

# “Probiotic and enzymes development and utilization in Brazil – The importance and challenges for the future”

Everton Krabbe

Korea, 25/March/2013



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento





- Swine Health
- Ambient Control
- Constructions
- Social-Economy
- Vegetal Production
- Etc ...
- Technology Transfer
- External Clients
- Embrapa s Clients
- Etc ...



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# *General research facilities*

- Animal health laboratory: virology, bacteriology, anatomy-histopathology, clinic analysis, and molecular genetics
- Physic-chemical analysis laboratory: animal nutrition, environmental impact, and chemical residues
- Experimental farms for pigs and poultry
- Pig and poultry genetic selection farm
- Feed mill
- Experimental unit for metabolic studies
- Pig experimental units with individual cages

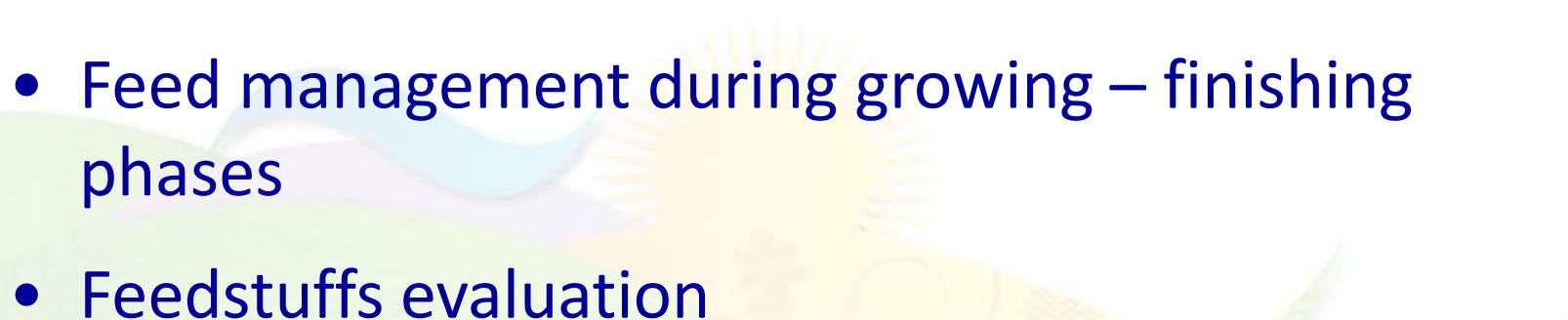
# ***Welfare***

- Pre-slaughter management and meat quality
- Immunocastration
- Reduce mortality through early nutrition

# ***Economics***

- Evaluation of regional competitiveness and the effect of public policies on performance of swine and poultry productive chain
- Evolution of swine and poultry production cost in different States and Countries
- Optimal slaughter wt

# ***Nutrition***

- Improve efficiency of utilization of corn
  - Nutrition management of young animals
  - Nutrition management during reproductive phase
  - Use of plasma in diets for gestating and lactating SOWS
  - Feed management during growing – finishing phases
  - Feedstuffs evaluation
- 
- A decorative background at the bottom of the slide featuring a stylized sun with rays in the center, set against a backdrop of rolling hills in shades of green and blue.

# ***Breeding and Genetics***


- Mapping swine genomic regions of economical interest
- Estrategies to develop meat quality and performance traits in swine and poultry production



# ***Food Safety***

- Development of a swine production system with no antibiotics in the feed
- Ractopamine residues

# ***Environment***

- Nutritional tools to reduce pollutant potential of pig wastes
- 
- A decorative graphic at the bottom of the slide features a bright yellow sun with rays in the center, set against a background of rolling green hills and a blue sky with soft, wavy lines.

# ***Training / Consulting***

- Industrial pig and poultry production
  - Swine truck drivers training
  - Pre-slaughter welfare training
  - Special training for small familiar swine and poultry business
  - Feed processing
  - Help to organize Ethiopian Swine Production
- 
- A decorative graphic at the bottom of the slide features a bright sun with rays in the center, set against a background of rolling hills in shades of green and blue. The sun is partially obscured by the hills, creating a soft, naturalistic scene.



# Challenges ...

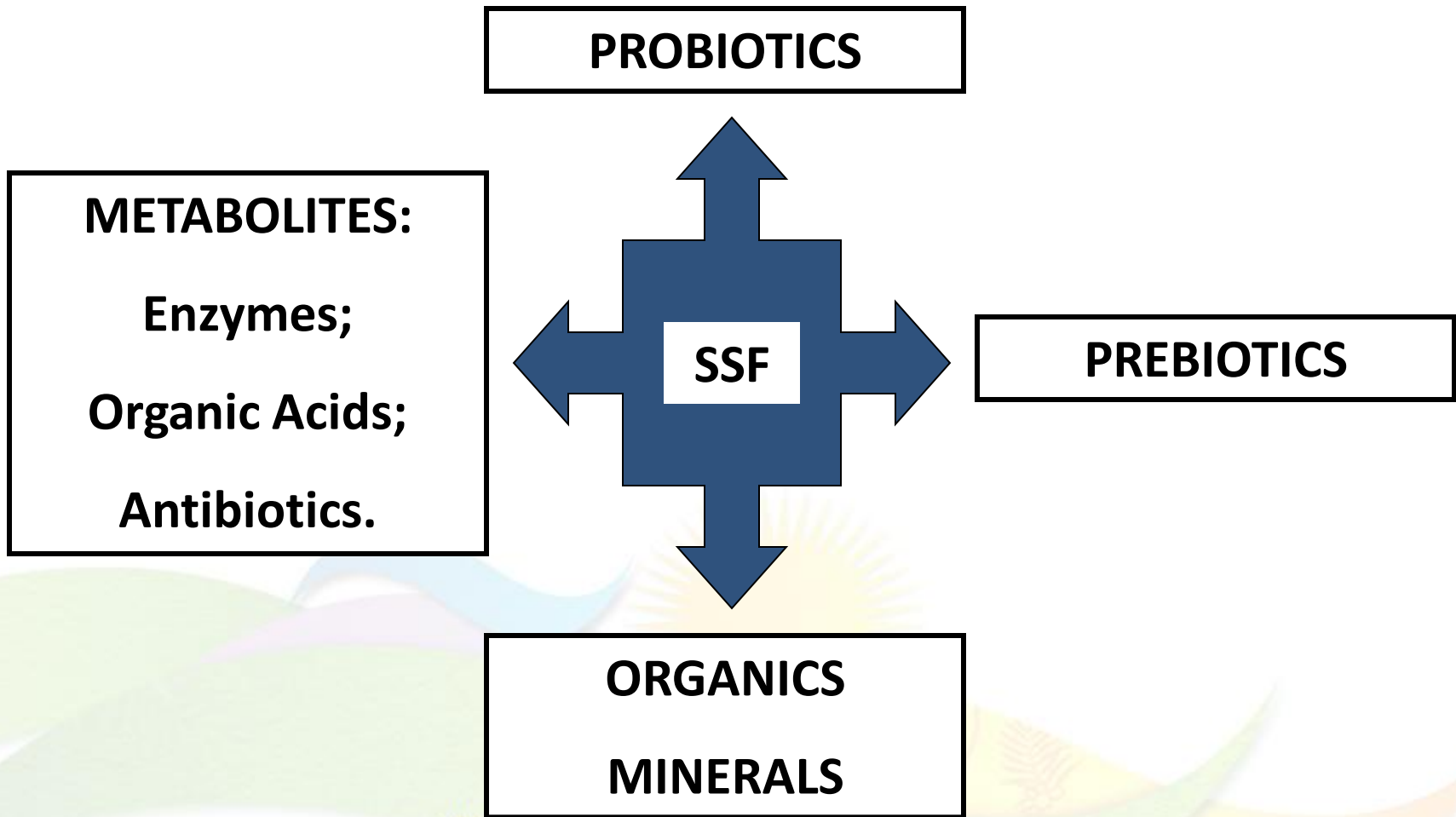
- 1 • *Production cost reduction*
- 2 • *Reduce labor dependence*
- 3 • *Welfare*
- 4 • *Reduce use of antibiotics*
- 5 • *Environment and natural resources*
- 6 • *Meat quality*
- 7 • *Production standards / facilities and equipments*
- 8 • *Reduce Brazilian genetic material dependence*



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



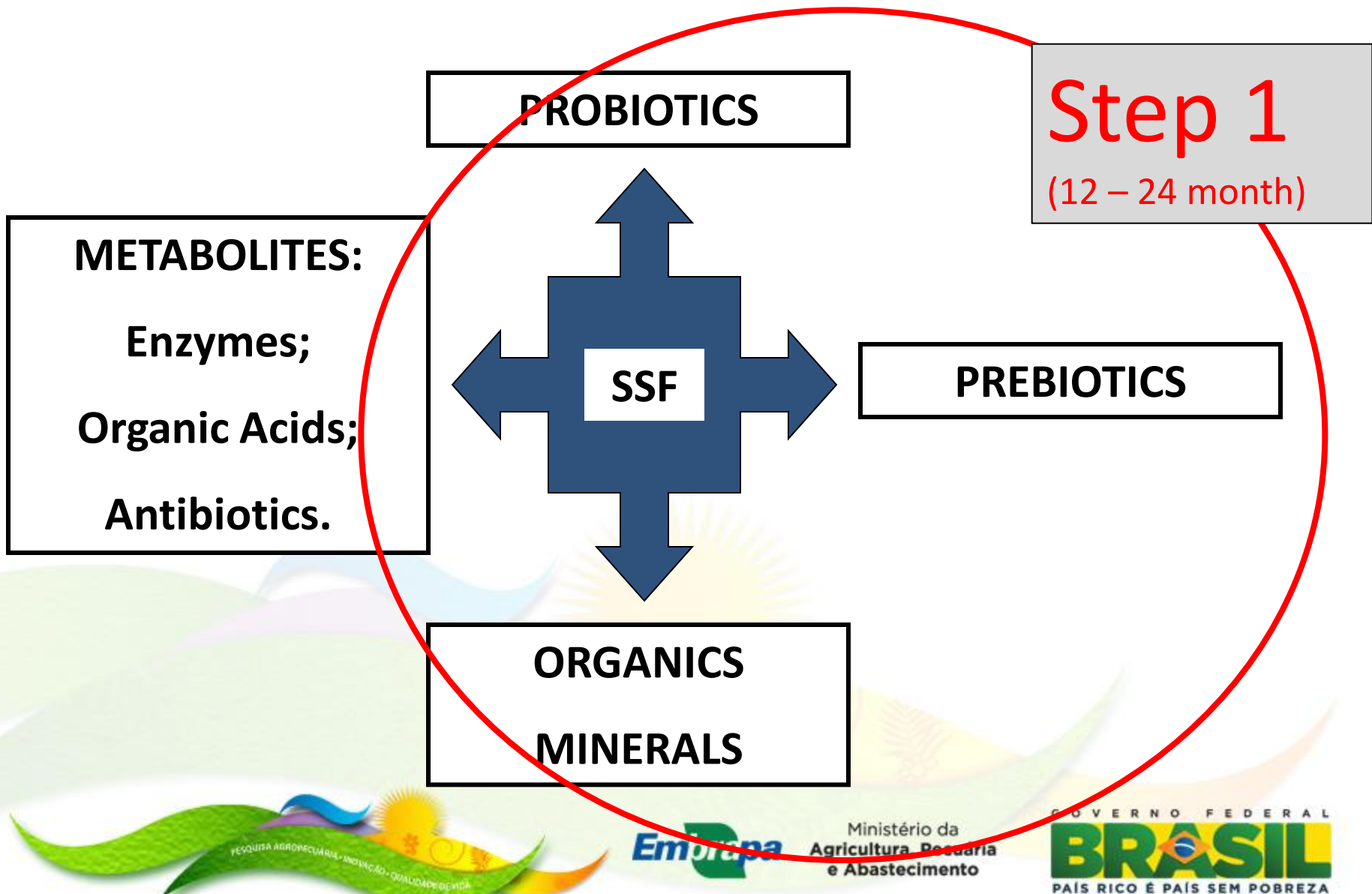
# Products derived from SSF



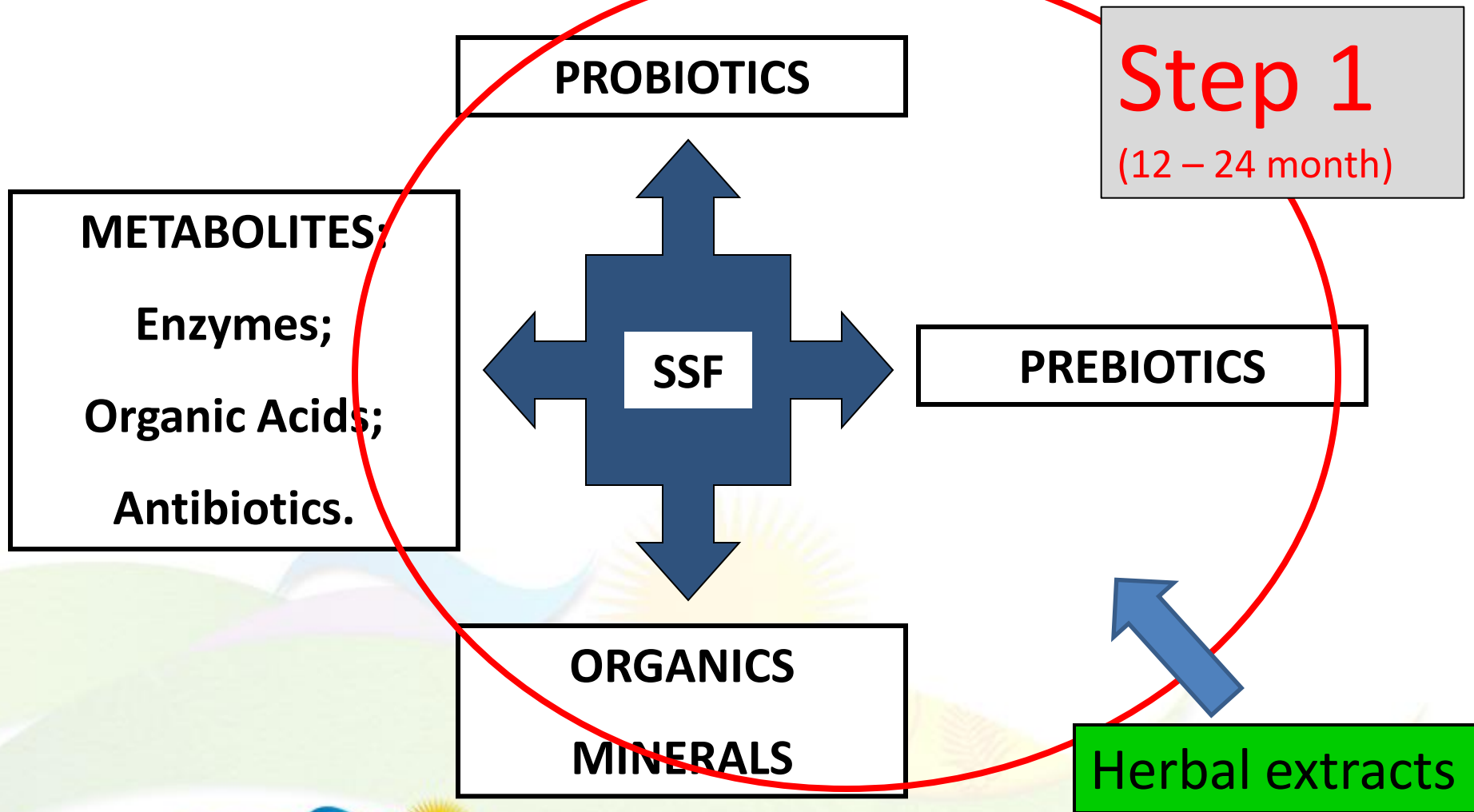
Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Products derived from SSF



# Products derived from SSF



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Products derived from SSF

## Step 2

(24 – 48 month)

### METABOLITES:

Enzymes;  
Organic Acids;  
Antibiotics.

PROBIOTICS

SSF

PREBIOTICS

ORGANICS

MINERALS

## SUBSTRATES - Perspectives of by-product use and environmental aspects



**GLYCEROL**



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

# Enzymes in Animal Nutrition is a fact!

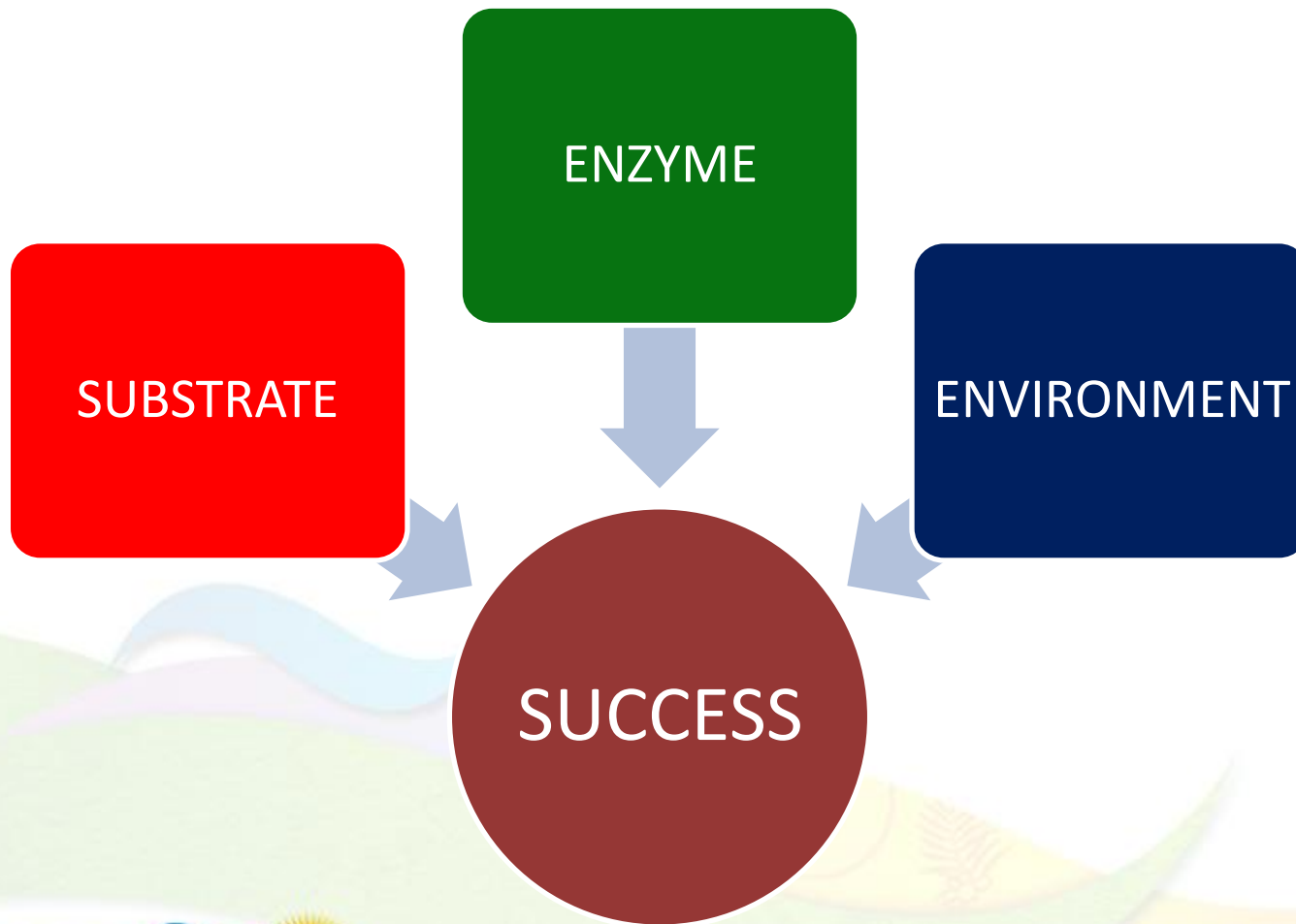
ECONOMICS



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Maximization of responses





# Searching for key responses:

1. Understand much better raw materials;
2. Understanding enzymes;
3. Understanding the animals;
4. Understanding the feed producing process.



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Animal deppending aspects

## GENETICS

- Fact: During the past 20 years animals improved performance by 30%;
- Question: Actual breeds are in line with enzyme nutritional matrix?

## SEX

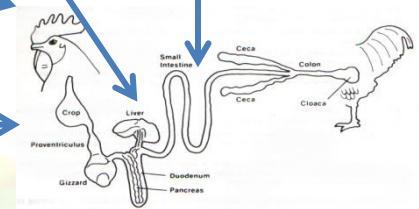
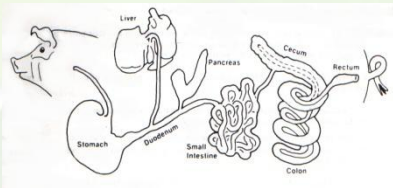
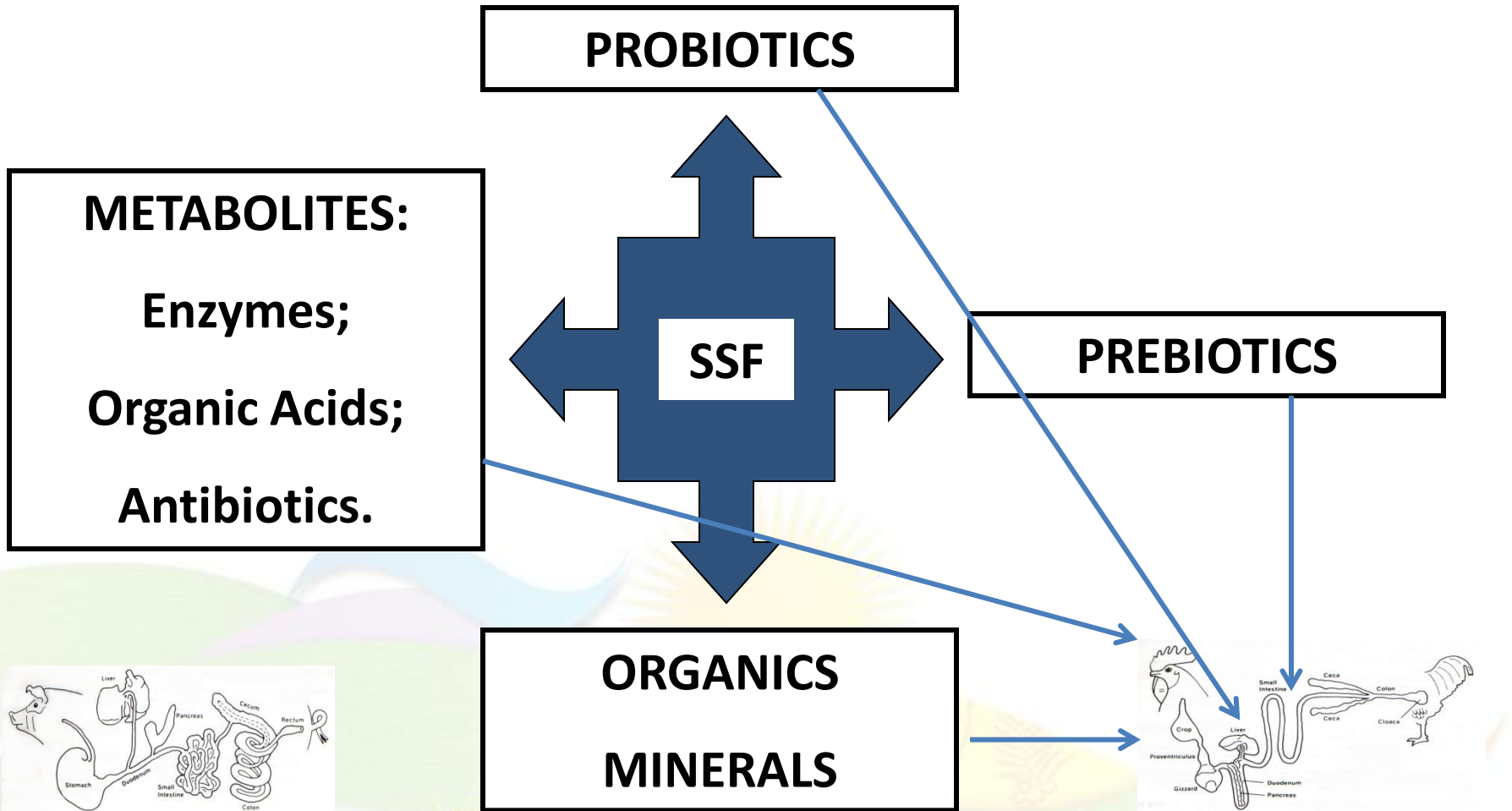
- Fact: Requirements different for sexes;
- Question: Should we have nutritional matrixes by sex?

## HOUSING

- Fact: Experimental data are generated under perfect environments;
- Question: Do enzymes respond differently under filed condition?



# Products derived from SSF



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Enzyme sources



Ingredient  
Enzyme

Endogenous  
Enzyme

Exogenous  
Enzyme

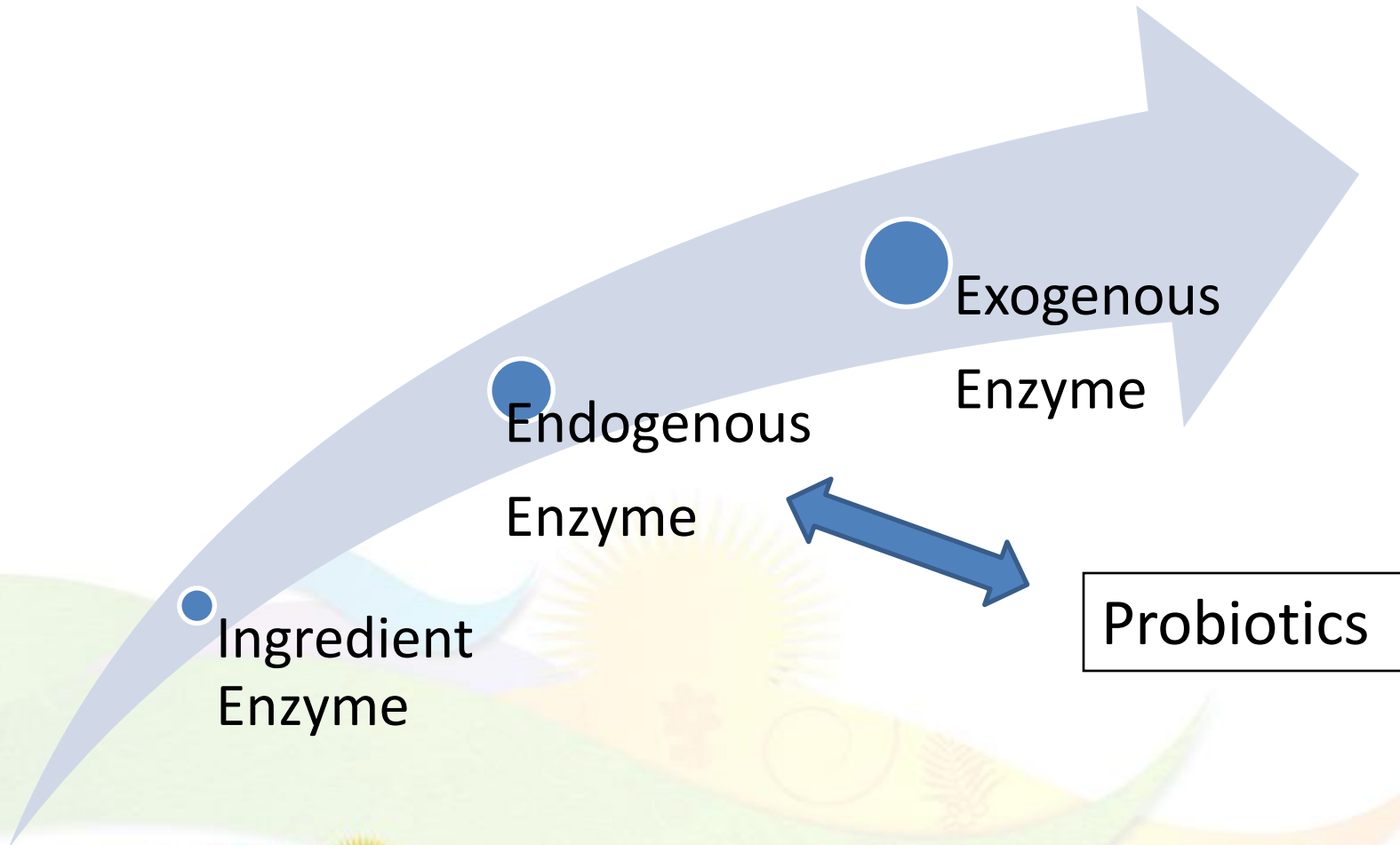


**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

# Enzyme sources



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# GIT x PHYTASE

## CHEMICAL

- High Ca decrease action of phytase (Nahapetian e Young, 1980);
- Low P increase the action of alkaline phosphatase (Mohammed et al., 1991);
- Low Zn decrease phytase action (Davies e Flett, 1978);
- High Mg decrease phytase action (Mc Cuaig et al., 1972)

## MICROBIAL

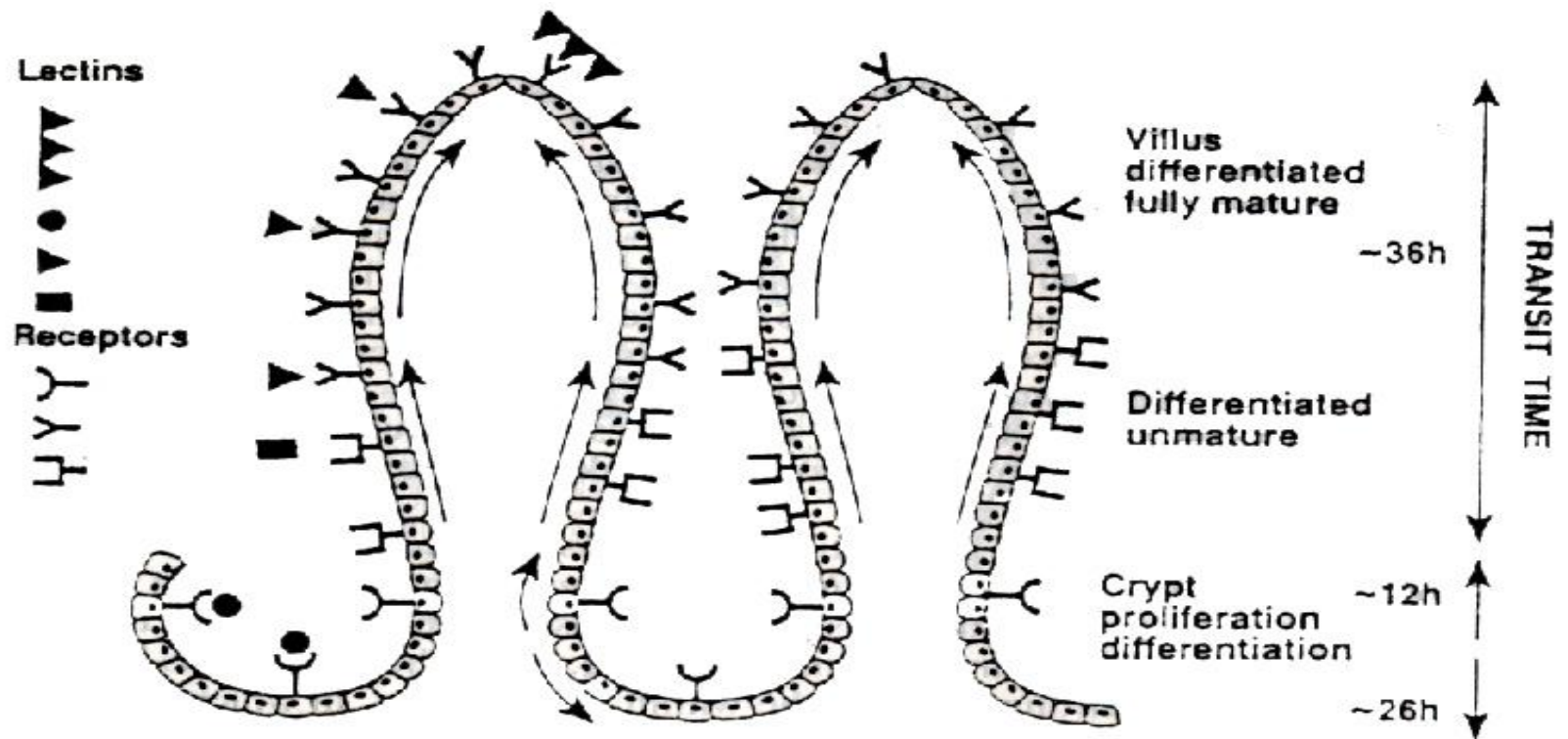
- Several spp. of microbes of GIT produce enzymes;
- Endogenous secretion.



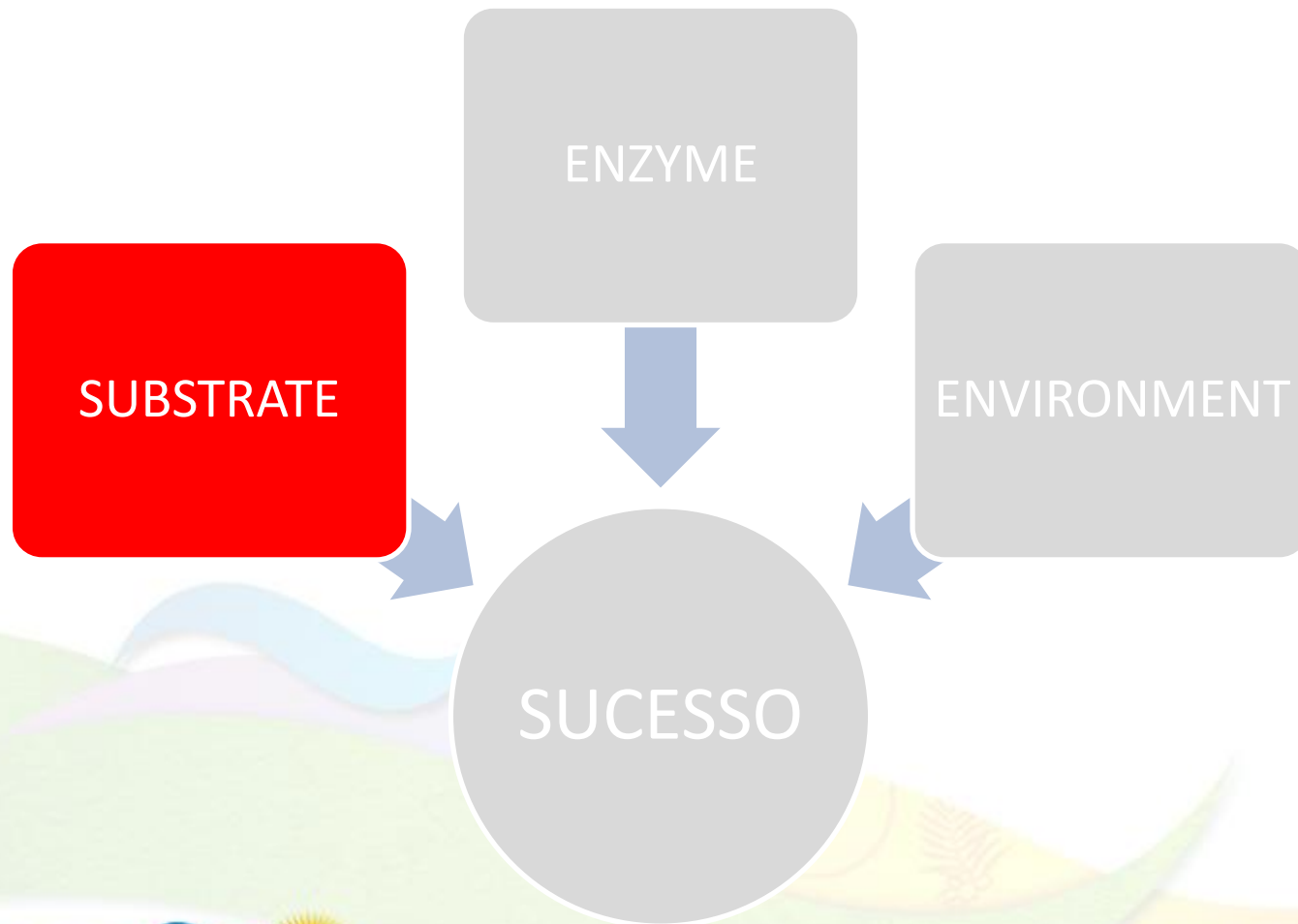
Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Intestinal integrity



# Maximization of response



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento





# Knowledge about antinutritional components

## MAPA-MÚNDI



LEITICIA LAGO

Projeção Polidromica  
0 2.950 5.900 km  
Escala Gráfica

- |         |           |
|---------|-----------|
| AMÉRICA | ÁFRICA    |
| EUROPA  | OCEANIA   |
| ÁSIA    | ANTARTIDA |

Fonte: Mapa-Mundi/World/Eni - Arc View 3.1/1998



Embrapa

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

## Composição de diferentes alimentos em polissacarídeos não amiláceos (% MS)

Alimento	Celulose	Arabinose	Xylose	Manose	Galactose	Àc. urônico	B-glucano	Total
Cevada	4,3	2,8	5,3	0,3	0,2	0,4	4,2	17,5
Milho	2,2	2,0	2,7	0,3	0,5	0,7	0,1	8,2
Centeio	1,6	3,6	5,8	0,4	0,4	0,3	1,6	11,0
Sorgo	2,2	2,0	0,9	0,1	0,2	1,3	0,2	6,9
Trigo	2,0	3,1	4,8	0,3	0,4	0,4	0,8	11,8
Canola*	5,9	4,3	1,7	0,4	1,8	4,8	--	18,9
Soja*	6,2	2,3	1,8	0,9	3,5	3,7	--	18,4
Girassol*	8,9	2,5	4,0	1,0	1,1	5,3	--	22,8
Aveia	8,2	1,8	8,0	0,3	0,7	1,0	2,8	22,8
Ervilha	5,3	3,6	1,3	0,2	0,7	3,2	--	14,3
Algodão*	9,2	3,4	6,0	0,4	1,2	4,5	--	24,7
Linhaça*	5,3	3,6	6,6	0,4	3,3	6,8	--	26,7
Glutenose	7,5	6,8	10,4	0,4	1,8	6,6	0,2	33,7

\* Farelo

Classen, 1996; Knudsen, 1997; Choct, 1997

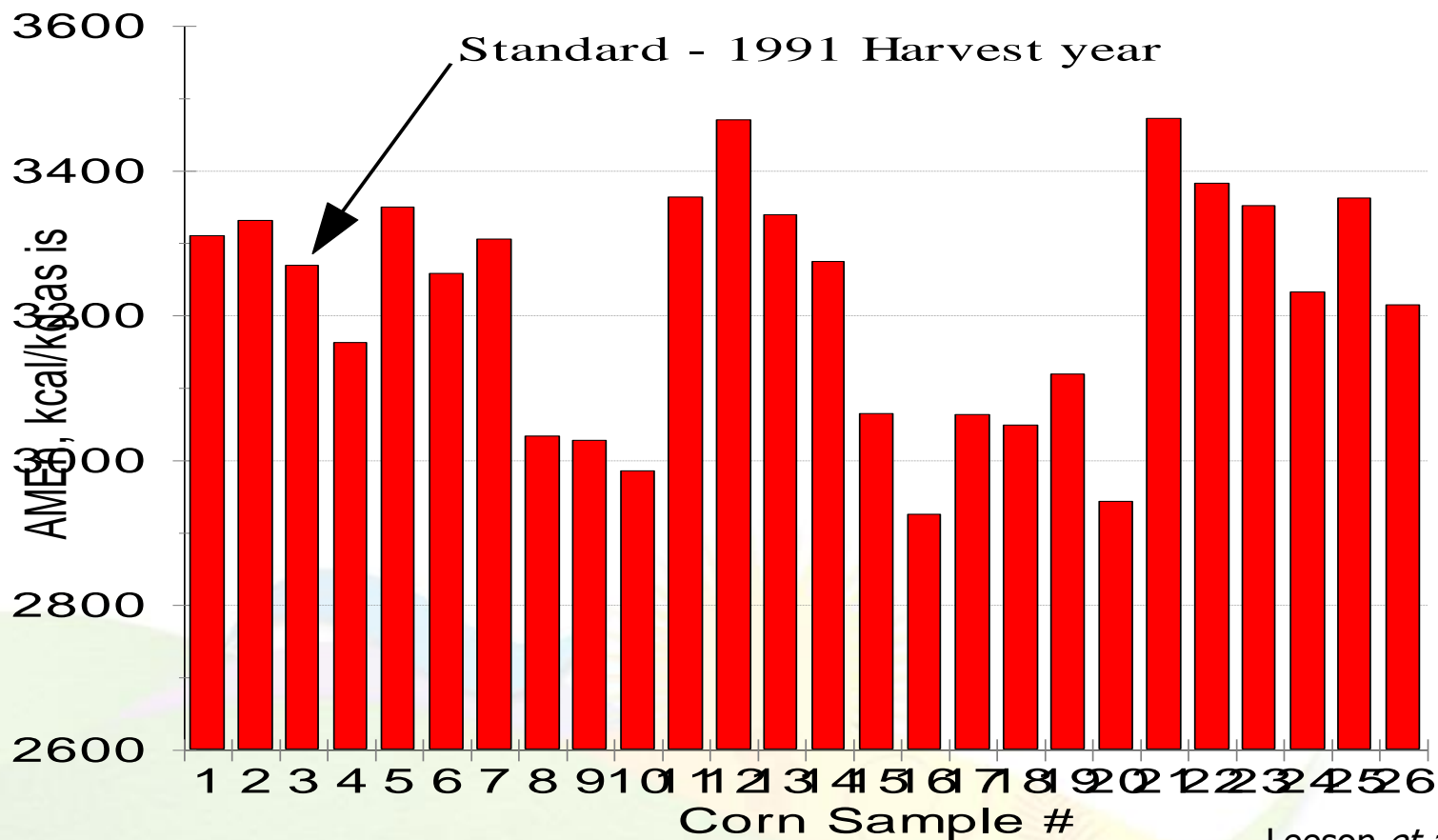


Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Variability of ME in Corn for broiler

Mean= 3218 kcal/kg  $\pm$  162



Leeson *et al.*, 1993



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

## Variability of corn chemical composition (59 samples) (Danisco Animal Nutrition)

Base (MS)	Starch (g/Kg)	CP (g/Kg)	Fat (g/Kg)	Amilose:Amilopect
Mean	674	80,3	44	0,31
SD	23	5,9	4,5	0,05
Min	628	71	34,7	0,21
Máx	720	94,5	52,4	0,44

Cowieson, 2005.

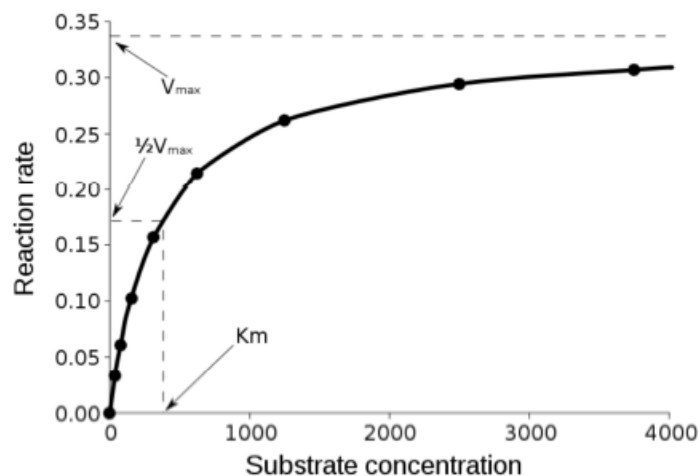


**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

# Phytic Acid in Soybean



Paula, S.A. de, 2007 - UFF

Cultivar	Ácido Fítico (%)
Elite	1,33a
Monarca	1,28a
CS 02 521	1,27a
MSOY 7878	1,23a
CS 02 884	1,22a
CS 106 RR	1,22a
Luziania	1,19a
CS 02 302	1,19a
CS 179 RR	1,19a
CS 186 RR	1,18a
CS 144 RR	1,18a
CS 02 449	1,18a
Silvania	1,17a
MSOY 8585	1,17a
CS 801	1,17a
Balisa	1,15b
CS 02 1026	1,14b
CS 02 988	1,14b
CS 73 RR	1,13b
CS 01 873	1,13b
Vencedora	1,13b
CS 01 736	1,12b
MSOY 8787	1,12b
CS 132 RR	1,09b
Garantia	1,09b
CS 821	1,08b
MSOY 8008	1,07b
Valiosa	1,07b
CS 33 RR	1,07b
CS 02 731	1,07b
CS 02 564	1,07b
MSOY 8001	1,07b
CS 95 RR	0,99b
CS 206 RR	0,93b

1,33%

0,93%

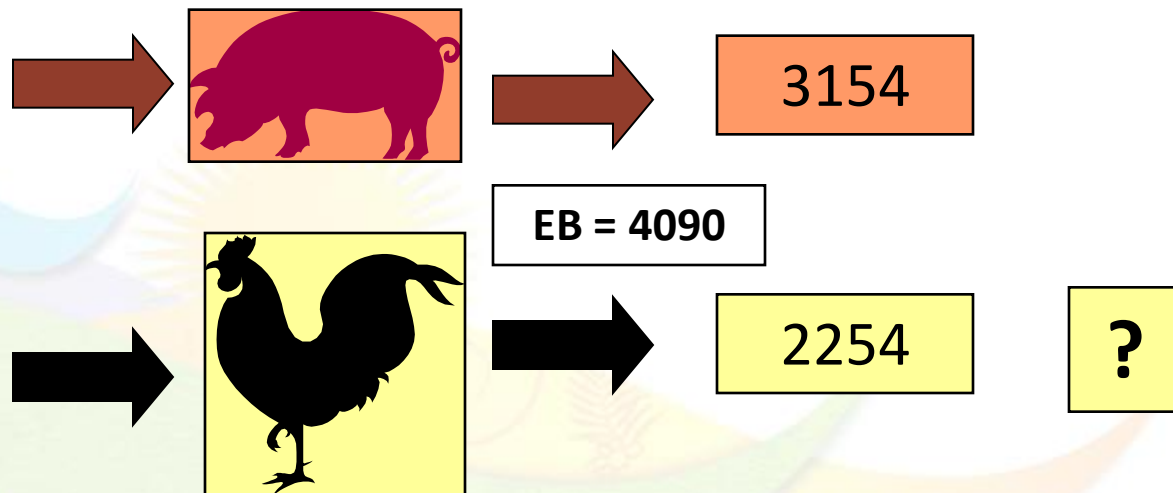
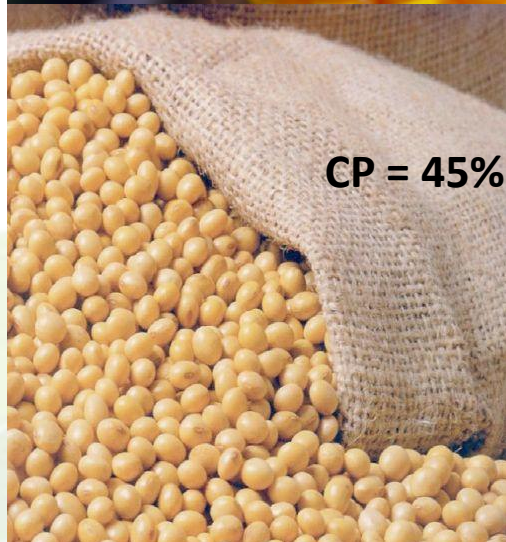
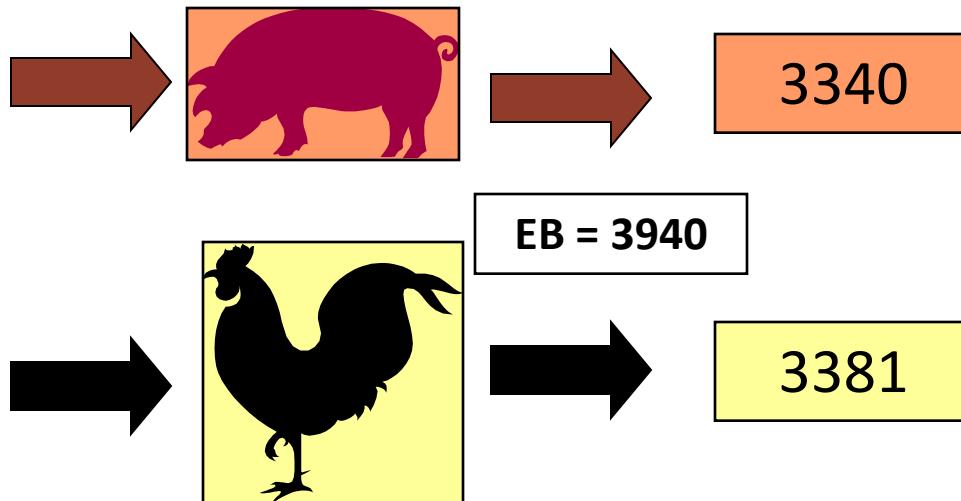
Cada resultado representa a média de três repetições.



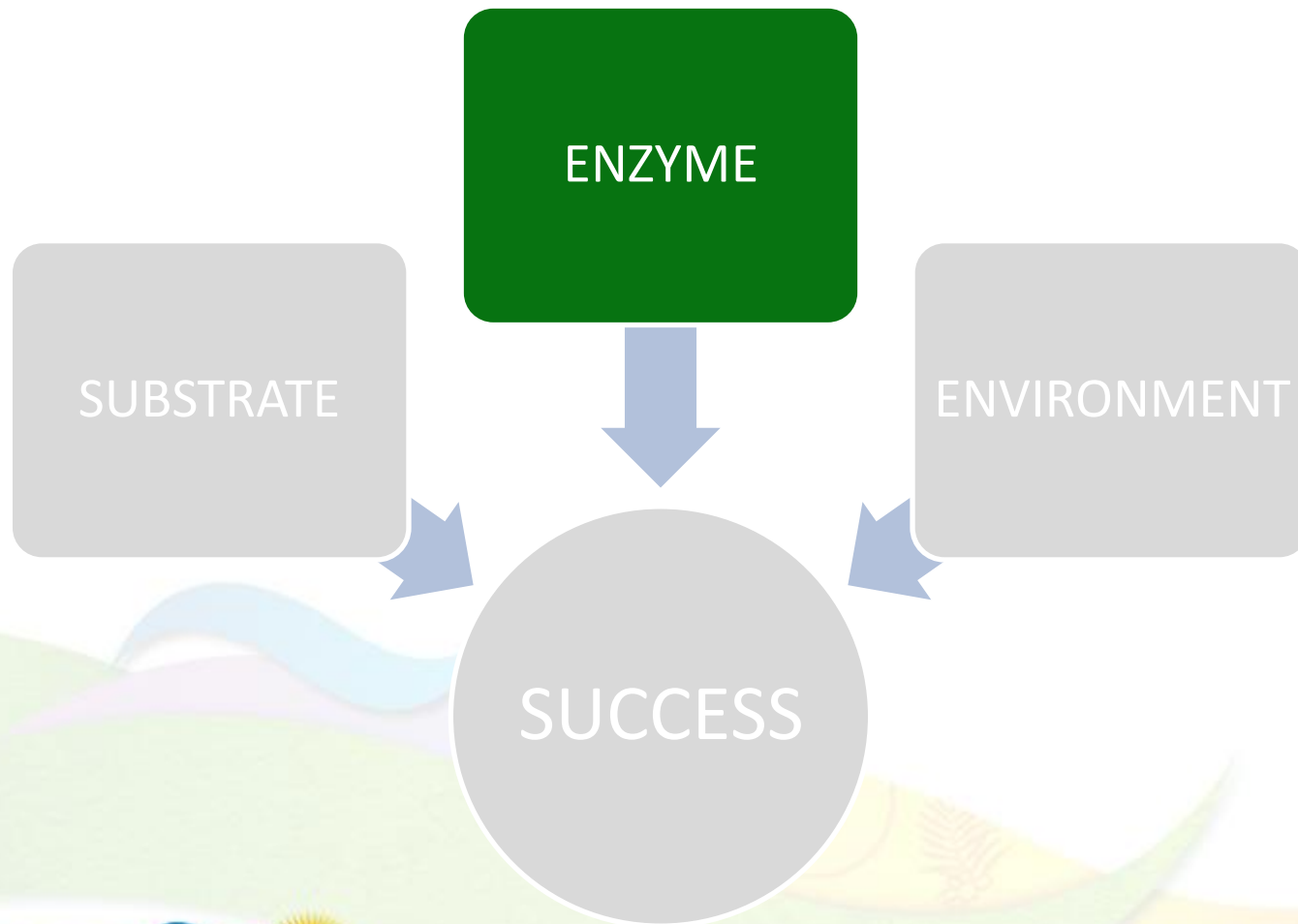
Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# ENERGY VALUE (AMEn) OF CORN AND SBM



# Maximization of response



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Direct-Fed Microbial, Enzyme & Forage Additive Compendium

## General

- Introduction
- Regulatory environment

## Direct-Fed Products

- Bacteria
- **Enzyme**
- Mold
- Oligosaccharide
- Yeast

## Forage Products

- Silage
- Hay

## Waste/Odor Products

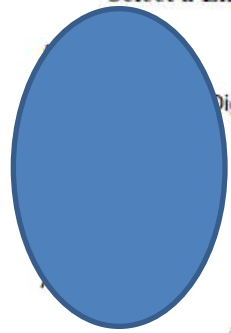
## Companies

## Contact Us

- Note to manufacturers



Select a Enzyme product from the list.



Digest

Get product info

Keyword search

More than 200 enzymes commercially available



Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento





# PERSPECTIVES FOR THE FUTURE?



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Digestibility of NSP

Carboidrato	Aves	Suínos
PNA Total	12	84
Arabinose	13	104
Xilose	14	103
Manose	0	72

Adaptado de Choct e Kocker, 2000.



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# GREAT SEARCH?

Dosing systems of enzymes adjusted in real time to the substrate...



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# GREAT SEARCH?

Dosing systems of enzymes adjusted in real time to the substrate...

Goal 1. Characterization of substrate “in line” – quali e quantitatively...



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# GREAT SEARCH?

Dosing systems of enzymes adjusted in real time to the substrate...

Goal 2. Availability of enzymes “in line” – according substrate...



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

# GREAT SEARCH?

Dosing systems of enzymes adjusted in real time to the substrate...

Goal 3. In line operating systems – dosing enzymes according substrate.



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# GREAT SEARCH?

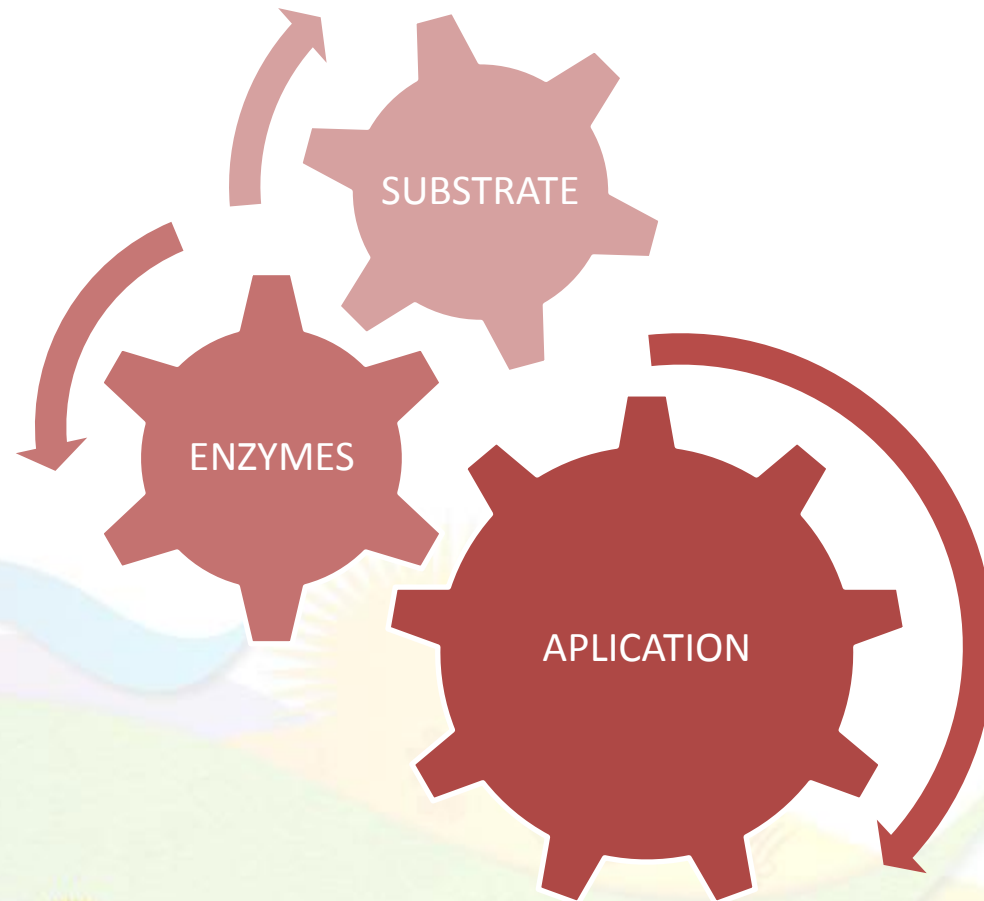
Dosing systems of enzymes adjusted in real time to the substrate...



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# SOLUTION: Integration of knowledge areas...



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento





# In-line dosing systems

NIR

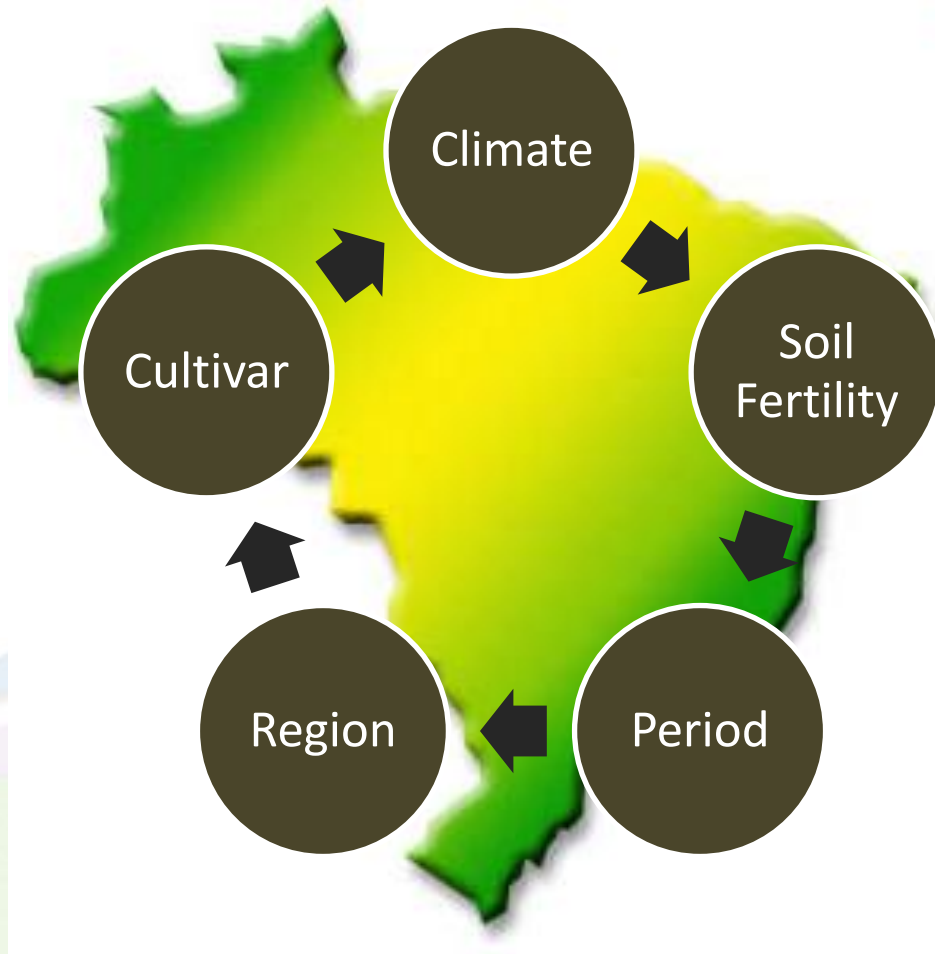
- Substrate 1
- Substrate 2
- Substrate 3



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# R&D Line 1: Variability of raw materials in Brazil?



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

# Perspectives for Enzymes applied to Animal Nutrition

Needs and opportunities?

1. Understand substrates and quantification;
2. Understand type of enzymes and quantification (some extent available);
3. Understand the working conditions of each individual enzyme;
4. Development of new enzymes with potential opportunities for animal nutrition, management, health.



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

# Projects under development



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Identificação

<b>Edital:</b>	Chamada 09/2011 - Macroprograma 3 - Finalização de Tecnologias
<b>Macroprograma:</b>	Macroprograma 3
<b>Linha Temática:</b>	Linha Aberta - MP 3
<b>Tipo da Submissão:</b>	Proposta
<b>Estado da Submissão (na data de impressão - 06/09/2011):</b>	submetida ao CTI
<b>Líder:</b>	EVERTON LUIS KRABBE
<b>Instituição do Líder(base corporativa):</b>	Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves
<b>Instituição do Líder(Na Submissão):</b>	Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves
<b>Data da Criação:</b>	31/08/2011
<b>Código SEG:</b>	
<b>Título do Projeto:</b>	Desenvolvimento de um programa de estabilização oxidativo do farelo de arroz integral para a alimentação de aves
<b>Sigla:</b>	PROGOX FAI
<b>Título em Inglês:</b>	Development of a oxidative stability program of rice bran for poultry feeding
<b>Data de Início:</b>	01/03/2012
<b>Duração(meses):</b>	24
<b>Web Site:</b>	
<b>Palavras-chaves:</b>	farelo de arroz integral, estabilidade oxidativa



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

# Identificação

<b>Edital:</b>	Chamada 01/2012 - Macroprogramas 1, 2, 3 e 6
<b>Macroprograma:</b>	Macroprograma 3
<b>Linha Temática:</b>	Desenvolvimento e/ou adaptação de metodologias científicas/ferramentas
<b>Tipo da Submissão:</b>	Proposta
<b>Estado da Submissão (na data de impressão - 09/04/2012):</b>	submetida ao CTI
<b>Líder:</b>	EVERTON LUIS KRABBE
<b>Instituição do Líder(Na Submissão):</b>	Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves
<b>Data da Criação:</b>	14/03/2012
<b>Código SEG:</b>	
<b>Título do Projeto:</b>	DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIAS DE ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO DOS COMPOSTOS ANTINUTRICIONAIS DO MILHO E DO FARELO DE SOJA BRASILEIROS EMPREGADOS NA ALIMENTAÇÃO DE AVES E SUÍNOS
<b>Sigla:</b>	PNAs
<b>Título em Inglês:</b>	DEVELOPMENT OF ANALYSIS METHODS AND CHARACTERIZATION OF BRAZILIAN CORN AND SOYBEAN MEAL ANTINUTRITIONAL FACTORS EMPLOYED IN SWINE AND POULTRY DIETS
<b>Data de Início:</b>	01/09/2012
<b>Duração(meses):</b>	24
<b>Web Site:</b>	
<b>Palavras-chaves:</b>	milho, farelo de soja, fatores antinutricionais, LC-MS/MS



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# Identificação

<b>Edital:</b>	Chamada 01/2012 - Macroprogramas 1, 2, 3 e 6
<b>Macroprograma:</b>	Macroprograma 3
<b>Linha Temática:</b>	Linha aberta - reuso de tecnologias - MP3
<b>Tipo da Submissão:</b>	Proposta
<b>Estado da Submissão (na data de impressão - 09/04/2012):</b>	submetida ao CTI
<b>Líder:</b>	EVERTON LUIS KRABBE
<b>Instituição do Líder(Na Submissão):</b>	Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves
<b>Data da Criação:</b>	21/03/2012
<b>Código SEG:</b>	
<b>Título do Projeto:</b>	DESENVOLVIMENTO DE UM PROBIÓTICO ENRIQUECIDO COM MICROMINERAIS PARA POEDEIRAS POR FERMENTAÇÃO EM ESTADO SÓLIDO
<b>Sigla:</b>	FES-prob
<b>Título em Inglês:</b>	DEVELOPMENT OF A MICROMINERAL-ENRICHED PROBIOTIC FOR LAYERS USING SOLID-STATE FERMENTATION
<b>Data de Início:</b>	01/09/2012
<b>Duração(meses):</b>	30
<b>Web Site:</b>	
<b>Palavras-chaves:</b>	FES, qualidade de ovos, aditivos, S. cerevisiae, aves



**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

# Identificação

<b>Editais:</b>	Chamada 01/2012 - Macroprogramas 1, 2, 3 e 6
<b>Macroprograma:</b>	Macroprograma 3
<b>Linha Temática:</b>	Linha aberta - reuso de tecnologias - MP3
<b>Tipo da Submissão:</b>	Proposta
<b>Estado da Submissão (na data de impressão - 09/04/2012):</b>	submetida ao CTI
<b>Líder:</b>	EVERTON LUIS KRABBE
<b>Instituição do Líder(Na Submissão):</b>	Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves
<b>Data da Criação:</b>	26/03/2012
<b>Código SEG:</b>	
<b>Título do Projeto:</b>	Prospecção da biodiversidade brasileira para seleção de microrganismos produtores de enzimas através de Fermentação em Estado Sólido
<b>Sigla:</b>	Enz-FES
<b>Título em Inglês:</b>	Brazilian biodiversity prospecting for selection of enzyme-producer microorganisms using Solid-State Fermentation
<b>Data de Início:</b>	01/09/2012
<b>Duração(meses):</b>	24
<b>Web Site:</b>	
<b>Palavras-chaves:</b>	fungos, leveduras, enzimas, bioma



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento





Thank you,



[everton.krabbe@embrapa.br](mailto:everton.krabbe@embrapa.br)



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

