



WHERE SCIENCE SERVES NATURE



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

Dr. Gianluca Di Tommaso
Global Head of Market Development



PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

TEM UM PAPEL FUNDAMENTAL NA CONCRETIZAÇÃO DO OBJETIVO DE:

- PRODUZIR MAIS USANDO MENOS RECURSOS

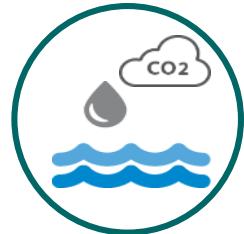
O QUE A AGRICULTURA MODERNA DEVE ASSEGURAR:



ATENDER O AUMENTO DA DEMANDA POR COMIDA



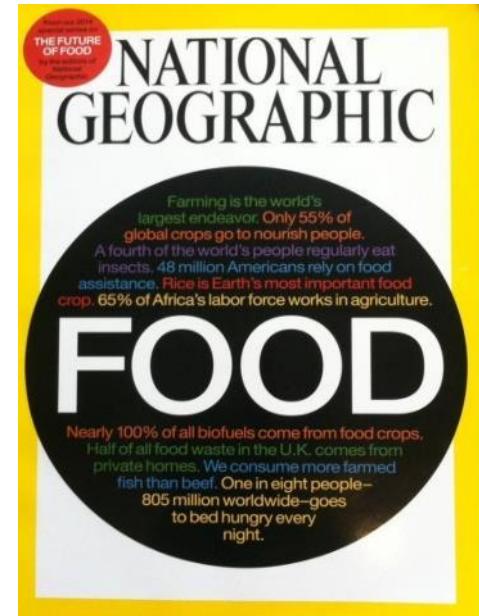
ENFRENTAR A ESCASSEZ DE RECURSOS, AUMENTANDO SUA EFICIÊNCIA



REDUZIR OS IMPACTOS DAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS NO MEIO AMBIENTE

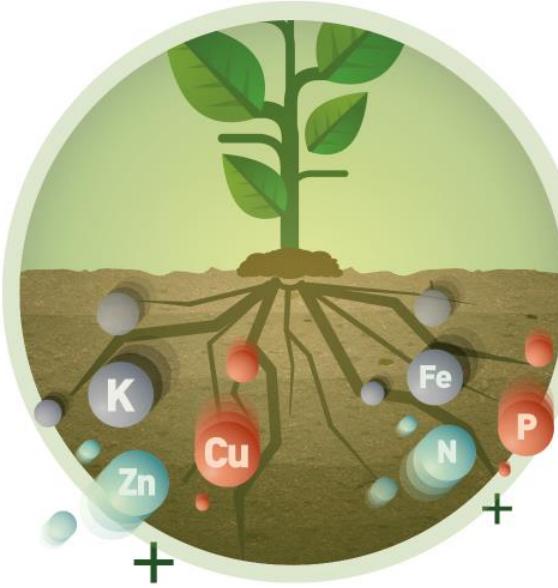


GARANTIR A SUSTENTABILIDADE A LONGO PRAZO



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; Paradiković et al., 2011; Khan et al., 2012; Paradiković et al., 2013; El-Hamied et al., 2015.

Seeds / Seedlings

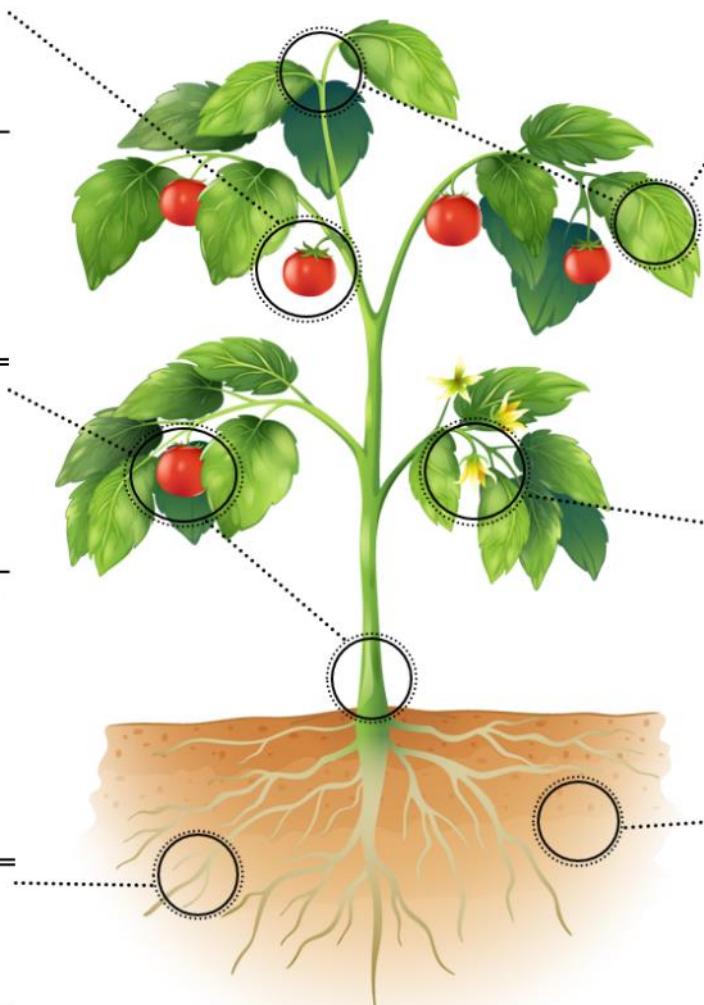
- Germination
- "Starter effect"
- Overcoming transplant stress
- Priming effect
- Seed quality

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; Paradiković et al., 2011; De Lucia and Vecchietti, 2012; Petrozza et al., 2012; Paradiković 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; Hawerroth 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

ELSEVIER

SCIENTIA HORTICULTURAE

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

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

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

CrossMark

Scientia Horticulturae 174 (2014) 185–192

Contents lists available at ScienceDirect

Scientia Horticulturae

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

ELSEVIER

SCIENTIA HORTICULTURAE

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 Piaggesi^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

CrossMark

A Systematic Approach to Discover and Characterize Natural Plant Biostimulants

Giovanni Povero*, Juan F. Mejia, Donata Di Tommaso, Alberto Piaggesi and Prem Warrior

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

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

frontiers
in Plant Science

The most cited and largest open-access plant science journal

IMPACT FACTOR 4.495

Scientia Horticulturae 231 (2018) 15–21

Contents lists available at ScienceDirect

Scientia Horticulturae

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

ELSEVIER

SCIENTIA HORTICULTURAE

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

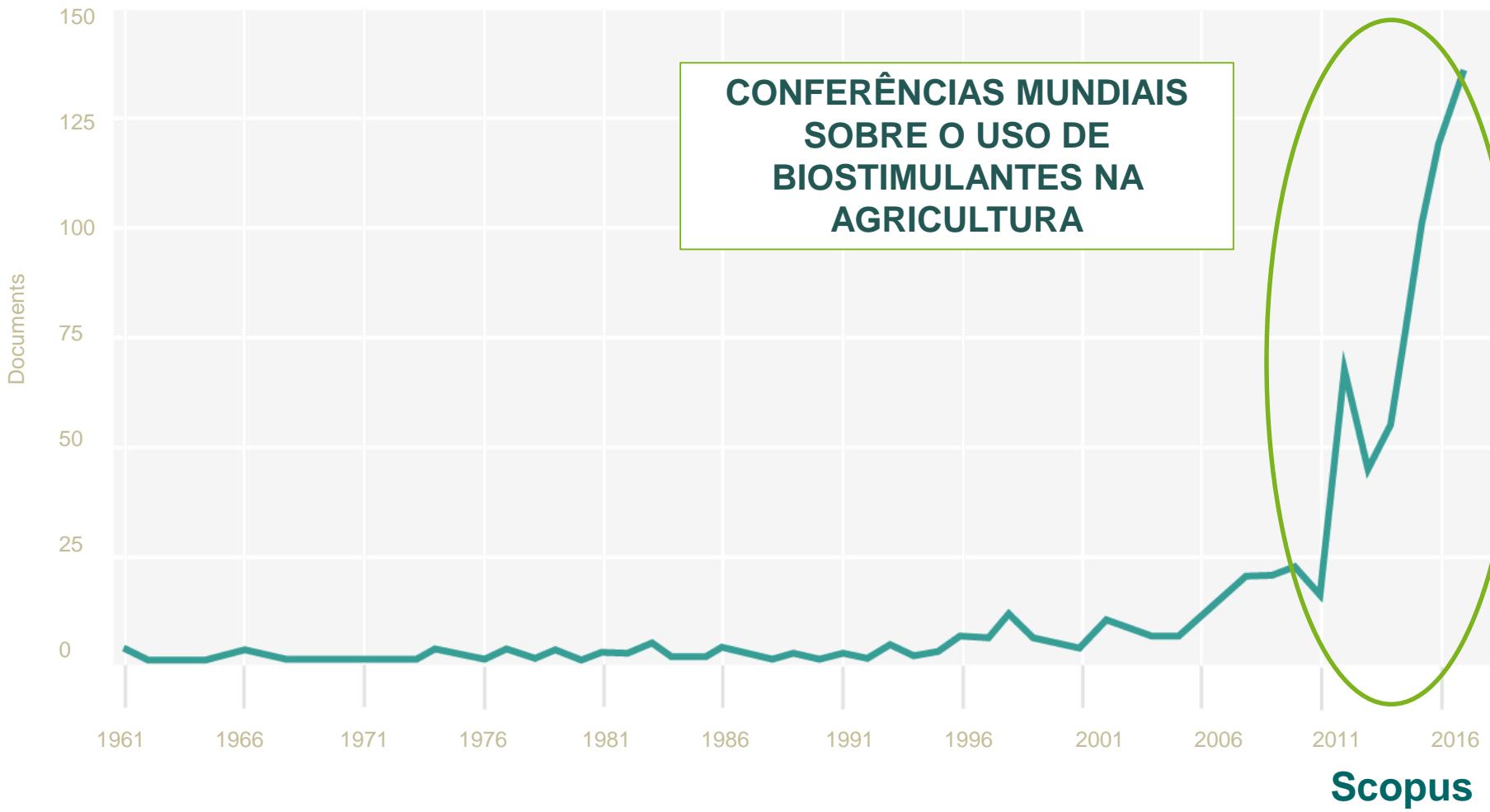
Antonio Minnocci^a, Alessandra Francini^{a,*}, Stefania Romeo^a, Alfredo Daniele Sgrignuoli^b, Giovanni Povero^b, Luca Sebastiani^a

^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 Atessa, Chieti, Italy

Check for updates

BIOESTIMULANTES DE PLANTAS

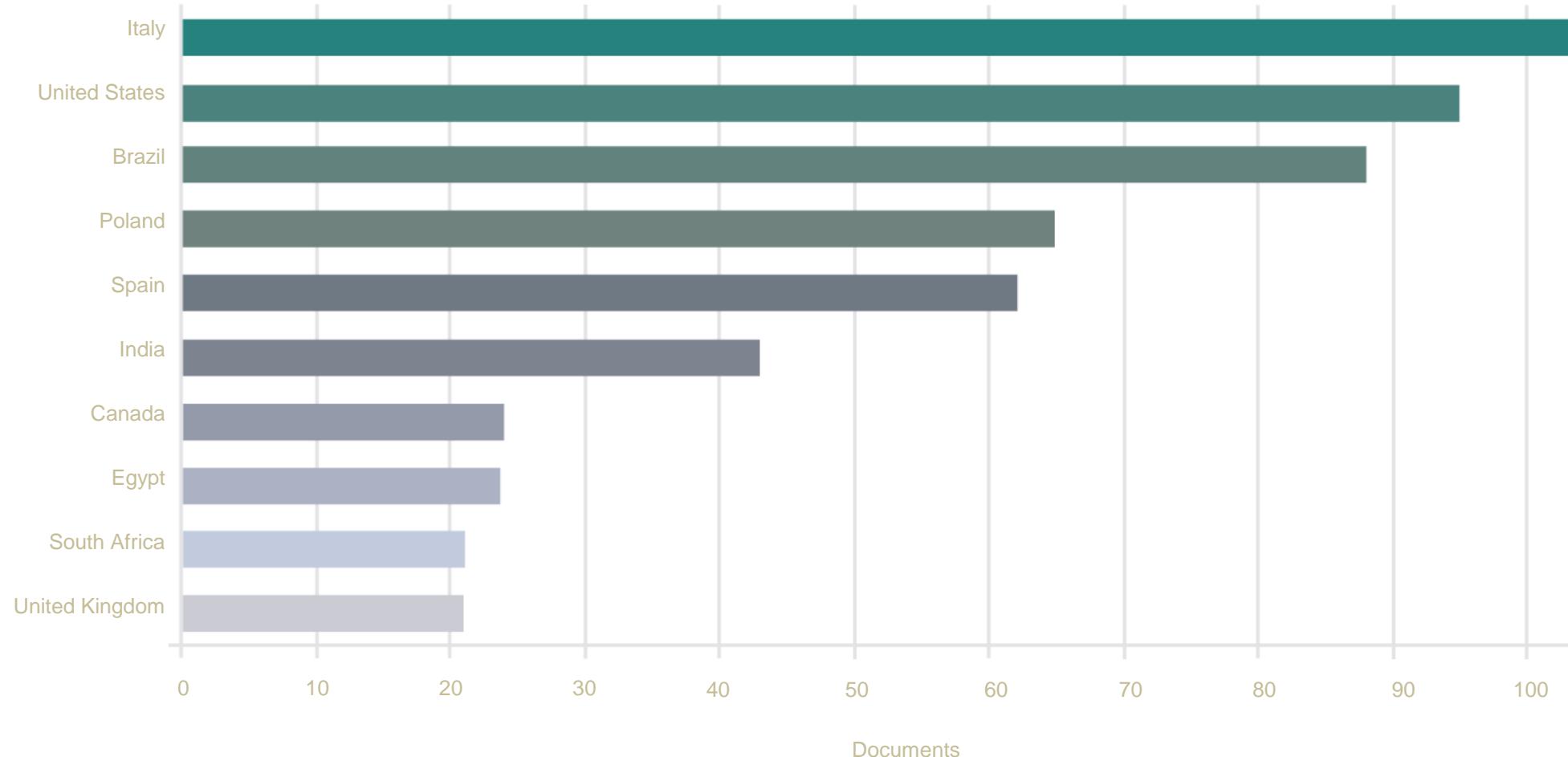
TRABALHOS CIENTÍFICOS UTILIZANDO O TERMO “BIOSTIMULANTE”



Scopus

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. Lubyanov², 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



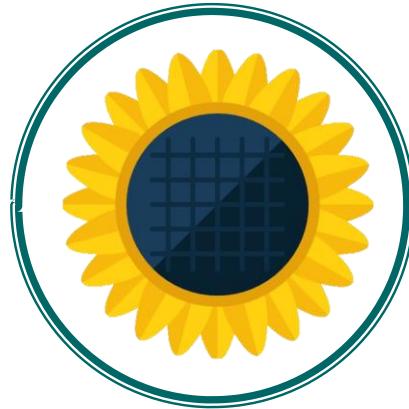
FERTILIZANTES



BIOESTIMULANTES



HORMÔNIOS
VEGETAIS



BIOSTIMULANTES
São freqüentemente 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 TECNOLOGICA 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



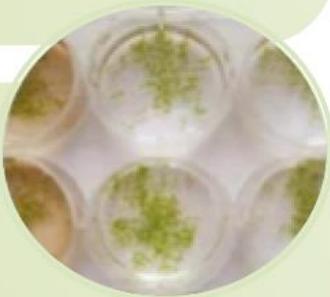
2

SELEÇÃO DOS MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DOS PRINCÍPIOS ATIVOS



3

SCREENING AVANÇADO E TECNOLOGIAS DE INVESTIGAÇÃO



4

COMPROVADA CAPACIDADE DE FORNECER SOLUÇÕES COMERCIALMENTE VIÁVEIS

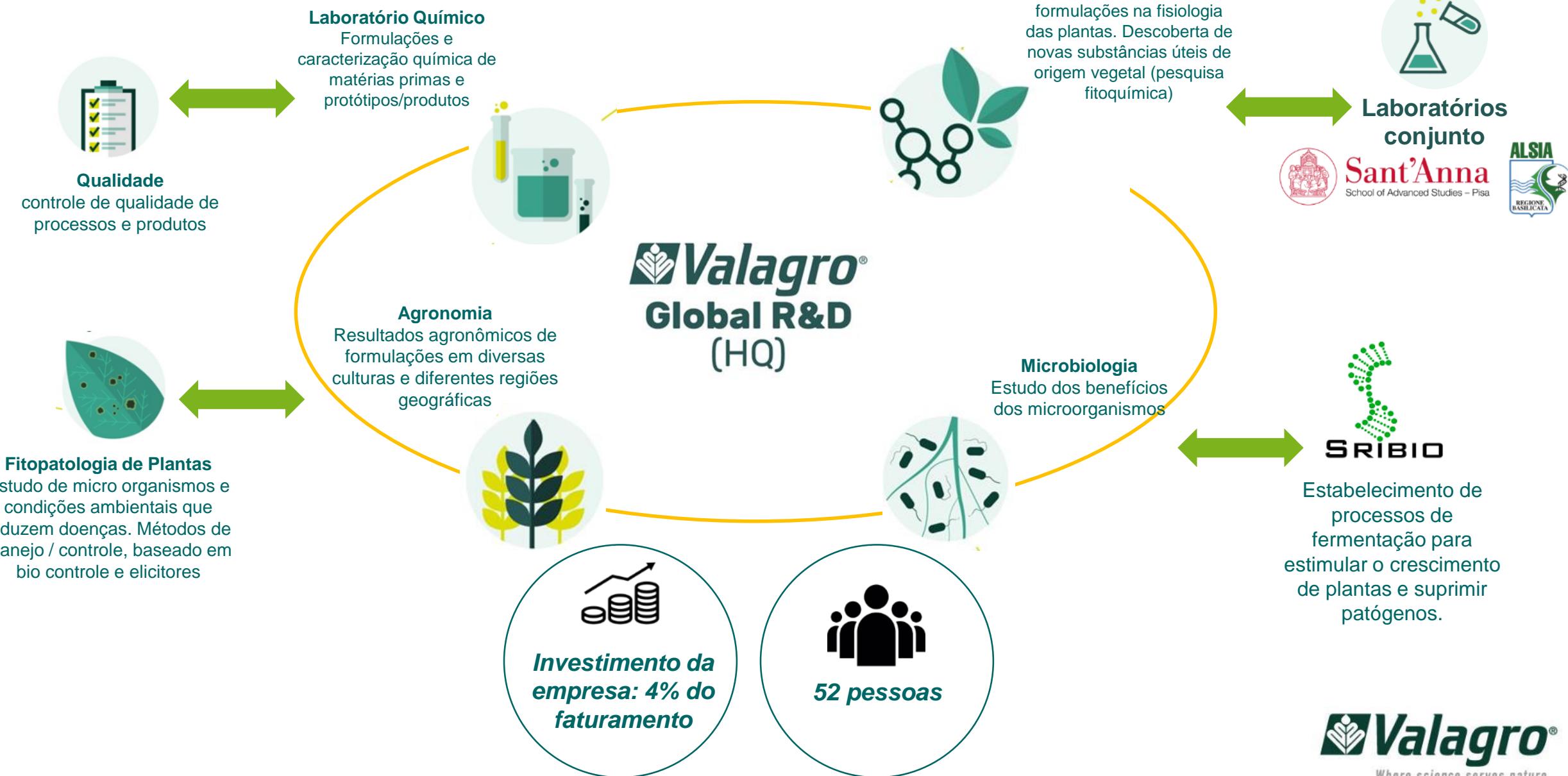


- Isso permite com que a Valagro identifique, caracterize e preserve os ingredientes ativos específicos que podem atingir o alvo de respostas fisiológicas em plantas
- Genômica, fenômicas e outras ciências “omicas” permitem que a Valagro decifre os gatilhos genéticos e moleculares para respostas fisiológicas específicas em sistemas de plantas.
- Triagem de centenas de amostras por experimento.

- 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



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.



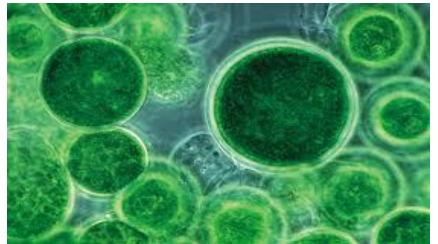
SCIENTIFIC COMMITTEE

	Teodoro Miano Professor at University of Bari (Soil Science)		Pierdomenico Perata Dean at Sant'Anna University (Plant Physiology & Biotechnology)		Evgenia Blagodatskaya Georg-August University Göttingen (Microbiols)
	Chris Bowler Director of Research at CNRS (Cell & Algae biology)		Aldrik Velders Professor of BioNanoTechnology Wageningen (Nanotech)		

SELEÇÃO DE PARCEIROS DE PESQUISA

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

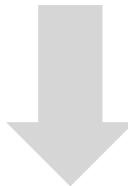
DESENVOLVIMENTO

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

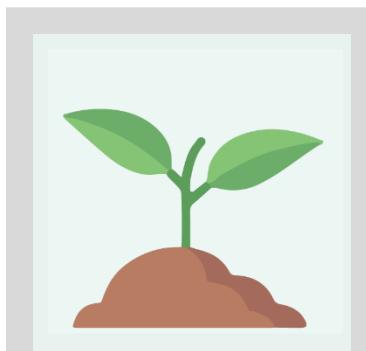
DESCOBERTA → PROTOTIPAGEM → TRIAGEM BIOLÓGICA → SCREENING PRIMÁRIO → TESTE EM CAMPO ABERTO

Conceito de
negócio (Innoteam)

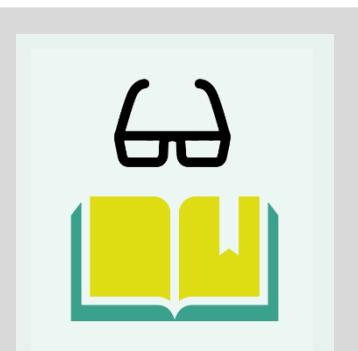


DESCOBERTA

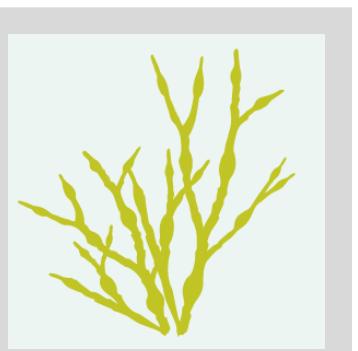
min. 2 meses



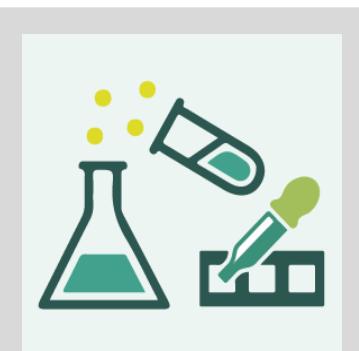
ANÁLISE DE UMA
NECESSIDADE
INSATISFEITA



PESQUISA DE
EXPLORAÇÃO /
LITERATURA



SELEÇÃO DE
MATERIAL-PRIMAS



ESTUDO DOS
PROCESSOS DE
EXTRAÇÃO OU
FERMENTAÇÃO

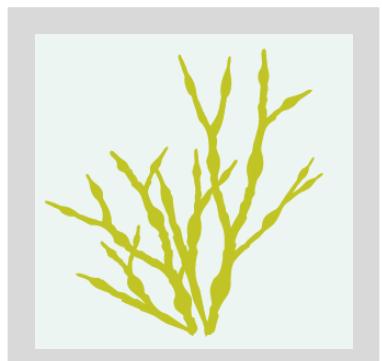


**HIPÓTESE DE
TRABALHO**



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA → PROTOTIPAGEM → TRIAGEM BIOLÓGICA → SCREENING PRIMÁRIO → TESTE EM CAMPO ABERTO



SELEÇÃO DE
MATERIAL-PRIMAS



MICRÓBIOS



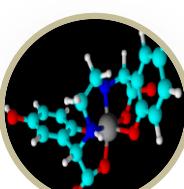
MICROALGAS



MACRO-ALGAS



FITOQUÍMICOS E EXTRATOS VEGETAIS



NOVAS MOLÉCULAS QUELANTES



RESULTADO

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

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

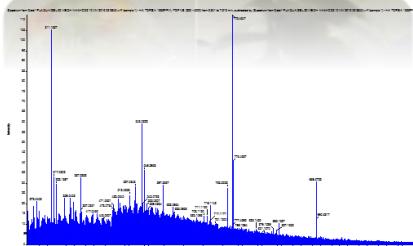
DESCOBERTA

PROTOTIPEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

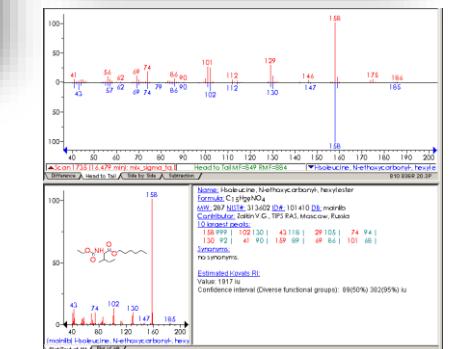
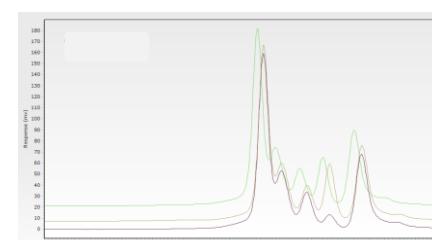
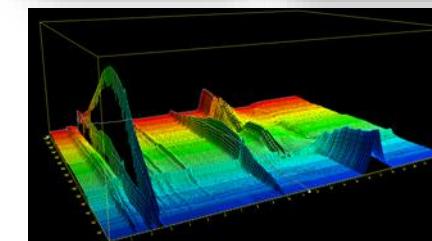
SCREENING
PRIMÁRIO

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.

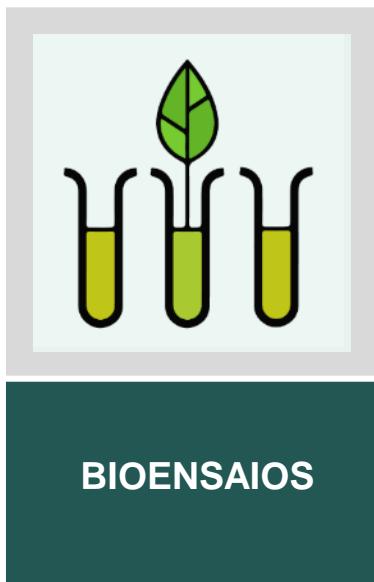
PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA > PROTOTIPEM > TRIAGEM BIOLÓGICA > SCREENING PRIMÁRIO > TESTE EM CAMPO ABERTO

TRIAGEM BIOLÓGICA *

min. 3 meses

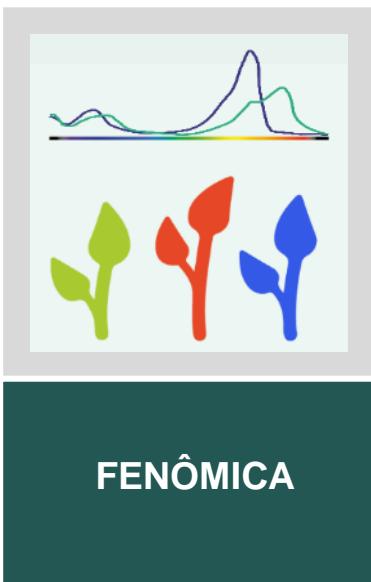
*principalmente, protótipos, mas também matérias-primas selecionadas, fitoquímicos, outros microbios



BIOENSAIOS



GENÓMICA



FENÔMICA



OUTRAS OMICAS

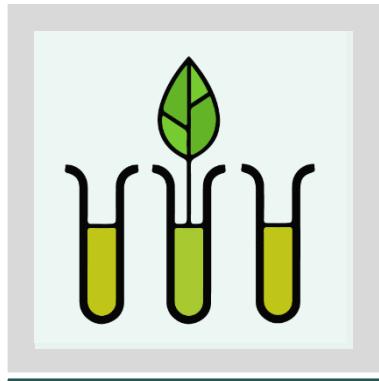
SELEÇÃO preliminar
e caracterização de
eficácia (modo de
ação)



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA → PROTOTIPAGEM → TRIAGEM BIOLÓGICA → SCREENING PRIMÁRIO → TESTE EM CAMPO ABERTO

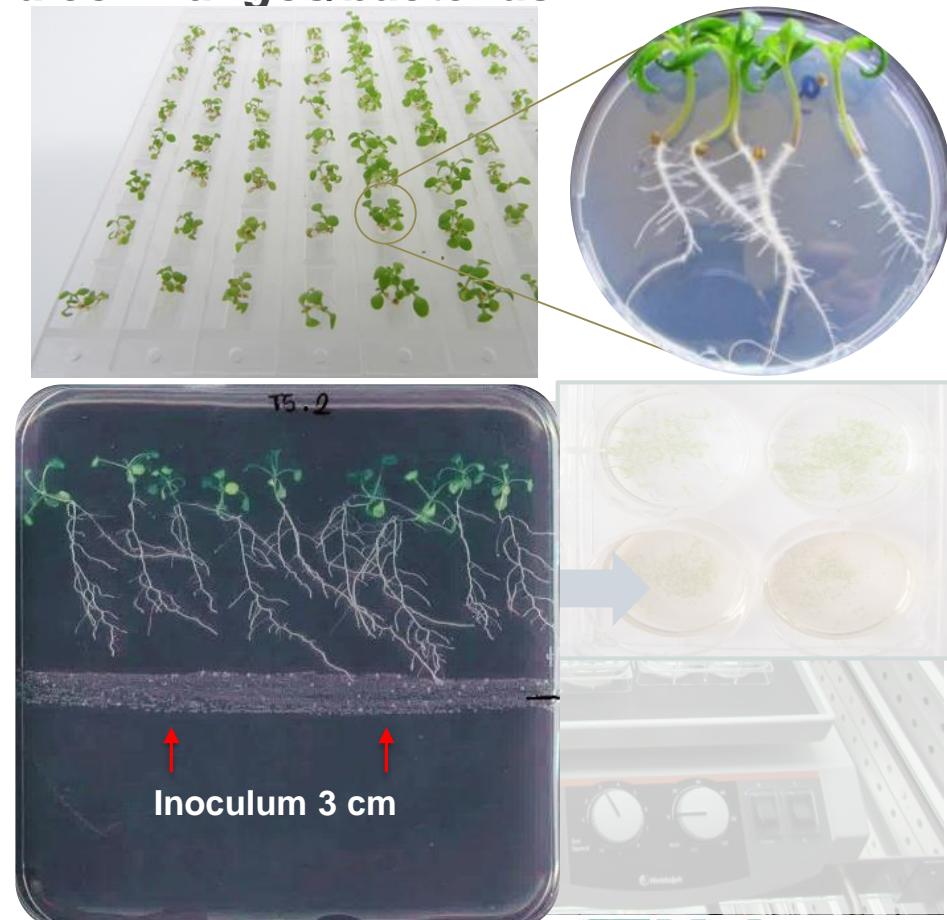
Acelerar o processo de seleção preliminar: sem solo e concorrência com fungos/bactérias



BIOENSAIOS
Testes in vitro & microfotografia-digitação



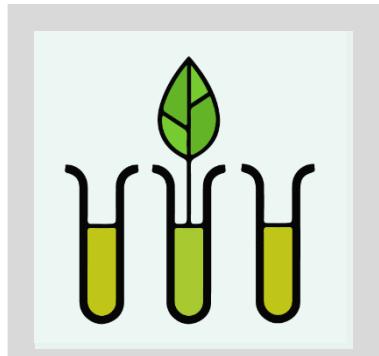
- Seleção das melhores plantas modelo (Arabidopsis, tomate, Brachipodium, etc.)
- Germinação de plantas e crescimento sob condições estéreis, em meio nutritivo líquido ou sólido
- **Os parâmetros de luz e temperatura são modulados/monitorado**
- Bioestimulantes são adicionados para avaliar as curvas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



WinRHIZO™
Analysis of Washed Roots
and *Arabidopsis* Seedlings

Global Data:
RgnArea 2.485 cm²
RgnWidth 0.914 cm
RgnHeight 2.718 cm
Len 14.211 cm
SA 4.955 cm²
PA 1.577 cm²
Vol 0.138 cm³
AvgD 1.110 mm
NTips 33
NFork 101
NCross 6
NNodes 0

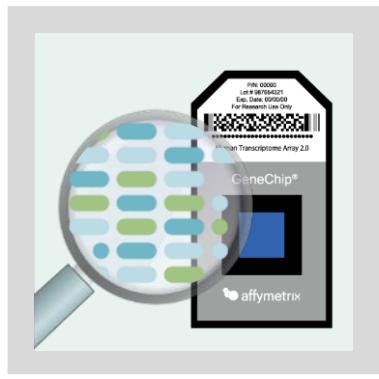


Análise de imagem assistida por software de raiz

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA → PROTOTIPAGEM → TRIAGEM BIOLÓGICA → SCREENING PRIMÁRIO → TESTE EM CAMPO ABERTO

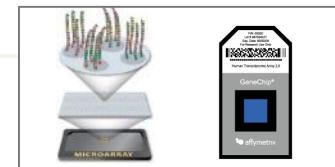
Genômica funcional como poderosa ferramenta para decifrar os gatilhos moleculares e fisiológicos para respostas específicas em sistemas de plantas



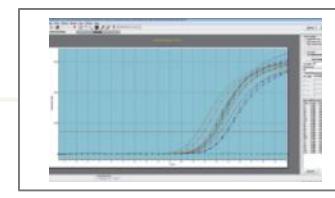
GENÓMICA
Microarray, qPCR
e Next Gen
sequenciamento



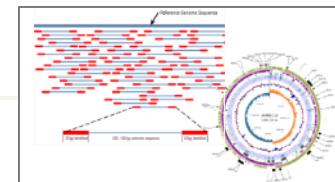
EXTRAÇÃO



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:
Genómica "no campo", dedicado à plantas não-modelo e microorganismos

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

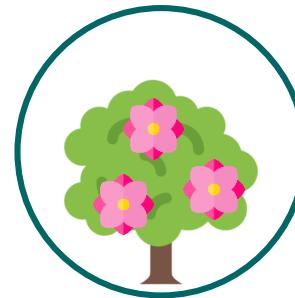
PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL



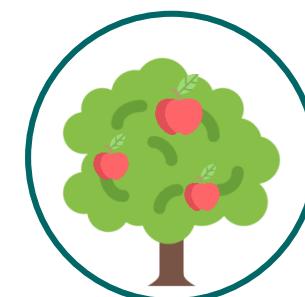
GENES "ORQUESTRAM" A VIDA MOLECULAR DAS PLANTAS



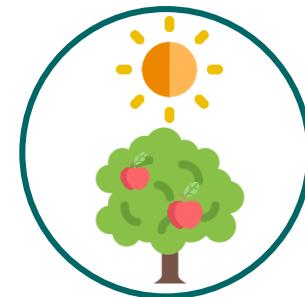
GERMINAÇÃO E EMERGÊNCIA



FLORAÇÃO



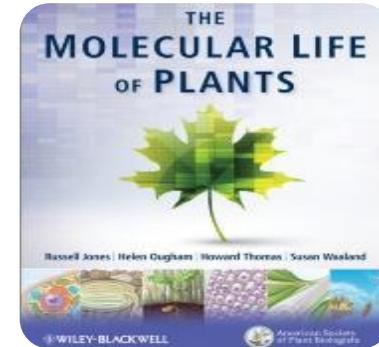
AMADURECIMENTO



FOTOSSÍNTESE E MOBILIZAÇÃO DE RESERVAS DE ALIMENTO



CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO



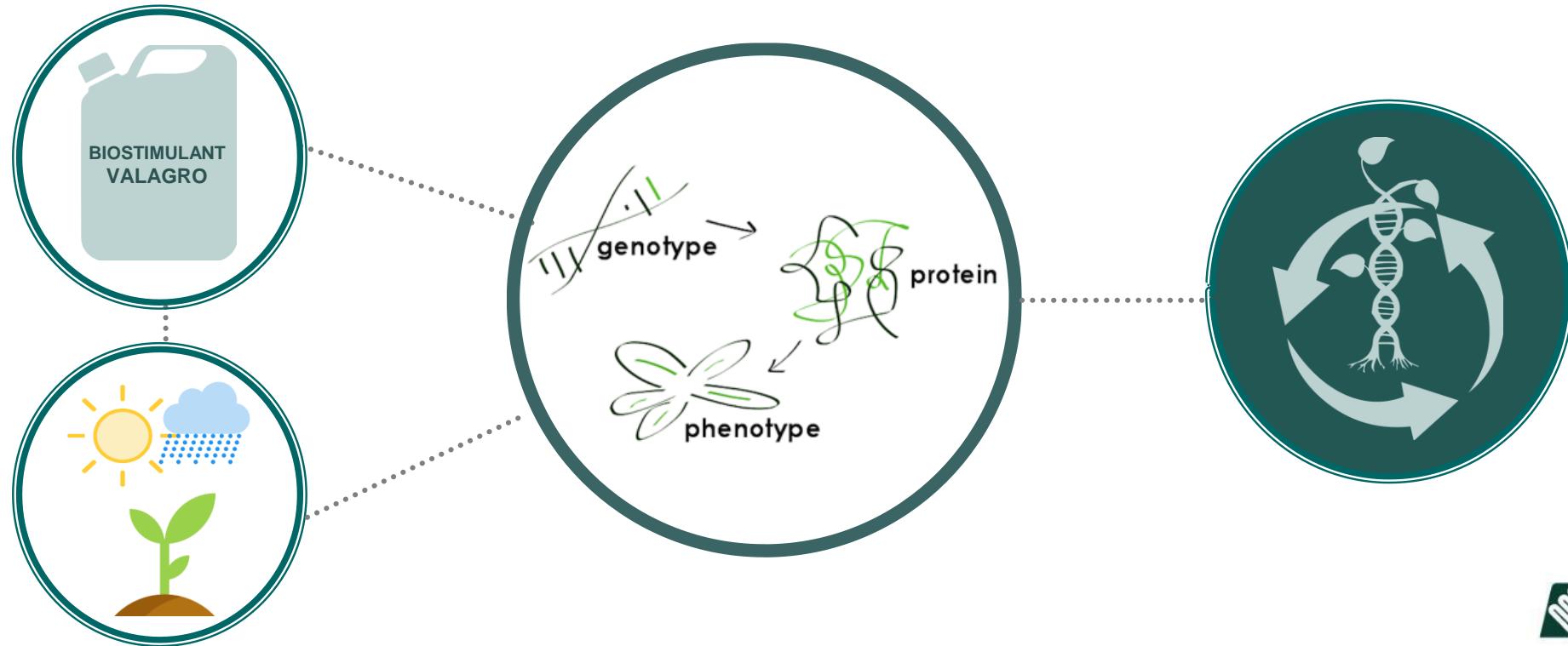
A VIDA MOLECULAR DE PLANTAS

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA → PROTOTIPAGEM → TRIAGEM BIOLÓGICA → SCREENING PRIMÁRIO → TESTE EM CAMPO ABERTO

GENES "ORQUESTRAM" A VIDA MOLECULAR DAS PLANTAS

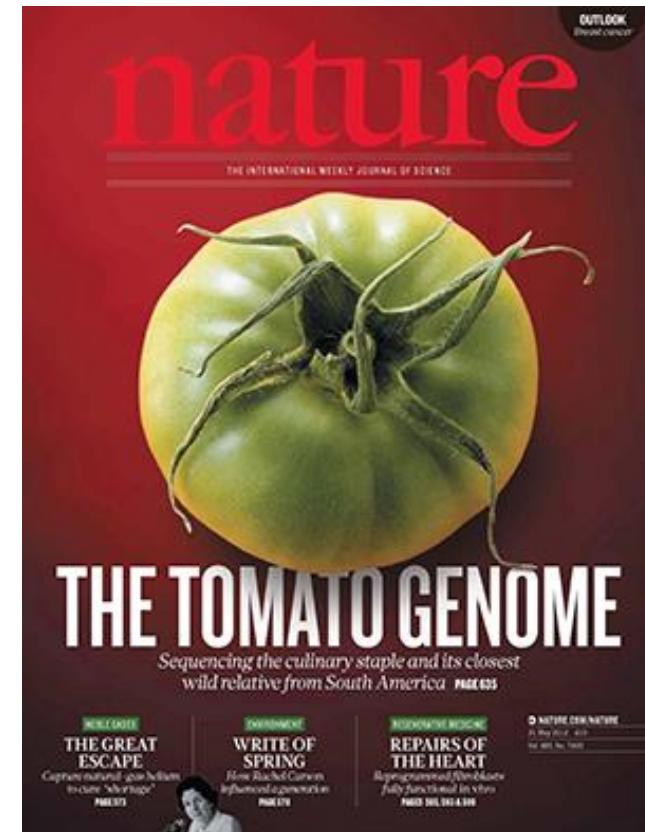
- A base de todos os processos biológicos/fisiológicos em plantas, incluindo o **desenvolvimento ou adaptação às mudanças nas condições ambientais**
- Planta precisa sentir rapidamente os sinais do ambiente, que são traduzidos em **alterações de expressão do gene**



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA → PROTOTIPAGEM → TRIAGEM BIOLÓGICA → SCREENING PRIMÁRIO → TESTE EM CAMPO ABERTO

IMPORTÂNCIA DO SEQUENCIAMENTO DO GENOMA



A planta «sistema modelo»

Valagro®
Where science serves nature

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



Ensaios e experimentos grandes podem ser executados em poucos meses

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL



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

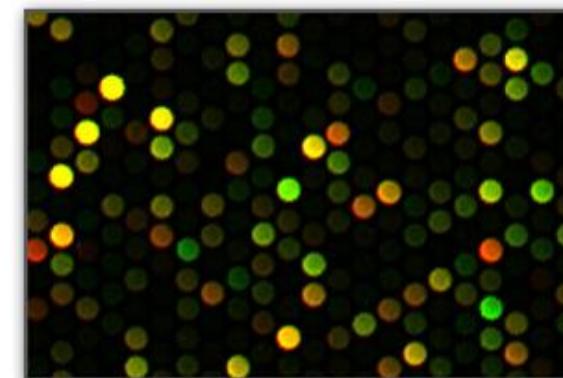


20.000 genes = 1 semana de trabalho

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA → PROTOTIPEM → TRIAGEM BIOLÓGICA → SCREENING PRIMÁRIO → TESTE EM CAMPO ABERTO

GENE-CHIP MICROARRAY

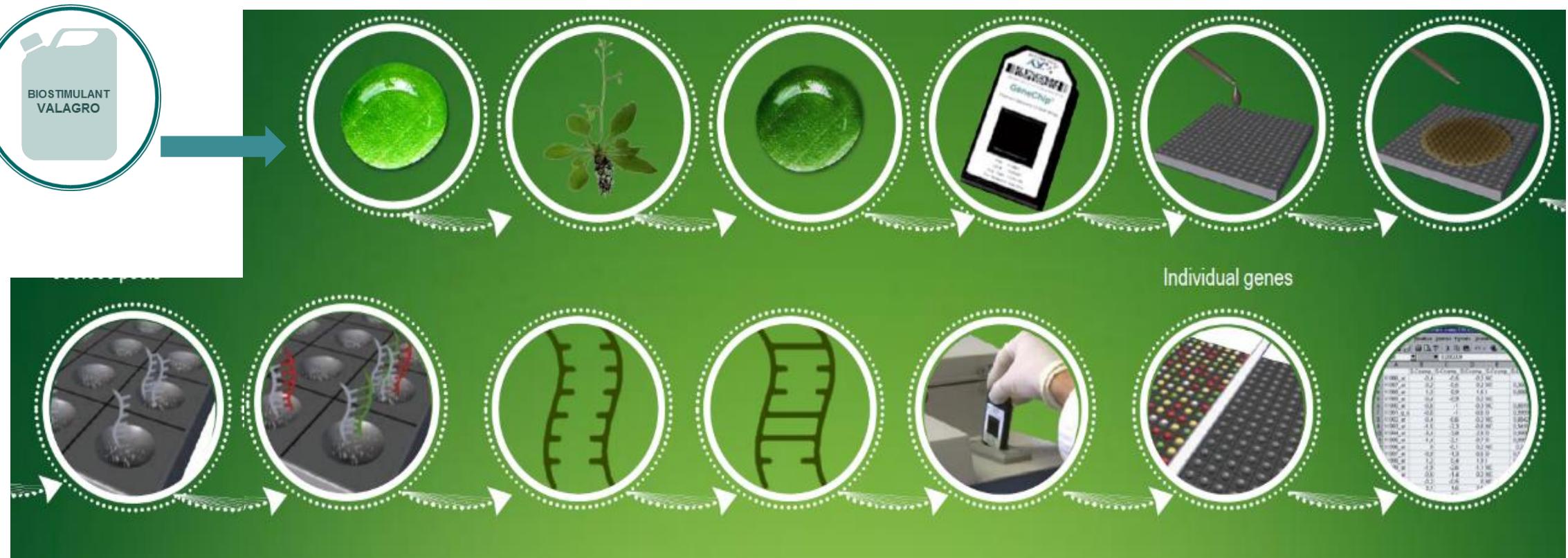


PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL



GENE-CHIP MICROARRAY

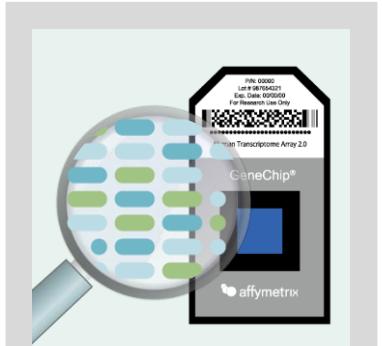
Genômica funcional como uma ferramenta poderosa para decifrar os gatilhos moleculares e fisiológicos para respostas específicas em sistemas da planta após a aplicação de um bioestimulante



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL



GENE-CHIP MICROARRAY



GENÔMICA
AMicroarray,
qPCR and Next
Gen. Sequencing

 Genomic
LAB



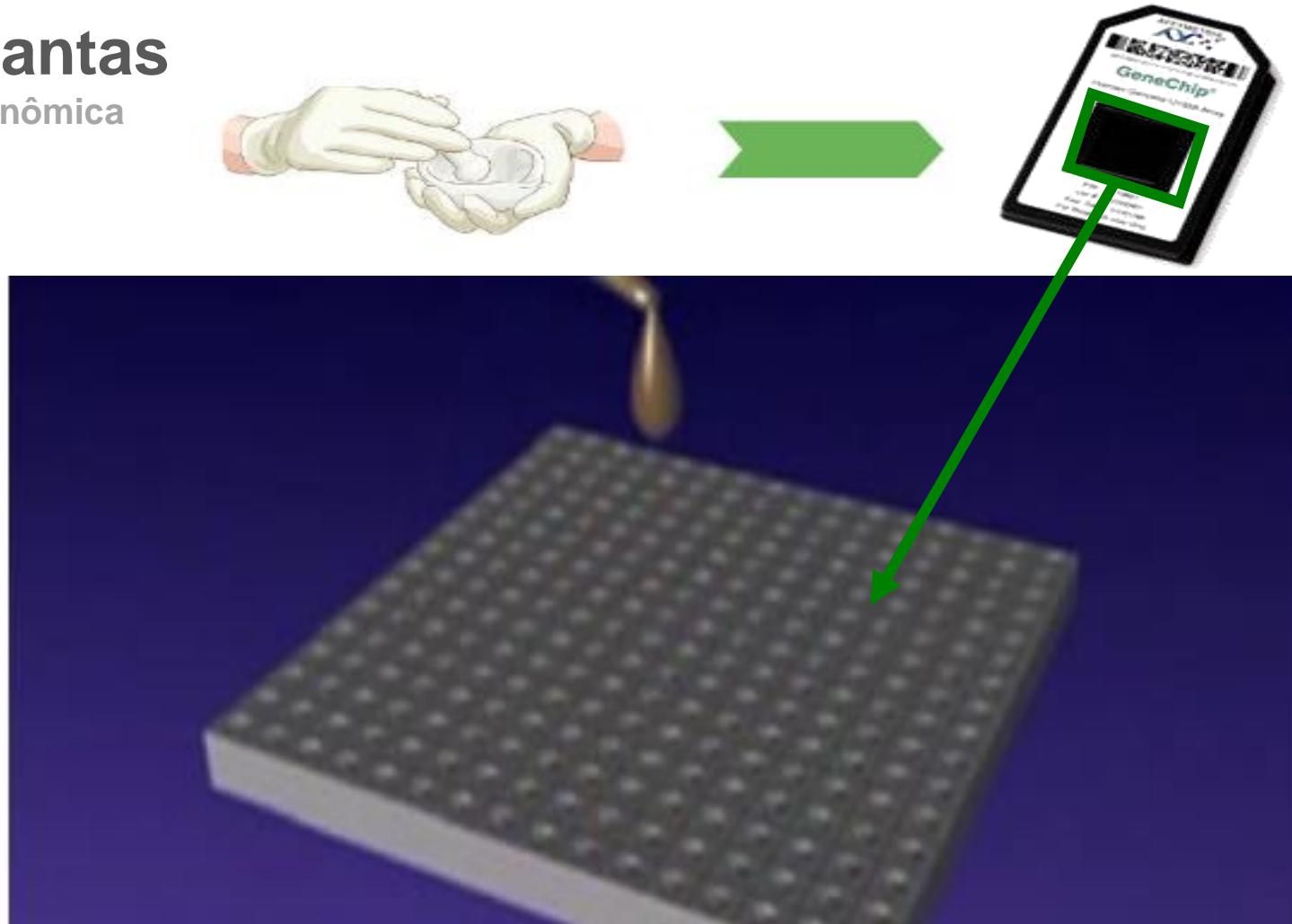
4 dias - mudas de *Arabidopsis thaliana* cultivadas em 2,5 ml de líquido sob luz contínua ($90 \mu\text{m photons m}^{-2}$) com agitação suave a 22°C . Tratamentos foram realizados pela adição de solução de PBS para poços selecionados e água para os poços de controle.

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA > PROTOTIPAGEM > TRIAGEM BIOLÓGICA > SCREENING PRIMÁRIO > TESTE EM CAMPO ABERTO

Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica

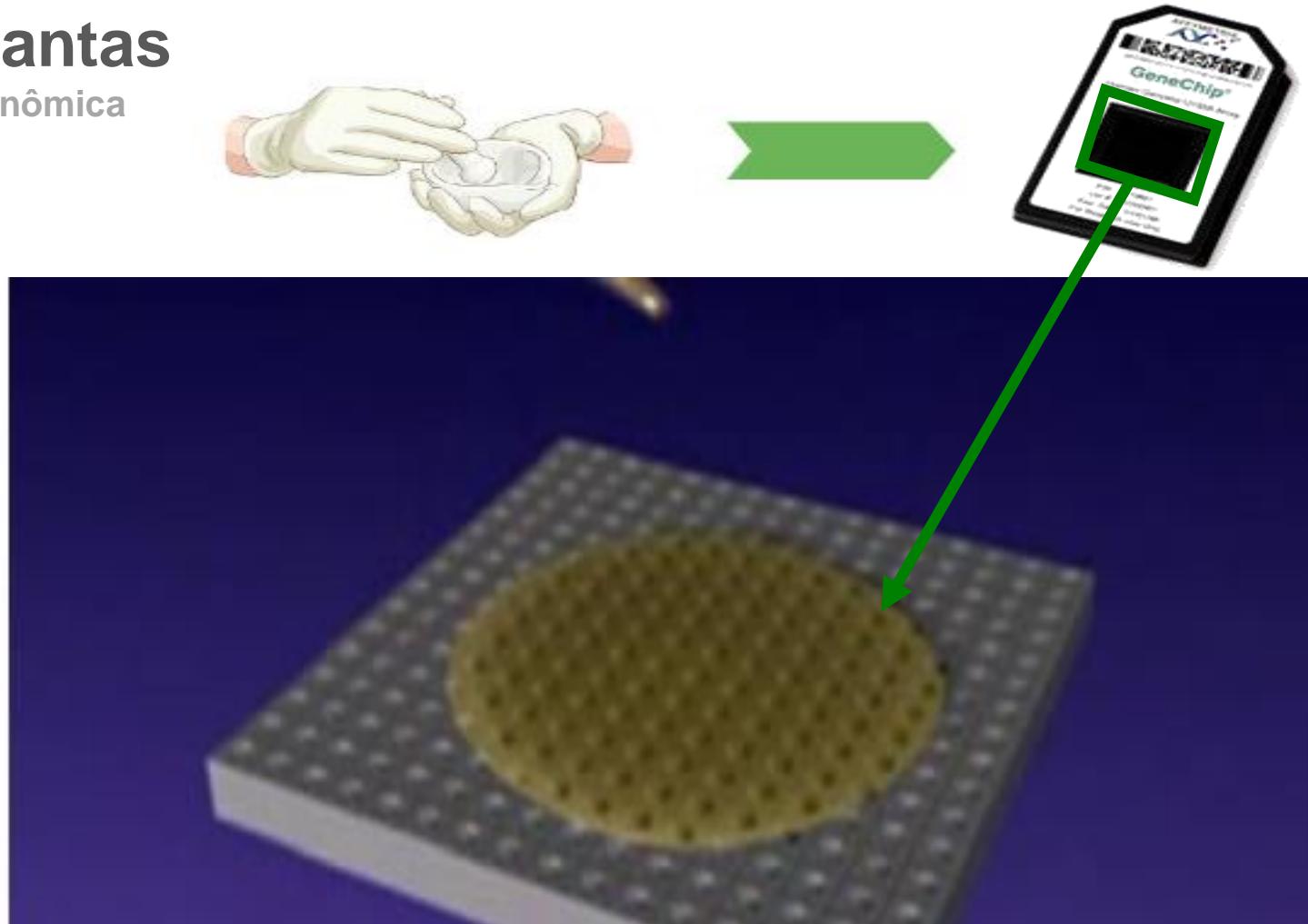


PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA > PROTOTIPAGEM > TRIAGEM BIOLÓGICA > SCREENING PRIMÁRIO > TESTE EM CAMPO ABERTO

Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica

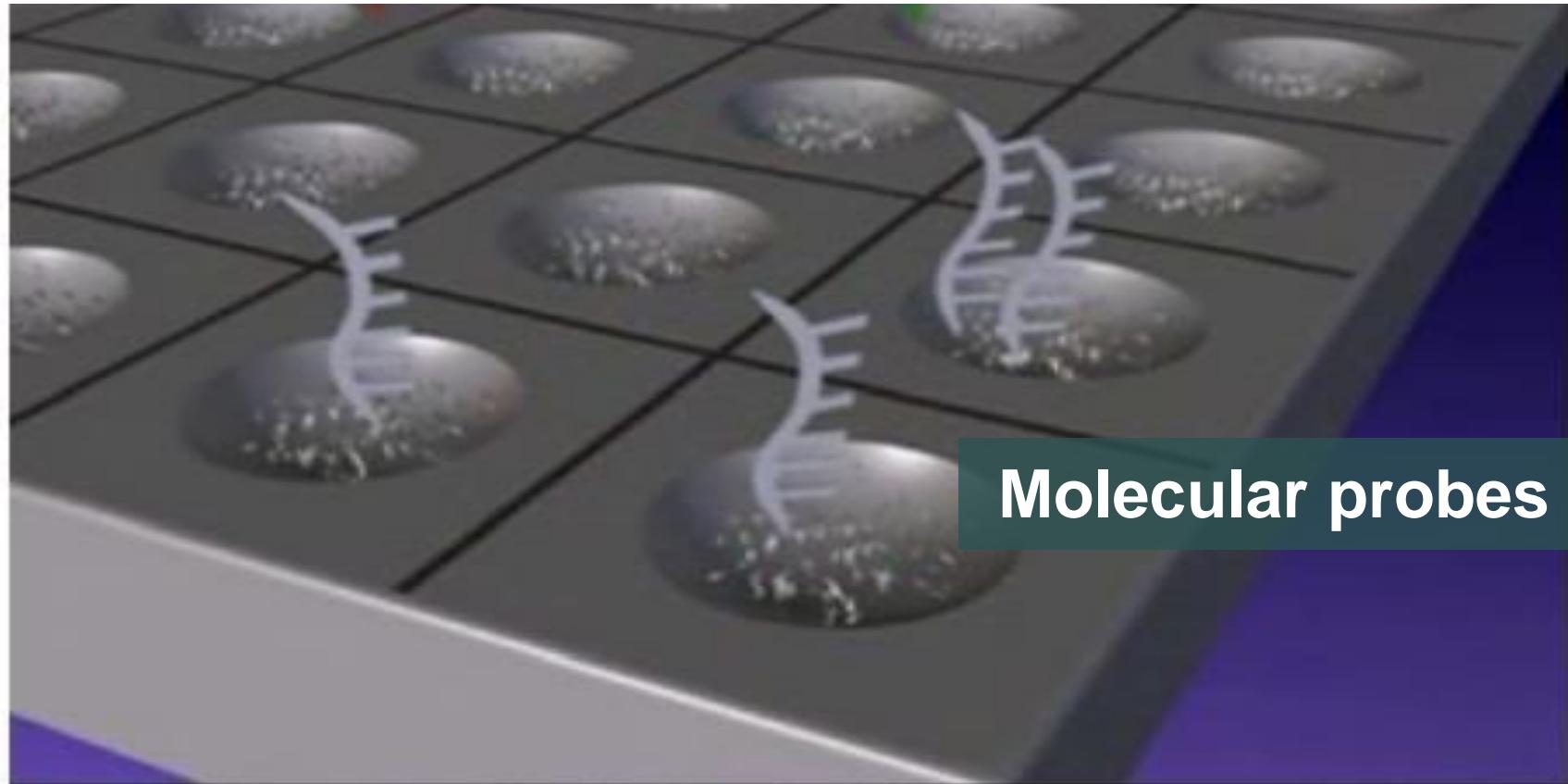


PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL



Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica

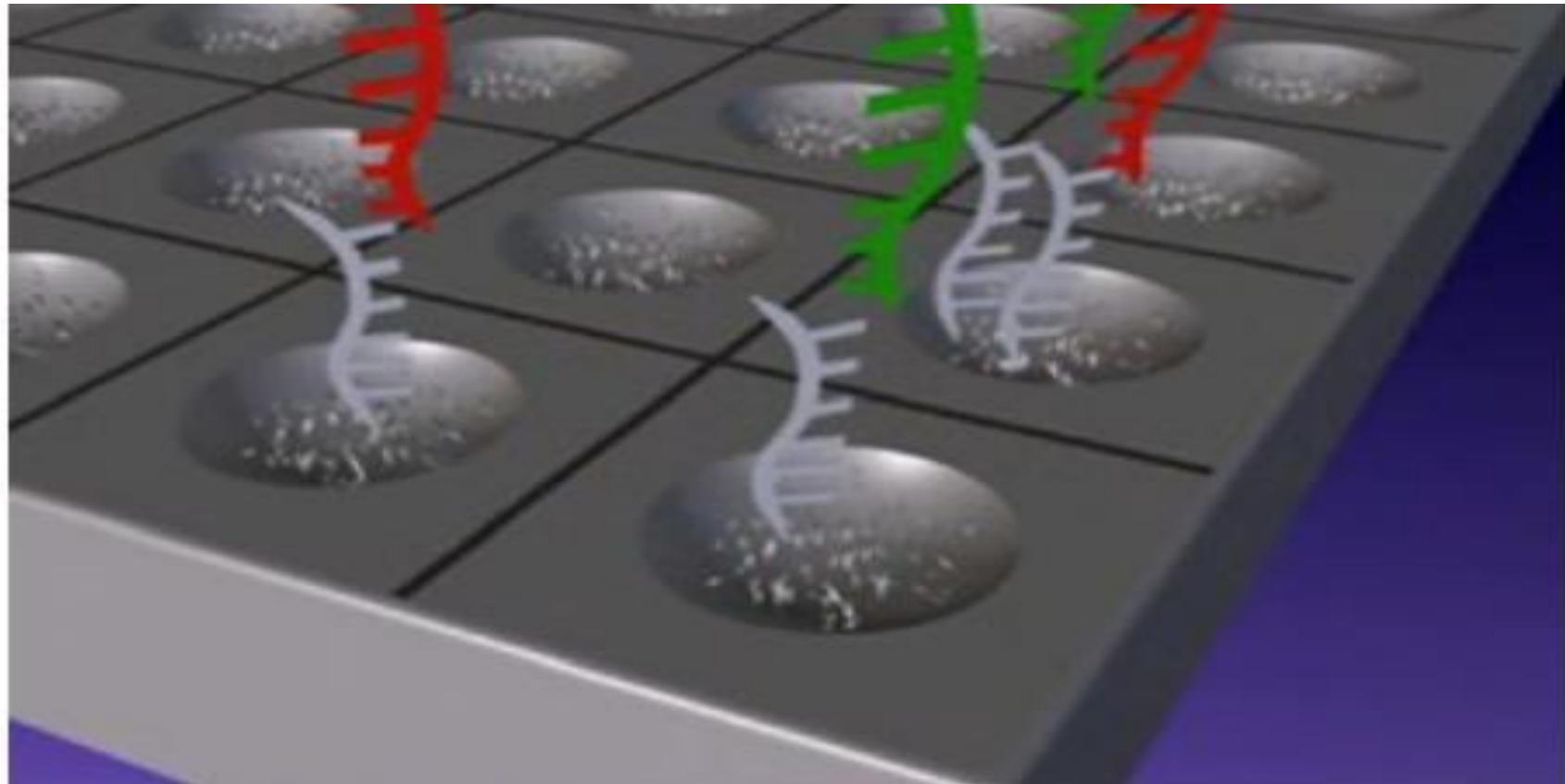


PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL



Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica

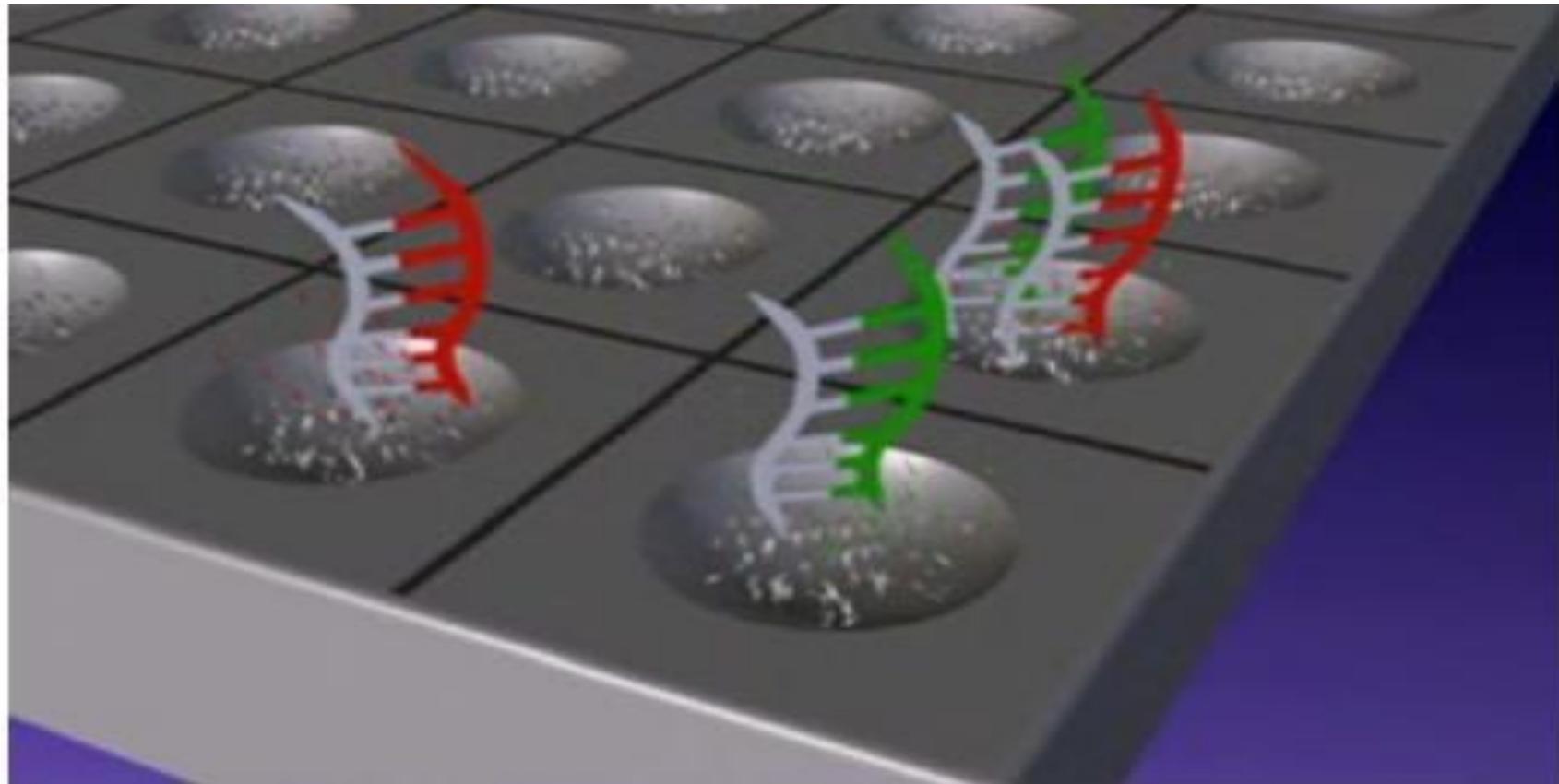


PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL



Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL



Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica

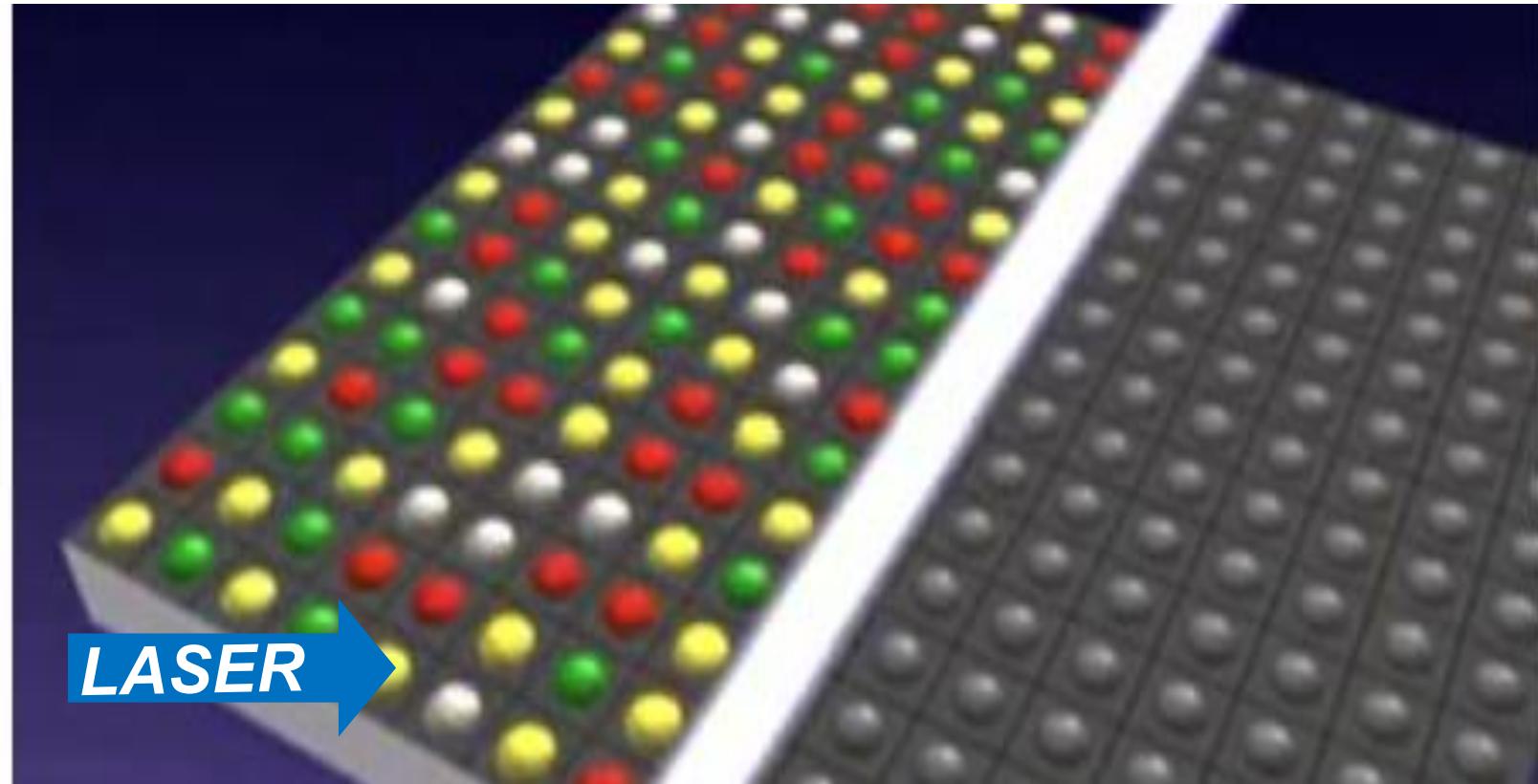


PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL



Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL



Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica

~25.000 linhas-genes

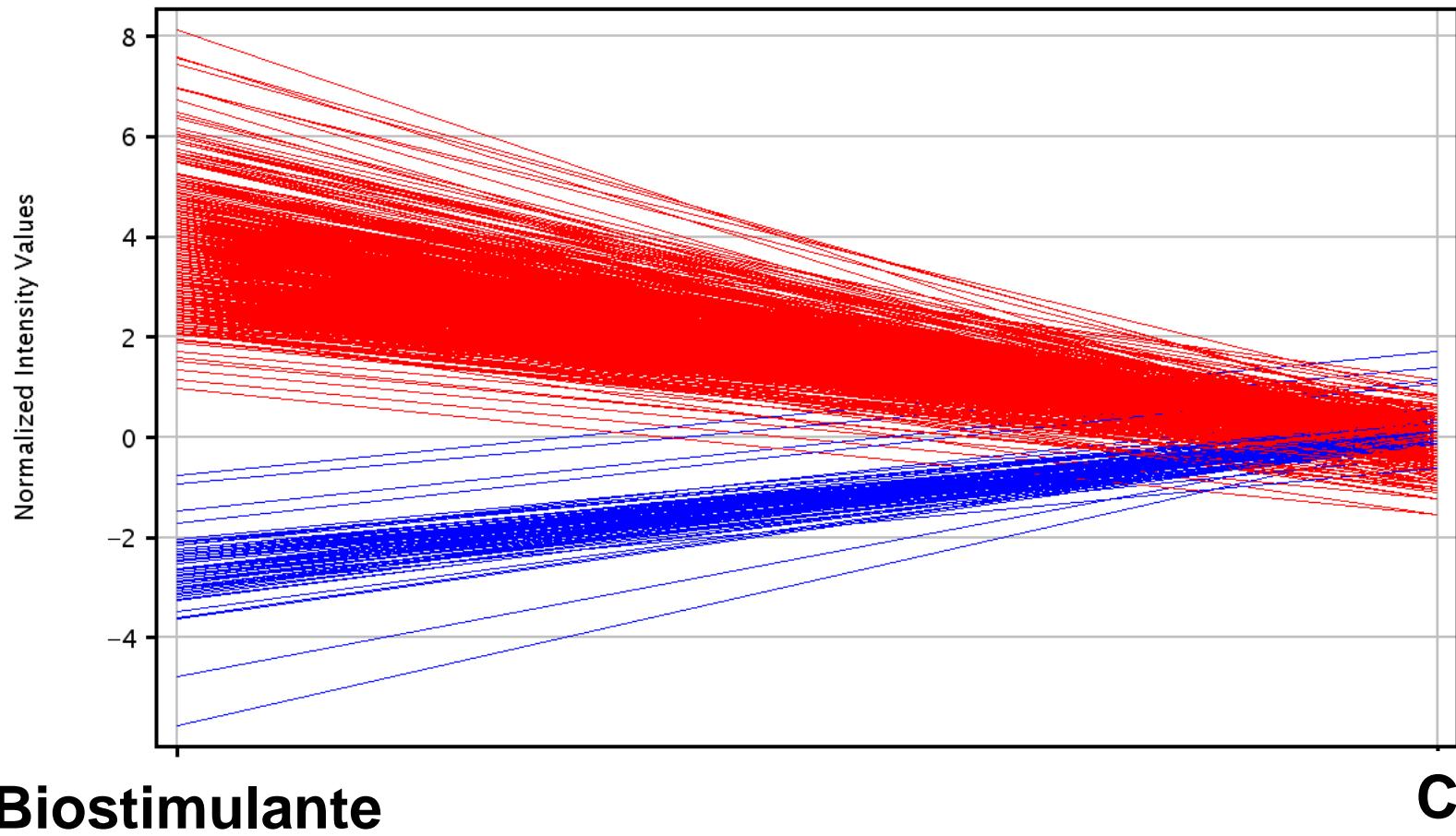


PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL



Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica

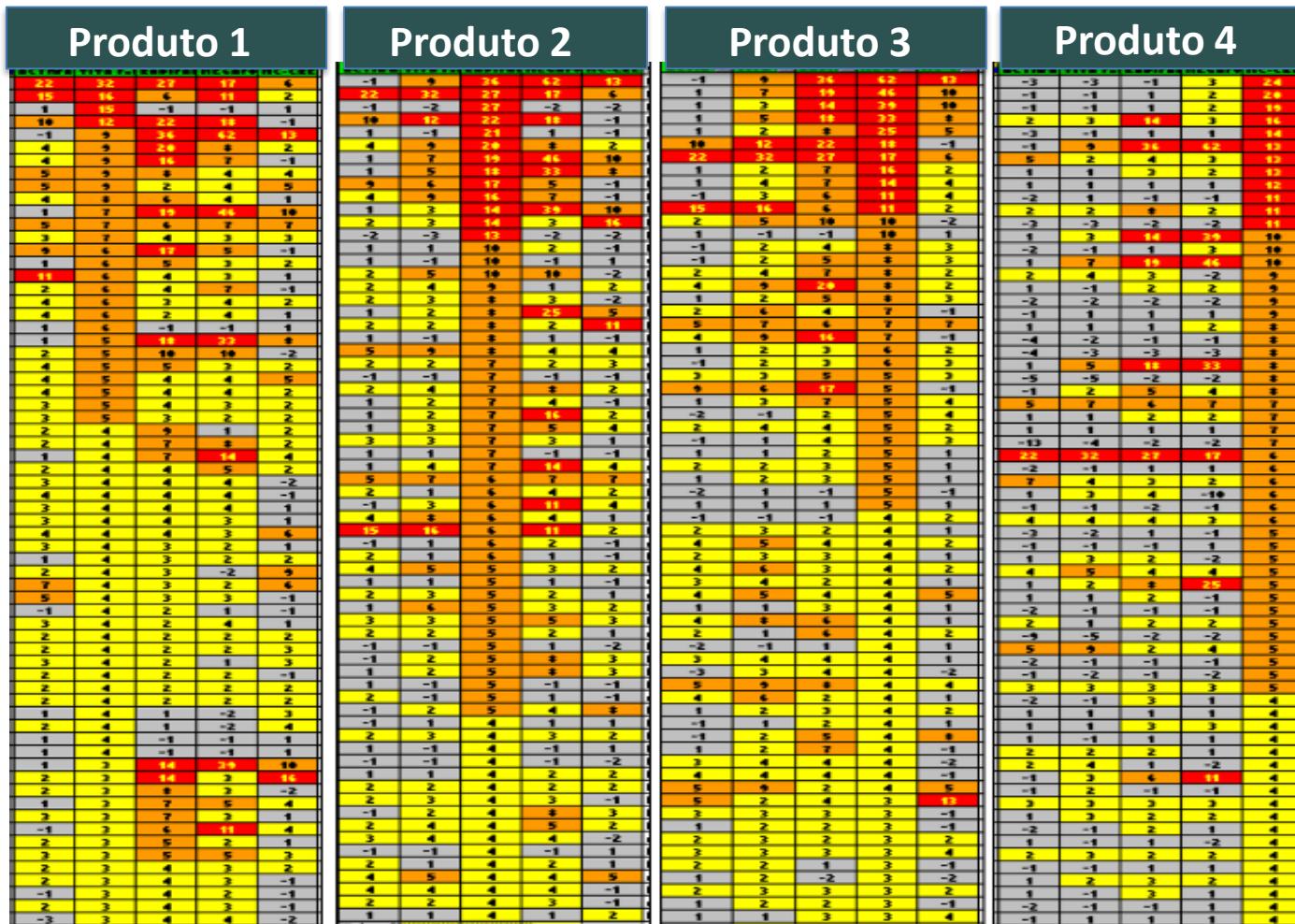


PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL



Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica



ALTA EXPRESSÃO

Impressão digital Transcriptoma

BAIXA EXPRESSÃO

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO

Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica

AA	AB	AC	AD	AE
ACTIVA	VITA F	BASICA	RECOPA	HC-CRC
-3	-3	-1	3	24
-1	-1	1	2	24
-1	-1	1	2	19
2	3	14	3	16
-3	-1	1	1	14
-1	9	34	62	13
5	2	4	3	13
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	46	10
2	4	3	-2	9
1	-1	2	2	9
-2	-2	-2	-2	9
-4	-4	-4	-4	8

GENEVESTIGATOR
shaping biological discovery

Expression level

High



Control



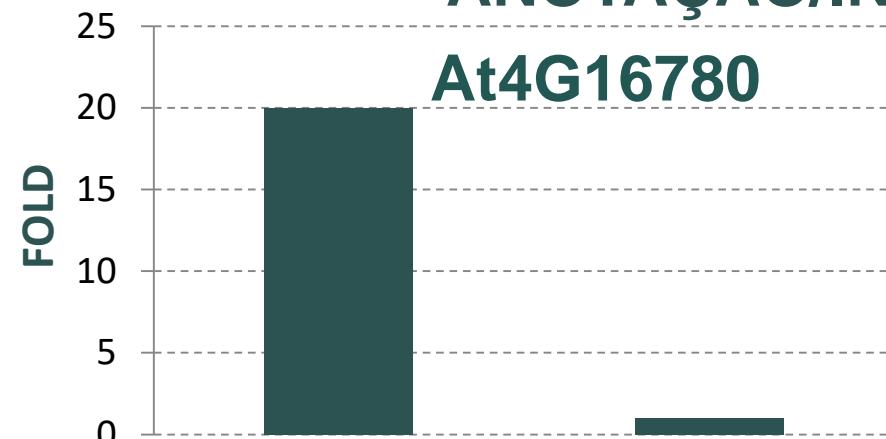
Cold



Salt

ANOTAÇÃO/INTERPRETAÇÃO

At4G16780



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.

Map Detail Image



Annotations

category

GO Biological Process

relationship type

involved in

keyword

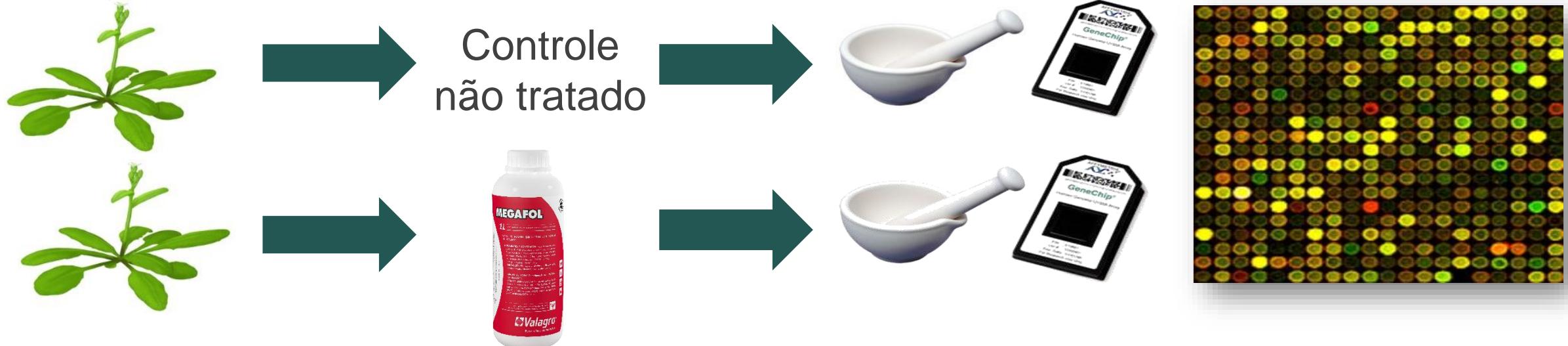
cell proliferation, negative regulation of transcription, DNA-templated, red or far-red light signaling pathway, red, far-red light phototransduction, regulation of transcription, DNA-templated, response to auxin, response to cytokinin, response to far red light, root development, shade avoidance, shoot system morphogenesis, transcription, DNA-templated, unidimensional cell growth

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

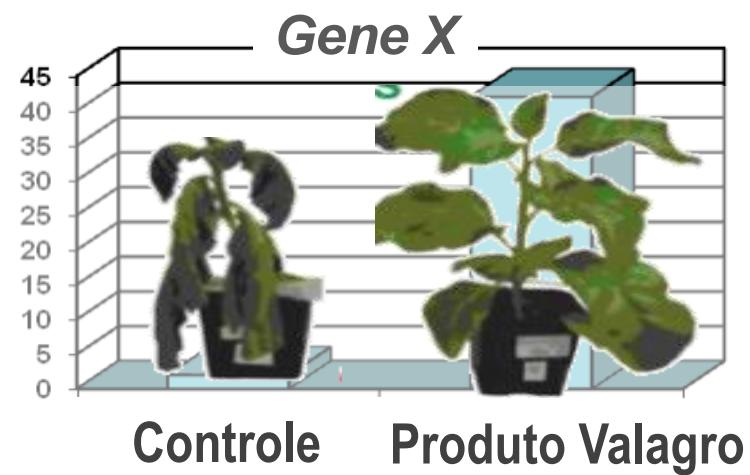
DESCOBERTA → PROTOTIPAGEM → TRIAGEM BIOLÓGICA → SCREENING PRIMÁRIO → TESTE EM CAMPO ABERTO

Genômica de plantas RESUMINDO...

Descrição da abordagem genômica



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



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPEM

TRIAGEM
BIOLÓGICA

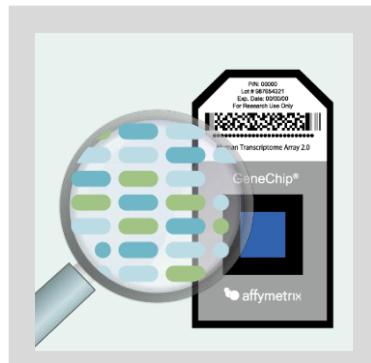
SCREENING
PRIMÁRIO

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)



GENÓMICA
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		STRESS wound	62
AT3G10040	transcription factor	transcription factor	transcription factor	transcription factor		STRESS anoxia	46
AT3G02550	LOB domain protein 41 / lateral organ boundaries domain protein 41					STRESS biotic eFP	33
AT4G33070	pyruvate decarboxylase, putative	pyruvate decarboxylase, putative	pyruvate decarboxylase, putative			STRESS anoxia	25
AT2G37870	protease inhibitor/seed storage/lipid transfer protein (LTP) family protein					STRESS salt eFP	18
AT5G09520	hydroxyproline-rich glycoprotein family protein					HORMONE ABA eFP	17
AT4G33560	similar to wound-responsive protein-related [Arabidopsis thaliana] (TAIR:AT1G77120)					STRESS wound	16
AT1G77120	ADH1 (ALCOHOL DEHYDROGENASE 1); alcohol dehydrogenase					STRESS anoxia	14
AT2G47780	rubber elongation factor (REF) protein-related					STRESS salt eFP	10
AT5G04120	phosphoglycerate/bisphosphoglycerate mutase family protein					METABOLISM	10
AT5G62520	SRO5 (SIMILAR TO RCD ONE 5); NAD+ ADP-ribosyltransferase					STRESS cold wound eFP	8
AT5G13900	protease inhibitor/seed storage/lipid transfer protein (LTP) family protein					HORMONE ABA eFP	8
AT1G76650	calcium-binding EF hand family protein					STRESS cold eFP	8
AT1G52690	late embryogenesis abundant protein, putative / LEA protein, putative					STRESS osmotic eFP	7
AT4G16780	ATHB-2 (Homeobox-leucine zipper protein HAT4); DNA binding / transactivator					STRESS cold eFP	7
AT4G36610	hydrolase, alpha/beta fold family protein					HORMONE ABA eFP	7
AT1G02930	[AT1G02930, ATGST6 (EARLY RESPONSIVE TO DEHYDRATION 6)]					STRESS drought	6
AT5G07010	sulfotransferase family protein sulfotransferase family protein					STRESS wound eFP	5
AT5G59320	LTP3 (LIPID TRANSFER PROTEIN 3); lipid binding					STRESS osmotic salt eFP	5
AT2G43620	chitinase, putativechitinase, putativechitinase, putative					STRESS osmotic eFP	5
AT1G72360	ethylene-responsive element-binding protein, putative					HORMONE ETHYLENE	5
AT3G13310	DNAJ heat shock N-terminal domain-containing protein					STRESS heat	5
AT5G45340	CYP707A3 (cytochrome P450, family 707, subfamily A, polypeptide 3)					STRESS cold wound eFP	5
AT3G23170	similar to ATBET12 [Arabidopsis thaliana] (TAIR:AT4G14450.1)					STRESS cold eFP	5
AT1G19250	FMO1 (FLAVIN-DEPENDENT MONOOXYGENASE 1); monooxygenase					STRESS biotic	5
AT2G34390	[AT2G34390, NIP2;1/NLM4 (NOD26-LIKE INTRINSIC PROTEIN 2;1)]					STRESS anoxia	5
AT5G40590	DC1 domain-containing proteinDC1 domain-containing protein					HORMONE ETHYLENE	4
AT5G22460	esterase/lipase/thioesterase family protein					STRESS osmotic eFP	4
AT3G02480	ABA-responsive protein-relatedABA-responsive protein-related					STRESS osmotic eFP	4
AT2G43570	chitinase, putativechitinase, putativechitinase, putative					STRESS osmotic eFP	4
AT2G47770	benzodiazepine receptor-relatedbenzodiazepine receptor-related					STRESS osmotic eFP	4
AT5G66400	RAB18 (RESPONSIVE TO ABA 18)					STRESS osmotic	4
AT4G37770	ACS8 (1-Amino-cyclopropane-1-carboxylate synthase 8)					HORMONE ETHYLENE	4
AT5G13580	ABC transporter family proteinABC transporter family protein					TRANSPORT	4
AT5G54490	PBP1 (PINOID-BINDING PROTEIN 1); calcium ion binding					HORMONE AUXIN	4
AT3G21720	isocitrate lyase, putativeisocitrate lyase, putative					METABOLISM	4
AT5G50260	cysteine proteinase, putativecysteine proteinase, putative					HORMONE ABA eFP	4
AT5G10230	ANN7 (ANN7, ANNEXIN ARABIDOPSIS 7); calcium ion binding / calmodulin binding					HORMONE ABA eFP	4
AT4G33550	lipid bindinglipid bindinglipid bindinglipid binding					HORMONE ABA eFP	4
AT2G22510	hydroxyproline-rich glycoprotein family protein					HORMONE ABA eFP	4



+ 127 de genes
regulados > 3

Valagro®
Where science serves nature

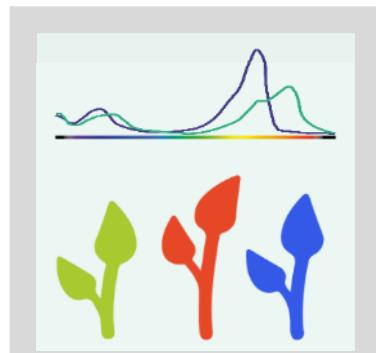
PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA → PROTOTIPAGEM → TRIAGEM BIOLÓGICA → SCREENING PRIMÁRIO → TESTE EM CAMPO ABERTO

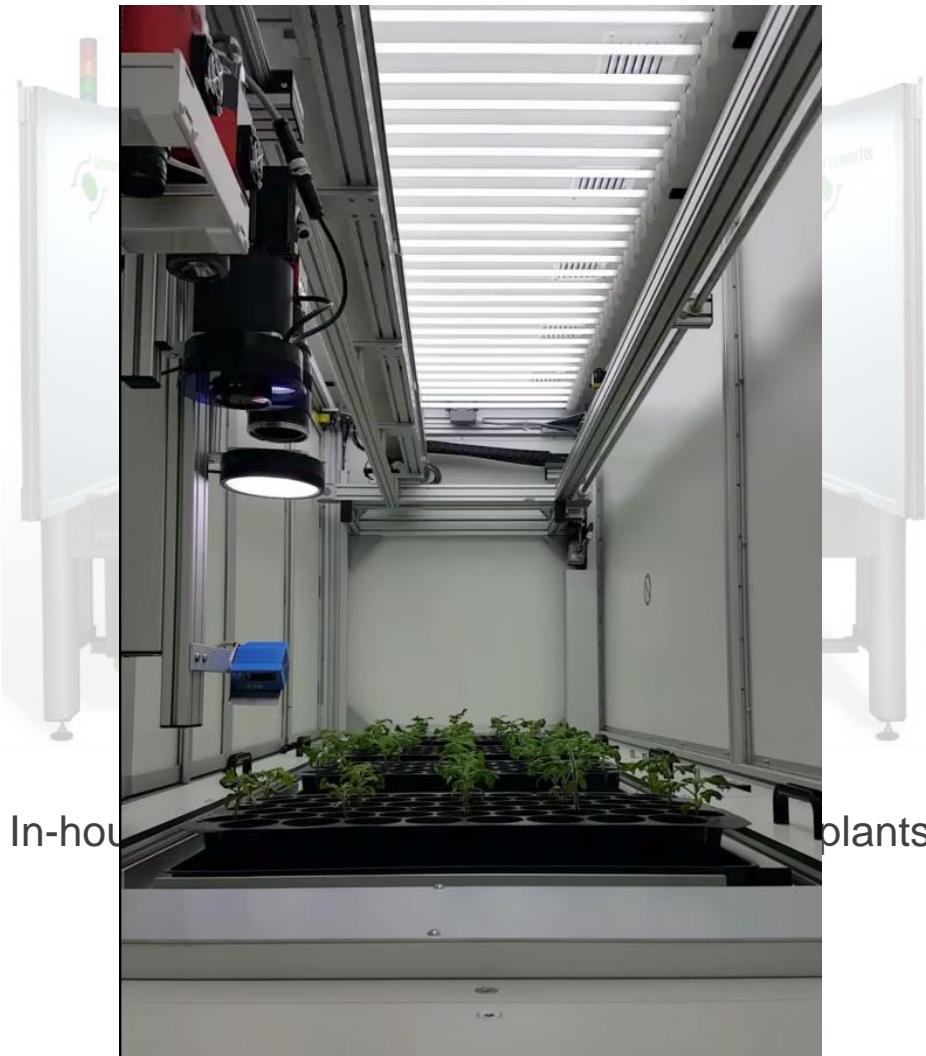
Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica

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



PHENOMICS
High throughput image analysis



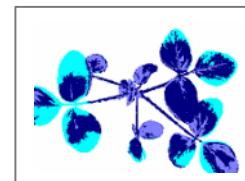
In-house phenomics platform



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

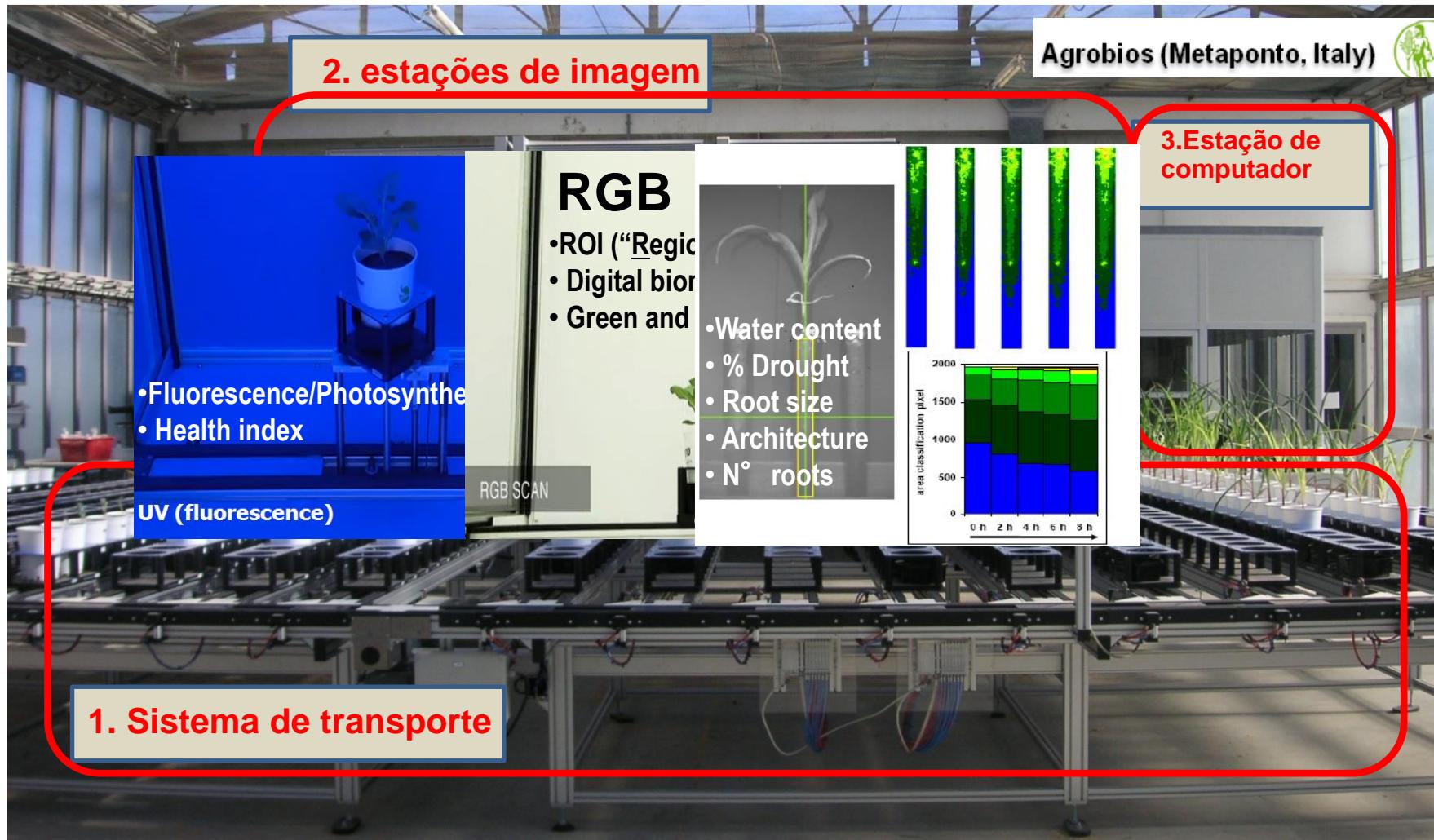
DESCOBERTA → PROTOTIPEM → TRIAGEM BIOLÓGICA

SCREENING PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO ABERTO

Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica



Abordagem fenômica



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL



Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica

Estudo de caso: resposta da planta ao estresse de seca

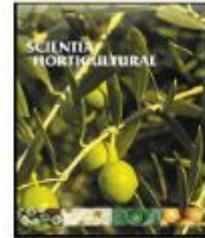
Scientia Horticulturae 174 (2014) 185–192



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



CrossMark

Angelo Petrozza^{a,1}, Antonietta Santaniello^{b,*1}, Stephan Summerer^a,
Gianluca Di Tommaso^c, Donata Di Tommaso^c, Eleonora Paparelli^b, Alberto Piaggesi^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 o transcriptoma de Arabidopsis em resposta a Megafol comparado ao teste(não tratada)

Locus Identifier	Annotation	FUNCTION	MEGAFOL Fold5vs1
AT4G10270	wound-responsive family protein transcription factor	STRESS wound	62
AT3G10040		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
AT2G37870		MEGAFOL Fold5vs1	18
AT5G09520	hydroxylamine reductase	STRESS wound	17
AT4G33560	similar to wound-responsive protein-related [Arabidopsis thaliana] (TAIR:AT2G14070.1)	STRESS anoxia	16
AT1G77120	ADH1 (ALCOHOL DEHYDROGENASE 1); alcohol dehydrogenase	STRESS biotic eFP	14
AT5G09530		STRESS wound	11
AT2G47780	rubber-like protein	STRESS anoxia	10
AT5G04120	phosphatase 2C	STRESS biotic eFP	8
AT5G62520	SRP54	STRESS wound	8
AT5G13900	proteasome subunit, large	STRESS anoxia	8
AT1G76650	calcium channel binding protein	STRESS wound	7
AT1G52690	late embryogenesis abundant protein	STRESS anoxia	7
AT4G16780	AT1HB2	STRESS drought	7
AT4G36610	hydrolase	STRESS heat	7
AT1G02930	[AT1G02930, ATGSTF6 (EARLY RESPONSIVE TO DEHYDRATION 11); glutathione transferase];[AT1G02920, ATGSTF7 (GLUTATHIONE S-TRANSFERASE 11); glutathione transferase]	STRESS biotic	6
AT5G07010	sulfotransferase	STRESS drought	5
AT5G59320	LTP3	STRESS heat	5
AT2G43620	chitinase	STRESS biotic	5
AT1G72360	ethylene receptor	STRESS anoxia	5
AT5G38020	S-adenosyl methionine decarboxylase	STRESS osmotic	5
AT3G13310	DNAJ	STRESS OSMOTIC	5
AT5G45340	CYP70	STRESS OSMOTIC	5
AT3G23170	similar to FMO1	STRESS OSMOTIC	5
AT1G19250	FMO1	STRESS OSMOTIC	5
AT2G34390	protease inhibitor/seed storage/lipid transfer protein (LTP) family protein	STRESS OSMOTIC	3
AT4G11650	ATOSM34 (OSMOTIN 34)	STRESS OSMOTIC	3
AT5G40590	DC1 domain containing protein	STRESS HEAT	3
AT5G22460	esterase	STRESS drought eFP	3
AT3G02480	ABA receptor	STRESS COLD	3
AT2G43570	chitinase	STRESS BIOTIC	3
AT2G47770	benzoyl protein lipase	STRESS BIOTIC	3
AT5G66400	RAB10	HORMONE ETHYLENE	4
AT4G37770	ACS8 (1-Amino-cyclopropane-1-carboxylate synthase 8)	TRANSPORT	4
AT5G13580	ABC transporter family protein	HORMONE AUXIN	4
AT5G54490	PBP1 (PINOID-BINDING PROTEIN 1); calcium ion binding		

25.000 genes

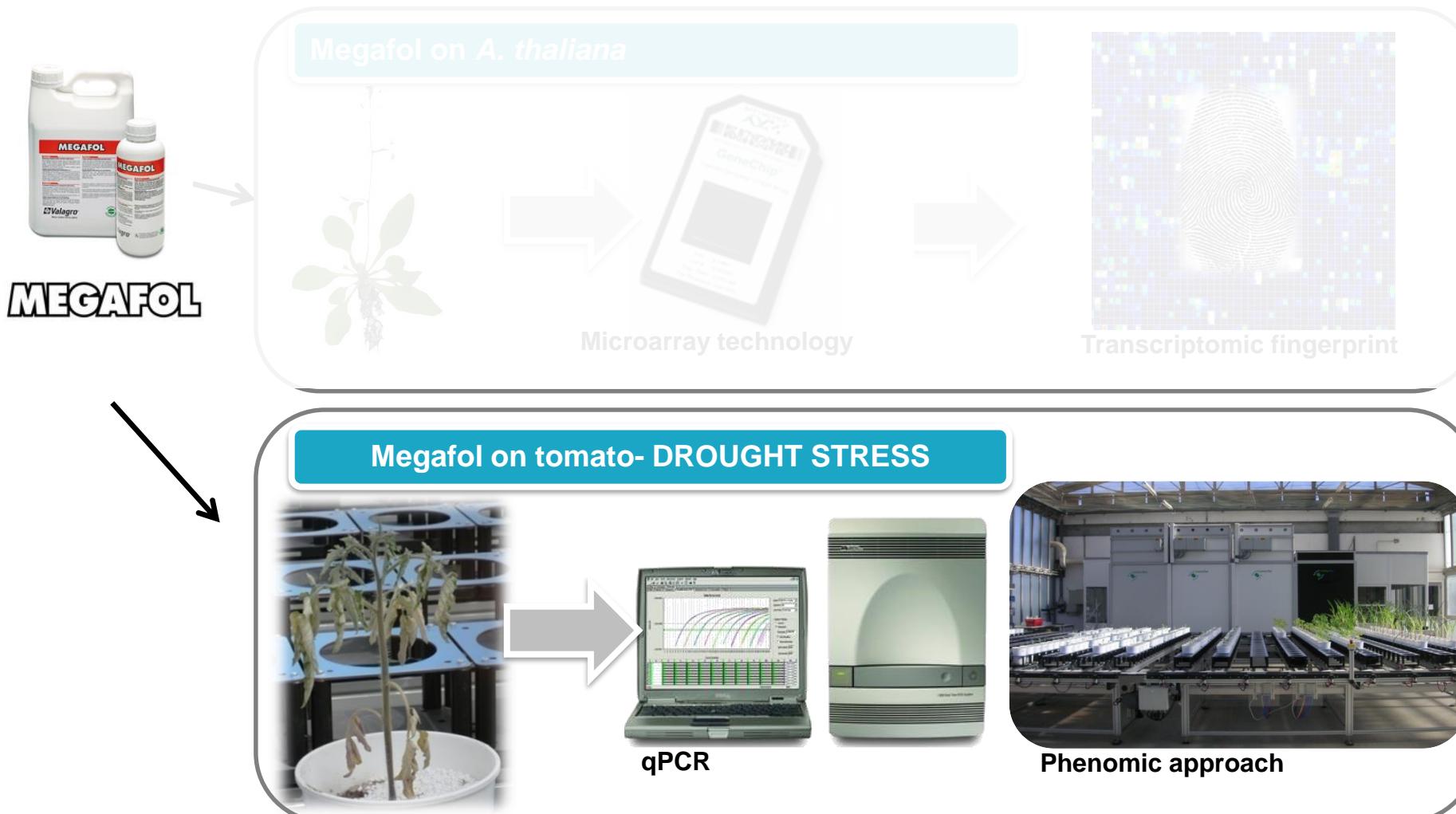
127 gene super expressado



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA → PROTOTIPAGEM → TRIAGEM BIOLÓGICA → SCREENING PRIMÁRIO → TESTE EM CAMPO ABERTO

MATERIAL E MÉTODOS



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

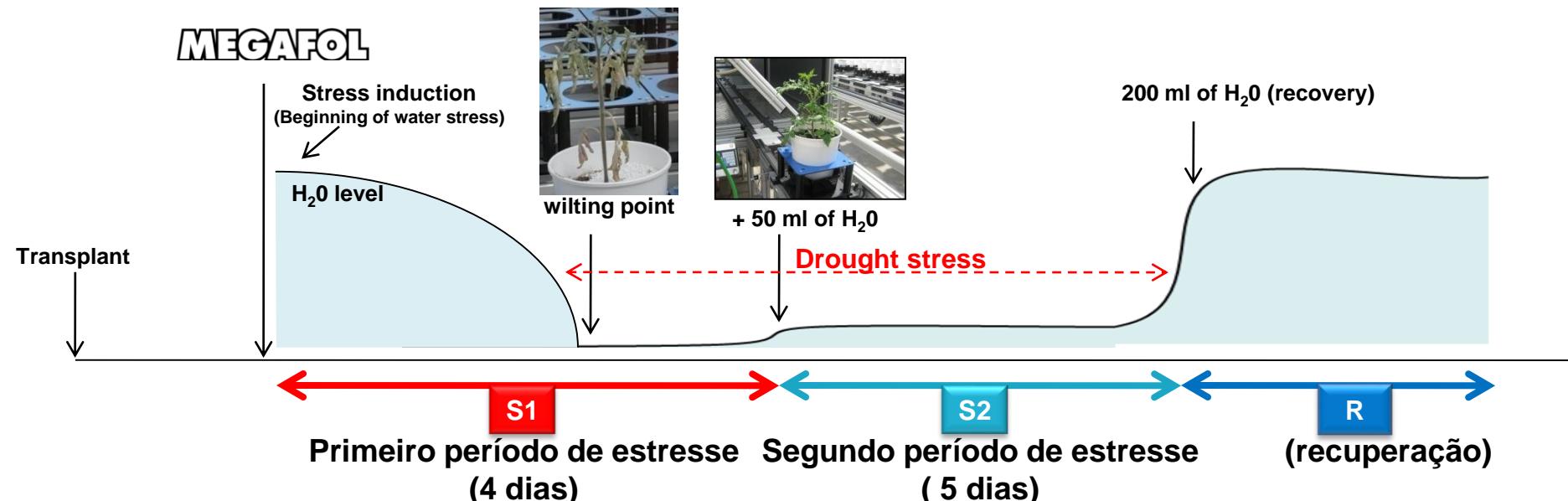
DESCOBERTA → PROTOTIPAGEM → TRIAGEM BIOLÓGICA → SCREENING PRIMÁRIO → TESTE EM CAMPO ABERTO

Megafol 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



Marcador genético para a detecção da seca

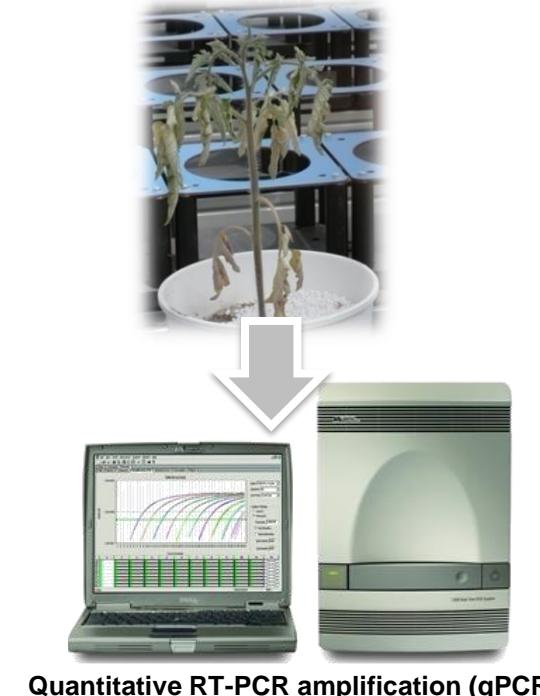
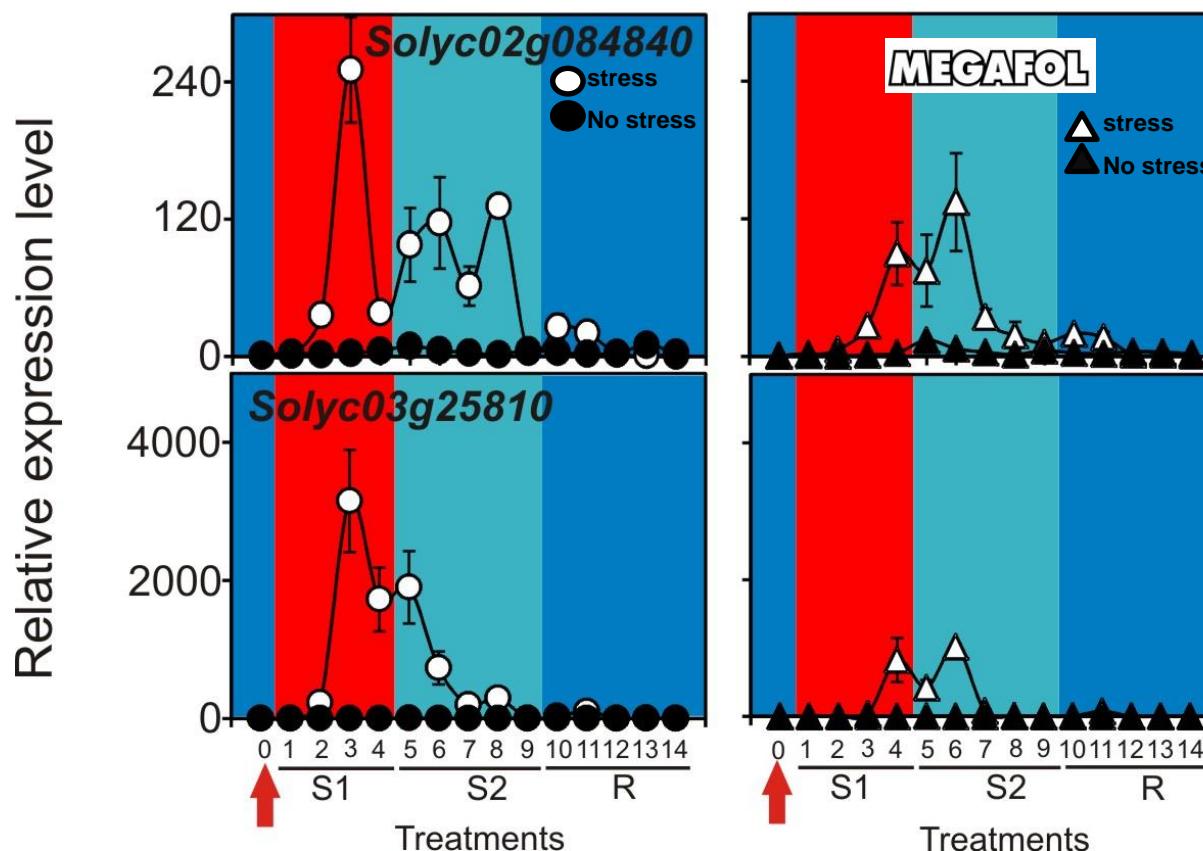
Megafol no tomate - ESTRESSE DE SECA

Soly02g084840

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

Soly03g025810

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



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA

PROTOTIPEM

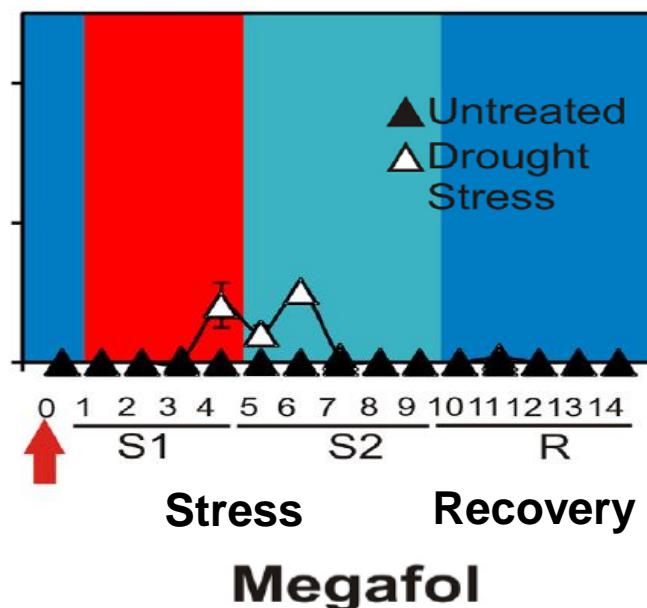
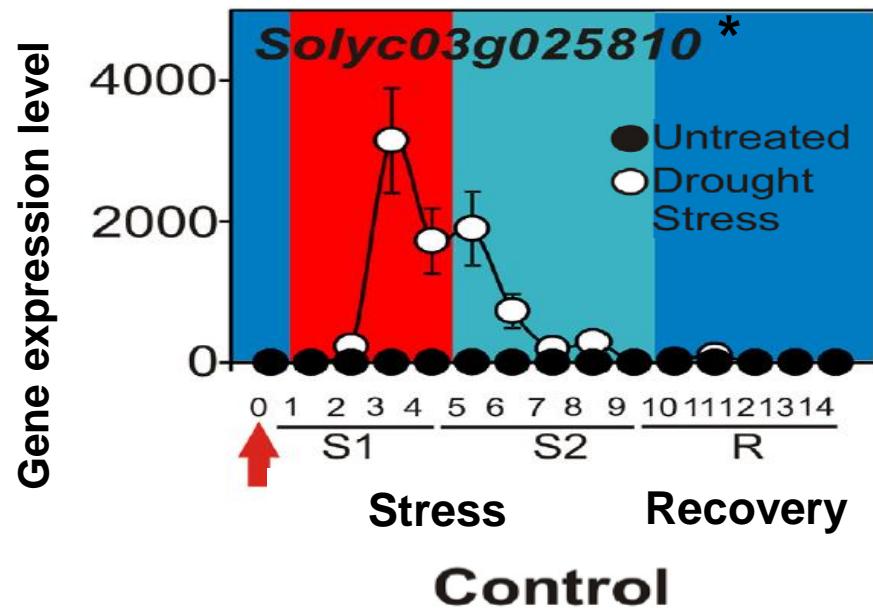
TRIAGEM
BIOLÓGICA

SCREENING
PRIMÁRIO

TESTE EM CAMPO
ABERTO



Estudo de caso: resposta ao estresse de seca da planta



*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®



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



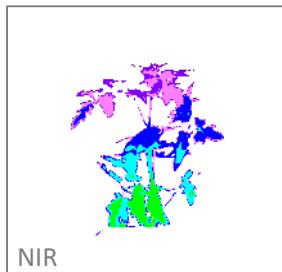
1. **RGB (Red-Green-Blue): crescimento e cor**

Biomassa digital



2. **UV (ultra violeta)**

✓ **Índice de saúde**



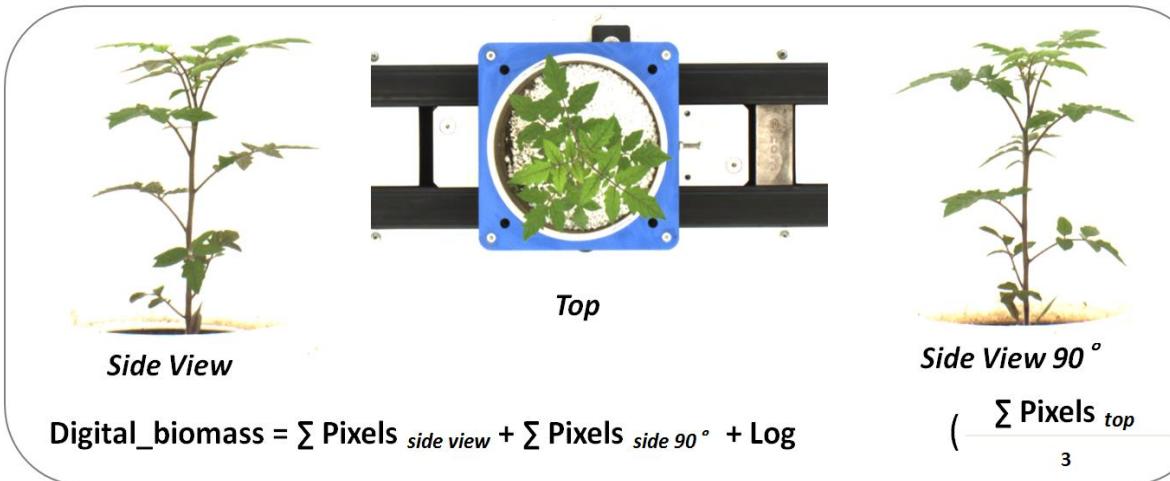
3. **NIR (Near InfraRed): análise interna dos tecidos da folha**

✓ **Conteúdo de água/ % seca**

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

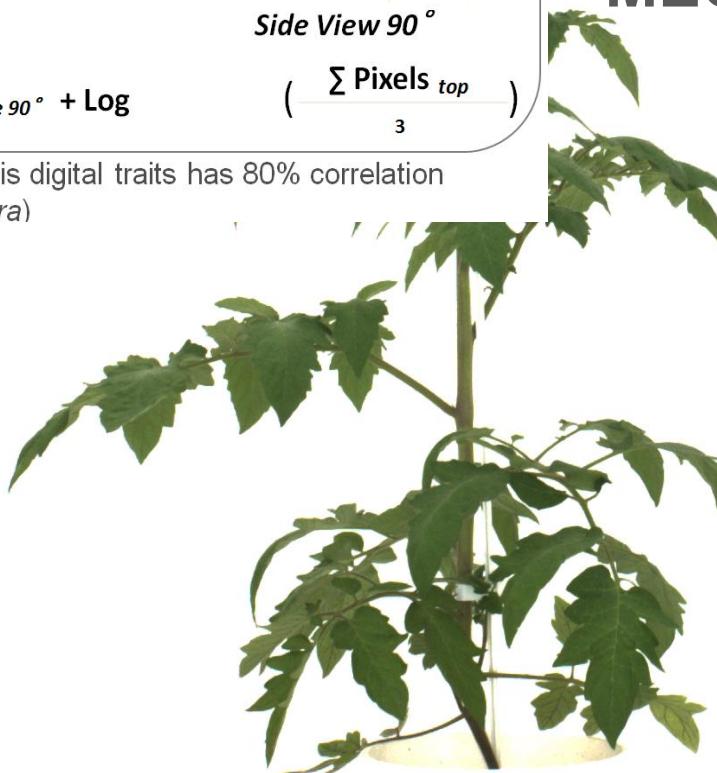
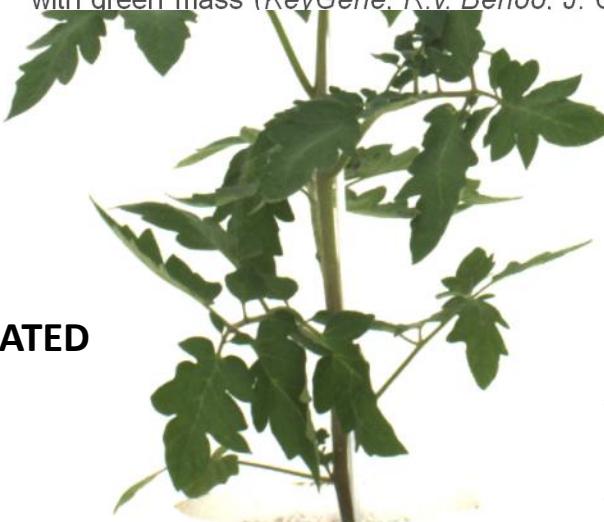


1. RGB (Red-Green-Blue) → Biomassa digital



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

UNTREATED



RESPOSTAS
FISIOLÓGICAS PARA O
TRATAMENTO DE
MEGAFOL®

MEGAFOL

 **Valagro®**
Where science serves nature

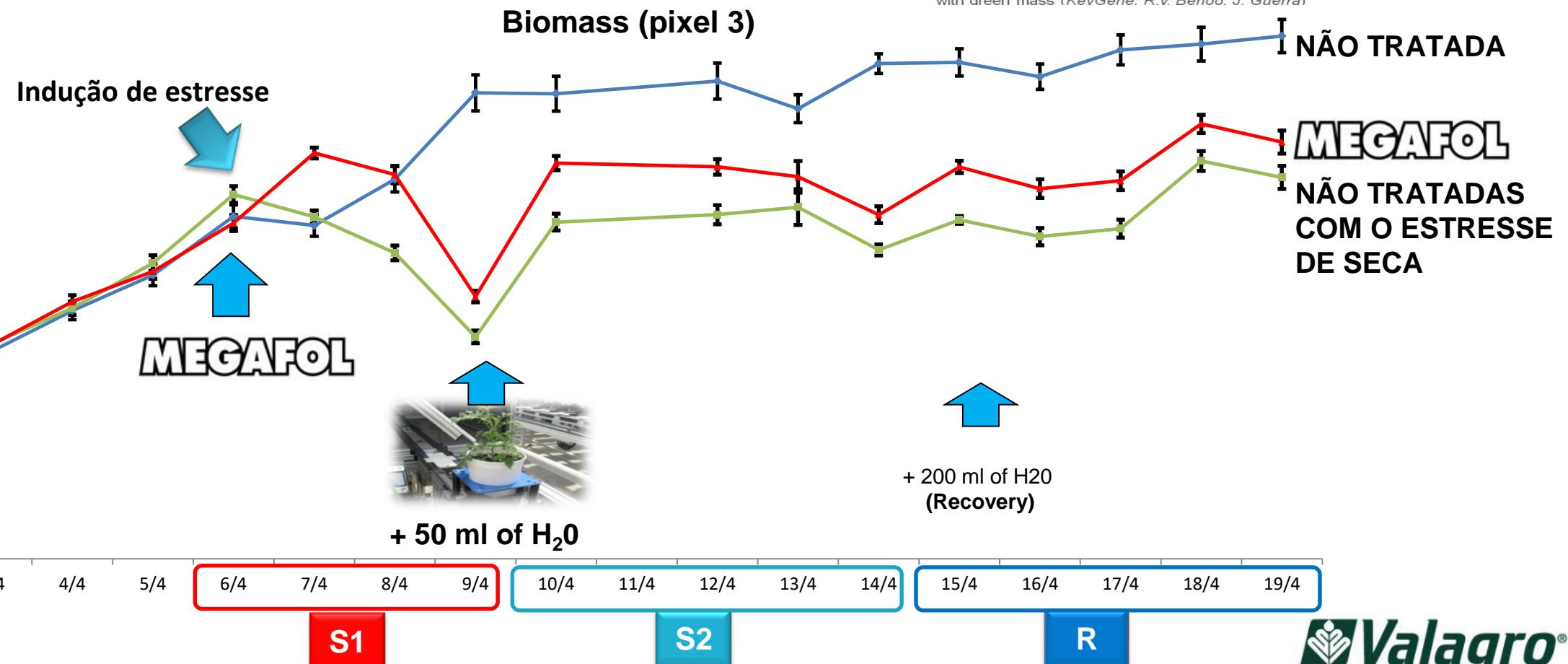
PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL



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)

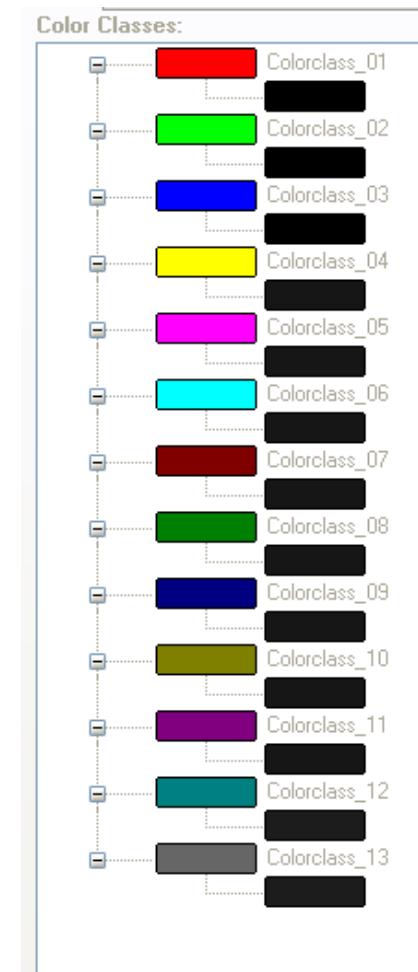


PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA → PROTOTIPAGEM → TRIAGEM BIOLÓGICA → SCREENING PRIMÁRIO → TESTE EM CAMPO ABERTO

RESPOSTAS FISIOLÓGICAS PARA O TRATAMENTO DE MEGAFOL®

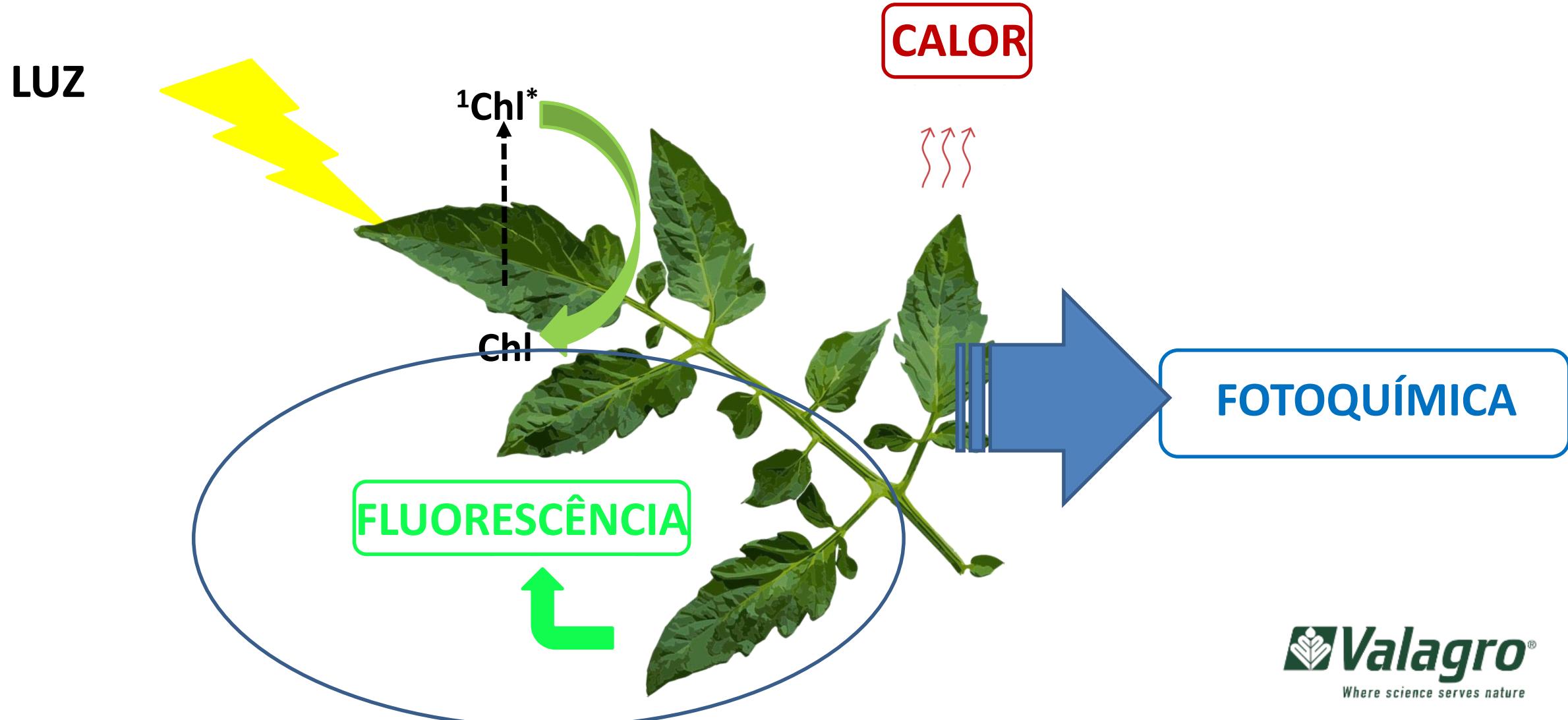
2. UV análise → Índice de saúde



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA → PROTOTIPAGEM → TRIAGEM BIOLÓGICA → SCREENING PRIMÁRIO → TESTE EM CAMPO ABERTO

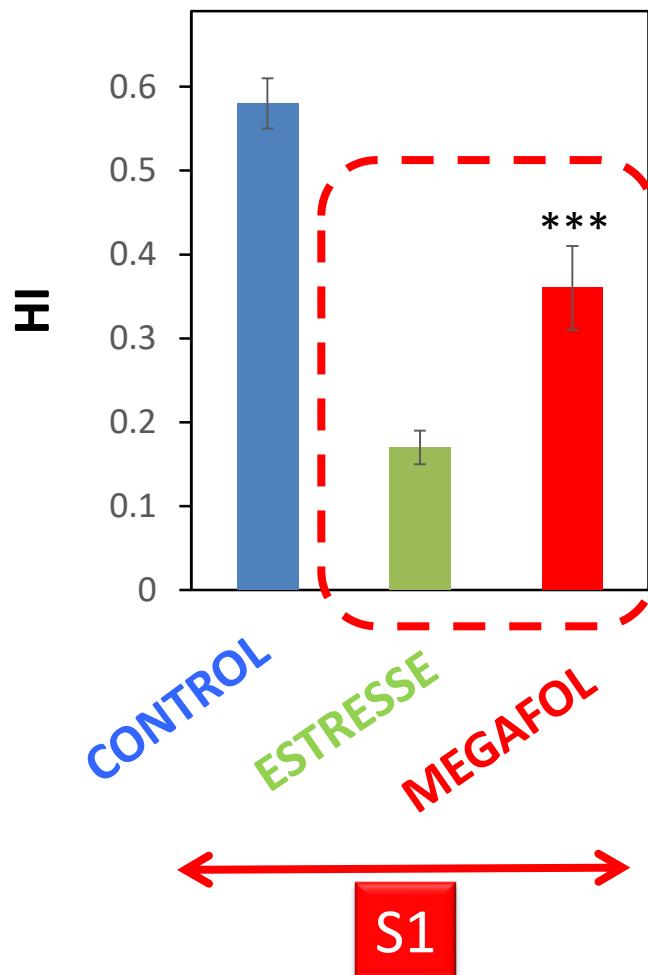
2. UV análise → fluorescência



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL



2. UV análise → fluorescência



Média de valores detectados durante S1

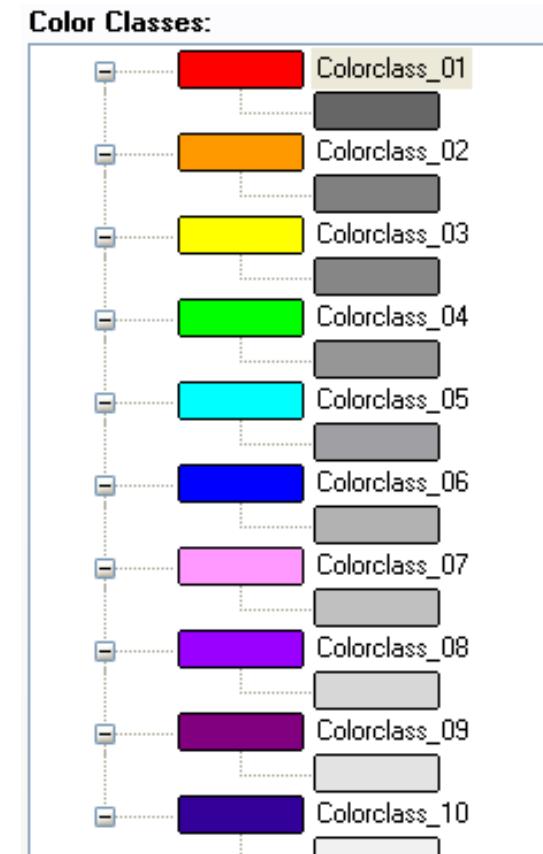
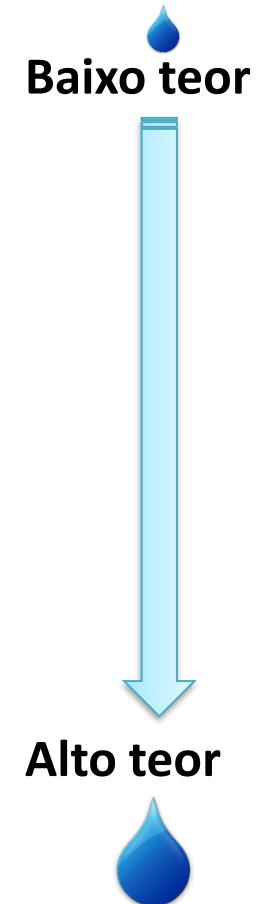
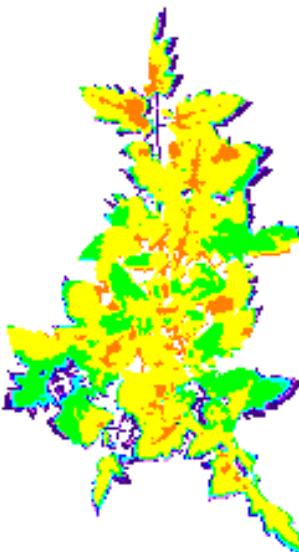
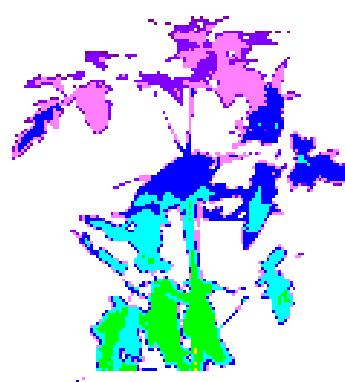


Tratamento com Megafol resultou
em uma maior HI

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA → PROTOTIPEM → TRIAGEM BIOLÓGICA → SCREENING PRIMÁRIO → TESTE EM CAMPO ABERTO

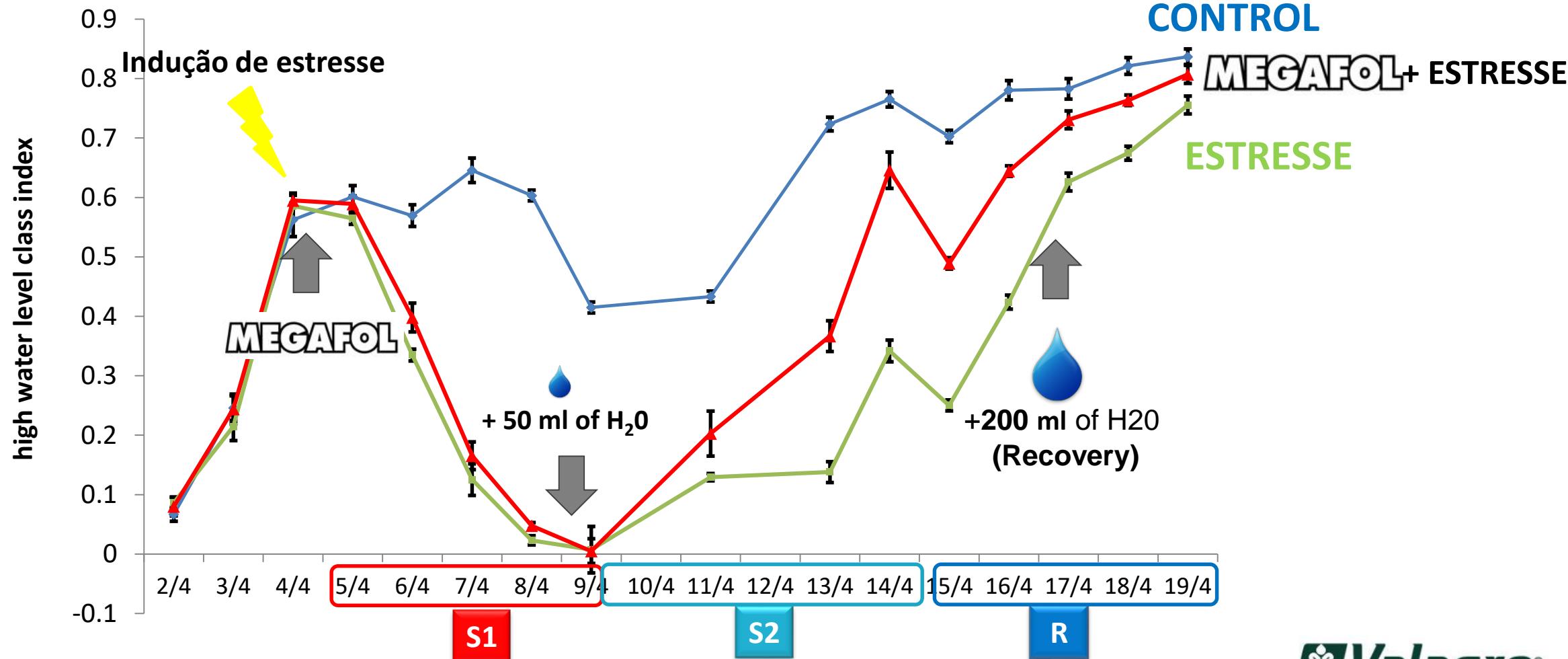
3. NIR (Near-InfraRed) → teor de água



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



Genômica de plantas

Descrição da abordagem genômica

Estudo de caso: resposta ao estresse de seca da planta

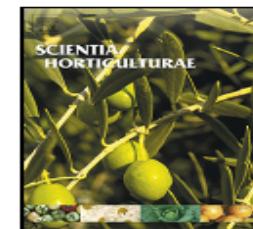
Scientia Horticulturae 174 (2014) 185–192



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 Piaggesi^c,
Pierdomenico Perata^b, Francesco Cellini^a

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

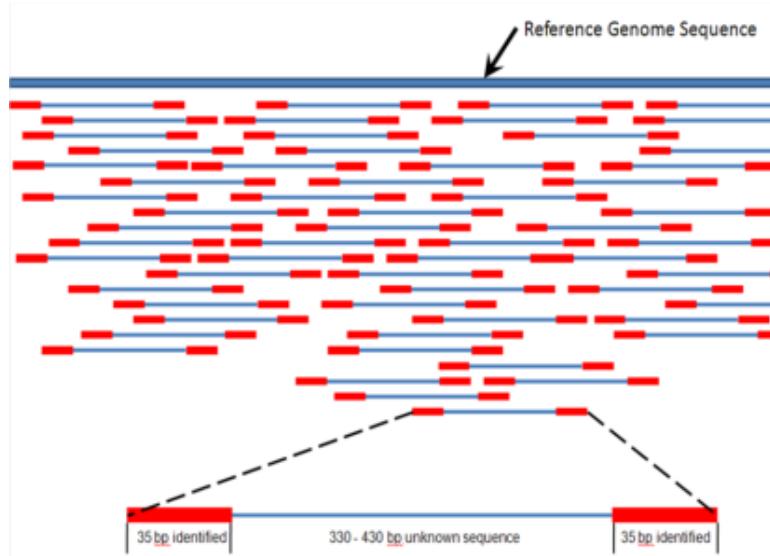
^b PlantLab, Institute of Life Sciences, Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri della Libertà 33, Pisa 56127, Italy

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

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL



Próxima geração de sequenciamento (Next Generation Sequencing)



PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL



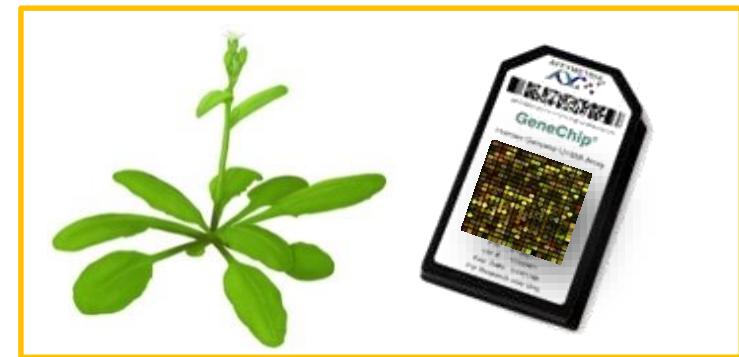
Next Generation Sequencing

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.)**

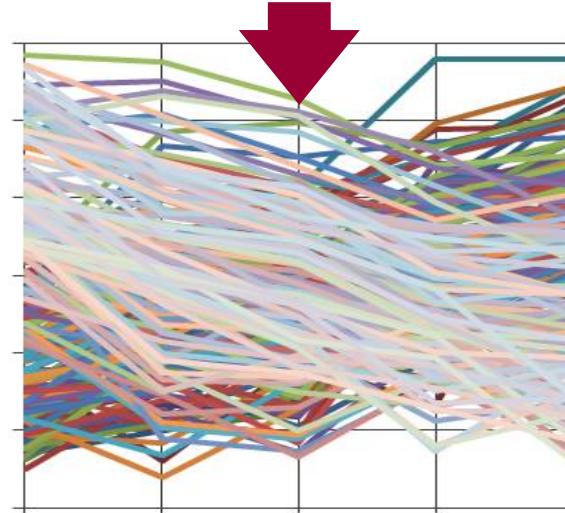
PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL



Next Generation Sequencing

Descrição da tecnologia

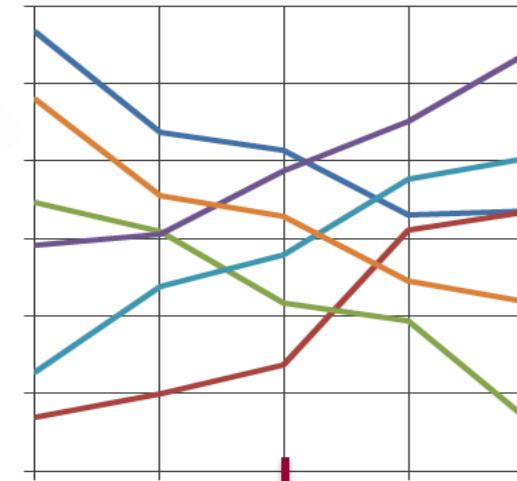
Evento



Modo de ação

Nsure abordagem geral

Uso de NGS expertise para encontrar os genes relevantes



Uso de genes indicadores individuais para:

- Acompanhamento de tratamentos
- Determinar a eficácia

PLATAFORMA TECNOLÓGICA P&D GLOBAL

DESCOBERTA → PROTOTIPEM → 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

VALIDAÇÃO

Ensaios realizados : Internamente + Externo (Centros de pesquisas)

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



GEAPOWER

BIOESTIMULANTES DE PLANTAS

DEFINITION

NO PASSADO:



Biostimulants in Plant Science: A Global Perspective

Oleg I. Yakhin^{1,2*}, Aleksandr A. Lubyanov², Ildus A. Yakhin² and Patrick H. Brown³

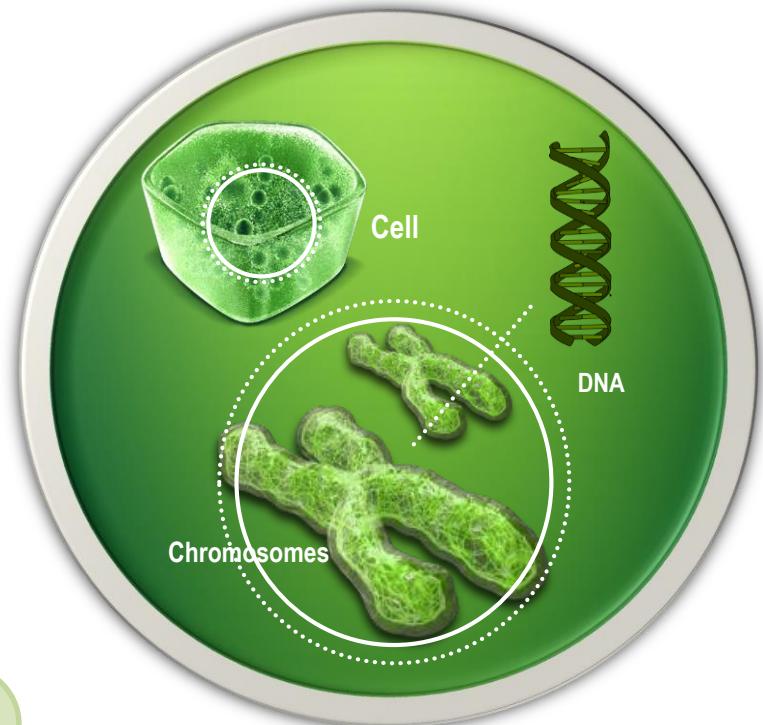


A presença de alguns produtos desqualificados no mercado compromete o mercado para todos os participantes, o que faz com que muitos bioestimulantes, como um todo, sejam considerados “água de batata”.



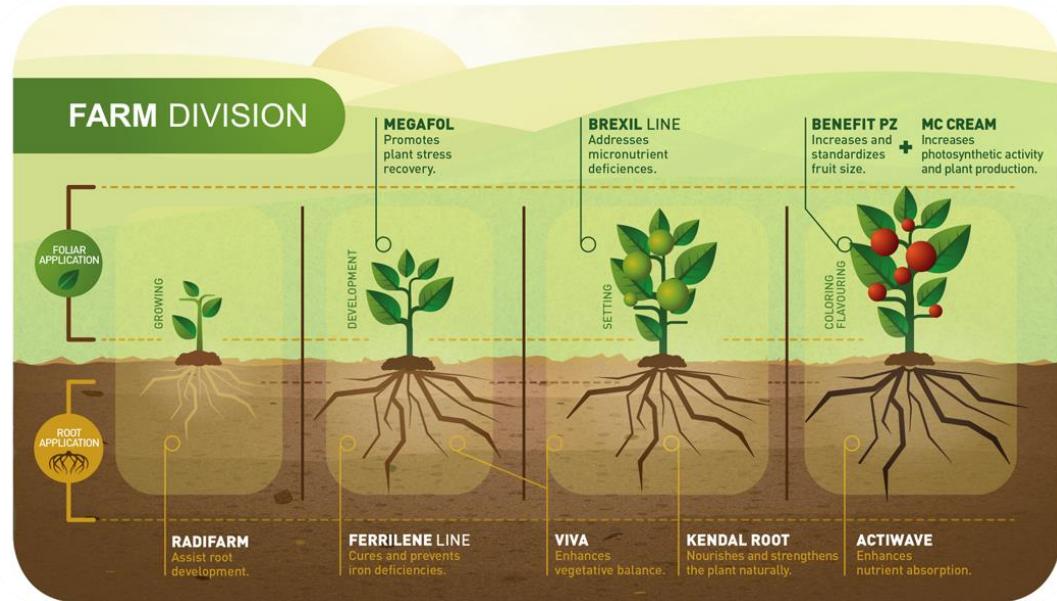
Cada embalagem exatamente com os mesmos ativos e composição

1



Cada ativo com o seu papel específico estudado

2



Cada papel estudado para um alvo específico e posicionamento

3

Valagro®
Where science serves nature

WIN THE
GLOBAL
CHALLENGE
TOGETHER



Where science serves nature