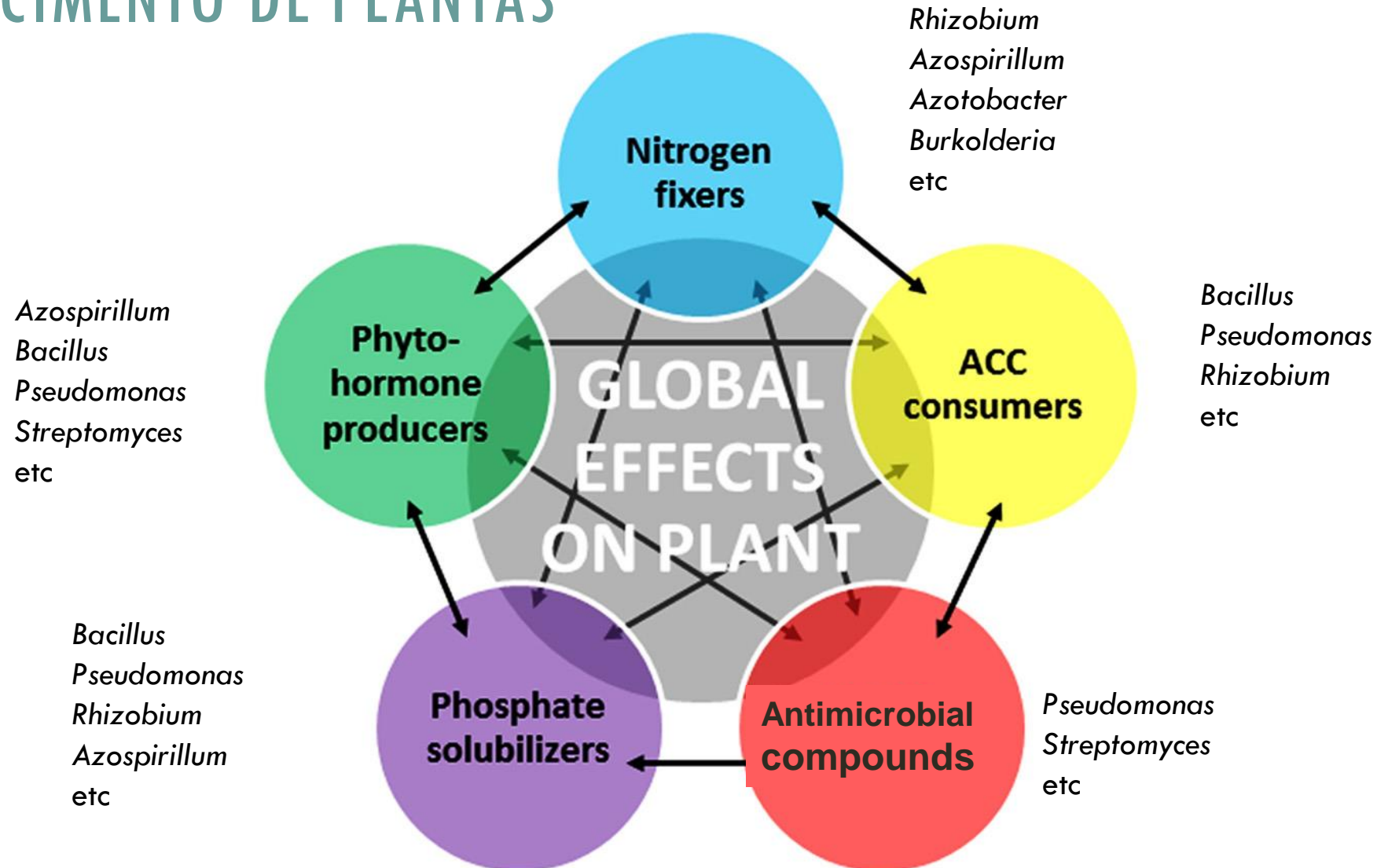


Desenvolvimento e Produção de biofertilizantes

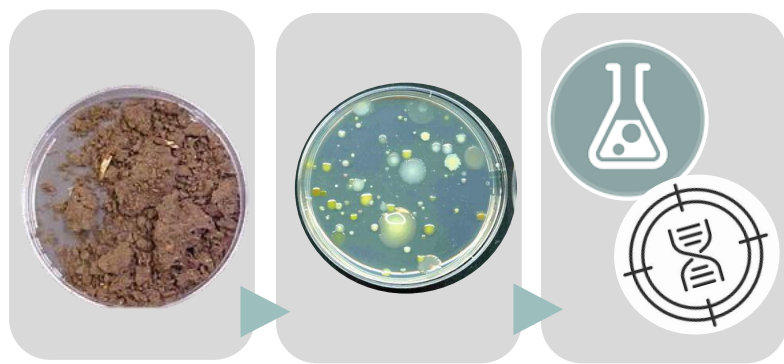


Patrícia Correia
18 Fevereiro 2023

PRINCIPAIS GRUPOS FUNCIONAIS DE BACTÉRIAS PROMOTORAS DO CRESCIMENTO DE PLANTAS



ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO: BIOFERTILIZANTES DE BASE MICROBIANA



Amostra
de solo

Screening
&
Isolamento

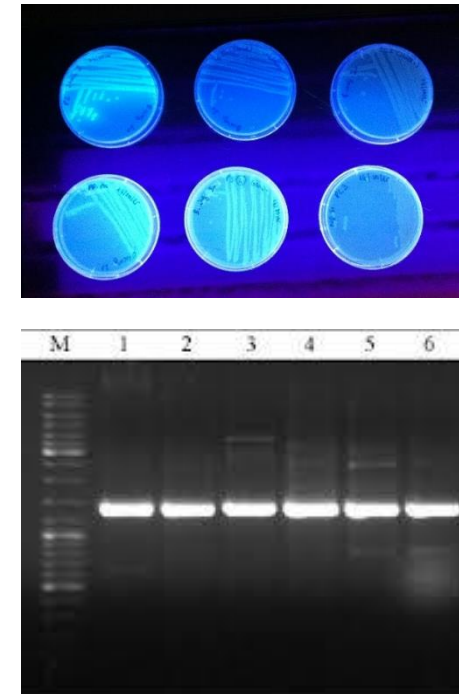
Identificação
&
Caracterização



Identificação & Caracterização

Identificação baseada em:

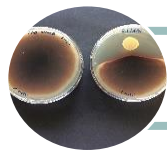
- **Características fenotípicas**
 - Morfologia das células e colónias;
 - Testes fisiológicos e bioquímicos
 - Perfil metabólico e proteico (espectrometria de massa).
- **Características moleculares**
 - PCR-DNA based fingerprinting (AFLP, RAPD);
 - Sequenciação de DNA



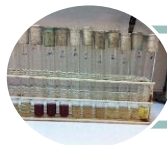


Identificação & Caracterização

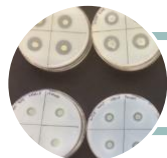
Bioensaios *in vitro*



Actividade antimicrobiana



Produção de fitohormonas

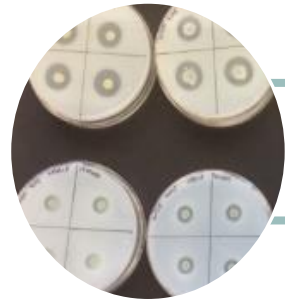


Solubilização de P



Identificação & Caracterização

Kiplant
AllGrip



Solubilização de P



Produção de Auxina

Solubilização	<i>B. megaterium</i> BS1	<i>P. fluorescens</i> BS2	<i>P. putida</i> BS3
P Inorgânico	+	+	++
P Orgânico	++	++	+++

	<i>B. megaterium</i> BS1	<i>P. fluorescens</i> BS2	<i>P. putida</i> BS3
Produção IAA	+++	-	-
Concentração ($\mu\text{g ml}^{-1}$)	21 ± 9	0	0



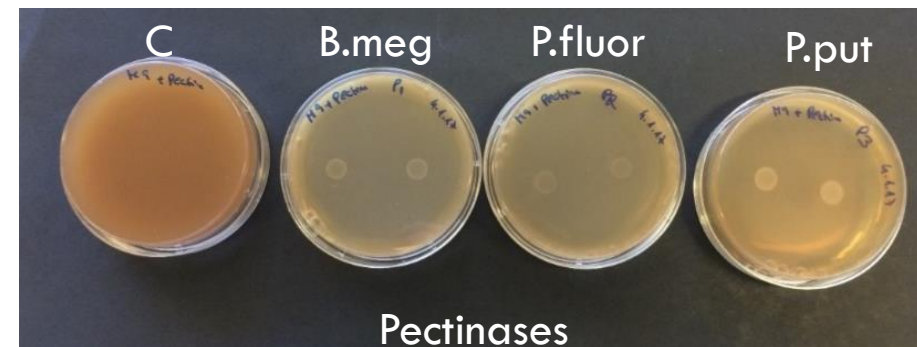
Identificação & Caracterização

Kiplant
AllGrip

	<i>B. megaterium</i> BS1	<i>P. fluorescens</i> BS2	<i>P. putida</i> BS3
Fitases	+	+	+
Fosfatases	+	+	+
Esterases	+	+	+
Pectinases	+	+	+
Amilases	+	-	-
Celulases	-	-	-
Quitinases	-	-	-
Proteases	-	-	-



Produção enzimas

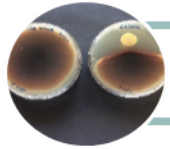


Pectinases

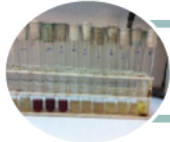


Identificação & Caracterização

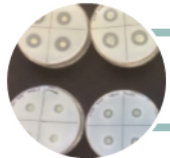
Bioensaios *in vitro*



Actividade antimicrobiana

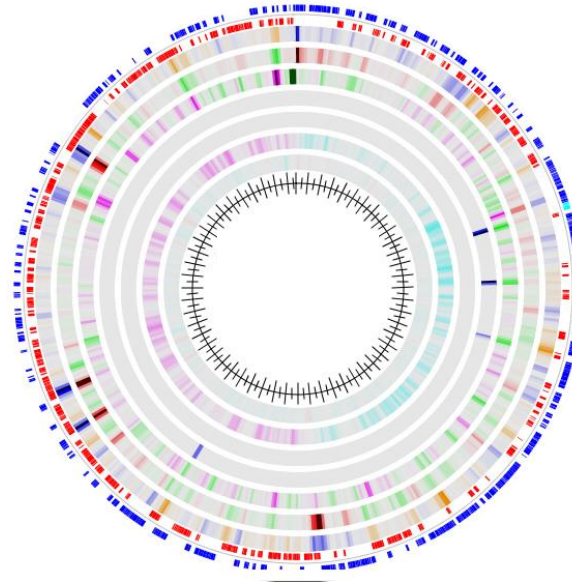


Produção de fitohormonas



Solubilização de P

Sequência Genómica





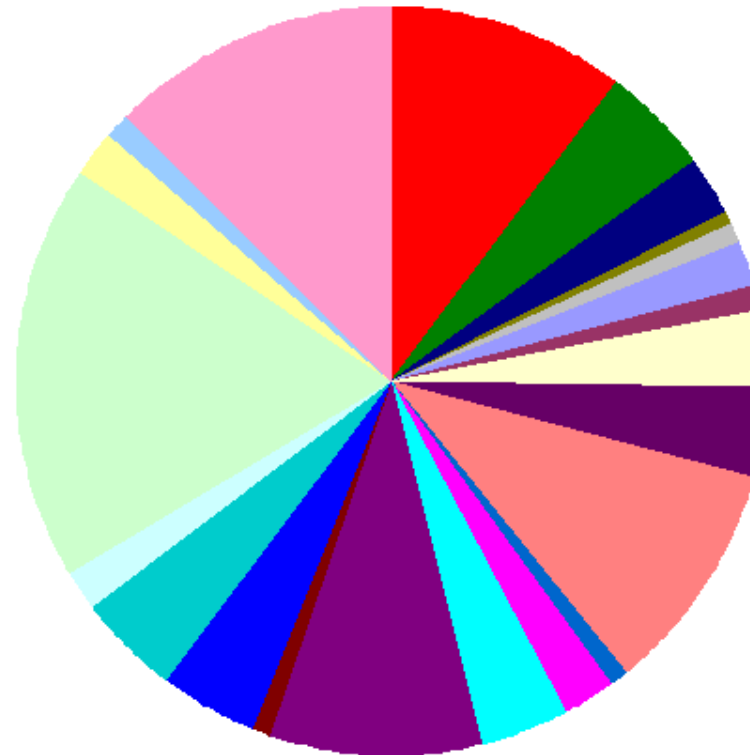
Identificação & Caracterização

Sequenciação genômica

Previsão funcional dos genes

- Aquisição de nutrientes
- Biocontrole
- Resistência ao stress abiótico
- Patogenicidade

Subsystem Category Distribution



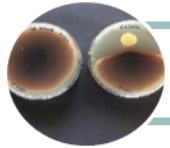
Subsystem Feature Counts

☒	Cofactors, Vitamins, Prosthetic Groups, Pigments (353)
☒	Cell Wall and Capsule (161)
☒	Virulence, Disease and Defense (82)
☒	Potassium metabolism (14)
☒	Photosynthesis (0)
☒	Miscellaneous (35)
☒	Phages, Prophages, Transposable elements, Plasmids (3)
☒	Membrane Transport (60)
☒	Iron acquisition and metabolism (43)
☒	RNA Metabolism (112)
☒	Nucleosides and Nucleotides (127)
☒	Protein Metabolism (333)
☒	Cell Division and Cell Cycle (34)
☒	Motility and Chemotaxis (3)
☒	Regulation and Cell signaling (69)
☒	Secondary Metabolism (9)
☒	DNA Metabolism (132)
☒	Fatty Acids, Lipids, and Isoprenoids (314)
☒	Nitrogen Metabolism (23)
☒	Dormancy and Sporulation (3)
☒	Respiration (140)
☒	Stress Response (148)
☒	Metabolism of Aromatic Compounds (59)
☒	Amino Acids and Derivatives (605)
☒	Sulfur Metabolism (67)
☒	Phosphorus Metabolism (41)
☒	Carbohydrates (397)

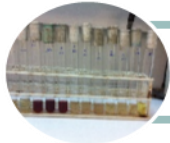


Identificação & Caracterização

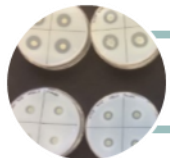
Bioensaios *in vitro*



Actividade antimicrobiana

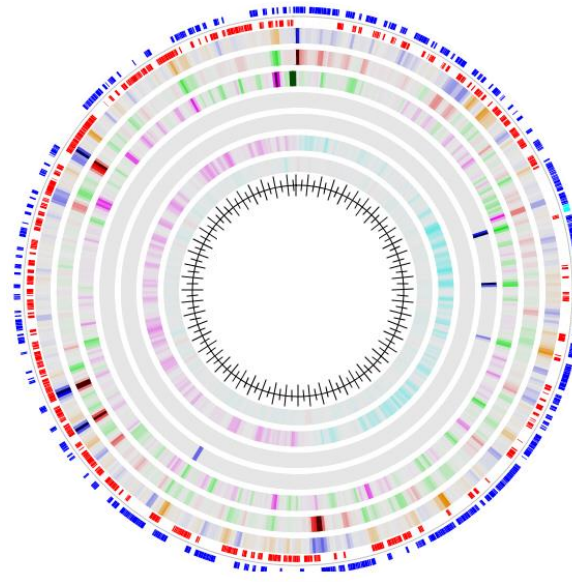


Produção de fitohormonas

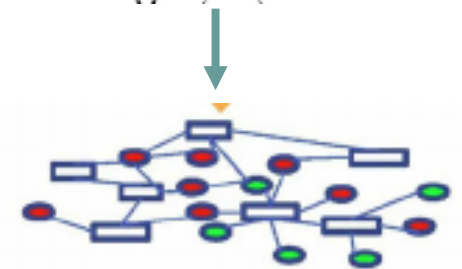
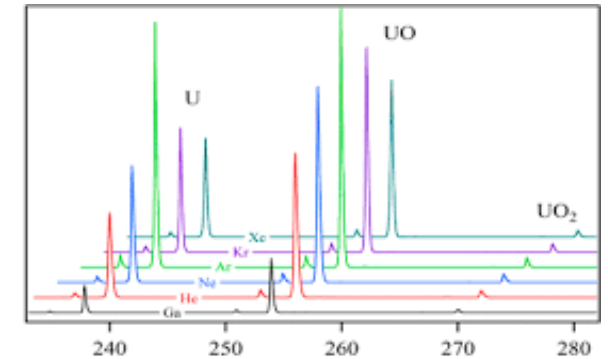


Solubilização de P

Sequência Genómica



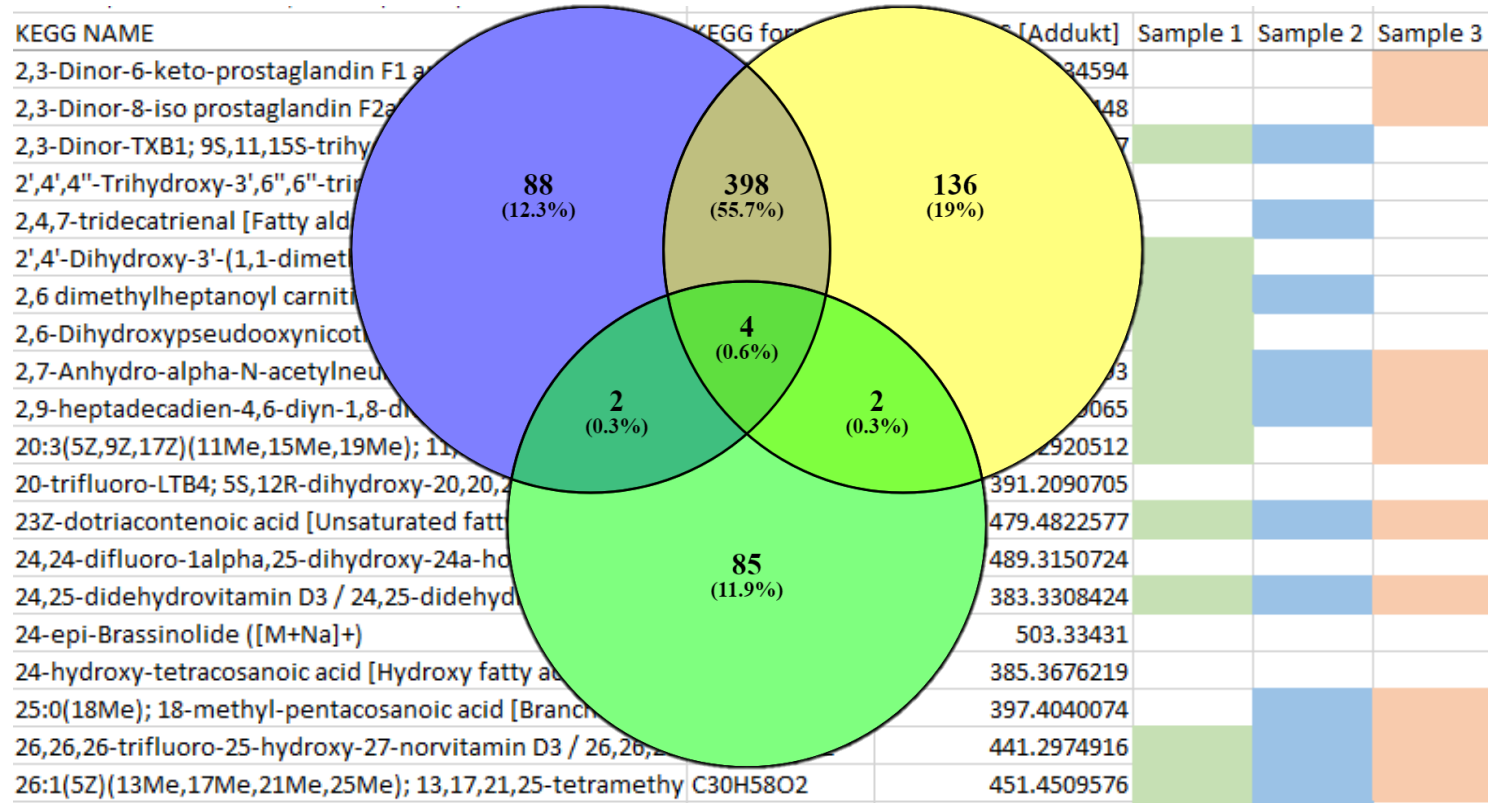
Análise Metabolómica



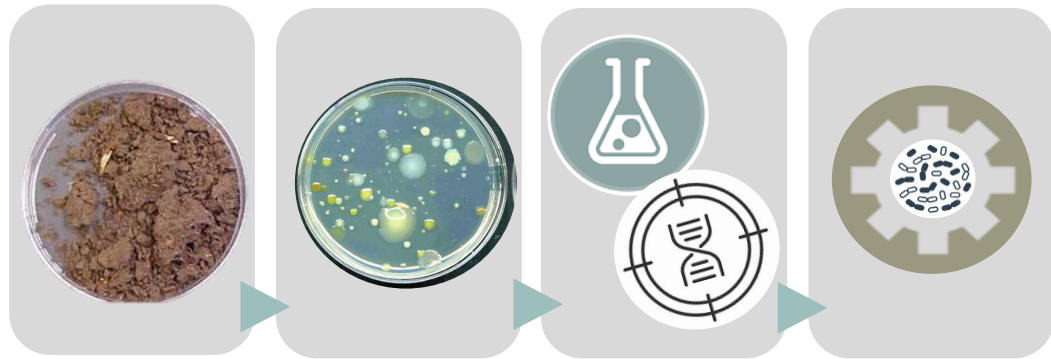


Identificação & Caracterização

Análise Metabolómica



ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO: BIOFERTILIZANTES DE BASE MICROBIANA



Amostra
de solo

Screening
&
Isolamento

Identificação
&
Caracterização

Delineamento
do
Inóculo



Delineamento do inóculo



- Tipo de biofertilizante;
- Composição microbiana do inóculo (estirpe única vs. **consórcio**)
 - Compatibilidade entre as estirpes
 - Avaliação sinérgica

ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO: BIOFERTILIZANTES DE BASE MICROBIANA



Amostra
de solo

Screening
&
Isolamento

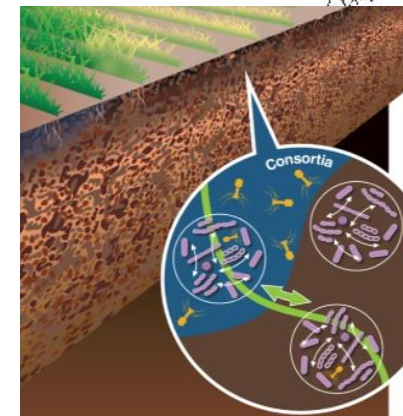
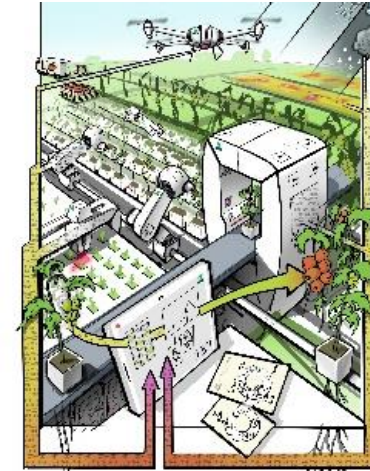
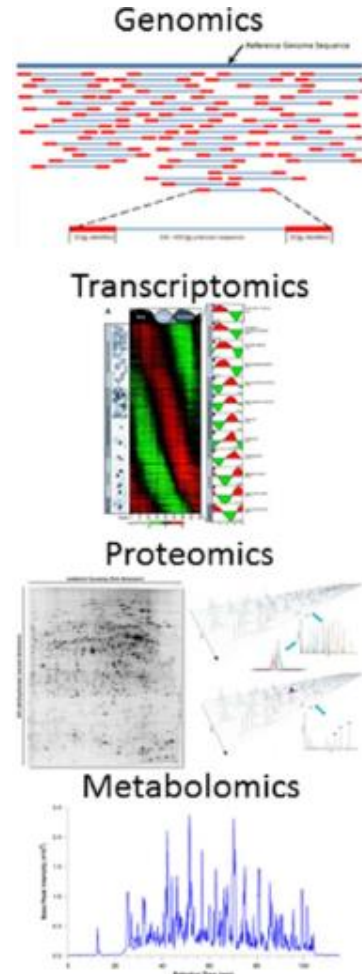
Identificação
&
Caracterização

Delineamento
de
Inóculo

Validação
do
Modo Acção

Modo de acção: Como funciona o produto?

Avaliação
integrativa e
multidisciplinar



Planta

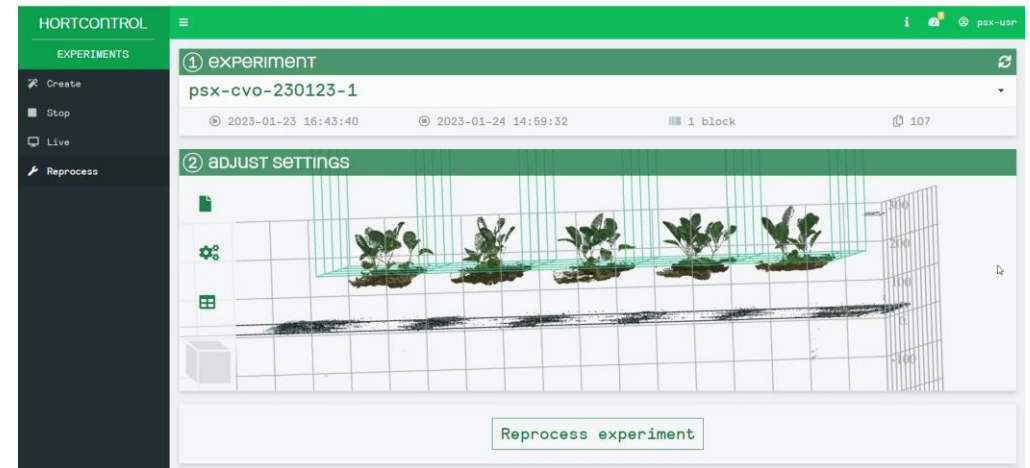
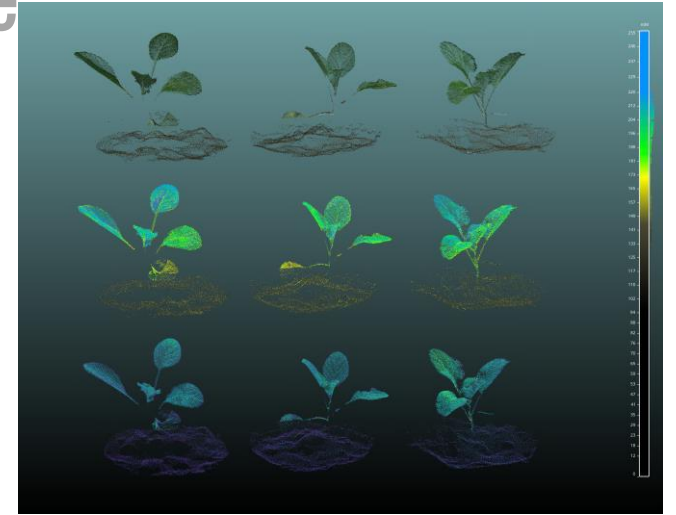
- Fisiologia
- Fenotipagem
- Nutrição
- Actividades enzimáticas

Solo

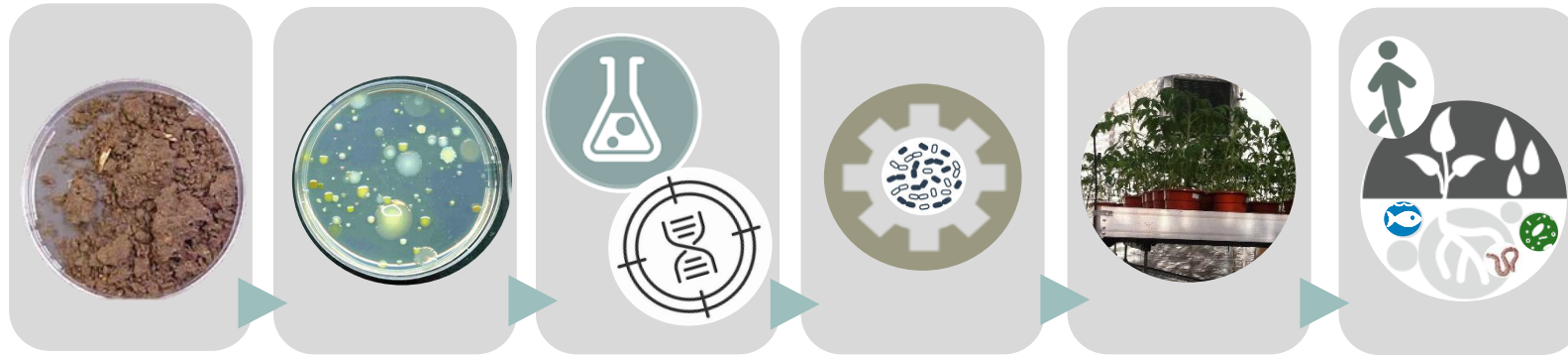
- Microbioma
- Funcionalidade
- Fertilidade



Fenotipagem — PhenospeX plant eye



ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO: BIOFERTILIZANTES DE BASE MICROBIANA



Amostra
de solo

Screening
&
Isolamento

Identificação
&
Caracterização

Delineamento
do
Inóculo

Validação
do
Modo Acção

Avaliação de
riscos



Avaliação de Riscos

Riscos para saúde humana

- Toxicidade oral;
- Toxicidade dérmica
- Toxicidade por inalação
- Estudos de hipersensibilidade
- Respostas imunitárias

Riscos para o ambiente

Toxicidade em animais

- Toxicidade em aves
- Toxicidade em mamíferos
- Toxicidade em animais água doce;
- Toxicidade em animais marinhos;
- Fitotoxicidade;
- Toxicidade em abelhas;

Impacto Ambiental no solo

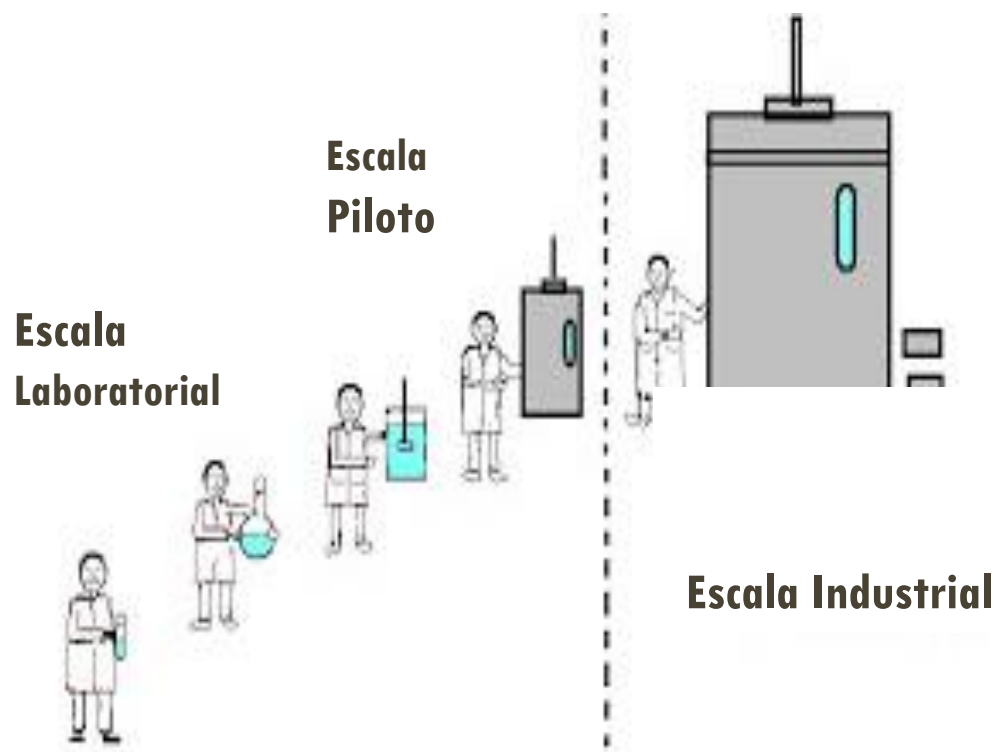
- Impacto na estrutura microbiana do solo
- Efeitos na qualidade do solo (ex: atividade enzimática)

ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO: BIOFERTILIZANTES DE BASE MICROBIANA





Produção Industrial & Formulação



ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO: BIOFERTILIZANTES DE BASE MICROBIANA





Ensaio de Eficácia em Campo



ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO: BIOFERTILIZANTES DE BASE MICROBIANA



MICROORGANISMS: FROM THE SOIL TO THE LAB
AND BACK TO THE SOIL

