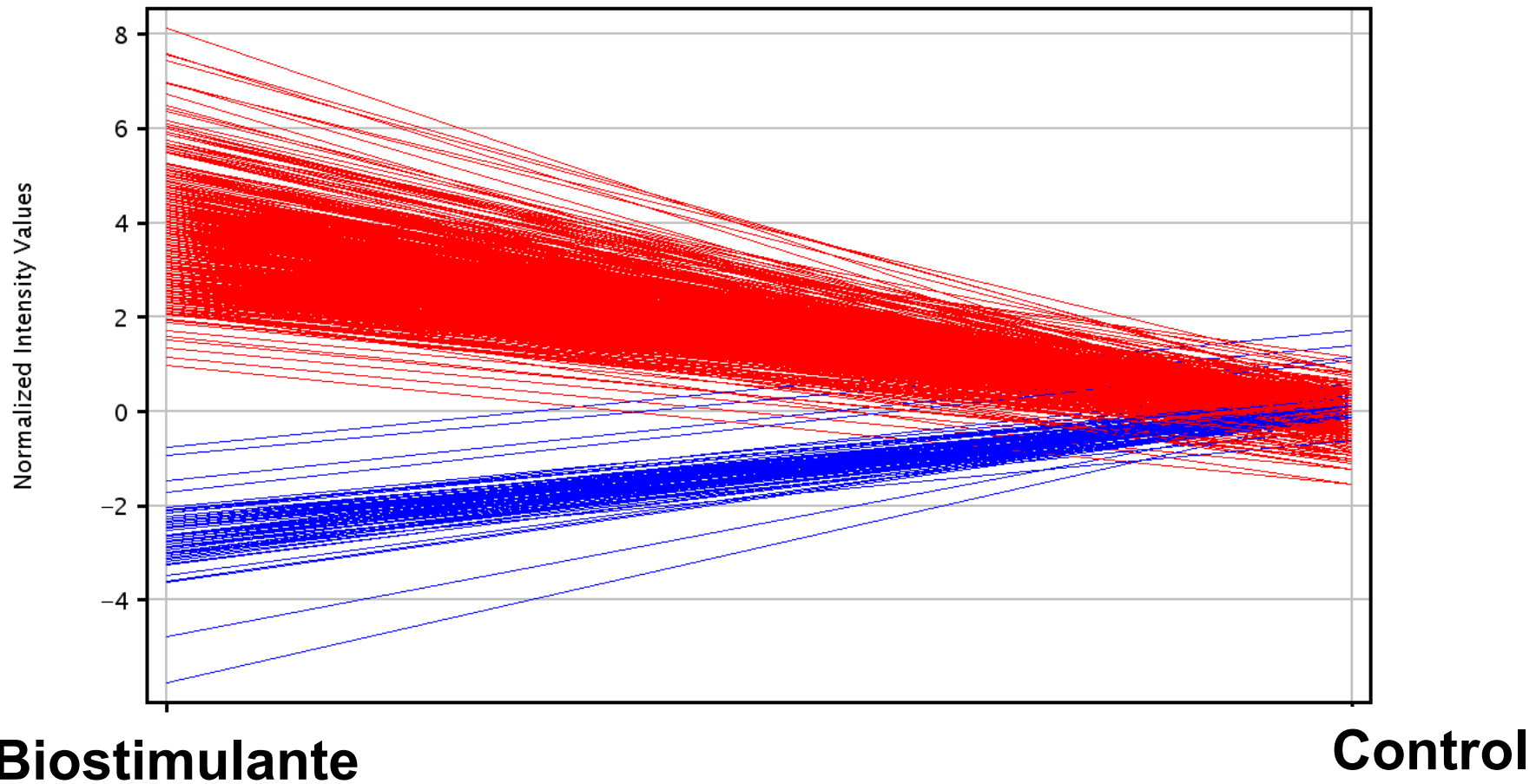
TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

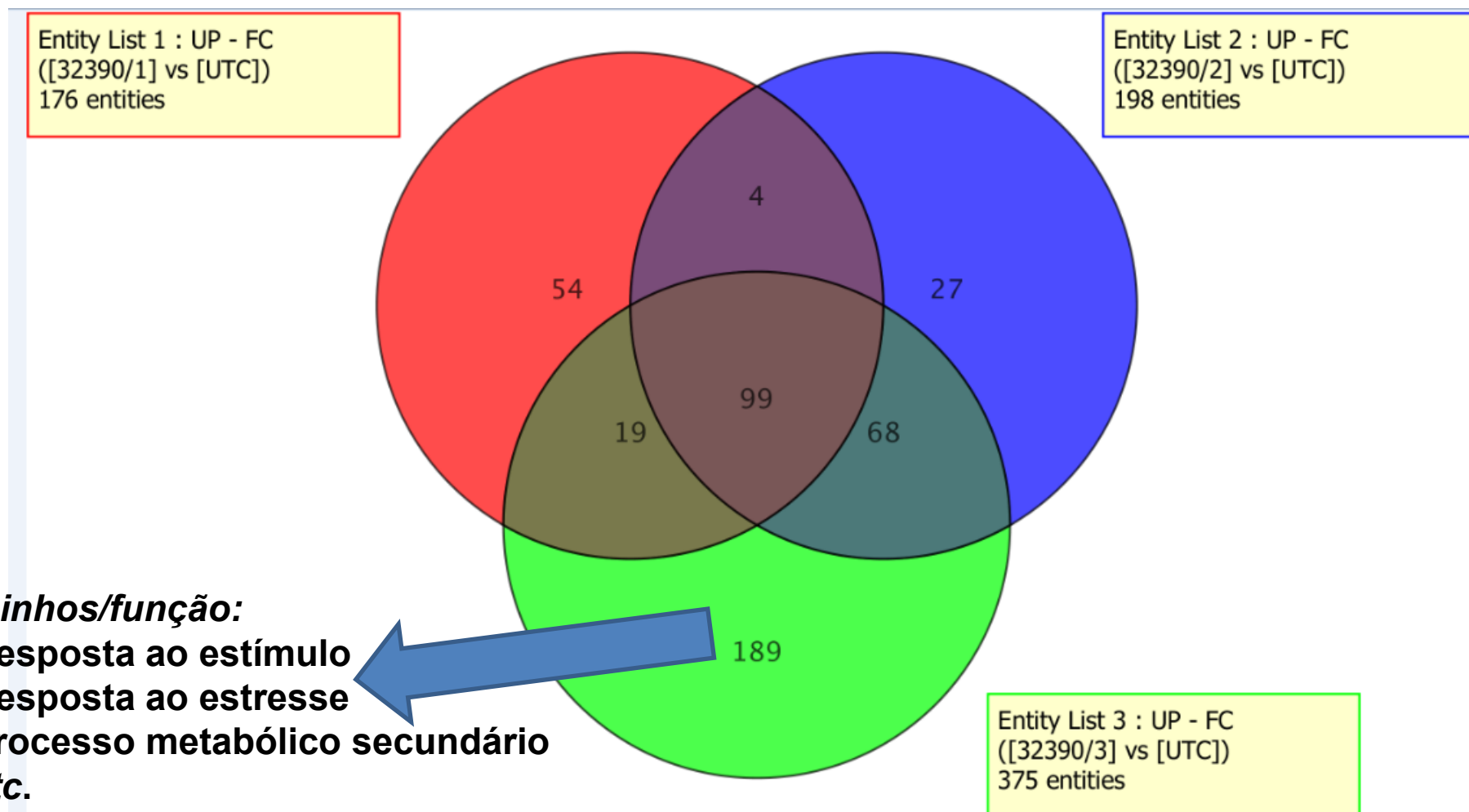
TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

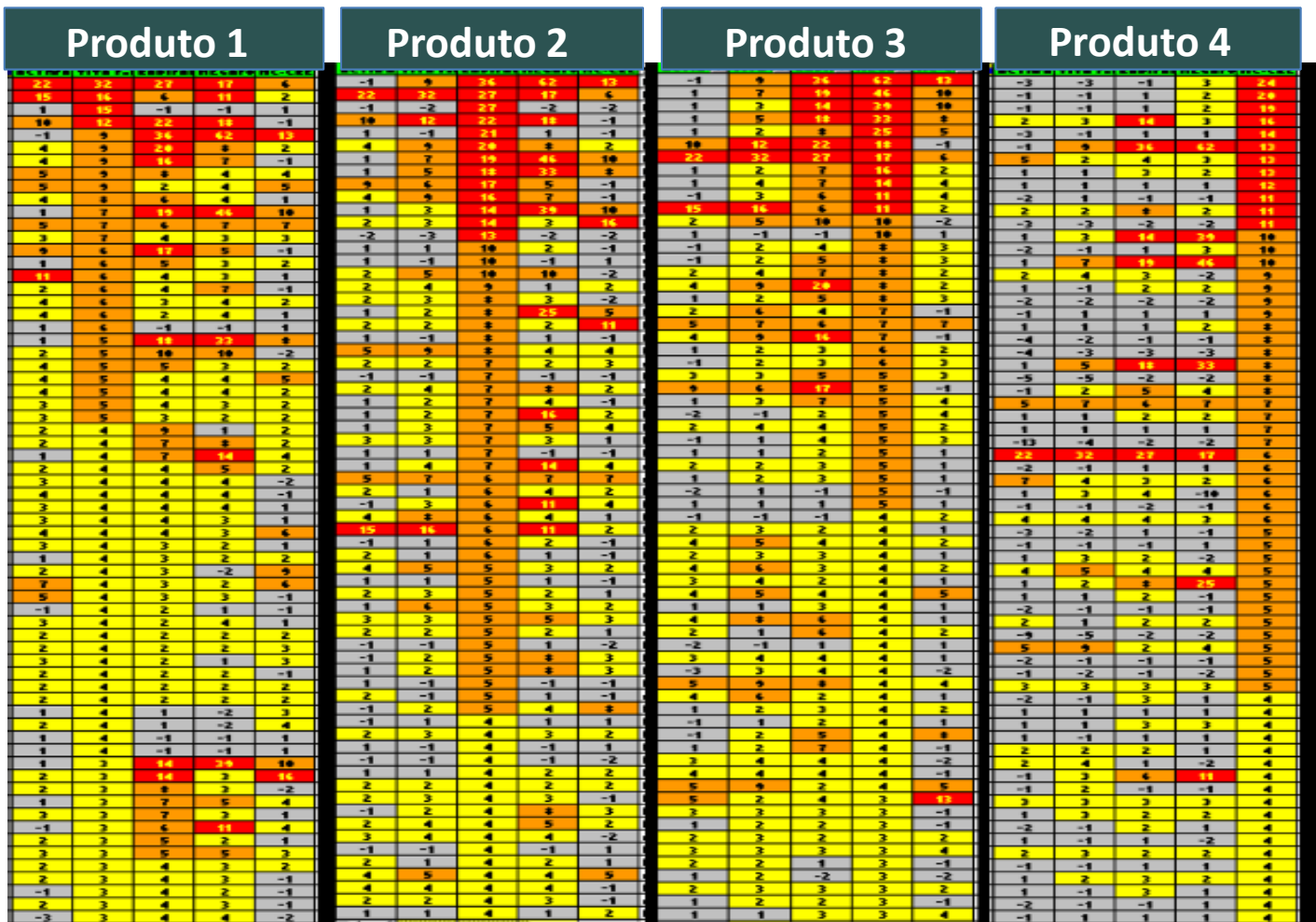
TRIAGEM BIOLÓGICA

SCREENING PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO ABERTO

Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica



ALTA EXPRESSÃO

Impressão digital Transcriptoma

BAIXA EXPRESSÃO

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM BIOLÓGICA

SCREENING PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO ABERTO

Genômica de plantas

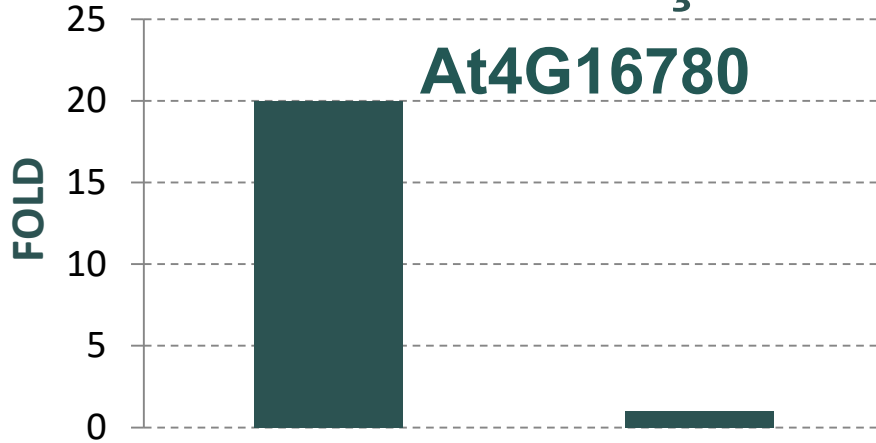
Descrição da abordagem genômica

AA	AB	AC	AD	AE
ACTIN5	VITA F.	RAB18A	HECATE1	HC-CRE
-3	-3	-1	3	24
-1	-1	1	2	20
-1	-1	1	2	19
2	3	14	3	16
-3	-1	1	1	14
-1	9	34	62	12
9	2	4	3	12
1	1	3	2	13
1	1	1	1	12
-2	1	-1	-1	11
2	2	8	2	11
-3	-3	-2	-2	11
1	3	14	34	10
-2	-1	1	3	10
1	7	19	44	10
2	4	3	-2	9
1	-1	2	2	9
-2	-2	-2	-2	9



ANOTAÇÃO/INTERPRETAÇÃO

At4G16780



GENE|V|E|S|T|I|G|A|T|O|R
shaping biological discovery

Expression level

High



Low

Control

Cold

Salt

Locus: AT4G16780

Representative Gene Model **AT4G16780.1**

Gene Model Type protein_coding

Other names: ARABIDOPSIS THALIANA HOMEBOX PROTEIN 2, ATHB-2, ATHB2, HAT4, HB-2, HOMEBOX PROTEIN 2

Description Encodes a homeodomain-leucine zipper protein that is rapidly and strongly induced by changes in the ratio of red to far-red light. It is also involved in cell expansion and cell proliferation and in the response to auxin.



Annotations	category	relationship type	keyword
	GO Biological Process	involved in	cell proliferation, negative regulation of transcription, DNA-templated, red or far-red light signaling pathway, red, far-red light phototransduction, regulation of transcription, DNA-templated, response to auxin, response to cytokinin, response to far red light, root development, shade avoidance, shoot system morphogenesis, transcription, DNA-templated, unidimensional cell growth

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

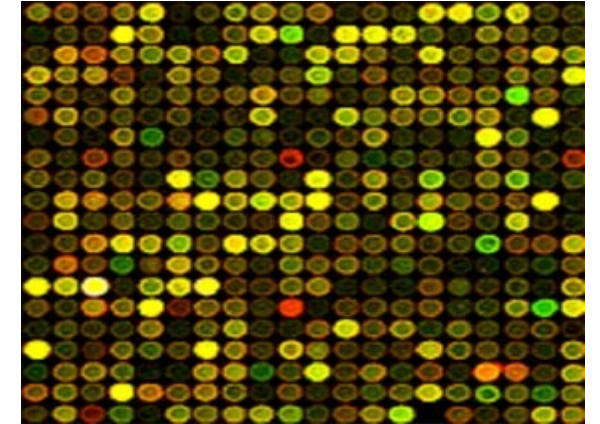
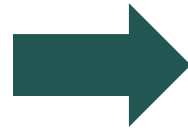
Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica

RESUMINDO...



Controle



- ✓ Tratamento
- ✓ Elaboração de Bioinformática
- ✓ Validação em «Tempo Real»

46

Gene X



Controle

Produto Valagro

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

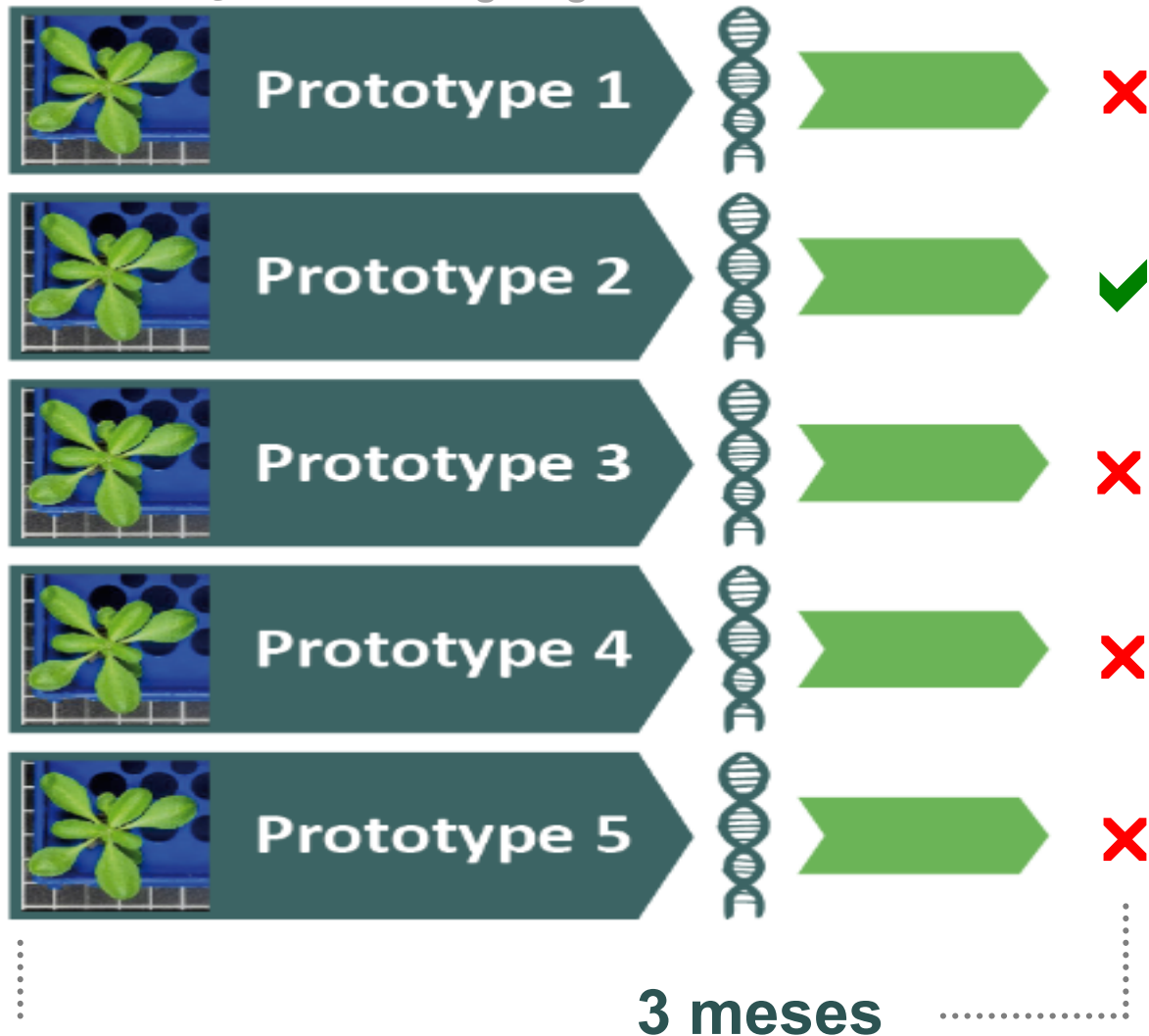
TRIAGEM BIOLÓGICA

SCREENING PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO ABERTO

Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica



EXEMPLO TÍPICO



Ensaio agronômico

6 meses

Genômica: Não só em Arabidopsis...

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM BIOLÓGICA

SCREENING PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO ABERTO

Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica

Visão geral sobre a transcriptoma de Arabidopsis em resposta a Megafol comparado ao teste não tratada (impressão digital)



GENÔMICA
Microarray, qPCR
and Next Gen.
Sequencing



Locus Identifier	Annotation	Annotation	Annotation	Annotation	Annotation	FUNCTION	MEGAFOL F
AT4G10270	wound-responsive family protein	wound-responsive family protein	wound-responsive family protein	wound-responsive family protein	wound-responsive family protein	STRESS wound	62
AT3G10040	transcription factor	transcription factor	transcription factor	transcription factor	transcription factor	STRESS anoxia	
AT3G02550	LOB domain protein 41 / lateral organ boundaries domain protein 41	LOB domain protein 41 / lateral organ boundaries domain protein 41	LOB domain protein 41 / lateral organ boundaries domain protein 41	LOB domain protein 41 / lateral organ boundaries domain protein 41	LOB domain protein 41 / lateral organ boundaries domain protein 41	STRESS biotic eFP	
AT4G33070	pyruvate decarboxylase, putative	pyruvate decarboxylase, putative	pyruvate decarboxylase, putative	pyruvate decarboxylase, putative	pyruvate decarboxylase, putative	STRESS anoxia	
AT2G37870	protease inhibitor/seed storage/lipid transfer protein (LTP) family protein	protease inhibitor/seed storage/lipid transfer protein (LTP) family protein	protease inhibitor/seed storage/lipid transfer protein (LTP) family protein	protease inhibitor/seed storage/lipid transfer protein (LTP) family protein	protease inhibitor/seed storage/lipid transfer protein (LTP) family protein	STRESS salt eFP	
AT5G09520	hydroxyproline-rich glycoprotein family protein	hydroxyproline-rich glycoprotein family protein	hydroxyproline-rich glycoprotein family protein	hydroxyproline-rich glycoprotein family protein	hydroxyproline-rich glycoprotein family protein	HORMONE ABA eFP	
AT4G33560	similar to wound-responsive protein-related [Arabidopsis thaliana] (TAIR:AT4G33560)	similar to wound-responsive protein-related [Arabidopsis thaliana] (TAIR:AT4G33560)	similar to wound-responsive protein-related [Arabidopsis thaliana] (TAIR:AT4G33560)	similar to wound-responsive protein-related [Arabidopsis thaliana] (TAIR:AT4G33560)	similar to wound-responsive protein-related [Arabidopsis thaliana] (TAIR:AT4G33560)	STRESS wound	
AT1G77120	ADH1 (ALCOHOL DEHYDROGENASE 1); alcohol dehydrogenase	ADH1 (ALCOHOL DEHYDROGENASE 1); alcohol dehydrogenase	ADH1 (ALCOHOL DEHYDROGENASE 1); alcohol dehydrogenase	ADH1 (ALCOHOL DEHYDROGENASE 1); alcohol dehydrogenase	ADH1 (ALCOHOL DEHYDROGENASE 1); alcohol dehydrogenase	STRESS anoxia	
AT2G47780	rubber elongation factor (REF) protein-related	rubber elongation factor (REF) protein-related	rubber elongation factor (REF) protein-related	rubber elongation factor (REF) protein-related	rubber elongation factor (REF) protein-related	STRESS salt eFP	
AT5G04120	phosphoglycerate/bisphosphoglycerate mutase family protein	phosphoglycerate/bisphosphoglycerate mutase family protein	phosphoglycerate/bisphosphoglycerate mutase family protein	phosphoglycerate/bisphosphoglycerate mutase family protein	phosphoglycerate/bisphosphoglycerate mutase family protein	METABOLISM	
AT5G62520	SRO5 (SIMILAR TO RCD ONE 5); NAD+ ADP-ribosyltransferase	SRO5 (SIMILAR TO RCD ONE 5); NAD+ ADP-ribosyltransferase	SRO5 (SIMILAR TO RCD ONE 5); NAD+ ADP-ribosyltransferase	SRO5 (SIMILAR TO RCD ONE 5); NAD+ ADP-ribosyltransferase	SRO5 (SIMILAR TO RCD ONE 5); NAD+ ADP-ribosyltransferase	STRESS cold wound eFP	
AT5G13900	protease inhibitor/seed storage/lipid transfer protein (LTP) family protein	protease inhibitor/seed storage/lipid transfer protein (LTP) family protein	protease inhibitor/seed storage/lipid transfer protein (LTP) family protein	protease inhibitor/seed storage/lipid transfer protein (LTP) family protein	protease inhibitor/seed storage/lipid transfer protein (LTP) family protein	HORMONE ABA eFP	
AT1G76650	calcium-binding EF hand family protein	calcium-binding EF hand family protein	calcium-binding EF hand family protein	calcium-binding EF hand family protein	calcium-binding EF hand family protein	STRESS cold eFP	
AT1G52690	late embryogenesis abundant protein, putative / LEA protein, putative	late embryogenesis abundant protein, putative / LEA protein, putative	late embryogenesis abundant protein, putative / LEA protein, putative	late embryogenesis abundant protein, putative / LEA protein, putative	late embryogenesis abundant protein, putative / LEA protein, putative	STRESS osmotic eFP	
AT4G16780	ATHB-2 (Homeobox-leucine zipper protein HAT4); DNA binding / transcription factor	ATHB-2 (Homeobox-leucine zipper protein HAT4); DNA binding / transcription factor	ATHB-2 (Homeobox-leucine zipper protein HAT4); DNA binding / transcription factor	ATHB-2 (Homeobox-leucine zipper protein HAT4); DNA binding / transcription factor	ATHB-2 (Homeobox-leucine zipper protein HAT4); DNA binding / transcription factor	STRESS cold eFP	
AT4G36610	hydrolase, alpha/beta fold family protein	hydrolase, alpha/beta fold family protein	hydrolase, alpha/beta fold family protein	hydrolase, alpha/beta fold family protein	hydrolase, alpha/beta fold family protein	HORMONE ABA eFP	
AT1G02930	[AT1G02930, ATGSTF6 (EARLY RESPONSIVE TO DEHYDRATION)]	[AT1G02930, ATGSTF6 (EARLY RESPONSIVE TO DEHYDRATION)]	[AT1G02930, ATGSTF6 (EARLY RESPONSIVE TO DEHYDRATION)]	[AT1G02930, ATGSTF6 (EARLY RESPONSIVE TO DEHYDRATION)]	[AT1G02930, ATGSTF6 (EARLY RESPONSIVE TO DEHYDRATION)]	STRESS drought	
AT5G07010	sulfotransferase family proteinsulfotransferase family protein	sulfotransferase family proteinsulfotransferase family protein	sulfotransferase family proteinsulfotransferase family protein	sulfotransferase family proteinsulfotransferase family protein	sulfotransferase family proteinsulfotransferase family protein	STRESS wound eFP	
AT5G59320	LTP3 (LIPID TRANSFER PROTEIN 3); lipid binding	LTP3 (LIPID TRANSFER PROTEIN 3); lipid binding	LTP3 (LIPID TRANSFER PROTEIN 3); lipid binding	LTP3 (LIPID TRANSFER PROTEIN 3); lipid binding	LTP3 (LIPID TRANSFER PROTEIN 3); lipid binding	STRESS osmotic salt eFP	
AT2G43620	chitinase, putativechitinase, putativechitinase, putative	chitinase, putativechitinase, putativechitinase, putative	chitinase, putativechitinase, putativechitinase, putative	chitinase, putativechitinase, putativechitinase, putative	chitinase, putativechitinase, putativechitinase, putative	STRESS osmotic eFP	
AT1G72360	ethylene-responsive element-binding protein, putative	ethylene-responsive element-binding protein, putative	ethylene-responsive element-binding protein, putative	ethylene-responsive element-binding protein, putative	ethylene-responsive element-binding protein, putative	HORMONE ETHYLENE	
AT3G13310	DNAJ heat shock N-terminal domain-containing protein	DNAJ heat shock N-terminal domain-containing protein	DNAJ heat shock N-terminal domain-containing protein	DNAJ heat shock N-terminal domain-containing protein	DNAJ heat shock N-terminal domain-containing protein	STRESS heat	
AT5G45340	CYP707A3 (cytochrome P450, family 707, subfamily A, polypeptide 3)	CYP707A3 (cytochrome P450, family 707, subfamily A, polypeptide 3)	CYP707A3 (cytochrome P450, family 707, subfamily A, polypeptide 3)	CYP707A3 (cytochrome P450, family 707, subfamily A, polypeptide 3)	CYP707A3 (cytochrome P450, family 707, subfamily A, polypeptide 3)	STRESS cold wound eFP	
AT3G23170	similar to ATBET12 [Arabidopsis thaliana] (TAIR:AT4G14450.1)	similar to ATBET12 [Arabidopsis thaliana] (TAIR:AT4G14450.1)	similar to ATBET12 [Arabidopsis thaliana] (TAIR:AT4G14450.1)	similar to ATBET12 [Arabidopsis thaliana] (TAIR:AT4G14450.1)	similar to ATBET12 [Arabidopsis thaliana] (TAIR:AT4G14450.1)	STRESS cold eFP	
AT1G19250	FMO1 (FLAVIN-DEPENDENT MONOOXYGENASE 1); monooxygenase	FMO1 (FLAVIN-DEPENDENT MONOOXYGENASE 1); monooxygenase	FMO1 (FLAVIN-DEPENDENT MONOOXYGENASE 1); monooxygenase	FMO1 (FLAVIN-DEPENDENT MONOOXYGENASE 1); monooxygenase	FMO1 (FLAVIN-DEPENDENT MONOOXYGENASE 1); monooxygenase	STRESS biotic	
AT2G34390	[AT2G34390, NIP2;1/NLM4 (NOD26-LIKE INTRINSIC PROTEIN 2;1)]	[AT2G34390, NIP2;1/NLM4 (NOD26-LIKE INTRINSIC PROTEIN 2;1)]	[AT2G34390, NIP2;1/NLM4 (NOD26-LIKE INTRINSIC PROTEIN 2;1)]	[AT2G34390, NIP2;1/NLM4 (NOD26-LIKE INTRINSIC PROTEIN 2;1)]	[AT2G34390, NIP2;1/NLM4 (NOD26-LIKE INTRINSIC PROTEIN 2;1)]	STRESS anoxia	
AT5G40590	DC1 domain-containing proteinDC1 domain-containing protein	DC1 domain-containing proteinDC1 domain-containing protein	DC1 domain-containing proteinDC1 domain-containing protein	DC1 domain-containing proteinDC1 domain-containing protein	DC1 domain-containing proteinDC1 domain-containing protein	HORMONE ETHYLENE eFP	4
AT5G22460	esterase/lipase/thioesterase family protein	esterase/lipase/thioesterase family protein	esterase/lipase/thioesterase family protein	esterase/lipase/thioesterase family protein	esterase/lipase/thioesterase family protein	STRESS osmotic eFP	4
AT3G02480	ABA-responsive protein-relatedABA-responsive protein-related	ABA-responsive protein-relatedABA-responsive protein-related	ABA-responsive protein-relatedABA-responsive protein-related	ABA-responsive protein-relatedABA-responsive protein-related	ABA-responsive protein-relatedABA-responsive protein-related	STRESS osmotic eFP	4
AT2G43570	chitinase, putativechitinase, putativechitinase, putative	chitinase, putativechitinase, putativechitinase, putative	chitinase, putativechitinase, putativechitinase, putative	chitinase, putativechitinase, putativechitinase, putative	chitinase, putativechitinase, putativechitinase, putative	STRESS osmotic eFP	4
AT2G47770	benzodiazepine receptor-relatedbenzodiazepine receptor-related	benzodiazepine receptor-relatedbenzodiazepine receptor-related	benzodiazepine receptor-relatedbenzodiazepine receptor-related	benzodiazepine receptor-relatedbenzodiazepine receptor-related	benzodiazepine receptor-relatedbenzodiazepine receptor-related	STRESS osmotic eFP	4
AT5G66400	RAB18 (RESPONSE TO ABA 18)	RAB18 (RESPONSE TO ABA 18)	RAB18 (RESPONSE TO ABA 18)	RAB18 (RESPONSE TO ABA 18)	RAB18 (RESPONSE TO ABA 18)	STRESS osmotic	4
AT4G37770	ACS8 (1-Amino-cyclopropane-1-carboxylate synthase 8)	ACS8 (1-Amino-cyclopropane-1-carboxylate synthase 8)	ACS8 (1-Amino-cyclopropane-1-carboxylate synthase 8)	ACS8 (1-Amino-cyclopropane-1-carboxylate synthase 8)	ACS8 (1-Amino-cyclopropane-1-carboxylate synthase 8)	HORMONE ETHYLENE	4
AT5G13580	ABC transporter family proteinABC transporter family protein	ABC transporter family proteinABC transporter family protein	ABC transporter family proteinABC transporter family protein	ABC transporter family proteinABC transporter family protein	ABC transporter family proteinABC transporter family protein	TRANSPORT	4
AT5G54490	PBP1 (PINOID-BINDING PROTEIN 1); calcium ion binding	PBP1 (PINOID-BINDING PROTEIN 1); calcium ion binding	PBP1 (PINOID-BINDING PROTEIN 1); calcium ion binding	PBP1 (PINOID-BINDING PROTEIN 1); calcium ion binding	PBP1 (PINOID-BINDING PROTEIN 1); calcium ion binding	HORMONE AUXIN	4
AT3G21720	isocitrate lyase, putativeisocitrate lyase, putative	isocitrate lyase, putativeisocitrate lyase, putative	isocitrate lyase, putativeisocitrate lyase, putative	isocitrate lyase, putativeisocitrate lyase, putative	isocitrate lyase, putativeisocitrate lyase, putative	METABOLISM	4
AT5G50260	cysteine proteinase, putativecysteine proteinase, putative	cysteine proteinase, putativecysteine proteinase, putative	cysteine proteinase, putativecysteine proteinase, putative	cysteine proteinase, putativecysteine proteinase, putative	cysteine proteinase, putativecysteine proteinase, putative	HORMONE ABA eFP	4
AT5G10230	ANN7 (ANN7, ANNEXIN ARABIDOPSIS 7); calcium ion binding / calmodulin-binding protein	ANN7 (ANN7, ANNEXIN ARABIDOPSIS 7); calcium ion binding / calmodulin-binding protein	ANN7 (ANN7, ANNEXIN ARABIDOPSIS 7); calcium ion binding / calmodulin-binding protein	ANN7 (ANN7, ANNEXIN ARABIDOPSIS 7); calcium ion binding / calmodulin-binding protein	ANN7 (ANN7, ANNEXIN ARABIDOPSIS 7); calcium ion binding / calmodulin-binding protein	HORMONE ABA eFP	4
AT4G33550	lipid bindinglipid bindinglipid bindinglipid bindinglipid binding	lipid bindinglipid bindinglipid bindinglipid bindinglipid binding	lipid bindinglipid bindinglipid bindinglipid bindinglipid binding	lipid bindinglipid bindinglipid bindinglipid bindinglipid binding	lipid bindinglipid bindinglipid bindinglipid bindinglipid binding	HORMONE ABA eFP	4
AT2G22510	hydroxyproline-rich glycoprotein family protein	hydroxyproline-rich glycoprotein family protein	hydroxyproline-rich glycoprotein family protein	hydroxyproline-rich glycoprotein family protein	hydroxyproline-rich glycoprotein family protein	HORMONE ABA eFP	4



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM BIOLÓGICA

SCREENING PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO ABERTO

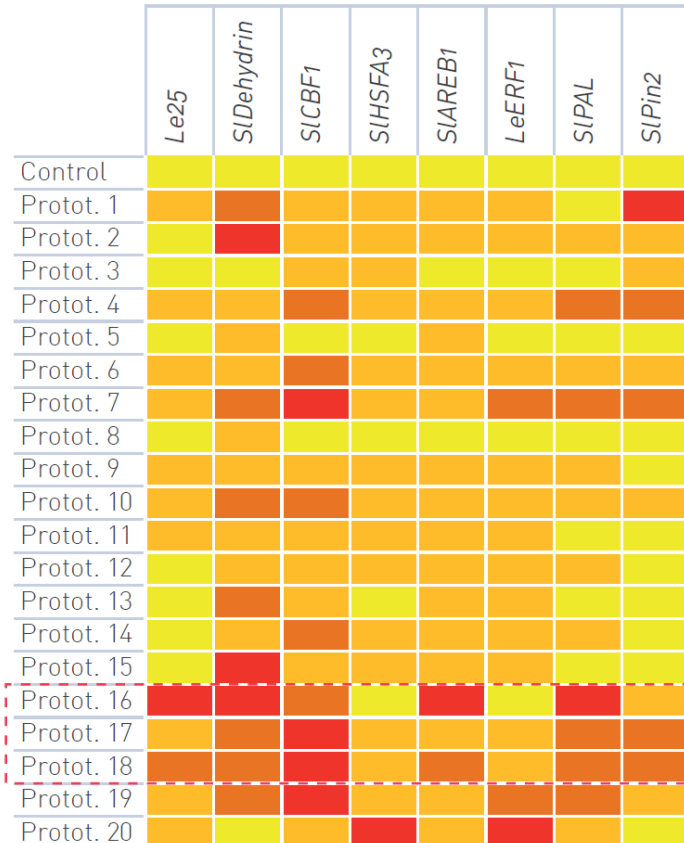
Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica

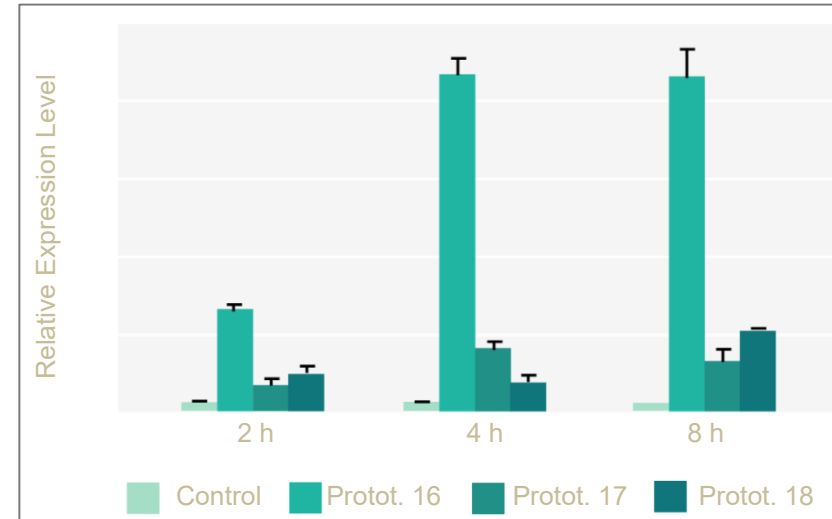
Genômica funcional como uma ferramenta poderosa para decifrar os gatilhos moleculares e fisiológicos para respostas específicas em sistemas de planta



GENÔMICA
Microarray, qPCR
and Next Gen.
Sequencing



Le25 (abiotic stress marker gene)



LEGEND: MAGNITUDE OF CHANGE

≤1	>1-3	>3-6	>6
Yellow	Orange	Red	Dark Red

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

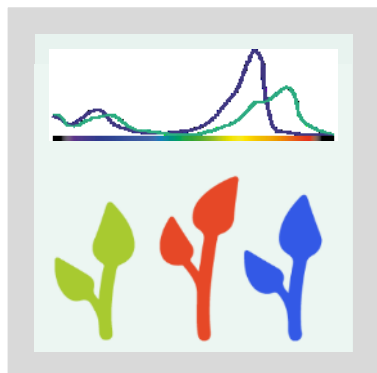
SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica

Análise de imagem de alto rendimento, multi espectro para detectar morfométricos e parâmetros fisiológicos



PHENOMICS

*High throughput
image analysis*



In-ho

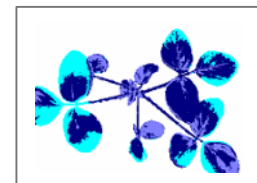
plants



UV (fluorescência): para analisar a eficiência fotossintética



Visível- RGB: morfologia, biomassa digital, arquitetura, índice de verde e amarelo



NIR (Near Infra-Red): teor de água da planta

RESULTADO: Caracterização do fenótipo estado nutricional, hidrológicos, fisiológicos de plantas

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica

Abordagem fenômica

2. estações de imagem

1. Sistema de transporte

3. Estação de computador

Agrobios (Metaponto, Italy)

RGB

- ROI ("Regio")
- Digital bio
- Green and

UV (fluorescence)

- Fluorescence/Photosynthesis
- Health index

RGB SCAN

- Water content
- % Drought
- Root size
- Architecture
- N° roots

area classification pixel

Time	0h	2h	4h	6h	8h
Classification	~1000	~1200	~1400	~1600	~1800

Phenomic

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica

Estudo de caso: resposta da planta ao estresse de seca

Scientia Horticulturae 174 (2014) 185–192



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Scientia Horticulturae

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scihorti



Physiological responses to Megafol[®] treatments in tomato plants under drought stress: A phenomic and molecular approach



Angelo Petrozza^{a,1}, Antonietta Santaniello^{b,*,1}, Stephan Summerer^a,
Gianluca Di Tommaso^c, Donata Di Tommaso^c, Eleonora Paparelli^b, Alberto Piaggese^c,
Pierdomenico Perata^b, Francesco Cellini^a

^a ALSIA Centro Ricerche Metapontum Agrobios, s.s. Jonica 106, km 448,2, Metaponto, MT 75010, Italy

^b PlantLab, Institute of Life Sciences, Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri della Libertà 33, Pisa 56127, Italy

^c Valagro S.p.A, via Cagliari 1, Atessa, CH 66041, Italy

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica

INTRODUÇÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar o mecanismo fisiológico atrás da capacidade do Megafol para induzir a resistência das plantas contra as condições de estresse.

Estresse pela seca



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

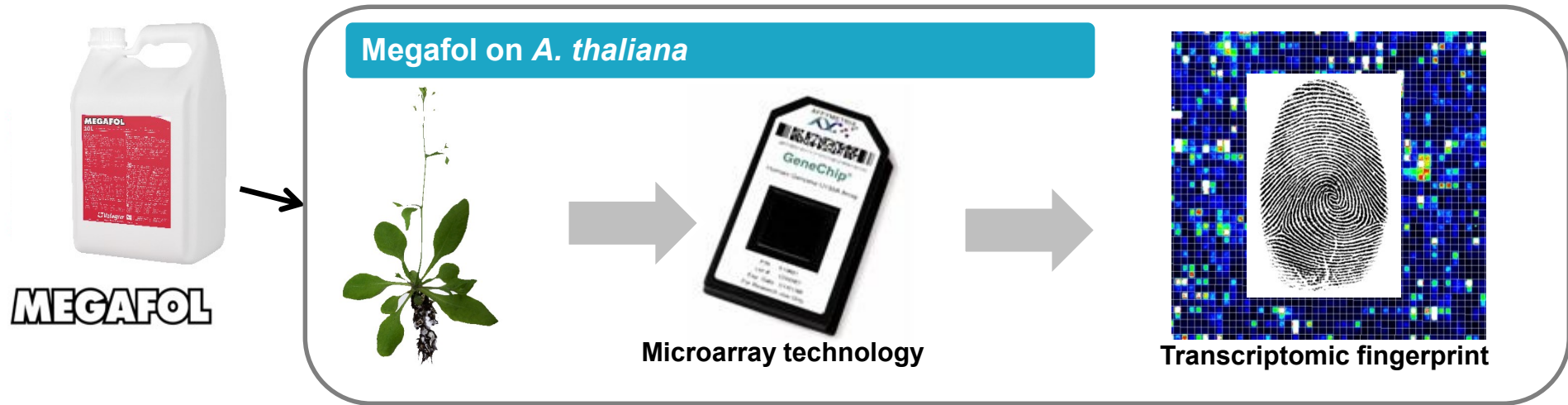
PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

MATERIAL E MÉTODOS



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM BIOLÓGICA

SCREENING PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO ABERTO

Megafol na *A. thaliana*

Visão geral sobre a transcriptoma de *Arabidopsis* em resposta a Megafol comparado ao teste(não tratada)

Anti-estresse

Locus Identifier	Annotation	FUNCTION	MEGAFOL Fold5vs1
AT4G10270	wound-responsive family protein	STRESS wound	62
AT3G10040	transcription factor	STRESS anoxia	46
AT3G02550	LOB domain protein 41 / lateral organ boundaries domain protein 41 (LBD41)	STRESS biotic eFP	33
AT4G33070	pyruvate decarboxylase, putative	STRESS anoxia	25
AT4G33560	similar to wound-responsive protein-related [Arabidopsis thaliana] (TAIR:AT2G14070.1)	STRESS wound	16
AT1G77120	ADH1 (ALCOHOL DEHYDROGENASE 1); alcohol dehydrogenase	STRESS anoxia	14
AT1G02930	[AT1G02930, ATGSTF6 (EARLY RESPONSIVE TO DEHYDRATION 11); glutathione transferase];[AT1G02920, ATGSTF7 (GLUTATHIONE S-TRANSFERASE 11); glutathione transferase]	STRESS drought	6
AT3G13310	DNAJ heat shock N-terminal domain-containing protein	STRESS heat	5
AT1G19250	FMO1 (FLAVIN-DEPENDENT MONOOXYGENASE 1); monooxygenase	STRESS biotic	5
AT2G34390	[AT2G34390, NIP2;1/NLM4 (NOD26-LIKE INTRINSIC PROTEIN 2;1); water channel];[AT2G29870, major intrinsic family protein / MIP family protein]	STRESS anoxia	5
AT5G66400	RAB18 (RESPONSIVE TO ABA 18)	STRESS osmotic	4
AT3G62550	universal stress protein (USP) family protein	STRESS OSMOTIC	3
AT3G53980	protease inhibitor/seed storage/lipid transfer protein (LTP) family protein	STRESS OSMOTIC	3
AT4G11650	ATOSM34 (OSMOTIN 34)	STRESS OSMOTIC	3
AT1G56300	DNAJ heat shock N-terminal domain-containing protein	STRESS HEAT	3
AT4G17470	palmitoyl protein thioesterase family protein	STRESS drought eFP	3
AT1G29395	COR414-TM1 (cold regulated 414 thylakoid membrane 1)	STRESS COLD	3
AT1G50060	pathogenesis-related protein, putative	STRESS BIOTIC	3
AT3G12500	ATHCHIB (BASIC CHITINASE); chitinase	STRESS BIOTIC	3



127 gene super expressado

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

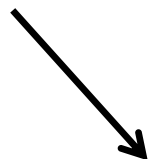
SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

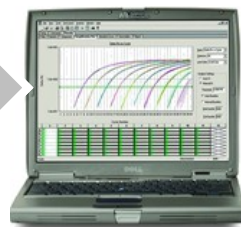
MATERIAL E MÉTODOS



MEGAFOL



Megafol on tomato- DROUGHT STRESS



qPCR



Phenomic approach

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

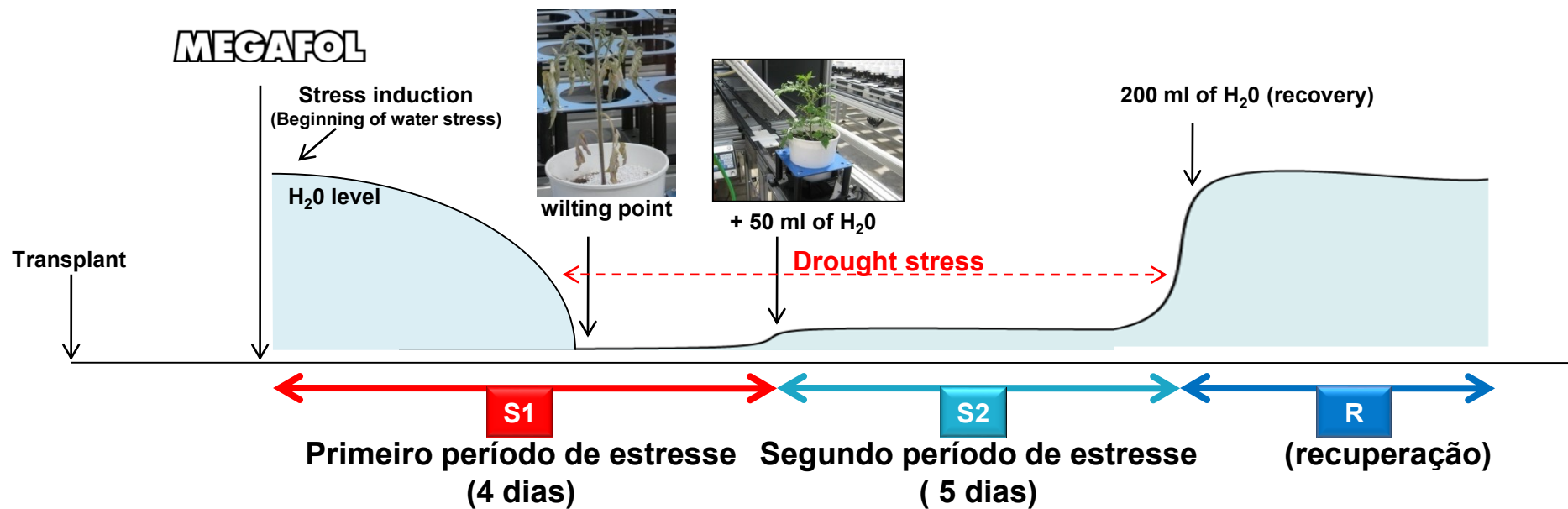
TESTE EM CAMPO
ABERTO

Megafol no tomate - ESTRESSE DE SECA

MEGAFOL vs seca sem tratamento e condição normal

Condição	Tratamento	Megafol	Control	Taxa
Estresse de seca(5/04)	1 aplicação (5/04)	X	-	3 ml/L

Experiment performed on tomato plants (cv. "IKRAM") → brought to the wilting point



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM BIOLÓGICA

SCREENING PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO ABERTO

Marcador genético para a detecção da seca

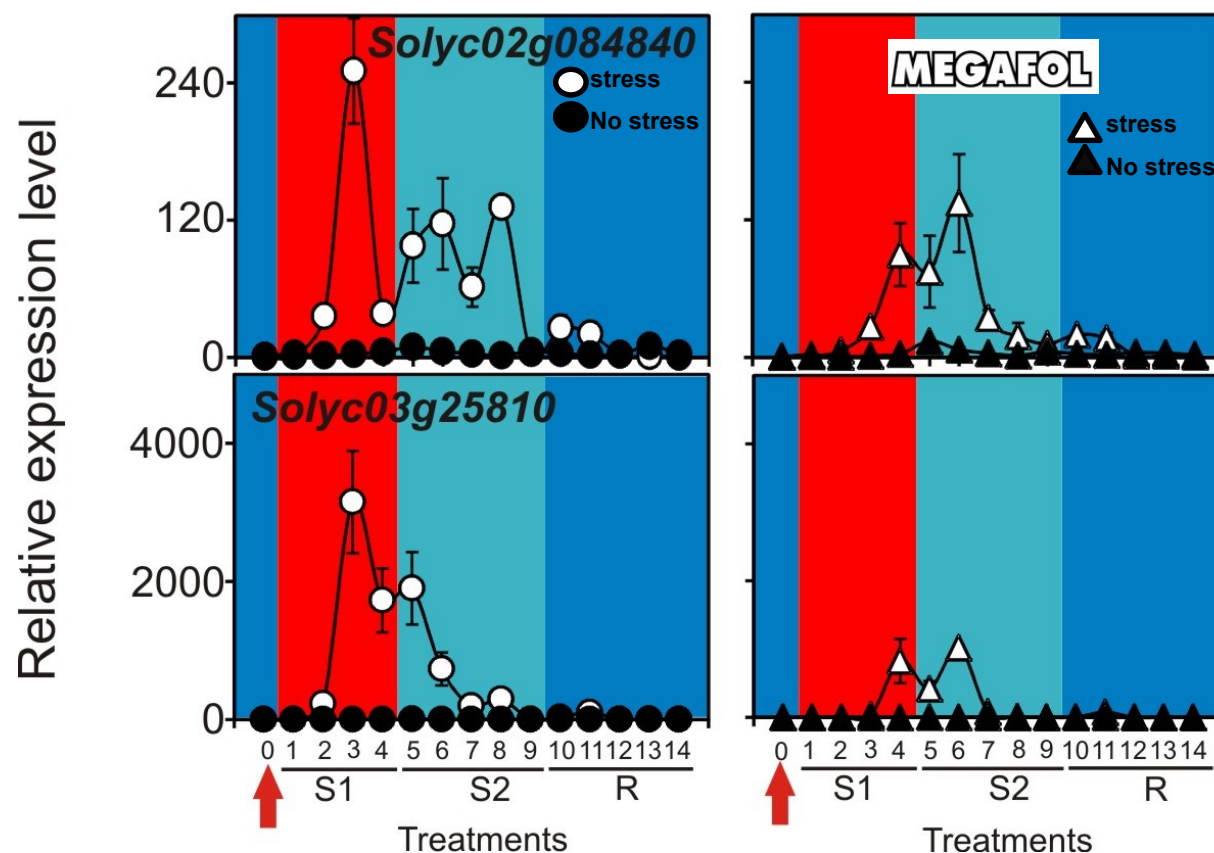
Megafol no tomate - ESTRESSE DE SECA

Solyc02g084840

Dehydrin *DHN1*: similar a *Arabidopsis* RAB18 → proteção contra o estresse abiótico, tais como a seca. Anotação: "resposta ao estímulo de água"

Solyc03g025810

Dessecação/baixa temperatura induzida: similar a *Arabidopsis* RD29 → codificação de proteínas induzidas por estresse abiótico como dessecação, frio e muito sal.



Quantitative RT-PCR amplification (qPCR)

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

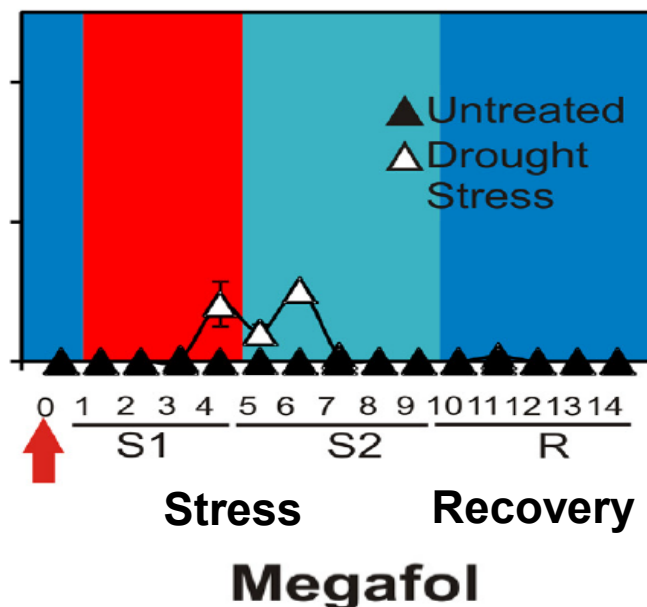
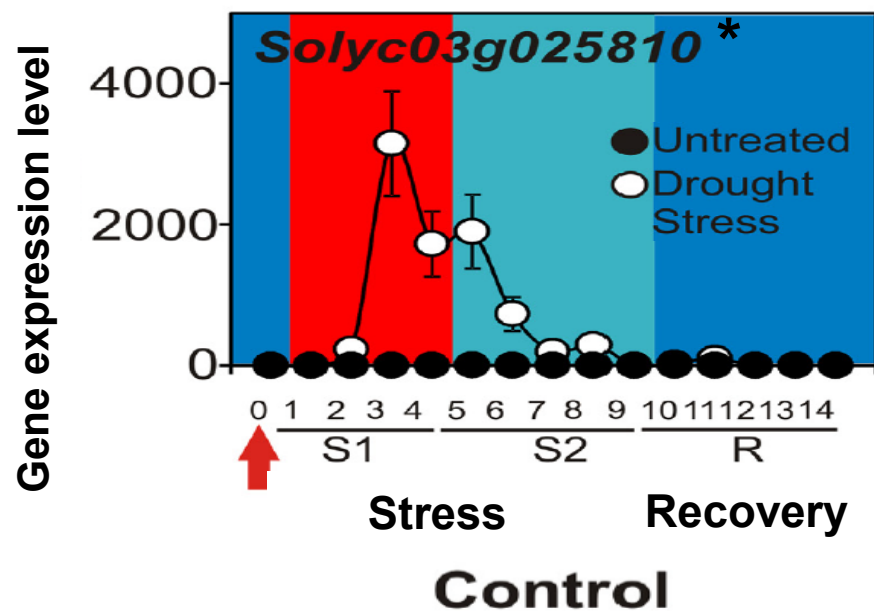
DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM BIOLÓGICA

SCREENING PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO ABERTO



** Gene marcador para percepção de seca*

EFEITO DE ENDURECIMENTO!

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

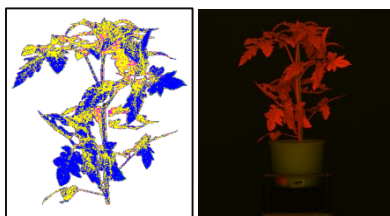
Respostas fisiológicas para o tratamento de MEGAFOL®

Scanalyzer 3D



MULTI-SPECTRUM ANALYSIS

Infra vermelho, radiação UV



2. Estações de geração de imagens

3. Estação de
computador

1. Sistema de transporte

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

RESPOSTAS FISIOLÓGICAS PARA O TRATAMENTO DE MEGAFOL®

RESUMO DOS PARÂMETROS DETECTADOS COM O SCANALYZER 3D



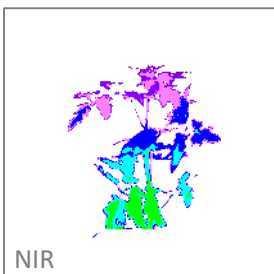
1. **RGB** (Red-Green-Blue): crescimento e cor

Biomassa digital



2. **UV** (ultra violeta)

✓ **Índice de saúde**



3. **NIR** (Near InfraRed): análise interna dos tecidos da folha

✓ **Conteúdo de água/ % seca**

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

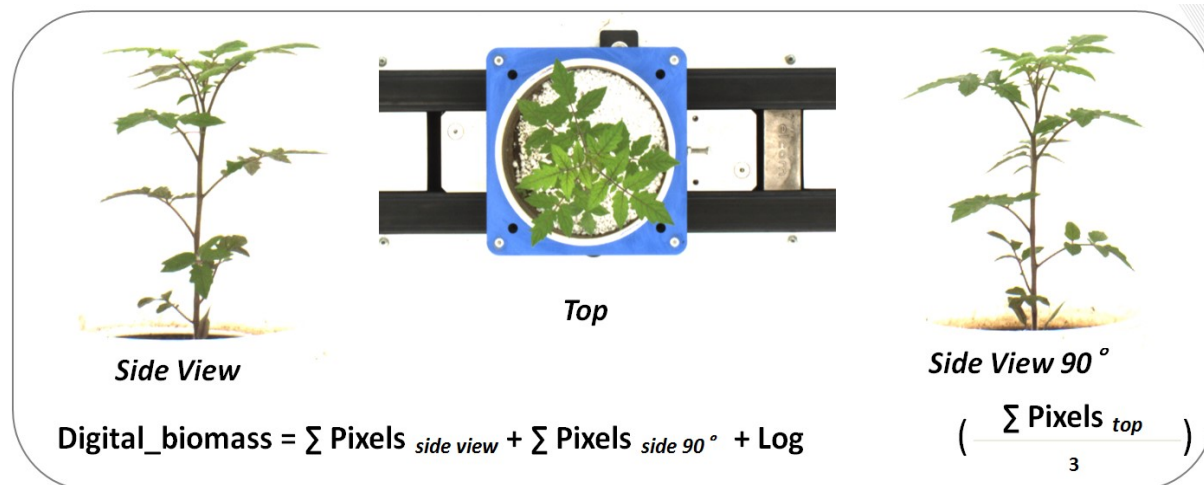
PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

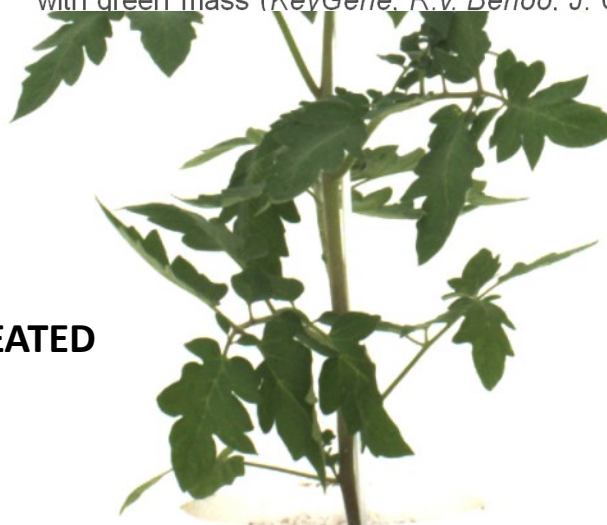
1. RGB (Red-Green-Blue) → Biomassa digital



Destructive verification experiments show that this digital traits has 80% correlation with green mass (*KeyGene, R.v. Berloo, J. Guerra*)

RESPOSTAS
FISIOLÓGICAS PARA O
TRATAMENTO DE
MEGAFOL®

UNTREATED



MEGAFOL



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

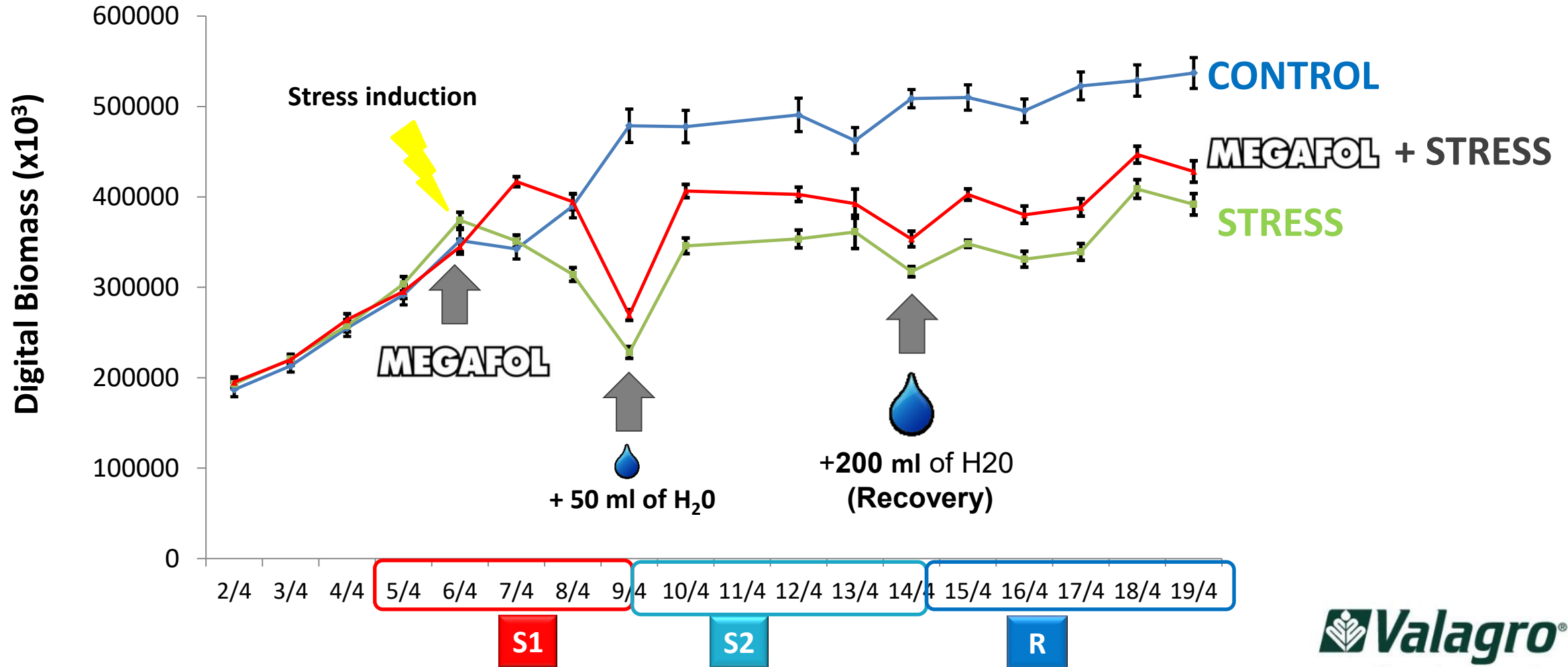
TRIAGEM BIOLÓGICA

SCREENING PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO ABERTO

1. RGB (Red-Green-Blue) → Biomassa digital

Biomass (pixel 3)



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

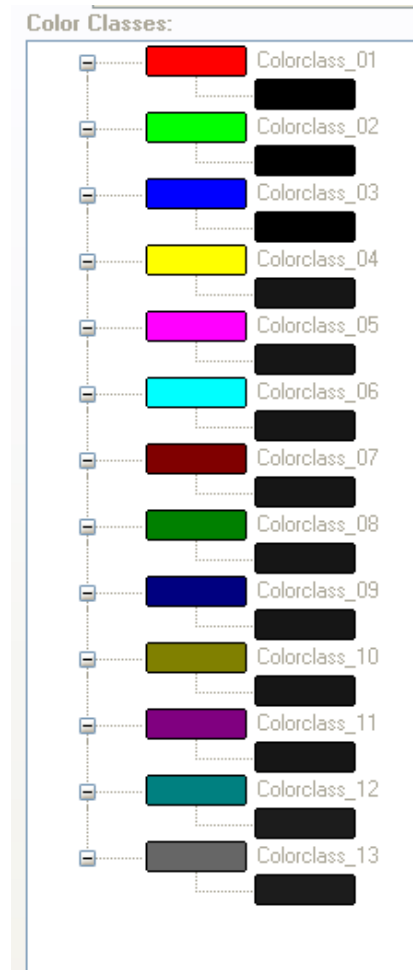
TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

RESPOSTAS FISIOLÓGICAS PARA O TRATAMENTO DE MEGAFOL®

2. UV análise → Índice de saúde



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

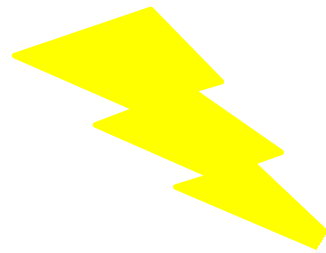
TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

2. UV análise → fluorescência

LUZ



$^1\text{Chl}^*$

Chl

CALOR



FOTOQUÍMICA

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

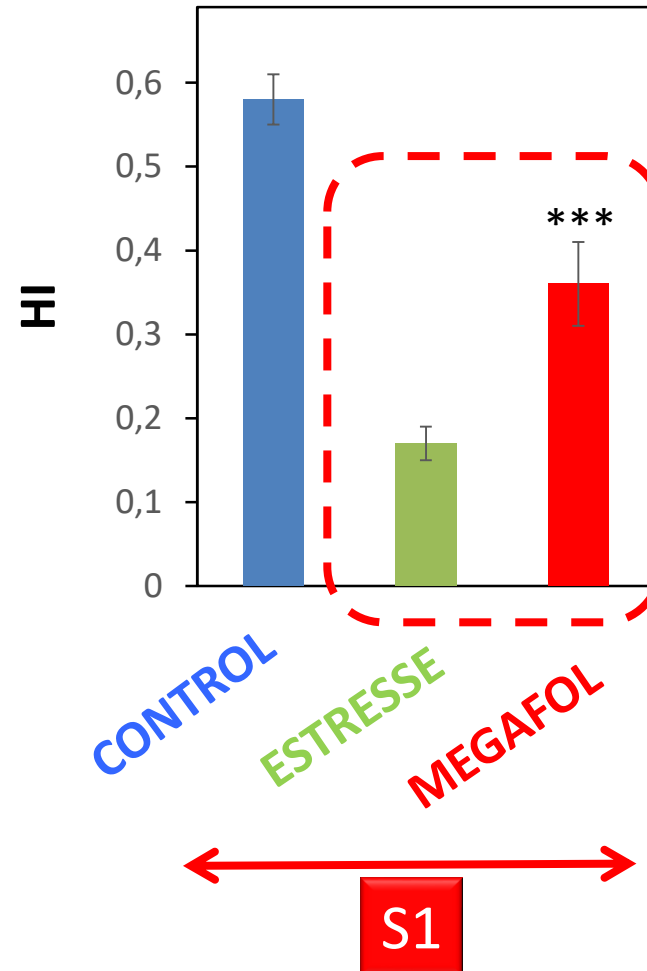
PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

2. UV análise → fluorescência



Média de valores detectados durante S1



Tratamento com Megafol resultou em uma maior HI

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

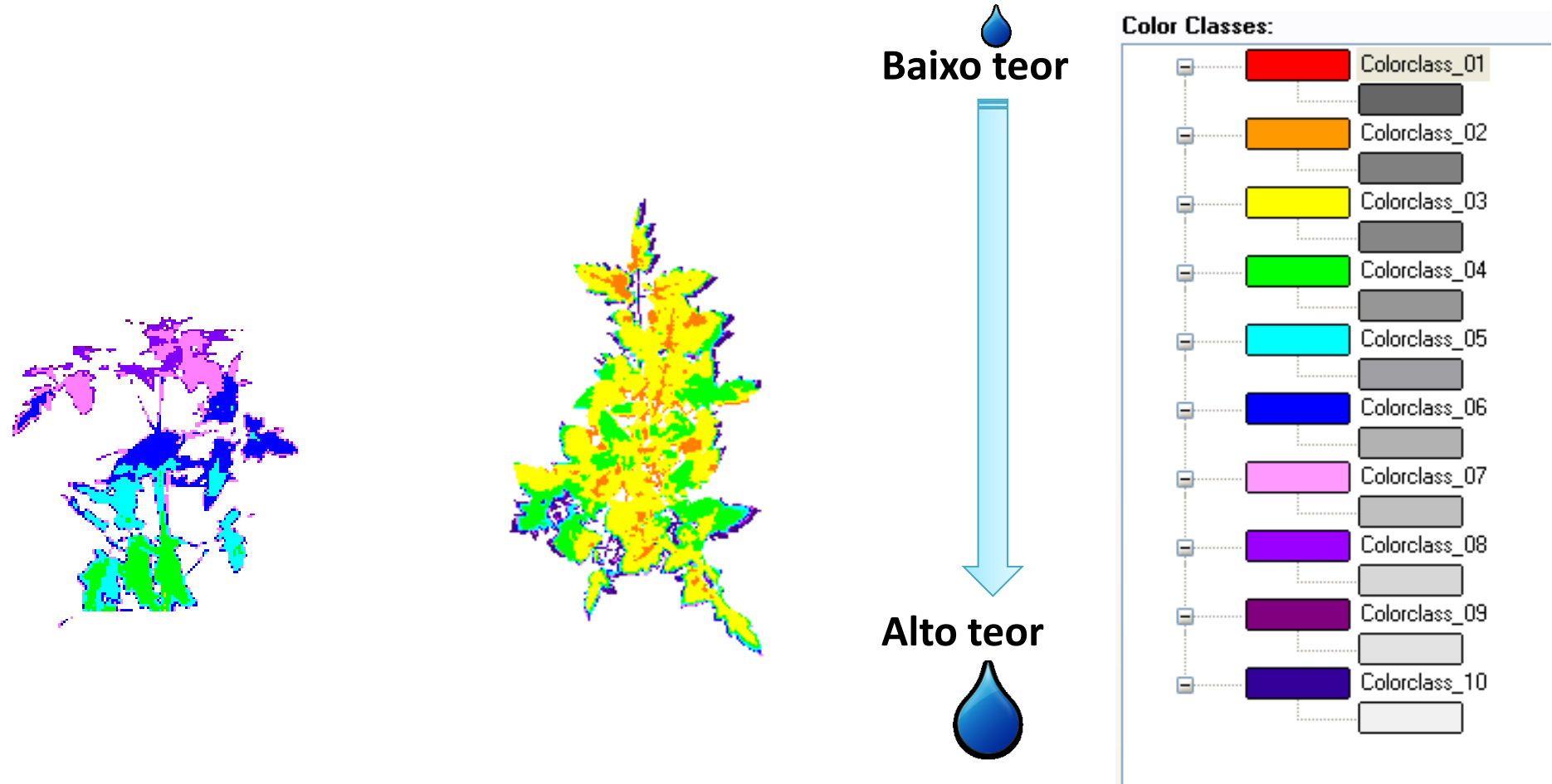
PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

3. NIR (Near-InfraRed) → teor de água



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

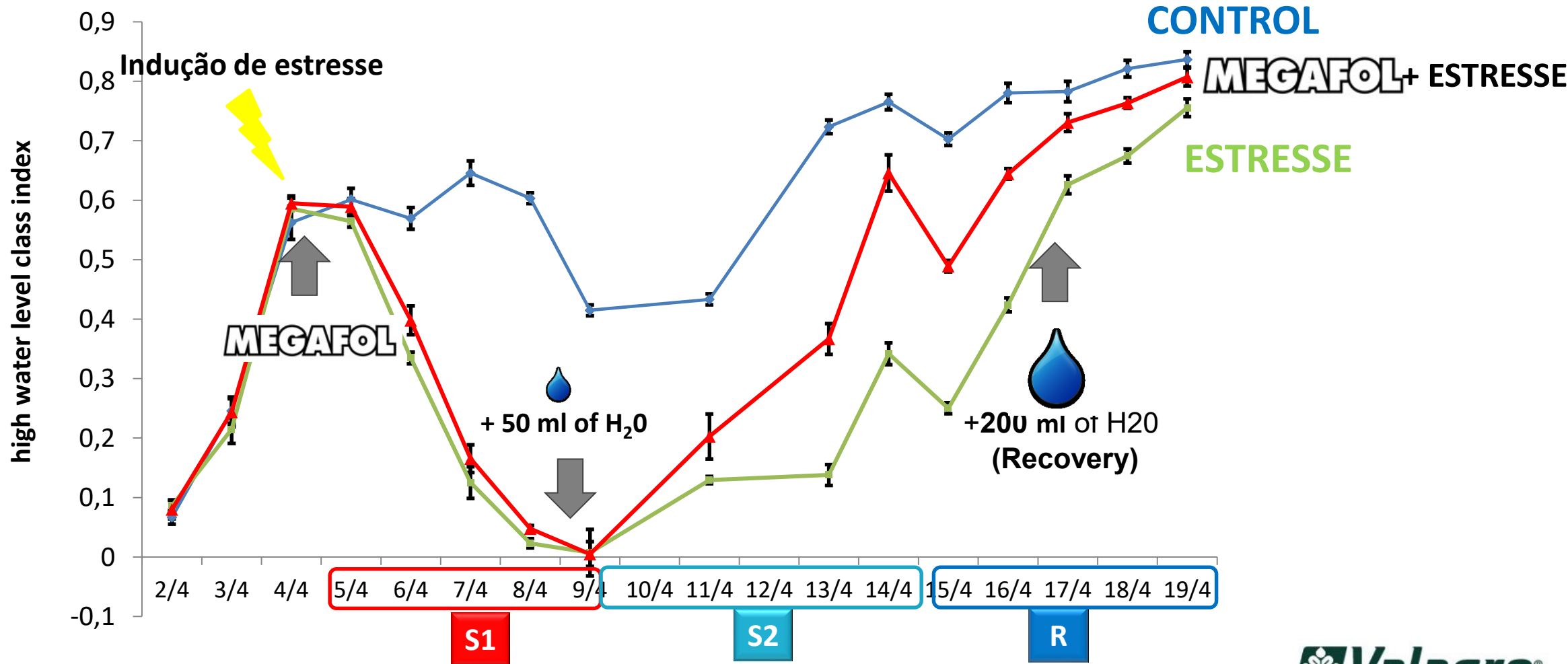
PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

3. NIR (Near-InfraRed) → teor de água



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

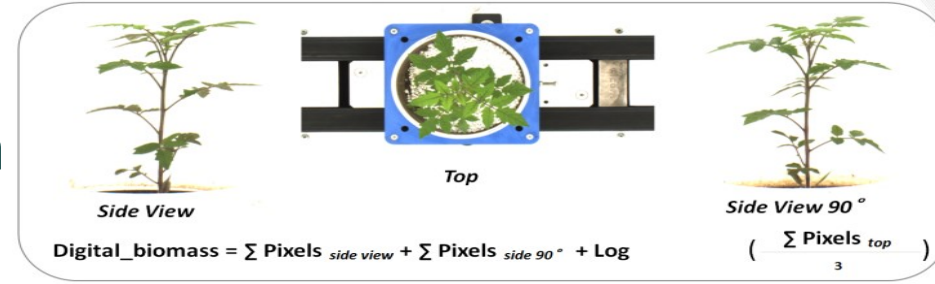
PROTOTIPAGEM

TRIAGEM BIOLÓGICA

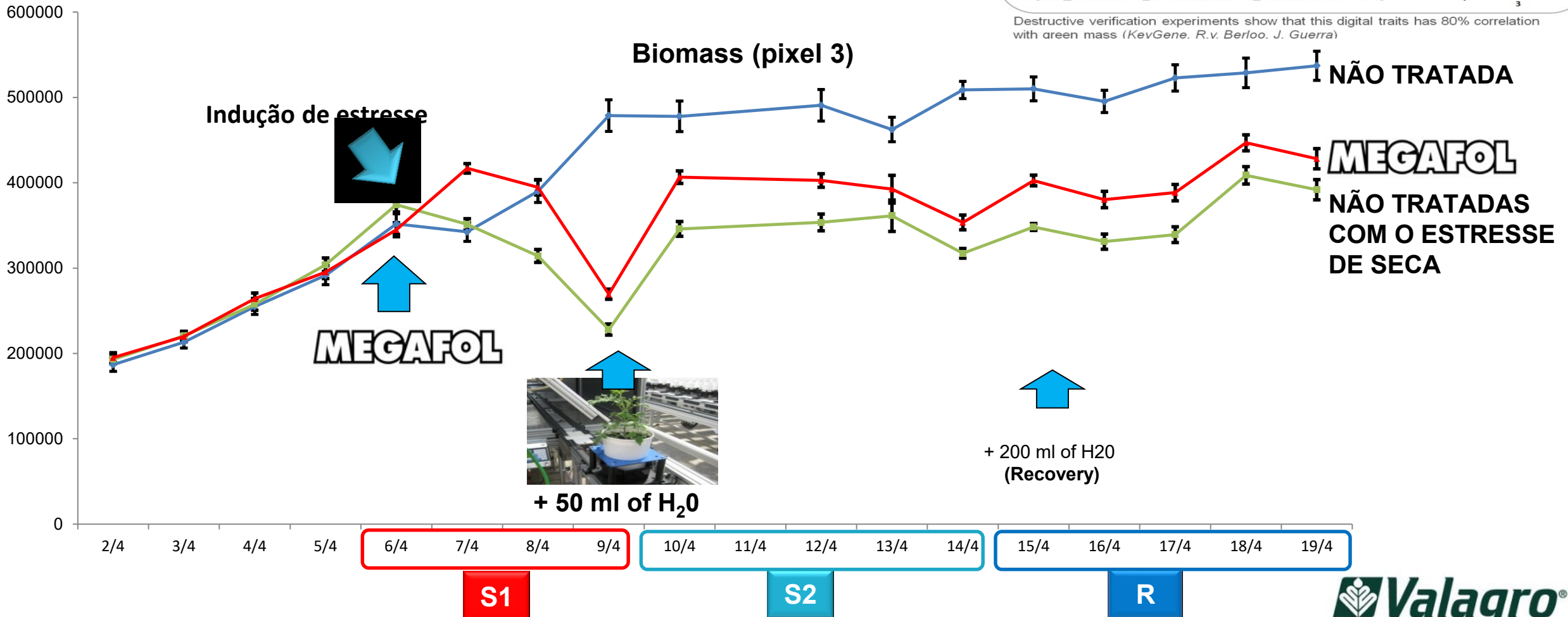
SCREENING PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO ABERTO

Estudo de caso: resposta ao estresse de seca da planta



Destructive verification experiments show that this digital traits has 80% correlation with green mass (KevGene. R.v. Berloo. J. Guerra)



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica

Estudo de caso: resposta ao estresse de seca da planta

Scientia Horticulturae 174 (2014) 185–192



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Scientia Horticulturae

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scihorti



Physiological responses to Megafol[®] treatments in tomato plants under drought stress: A phenomic and molecular approach

Angelo Petrozza^{a,1}, Antonietta Santaniello^{b,*,1}, Stephan Summerer^a, Gianluca Di Tommaso^c, Donata Di Tommaso^c, Eleonora Paparelli^b, Alberto Piaggese^c, Pierdomenico Perata^b, Francesco Cellini^a

^a ALSIA Centro Ricerche Metapontum Agrobios, s.s. Jonica 106, km 448,2, Metaponto, MT 75010, Italy

^b PlantLab, Institute of Life Sciences, Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri della Libertà 33, Pisa 56127, Italy

^c Valagro S.p.A, via Cagliari 1, Atessa, CH 66041, Italy



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

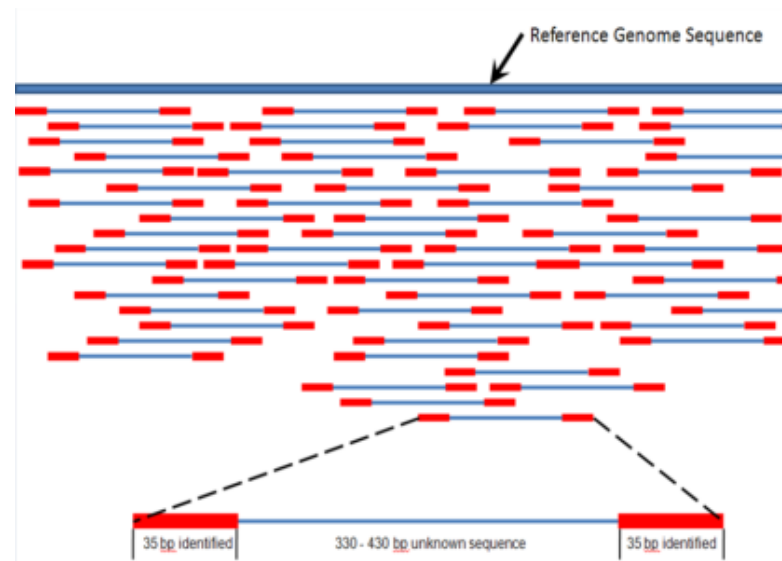
PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

Próxima geração de sequenciamento (Next Generation Sequencing)



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

Next Generation Sequencing

Descrição da tecnologia

VANTAGENS DE OLHAR PARA A EXPRESSÃO DO GENE ATRAVÉS DA NEXT GENERATION SEQUENCING

GeneChip®/Microarray technology

- Possibilidade de olhar muitos (basicamente todos) genes, somente em plantas de modelo
- Limitação: nenhuma sequência -> não há possibilidade de realizar a análise



NGS technology

- Não é necessário um genoma sequenciado → pode ser usado em todas as culturas
- Também adequado para plantas não-modelo



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

BioResponse

- Perfis de expressão genica como uma ferramenta focada em medir as mudanças na atividade do gene provocada pela aplicação do produto
- Observar o efeito
- Entender o efeito
- Otimizar o efeito (formulação, sincronismo, etc.)

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

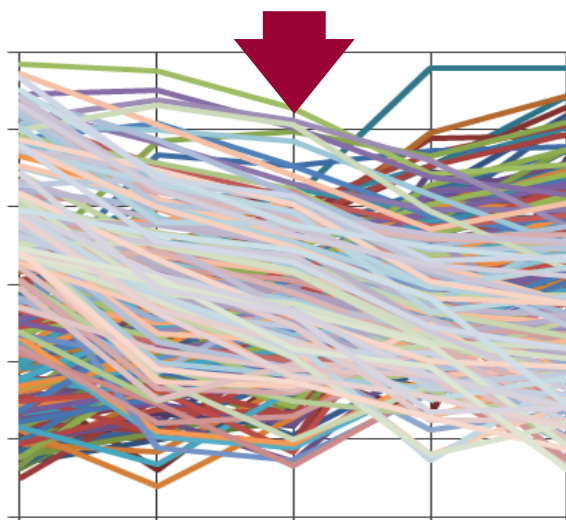
SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

Next Generation Sequencing

Descrição da tecnologia

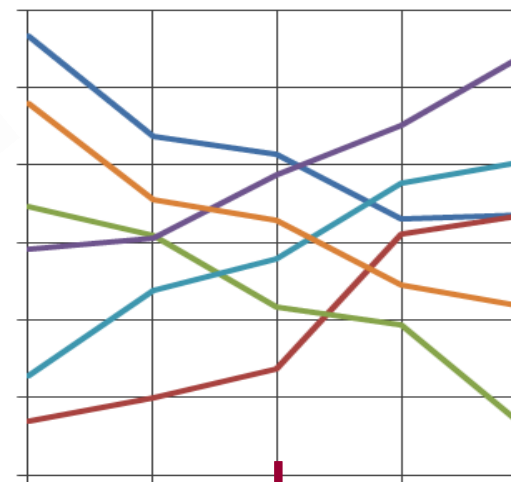
Evento



Modo de ação

*Uso de NGS
expertise para
encontrar os
genes
relevantes*

Nsure abordagem geral



Uso de genes indicadores individuais para:

- Acompanhamento de tratamentos
- Determinar a eficácia

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

**SCREENING
PRIMÁRIO**

min. 4 meses



**AMBIENTE
CONTROLADO**



**TESTES DE
CAMPO**



PLANT GROWTH CHAMBER



BIOLOGICAL INCUBATOR



Colaboração com MKTG

**MELHORES
MÉTODOS DE
APLICAÇÃO,
DOSES E ÉPOCA**



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPAGEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

**TESTE EM
CAMPO
ABERTO**

24 meses
(2 safras)



Coordenadores de R&D e sua equipe (assistentes de ensaios)

- Áreas específicas
- - culturas mais relevantes

R&D especialistas Agrônomos

Outras áreas, de acordo com a necessidade

Ensaio realizado : Internamente + Externo (Centros de pesquisas)

- Culturas hortícolas (estufa e campo aberto)
- Grandes culturas
- Pomares
- Culturas tropicais e semi tropicais

VALIDAÇÃO

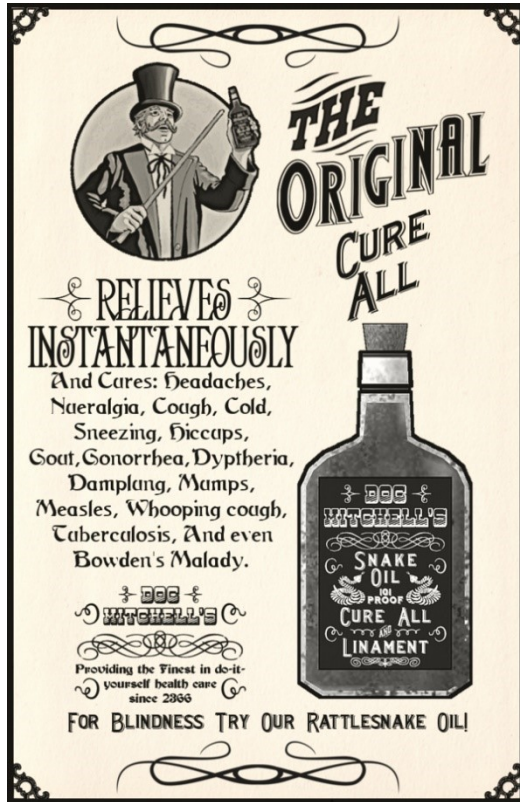


GEAPOWER

BIOESTIMULANTES DE PLANTAS

DEFINITION

NO PASSADO:

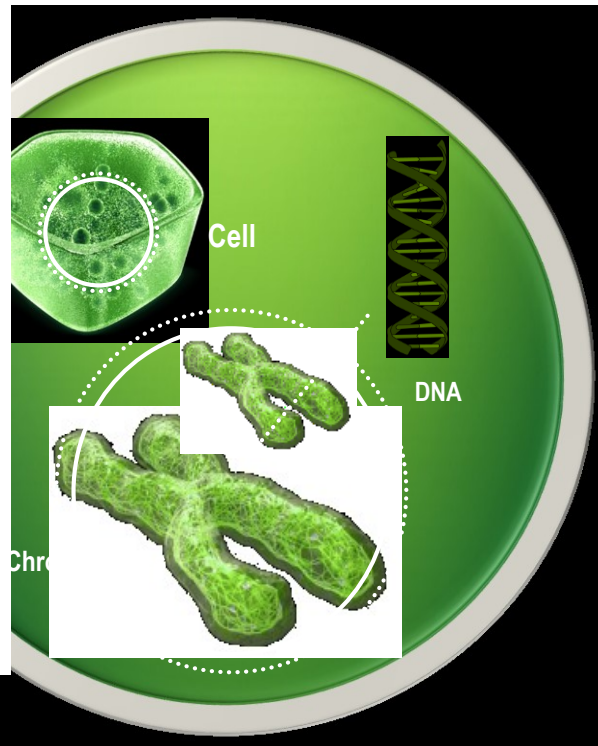


Biostimulants in Plant Science: A Global Perspective

Oleg I. Yakhin^{1,2}, Aleksandr A. Lubyantsev², Ildus A. Yakhin² and Patrick H. Brown³*



A presença de alguns produtos desqualificados no mercado compromete o mercado para todos os participantes, o que faz com que muitos bioestimulantes, como um todo, sejam considerados “água de batata”.



mesmos ativos e
composição

1



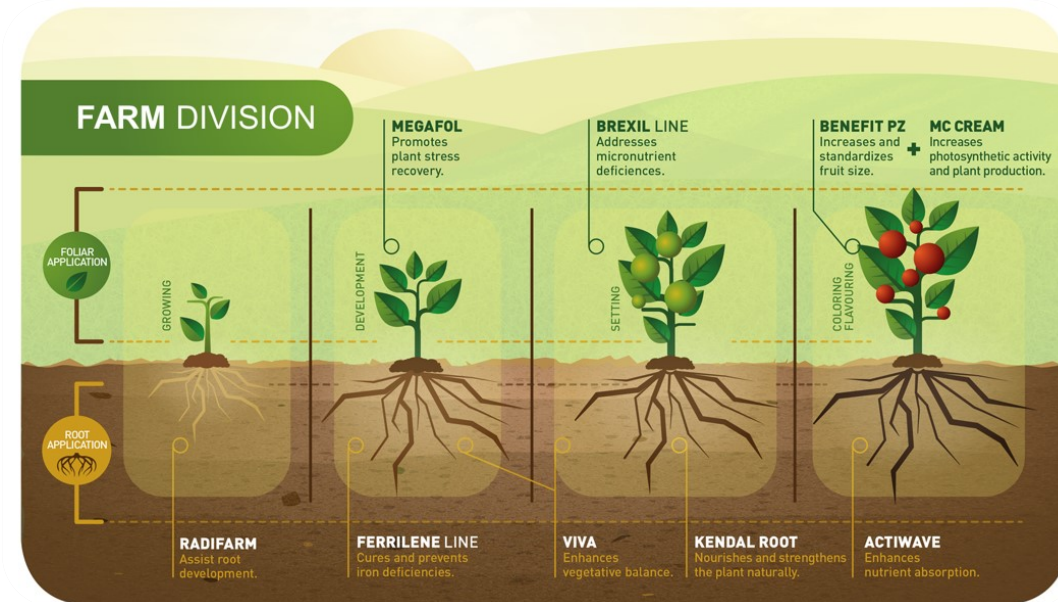
Cada ativo com o seu papel
específico estudado

2



Cada papel estudado para um alvo
específico e posicionamento

3



WIN THE GLOBAL CHALLENGE TOGETHER



Where science serves nature