

**Reunião Ordinária N.: 51 da Câmara Setorial da
Cadeia Produtiva do Arroz**

Brasília, 21 de agosto de 2018

**Melhoramento Genético do
Arroz para o Mercado Externo**

Adriano Pereira de Castro

Bernardo Mendes dos Santos

Carlos Magri Ferreira



- Visão Geral do programa de melhoramento genético
- Melhoramento visando grãos com características adequadas a mercados externos
- Panorama do Brasil no mercado internacional
- Proposta



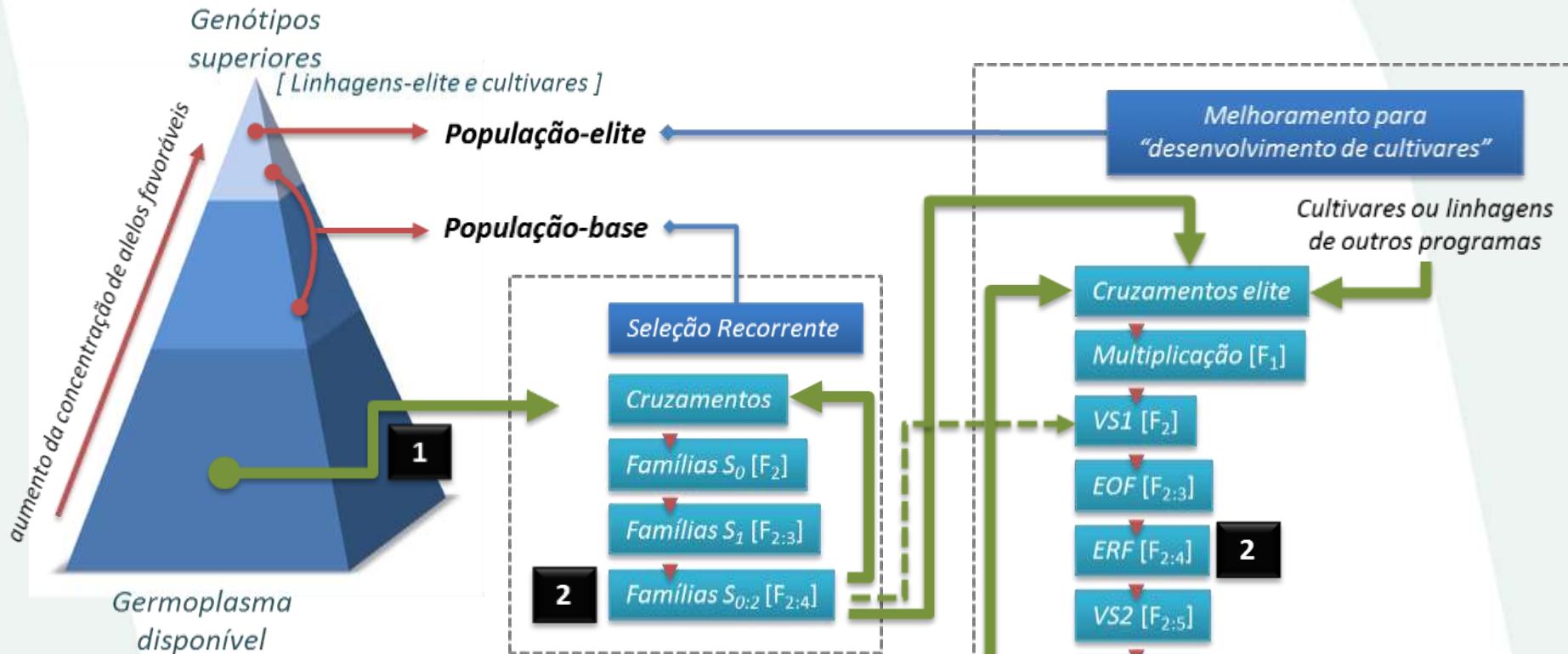
MelhorArroz - Histórico

- ✓ Desde 1975 > 130 cultivares lançadas no mercado
- ✓ Atual projeto iniciado em 2014 – 5 anos
- ✓ 251 atividades envolvendo pré-melhoramento, melhoramento e pós-melhoramento
- ✓ 65 profissionais: melhoristas, fitopatologistas, fisiologistas...
- ✓ Ênfase em melhoramento populacional:
 - **Irrigado:** ambientes subtropical e tropical
 - **Terras Altas:** sistema de plantio direto e convencional
 - **Programa de Híbridos** - Embrapa/CIRAD
 - **Tipos especiais** de grãos

Objetivos do MelhorArroz



- Tolerância ao acamamento e precocidade
- Competitividade com plantas daninhas
- Resistência à pragas e doenças
- Tolerância à deficiência hídrica, temperaturas extremas
- NUE, PUE (N, P)
- Qualidade de grãos
- Produtividade



Etapas e estratégias para o melhoramento genético

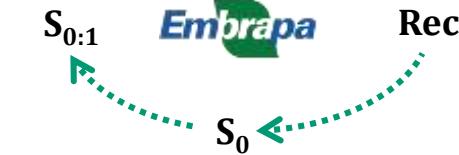
- 1** *Prospecção de novos genitores para introgressão de alelos favoráveis*
- 2** *Avaliação para seleção em geração precoce (Famílias F_{2:4})*
- 3** *Avaliação para seleção em gerações avançadas (Linhagens F_{5:7} ...)*

Seleção Recorrente

$S_{0:1}$

Embrapa

Rec



Genitores

Cruz. elite

F_1

F_2

$F_{2:3}$

$F_{2:4}$

$F_{2:5}$

F_6

F_7

F_8

F_∞

Ano 1

Ano 1

Ano 2

Ano 3

Ano 4

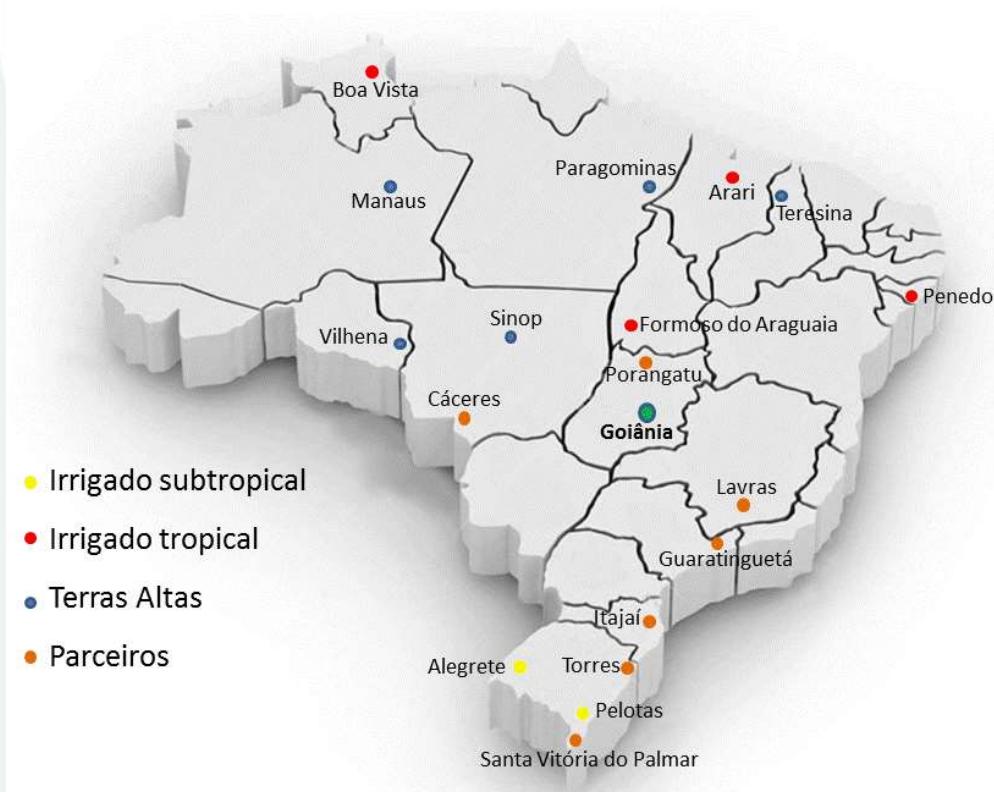
Ano 5

Ano 6

Ano 7

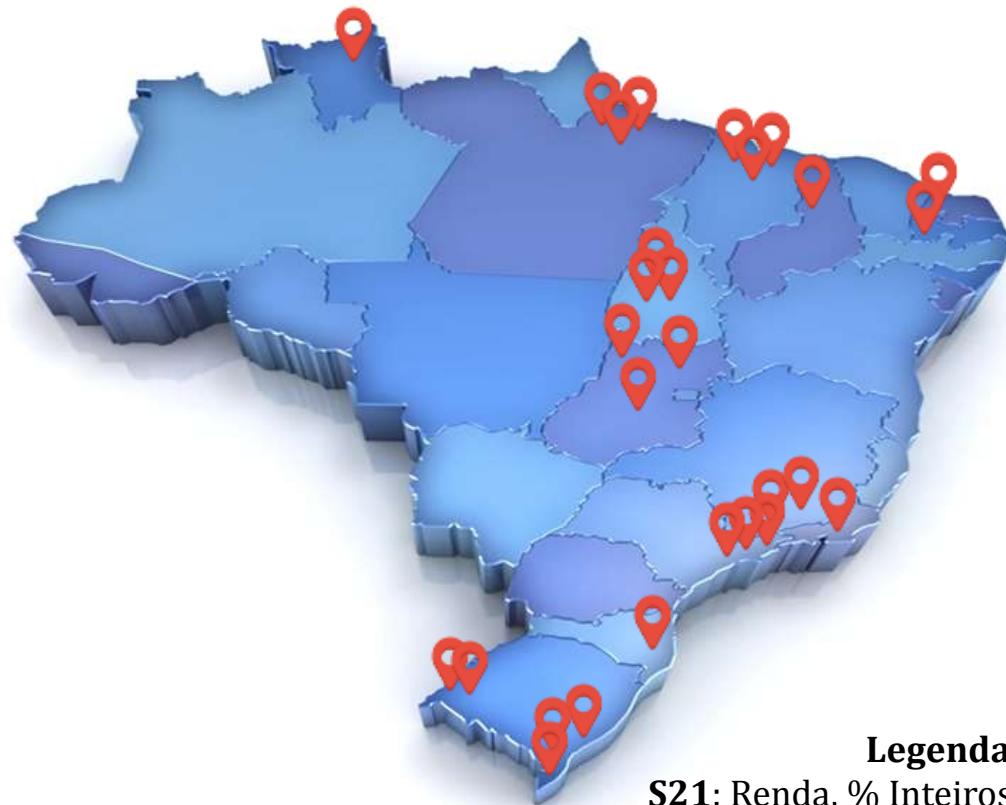
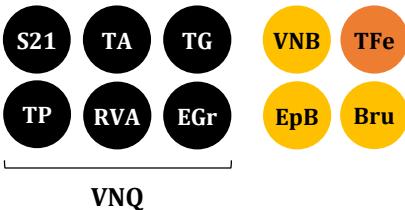
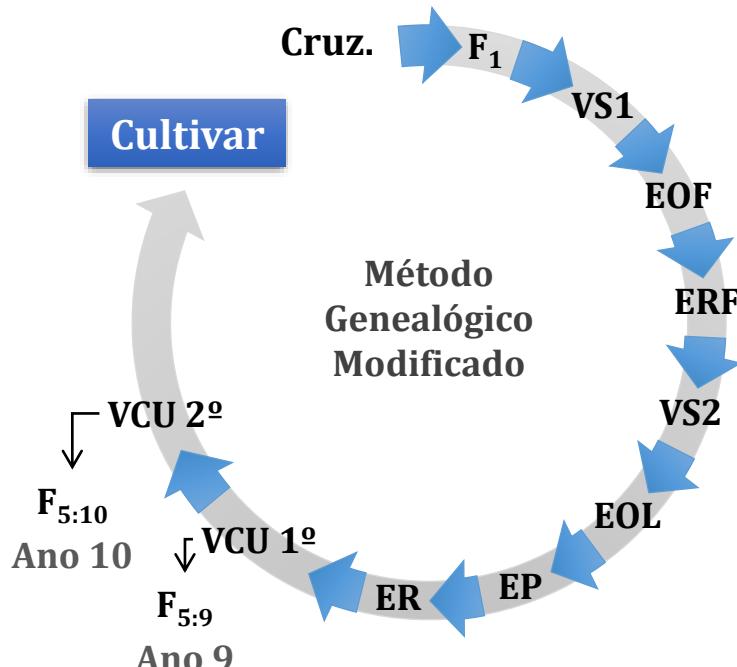
Ano 8

Ano 10



MelhorArroz: Estações Experimentais

Rede de Melhoramento de Arroz IRRIGADO



Legenda:

S21: Renda, % Inteiros, Dimensões dos grãos

TA: Teor de Amilose Aparente

TG: Temperatura de Gelatinização

TP: Teste de Panela

RVA: Perfil Viscoamilográfico

EGr: Estabilidade de Grãos Inteiros

VNQ: Viveiro Nacional de Qualidade de Grãos

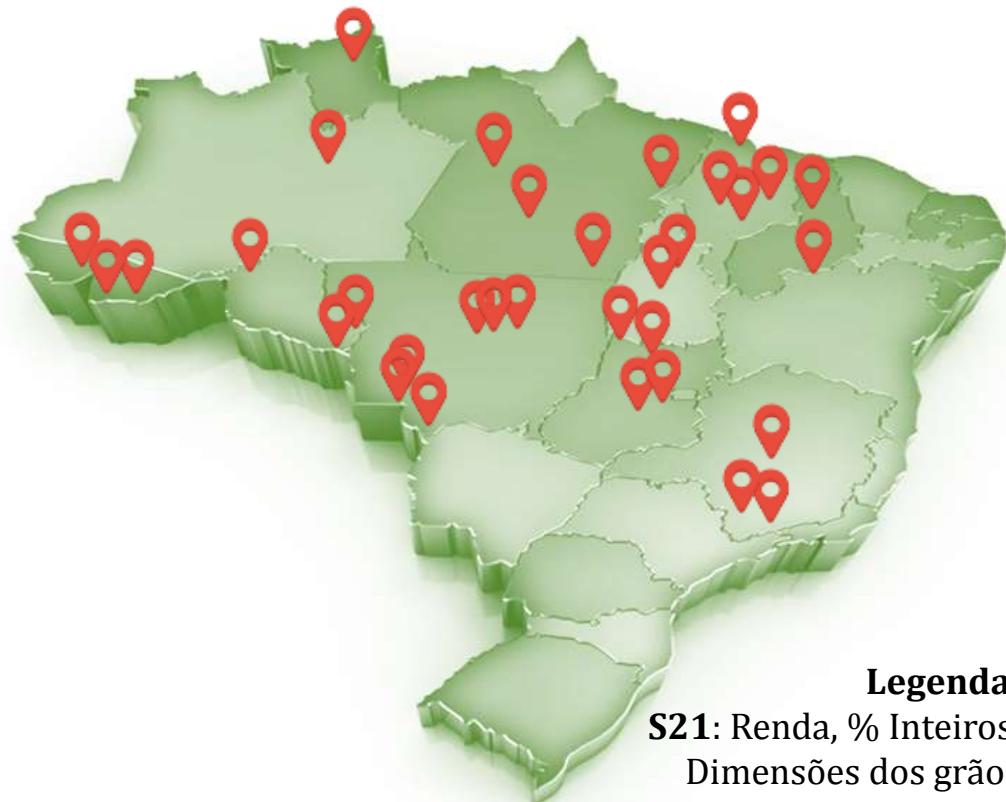
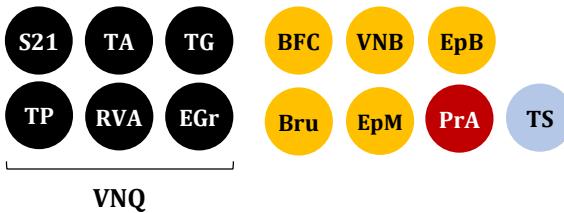
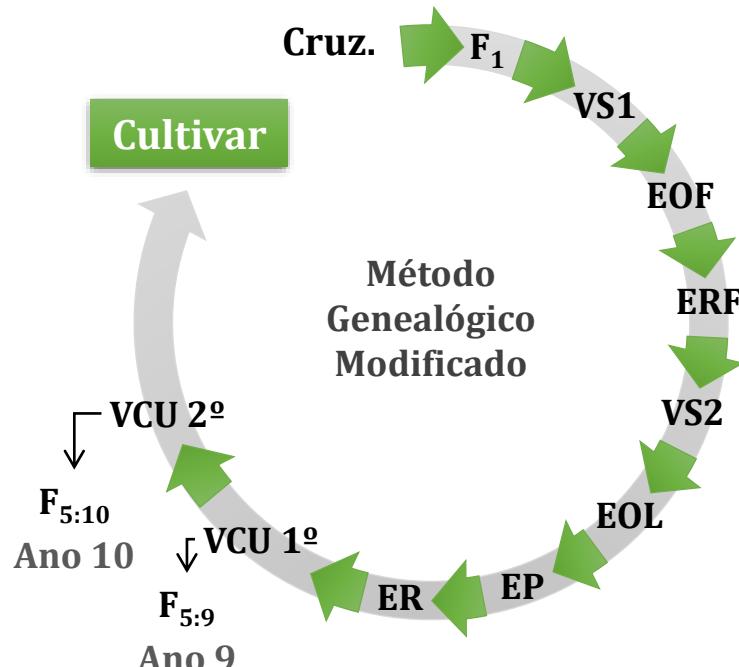
VNB: Viveiro Nacional de Brusone

EpB: Estabilidade de Resistência à Brusone (Épocas)

Bru: Resistência à Brusone com 100 Patótipos Predominantes

TFe: Tolerância à Toxidez por Ferro

Rede de Melhoramento de Arroz de TERRAS ALTAS



Legenda:

S21: Renda, % Inteiros, Dimensões dos grãos

TA: Teor de Amilose Aparente

TG: Temperatura de Gelatinização

TP: Teste de Panela

EGr: Estabilidade de Grãos Inteiros

RVA: Perfil Viscoamilográfico

BFC: Brusone Foliar do Canteiro

VNB: Viveiro Nacional de Brusone

EpB: Estabilidade de Resistência à Brusone (Épocas)

Bru: Resistência à Brusone com 100 Patótipos Predominantes

EpM: Estabilidade de Resistência à Mancha de Grãos (Épocas)

PrA: Resistência a Insetos-praga de Armazenamento

TS: Tolerância à Deficiência Hídrica



Melhoramento da Qualidade de Grãos

Mercado Brasileiro



❖ Qualidade comercial, culinária, industrial:

- **comercial:** grãos translúcidos, ausência de centro branco, tipo longo-fino;
- **culinária:** bom rendimento de panela, cozimento rápido, grãos secos e soltos após o cozimento e manutenção da maciez após o resfriamento;
- **industrial:** alto % de grãos inteiros, tempo de maturação pós-colheita curto.

- 1990 – Qualidade de Grãos → prioridade
- Introdução de germoplasma do CIAT (1984-95)
- BRS Primavera, BRS Monarca, BRS Pampa, BRS Catiana, BRS Pampeira



Gessamento

Vítreo



Pegajoso



Solto

- ✓ Programa iniciado formalmente em 2014

Culinaria oriental



Sushi

tipo Koshihikari e Sasanishiki

#pegajosos

#comprimento: 5,0-5,5 mm

#relação C/L: 1,70-1,90



Moti

tipo Mochi

#grãos gessados

#teor de amilose: 0%

Culinaria italiana



Carnaroli/Arborio

#TAA: 14-16%

#comprimento: > 6,0 mm

#relação C/L: < 3,00

Arroz Aromatico

Basmati

culinária india

#grãos soltos

#elongação: >1,8



Jasmine

culinária tailândesa

#grãos pegajosos



Pericarpo Colorido

➤ Compostos fenólicos e atividade antioxidante

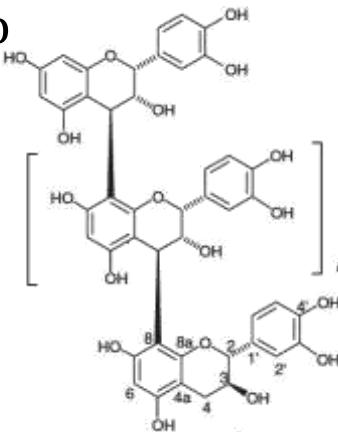


480 mg/100 g

Proantocianidinas

Ácido ferúlico

Ácido gálico



480-885 mg/150 mL

Catequina

Ácido gálico

Epicatequina

Antocianina

Resveratrol



550 mg/100 g

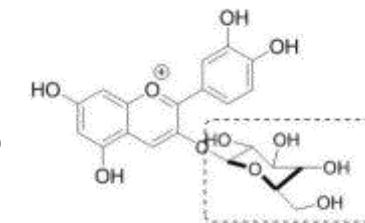
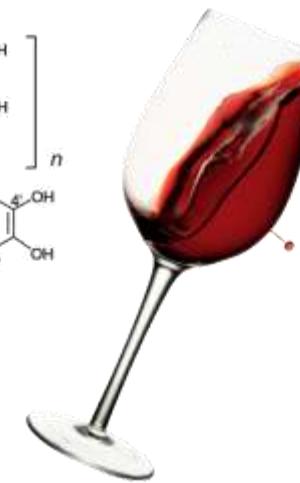
Cianidina

Peonidina

Ácido protocatecóico

Ácido ferúlico

Ácido *p*-cumárico

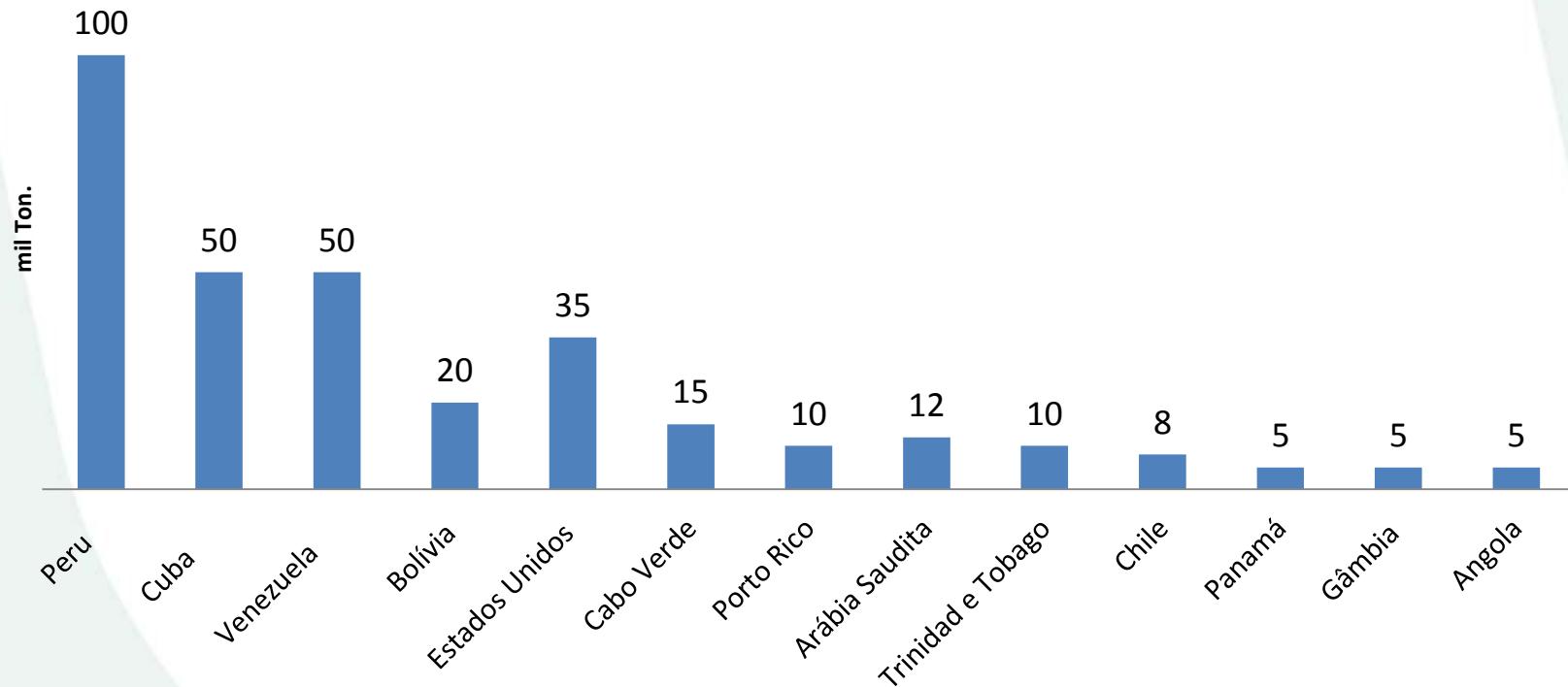




Mercado externo do arroz

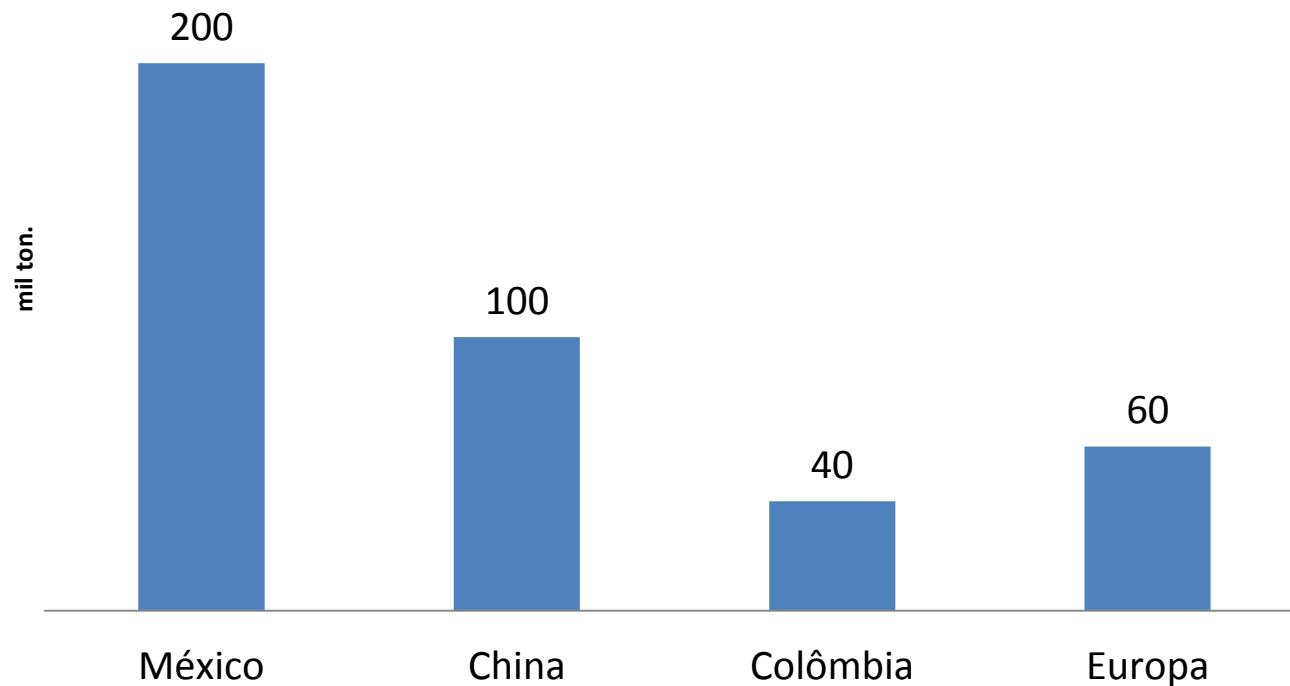
Informações ABIARROZ/APEX e CONAB

Mercado importador atual (ton/ano)
Arroz beneficiado



Informações ABIARROZ/APEX e CONAB

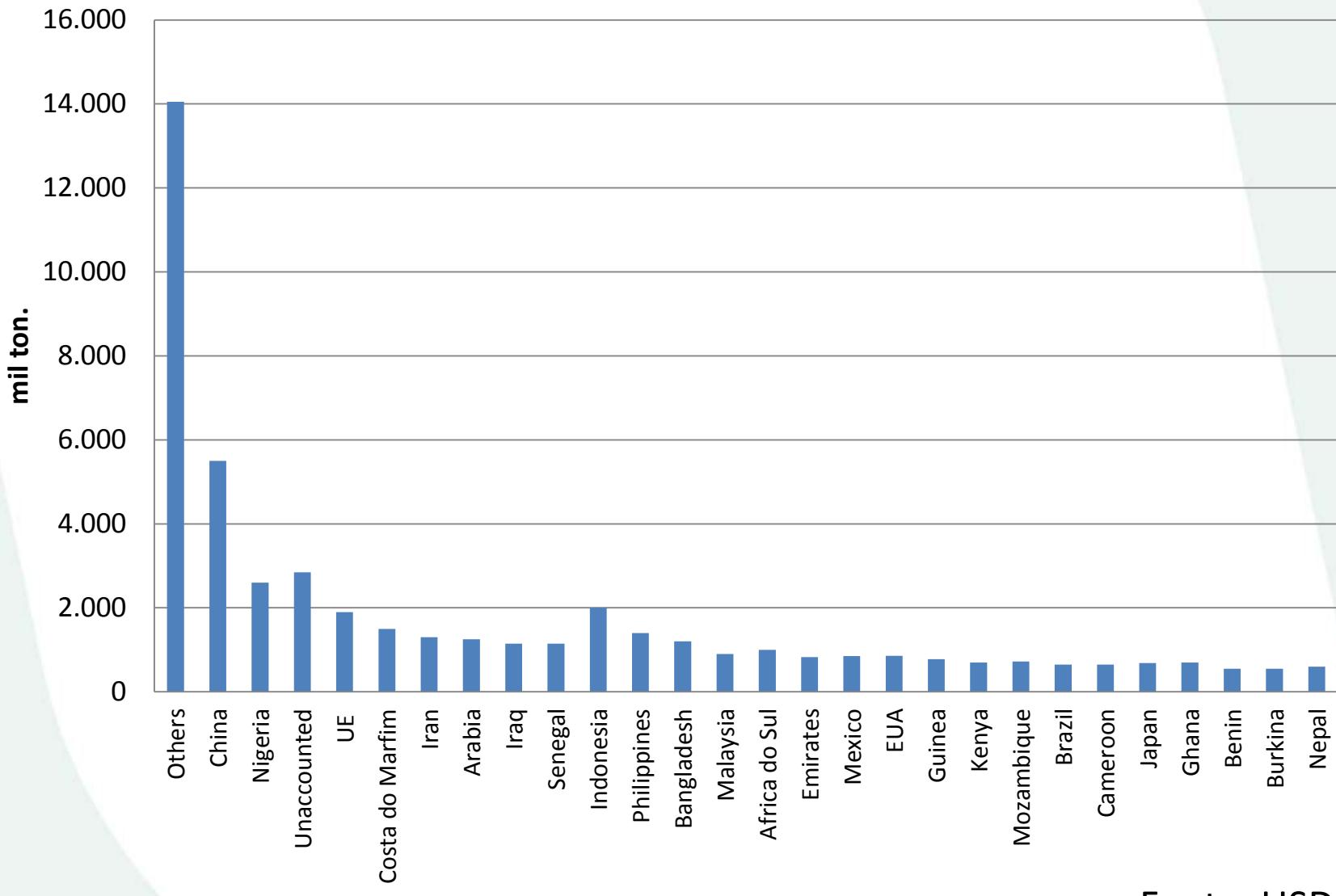
Futuros clientes



Informações ABIARROZ/APEX e CONAB

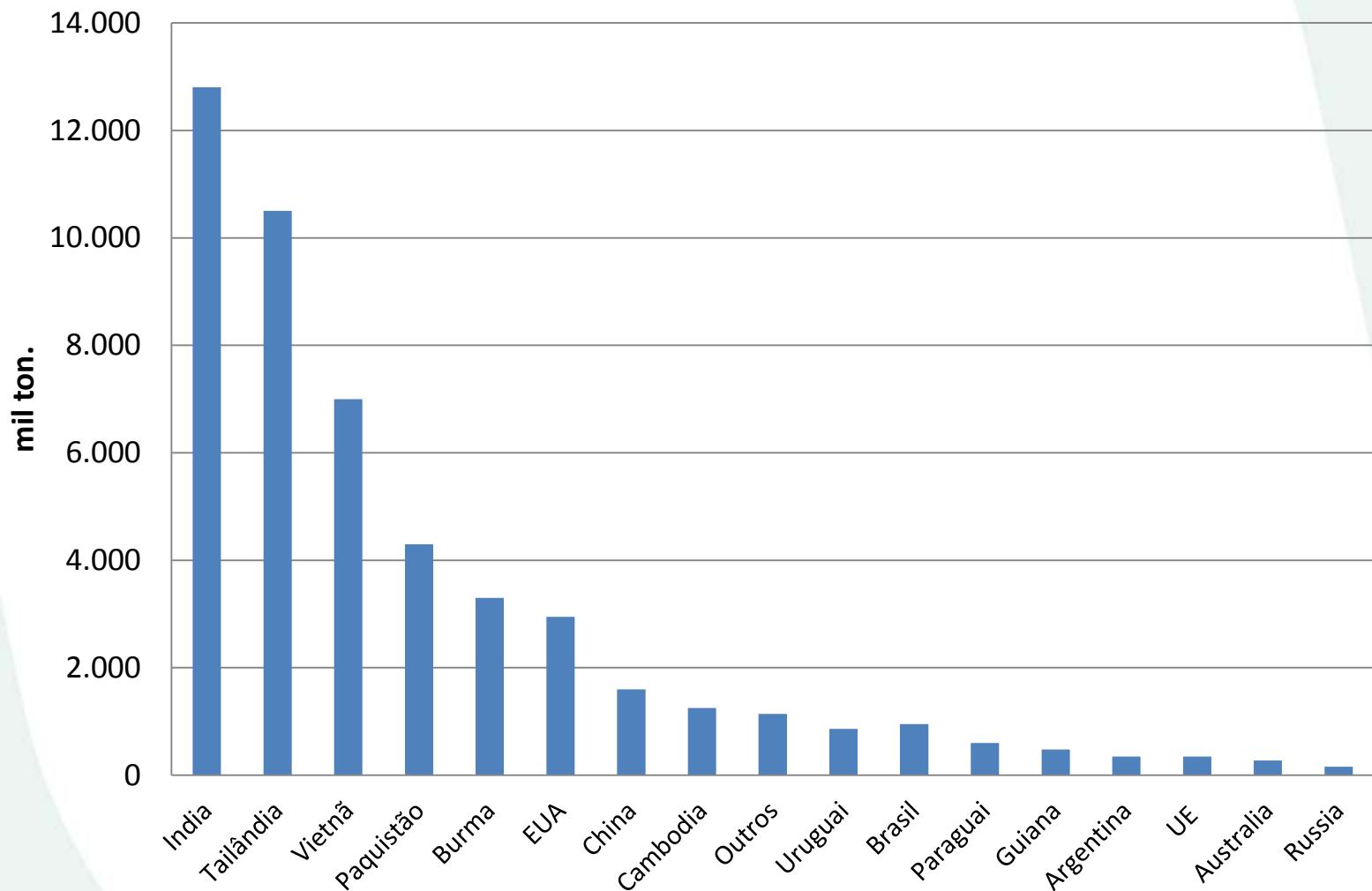
- Características dos grãos consumidos nesses países:
 - Qualidade comercial: grãos tem que ser translúcidos ou aceita-se certo gessamento?
 - Culinária: grãos secos e soltos ou mais empapados, pegajosos após o cozimento?
 - Industrial: qual a exigência com relação a % de grãos inteiros, etc?
- Peru: visa grãos translúcidos e arroz soltinho no cozimento. Busca sempre variedades nobres como Puitá, Guri, Olimar mas tem comprado cada vez mais 424 e blends por uma questão comercial de preço atrativo e pelo cozimento do 424, deixando a questão do gesso um pouco de lado;
- Estados Unidos se busca as mesmas características de cocção.. na verdade, mercados em geral visam sempre isso. Cozinha-se 2 de água por 1 de arroz... nos nossos mercados atuais, o long grain, tem um tratamento muito parecido pelo consumidor;
- Percentual de grão quebrado aceito, normalmente, entre 4% e 5% ;
- México teria mais abertura para o arroz esbramato (por questões comerciais), ao passo em que na China, o parboilizado poderia ter uma boa aceitação em razão da sua funcionalidade.

Países importadores de arroz - 2017/18



Fonte: USDA

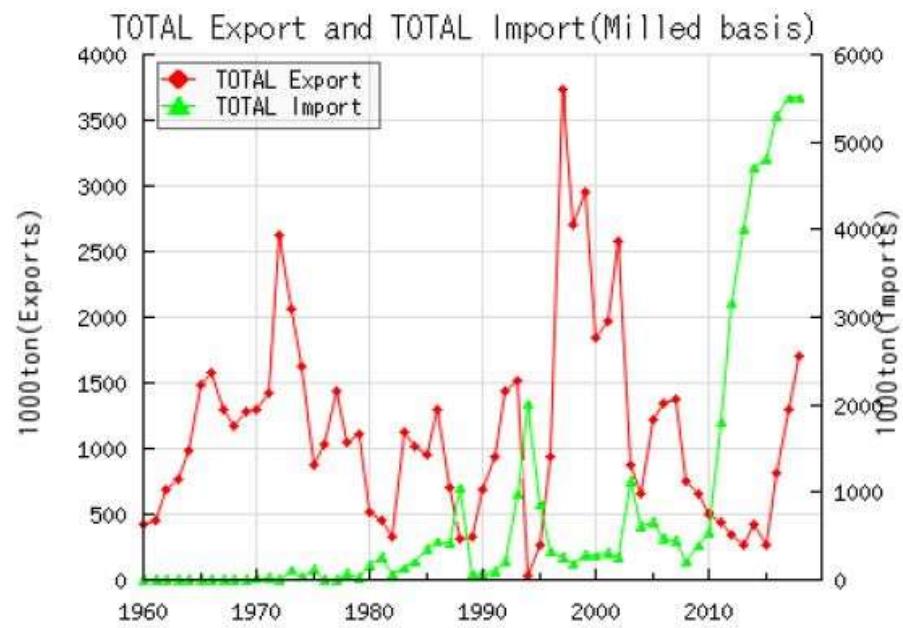
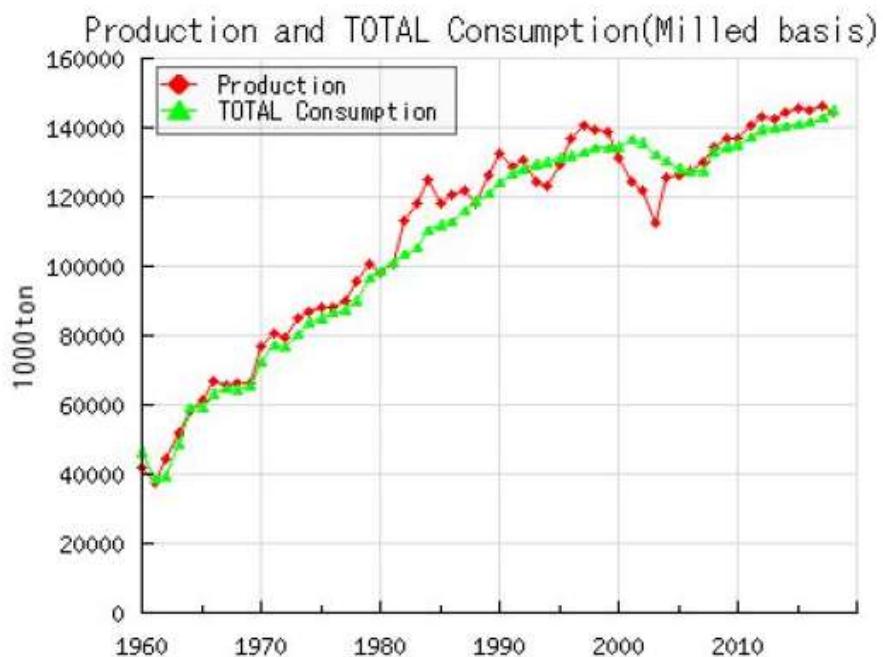
Países exportadores de arroz - 2017/18



Fonte: USDA

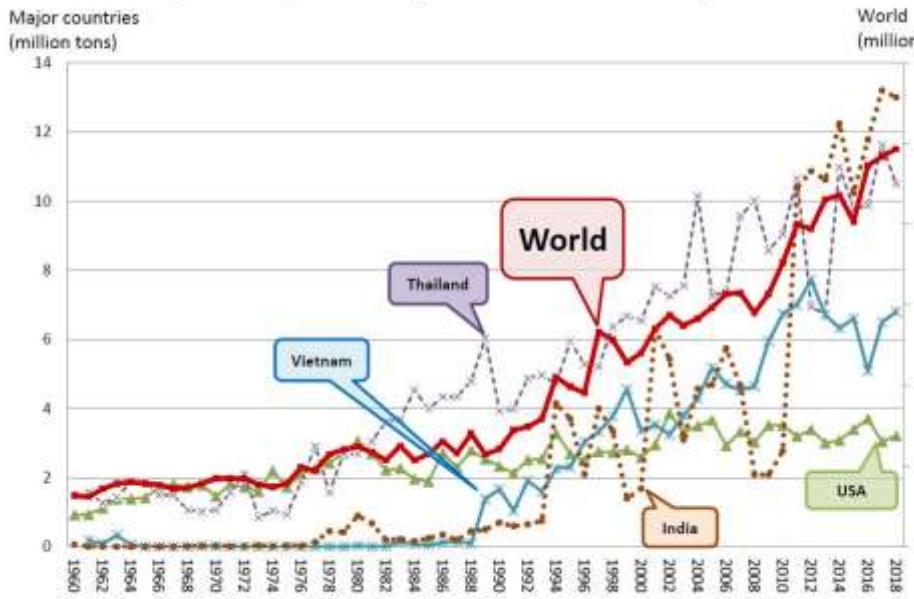
Professor Shoichi Ito- Kyushi University – Japão

Rice statistics in CHINA

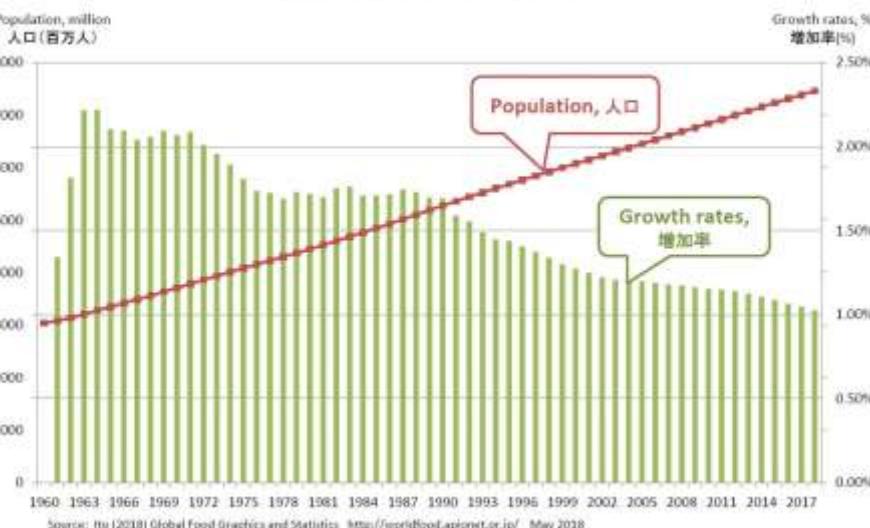


Professor Shoichi Ito- Kyushi University – Japão

Fig. 2. Rice exports from major countries and world total (1960-2018)



Global population and grow rates, 1960-2018
世界の人口と増加率の比較(1960-2018)



Source: 伊東正一「一緒に世界をみませんか…」<http://worldfood.apionet.or.jp/> May 2018

PROPOSTA

Detalhar pontos a serem aprofundados para obter informações necessárias para estabelecer **mercados alvos** para o Brasil se tornar um player

Mapear barreira, **qualidade de grãos**, logística, tamanho do mercado, competitividade

**Criação de um Grupo de trabalho para elaborar
Acordo de cooperação técnica**

Plano de trabalho abordando as questões acima e elaboração de projeto executivo

Parceria multinstitucional: cada um na sua especialidade.
Exemplo Embrapa = **qualidade de grãos desejada pelos exportadores**

Obrigado

adriano.castro@embrapa.br
bernardo.santos@embrapa.br
carlos.magri@embrapa.br



*Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento*

*Governo
Federal*