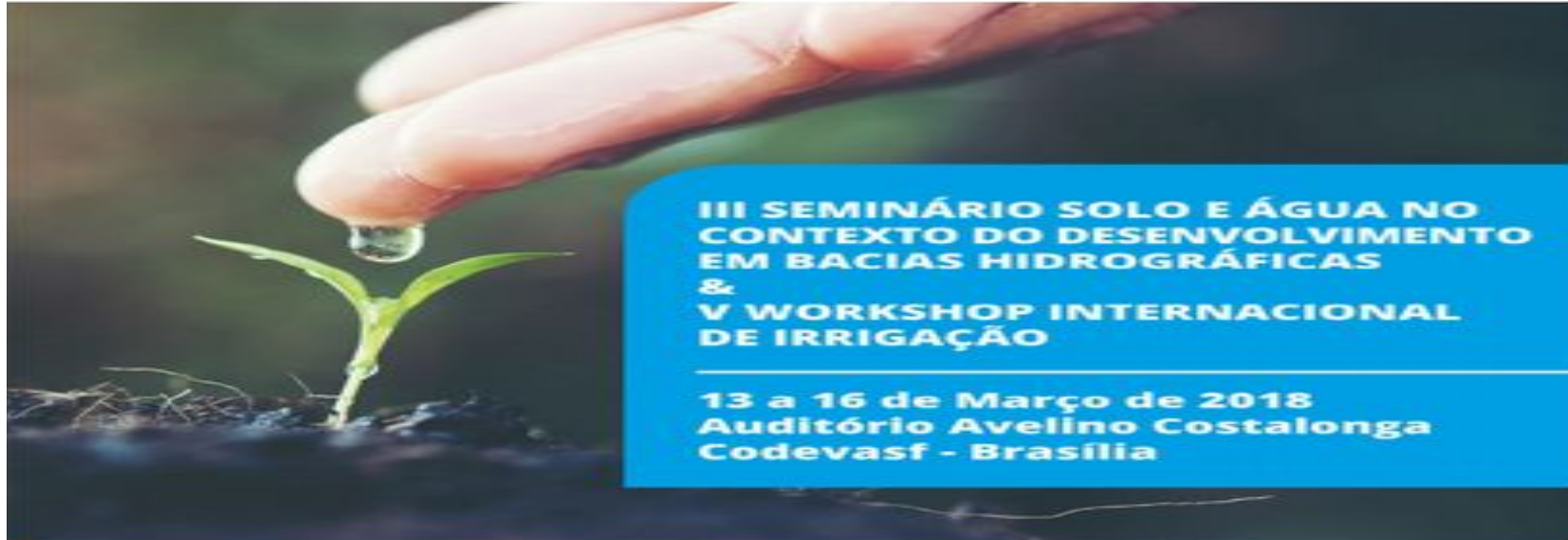




Agricultura irrigada e produção sustentável de alimentos: Uma visão estratégica no contexto de bacias hidrográficas

Brasília, 19 de novembro de 2019



- Importância da agricultura irrigada para o ambiente e produção de alimento
- Importância do Brasil na produção de alimentos
- Usuários de Irrigação na Gestão de Recursos Hídricos
 - Variabilidade da precipitação e impacto na vazão
 - Disponibilidade hídrica e uso da água
 - Demanda de irrigação
 - Desafios



Garantir alimento a todos



Garantir que todos tenham acesso a quantidade mínima de alimentos

Produzir quantidade de alimento suficiente

Irrigação

Água e Energia

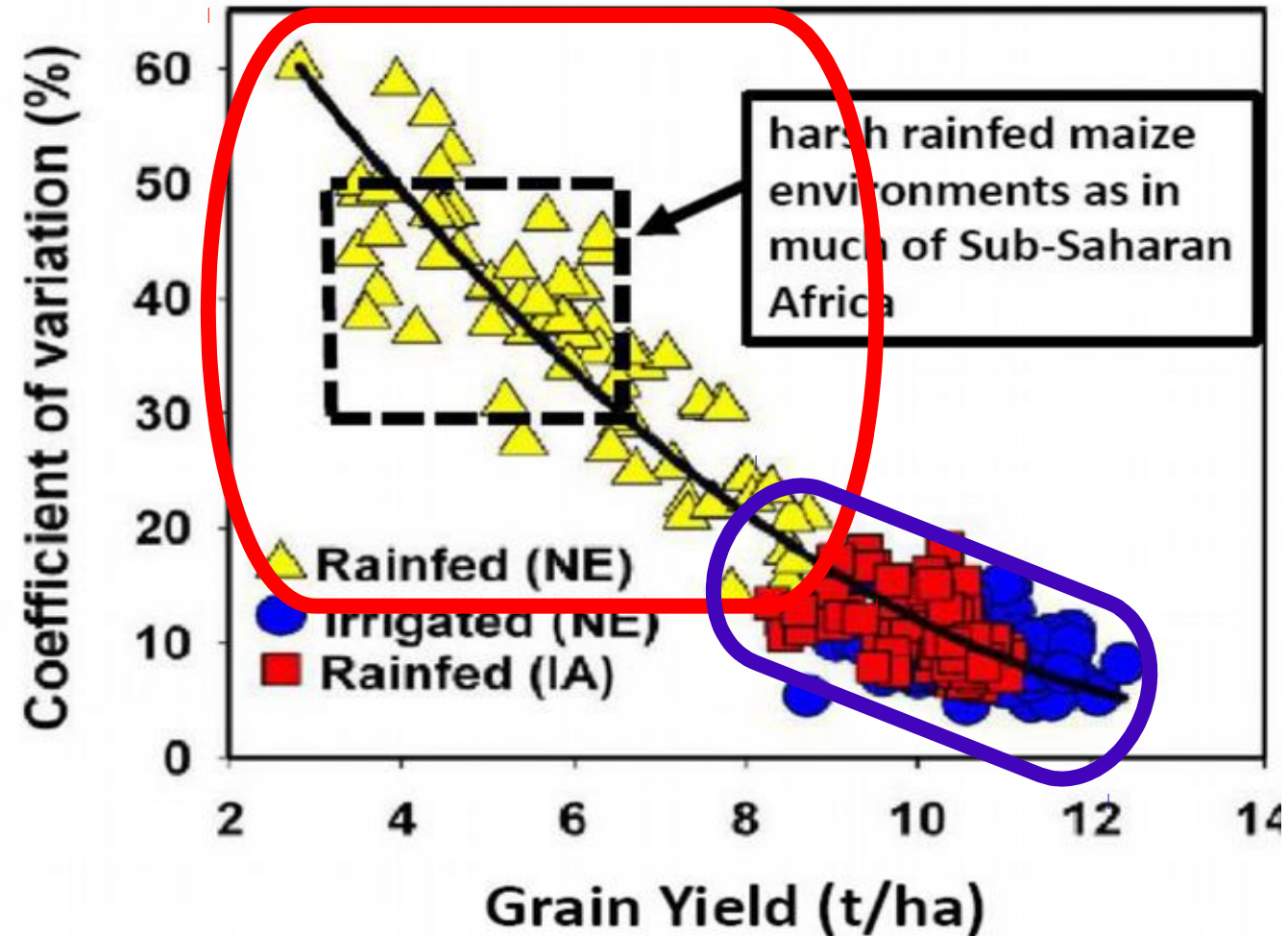


Importância da irrigação

Redução da
variabilidade

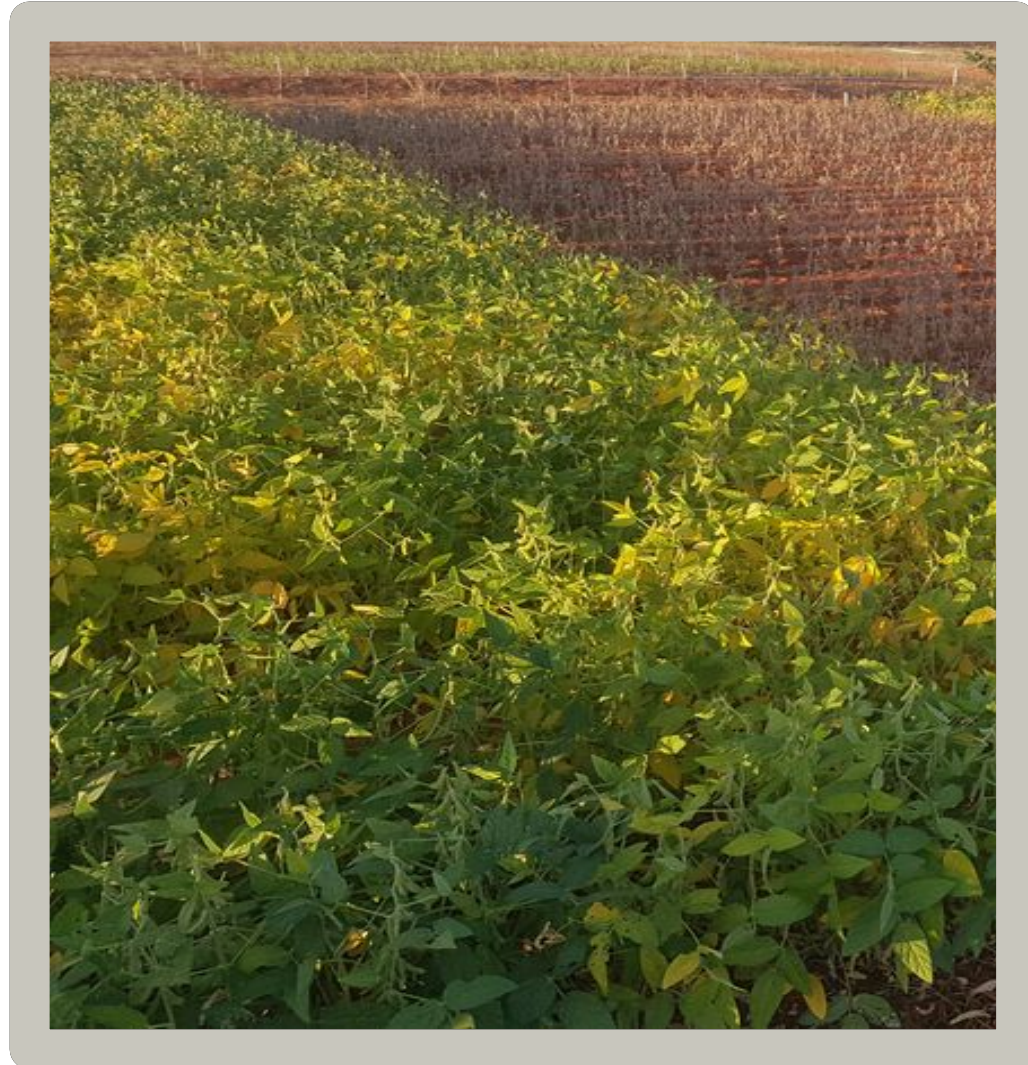
Sequeiro

Irrigado



Produção de alimento

Com Água



Sem Água



Importância da Ag. Irrigada



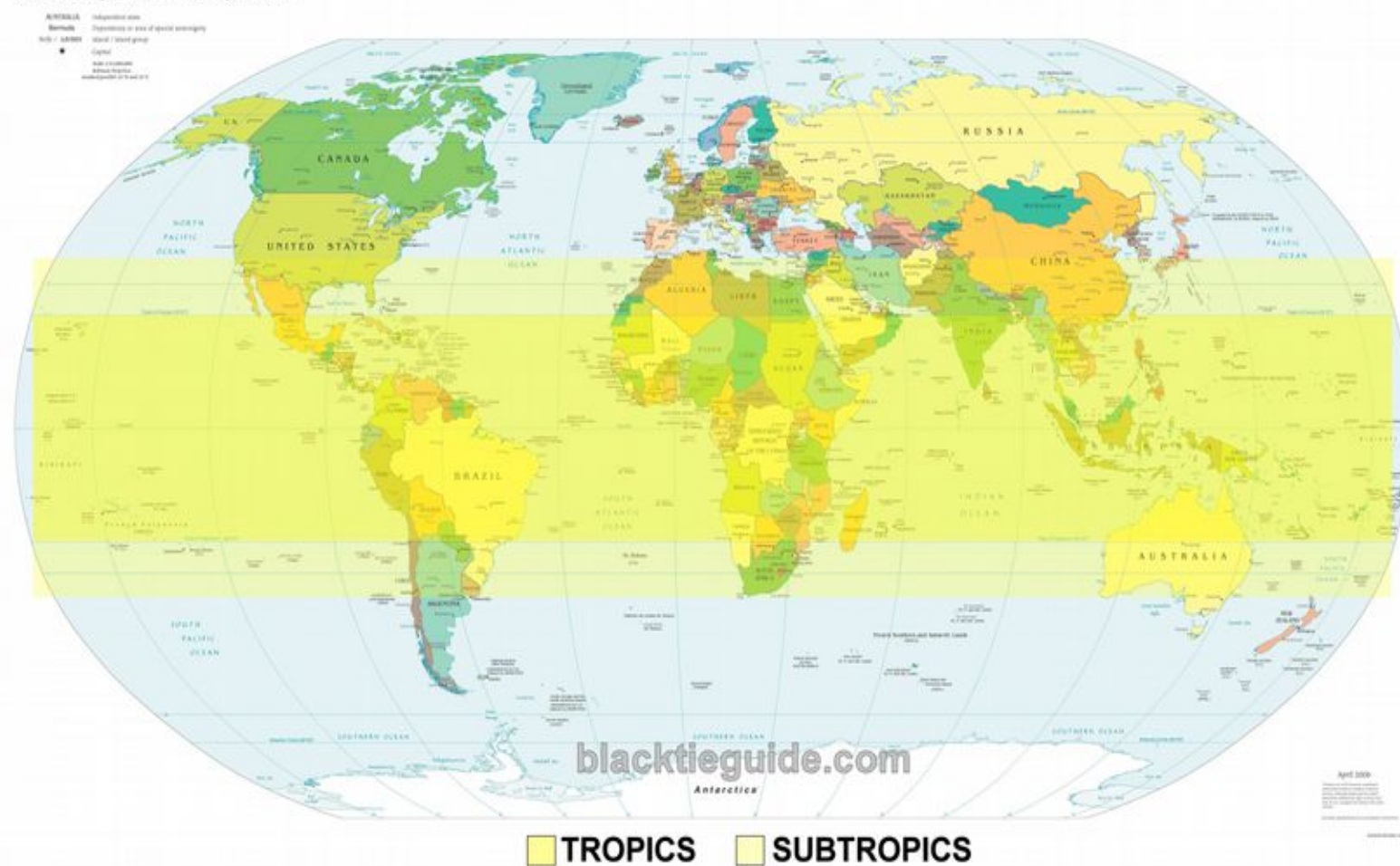
Seria necessário expandir a área de sequeiro em cerca de **250 milhões de hectares** para se obter uma produção equivalente a produção média adicional que é proveniente de áreas irrigadas (Sojka et al., 2006) .

A baixa segurança para a atividade da agricultura irrigada é uma ameaça para a produção de alimentos

- Importância da agricultura irrigada para o ambiente e produção de alimento
- **Importância do Brasil na produção de alimentos**
- **Usuários de Irrigação na Gestão de Recursos Hídricos**
 - Variabilidade da precipitação e impacto na vazão
 - Disponibilidade hídrica e uso da água
 - Demanda de irrigação
 - Desafios

Agricultura nos trópicos

Political Map of the World, April 2006



»»» Produção agrícola anual (milhões de toneladas)



Grãos **145**



Bovinos **25**



Frutas **41**

»»» Brasil

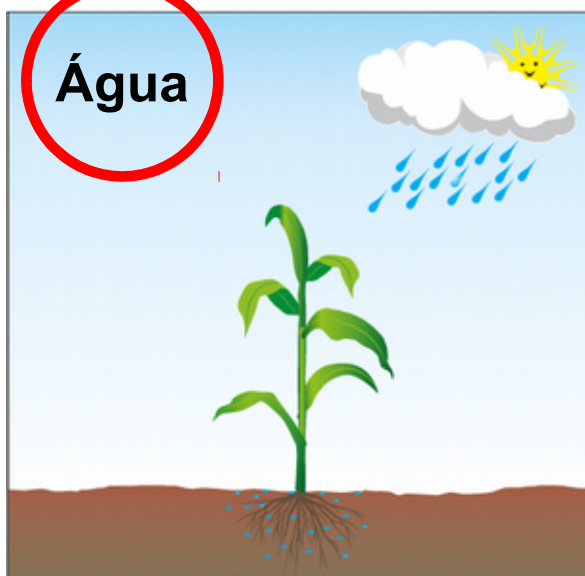
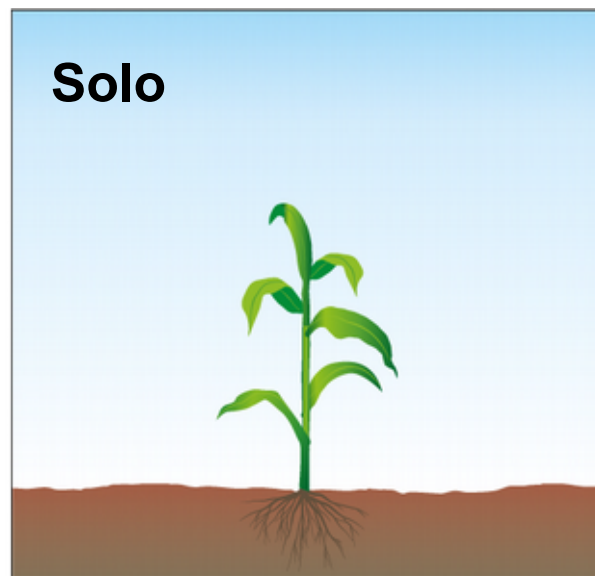
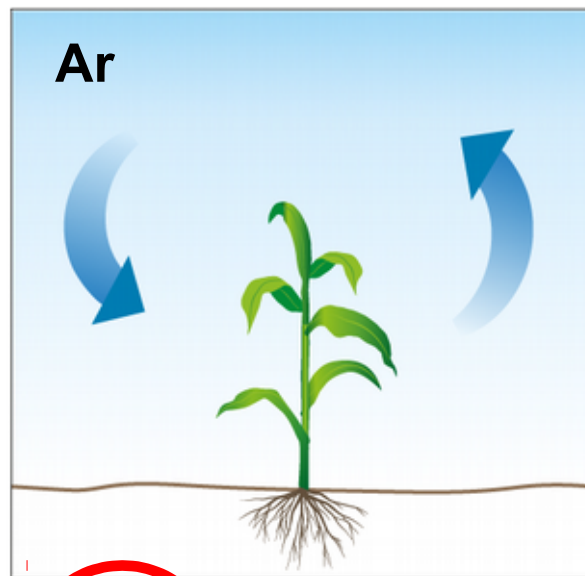
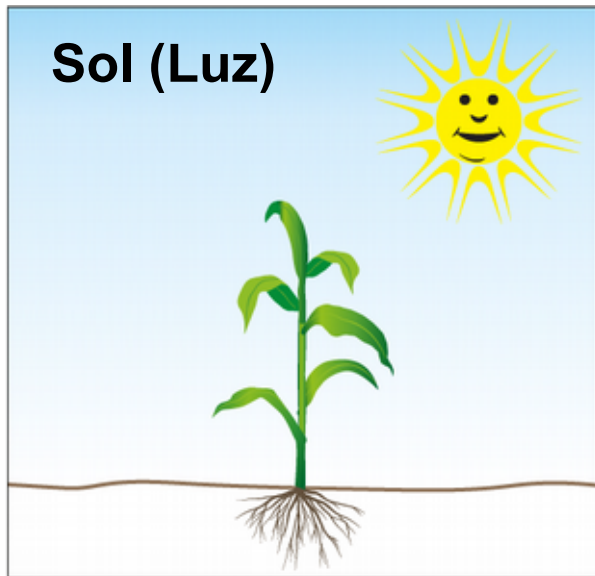
- » 3º maior exportador: U\$ 64,8 milhões
- » Maior produtor de café, cana de açúcar, laranja.

Contribuição da Agricultura

28% PIB; **37%** Mão de obra; **42%** Exportação

- Importância da agricultura irrigada para o ambiente e produção de alimento
- Importância do Brasil na produção de alimentos
- **Usuários de Irrigação na Gestão de Recursos Hídricos**
 - **Variabilidade da precipitação e impacto na vazão**
 - Disponibilidade hídrica e uso da água
 - Demanda de irrigação
 - Desafios

O que uma planta precisa para crescer?

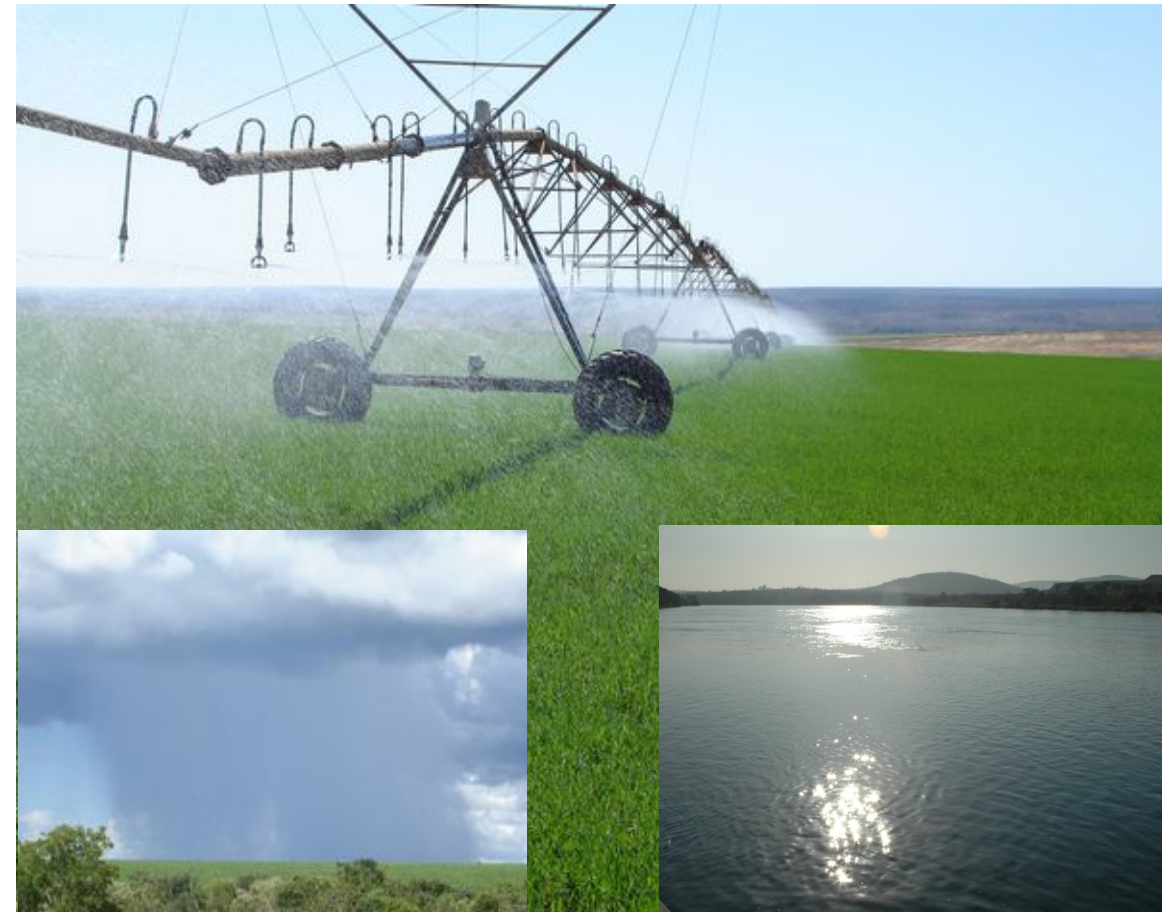


Área agrícola = 246,9 milhões de ha

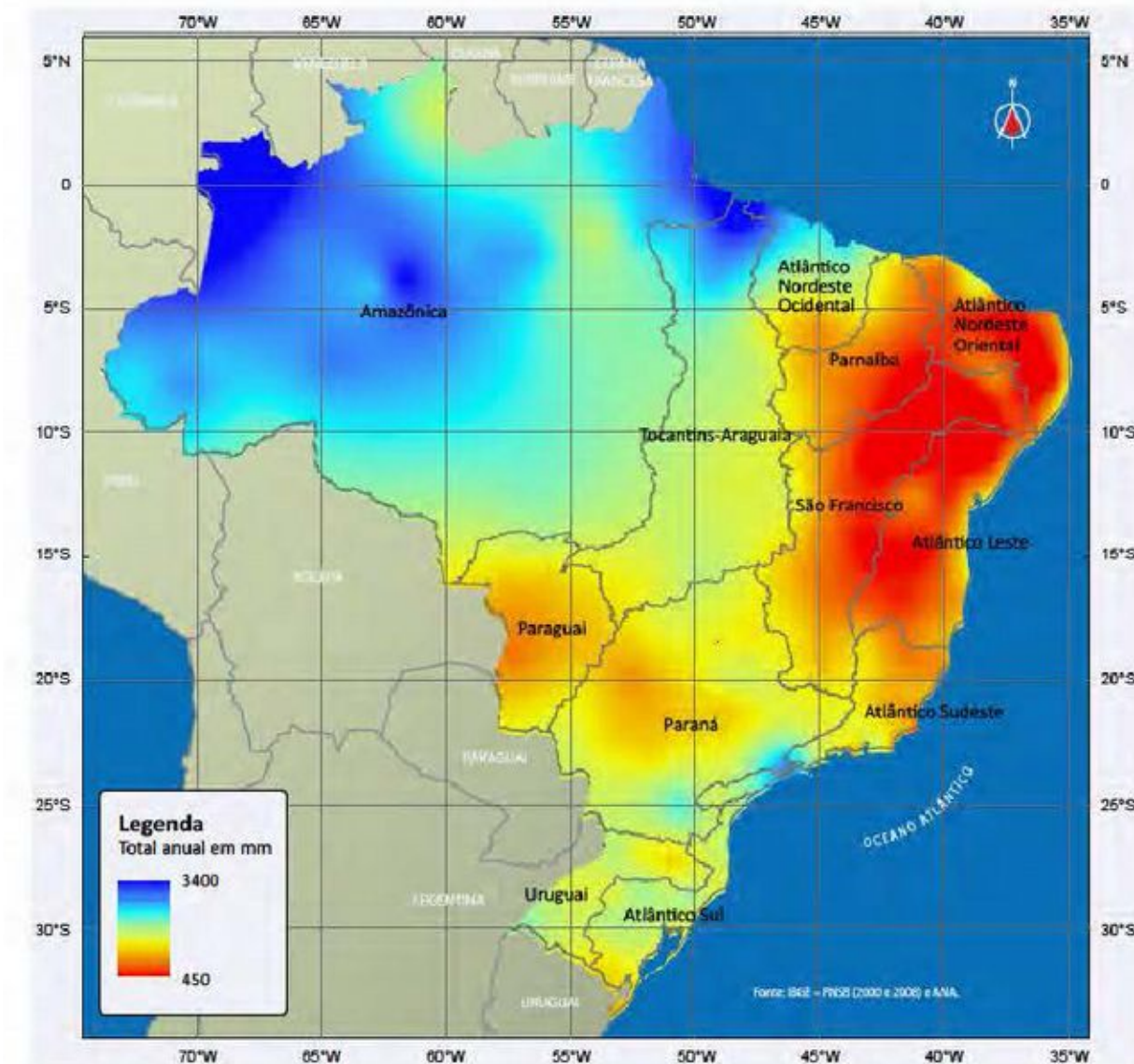
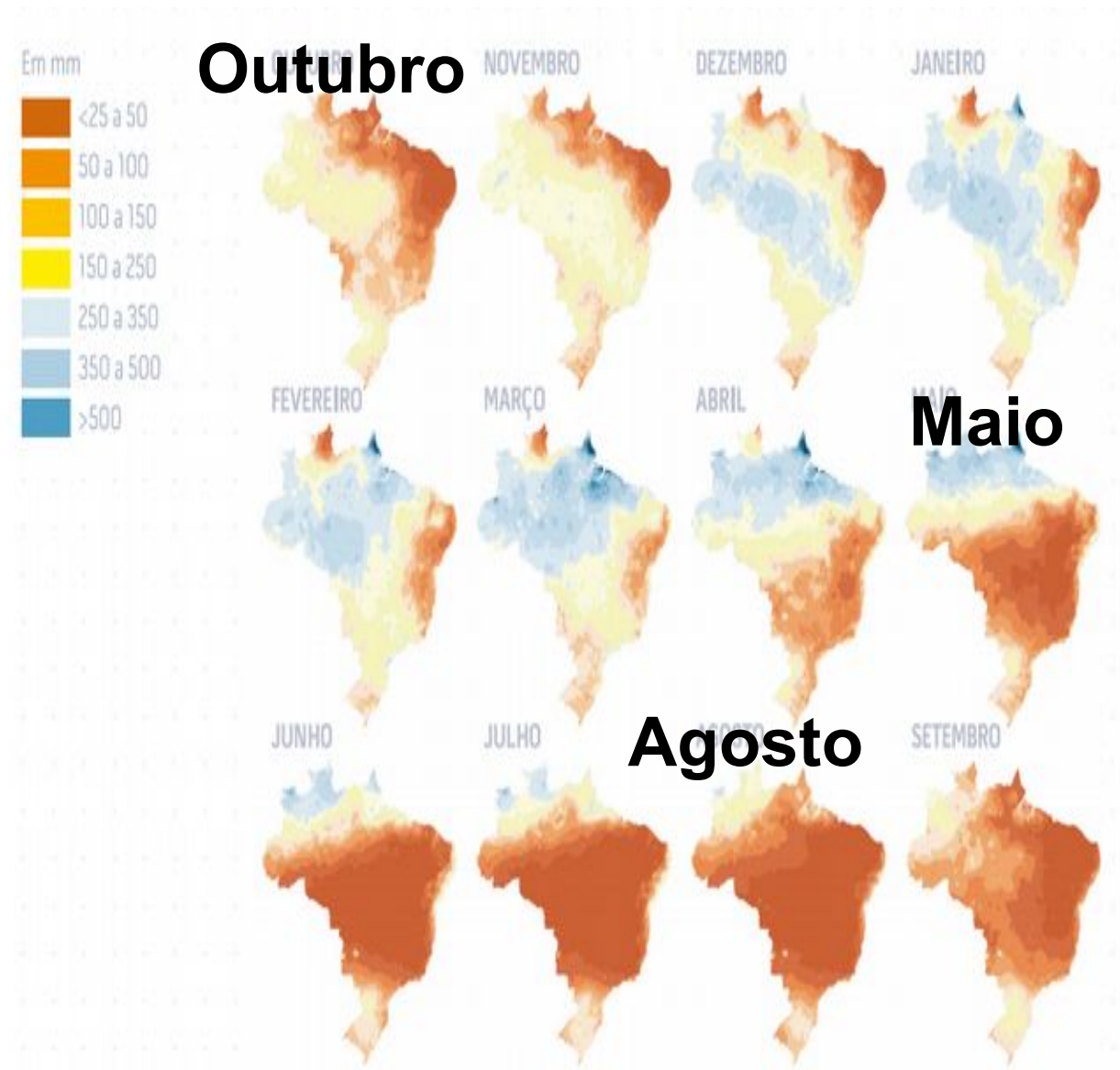
Sequeiro = 239,9 milhões de hectares (**97,6%**)



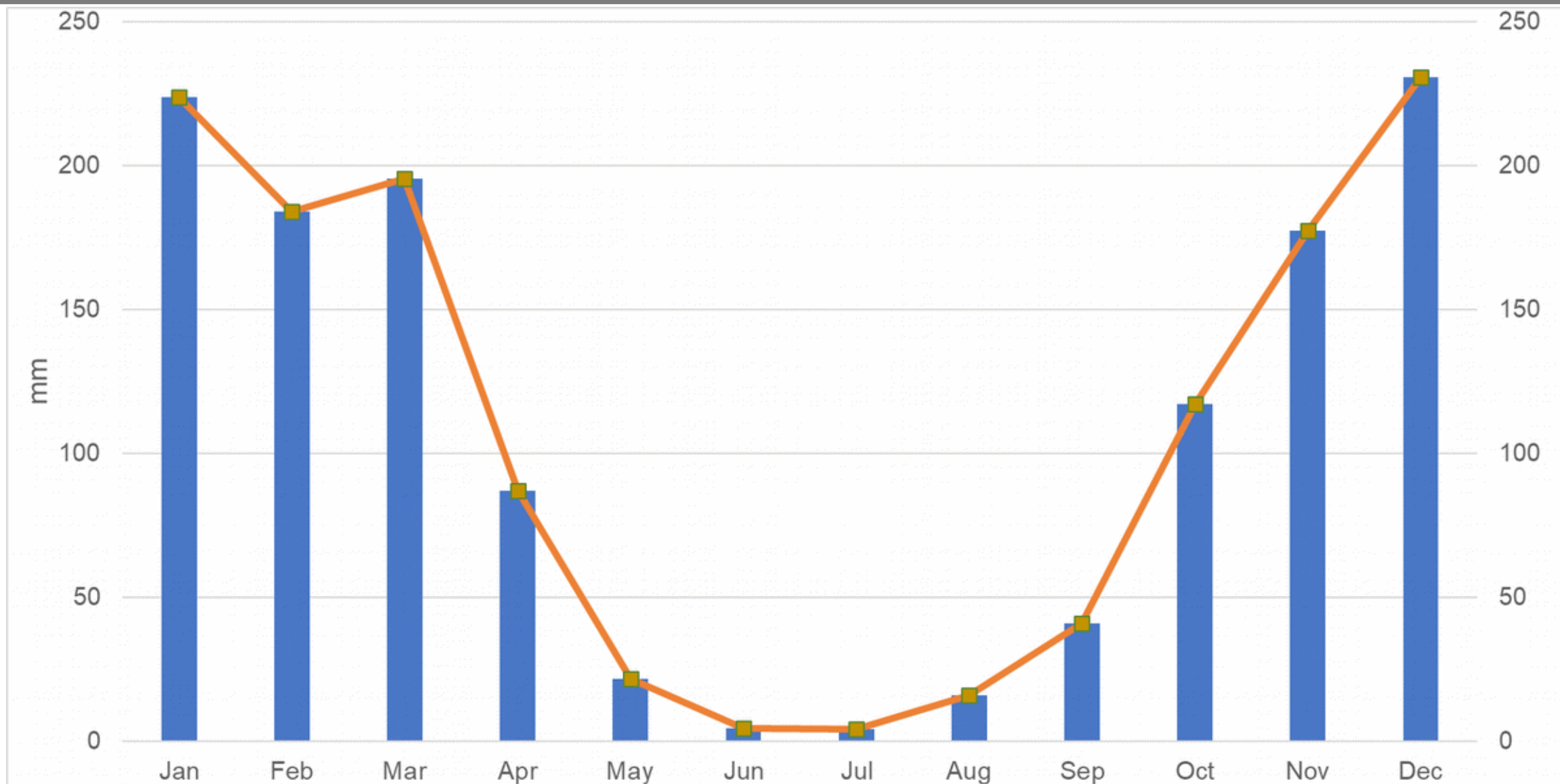
Irrigado = 7 milhões de hectares (**2,8%**)



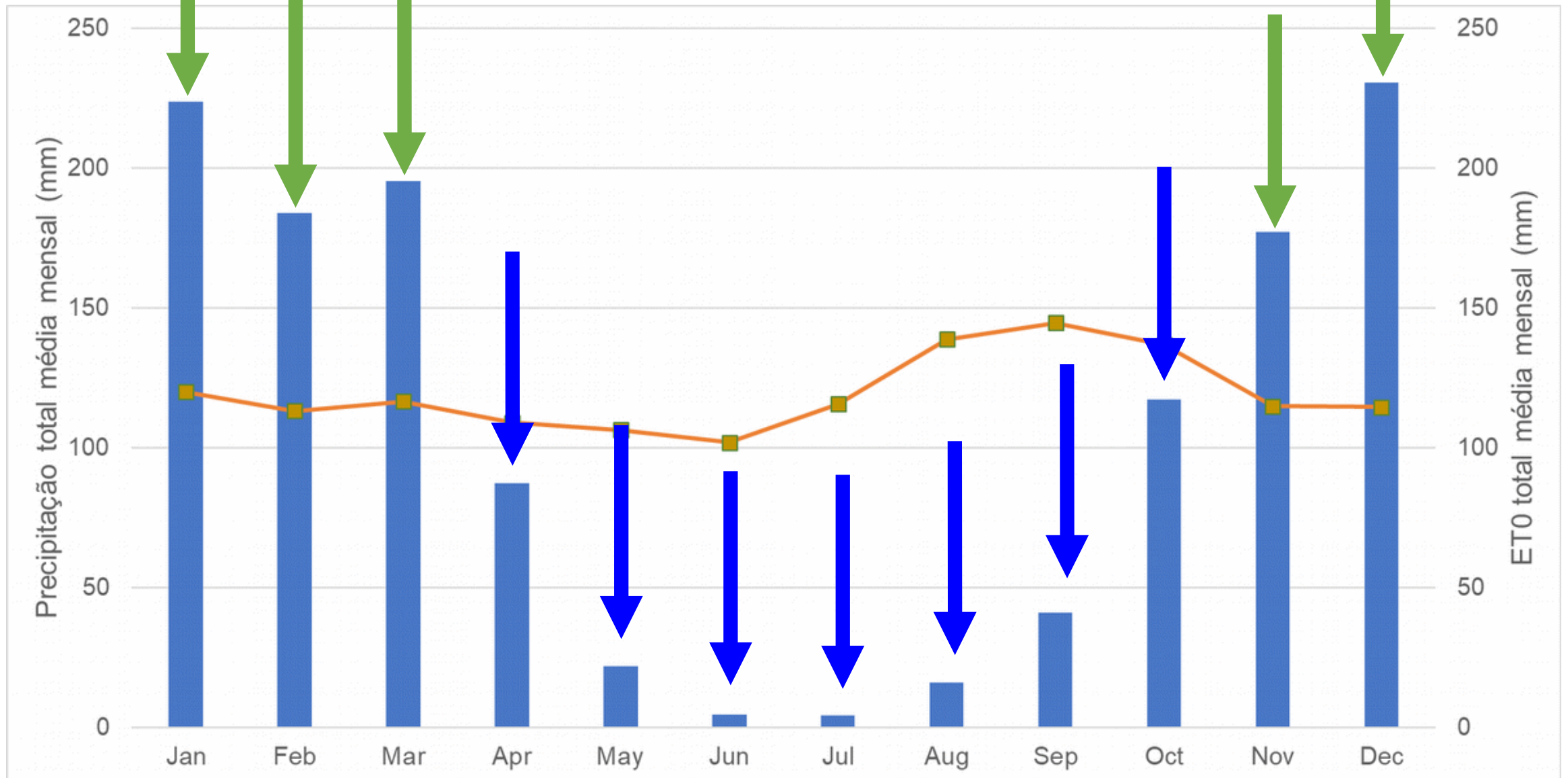
Média histórica de precipitação mensal



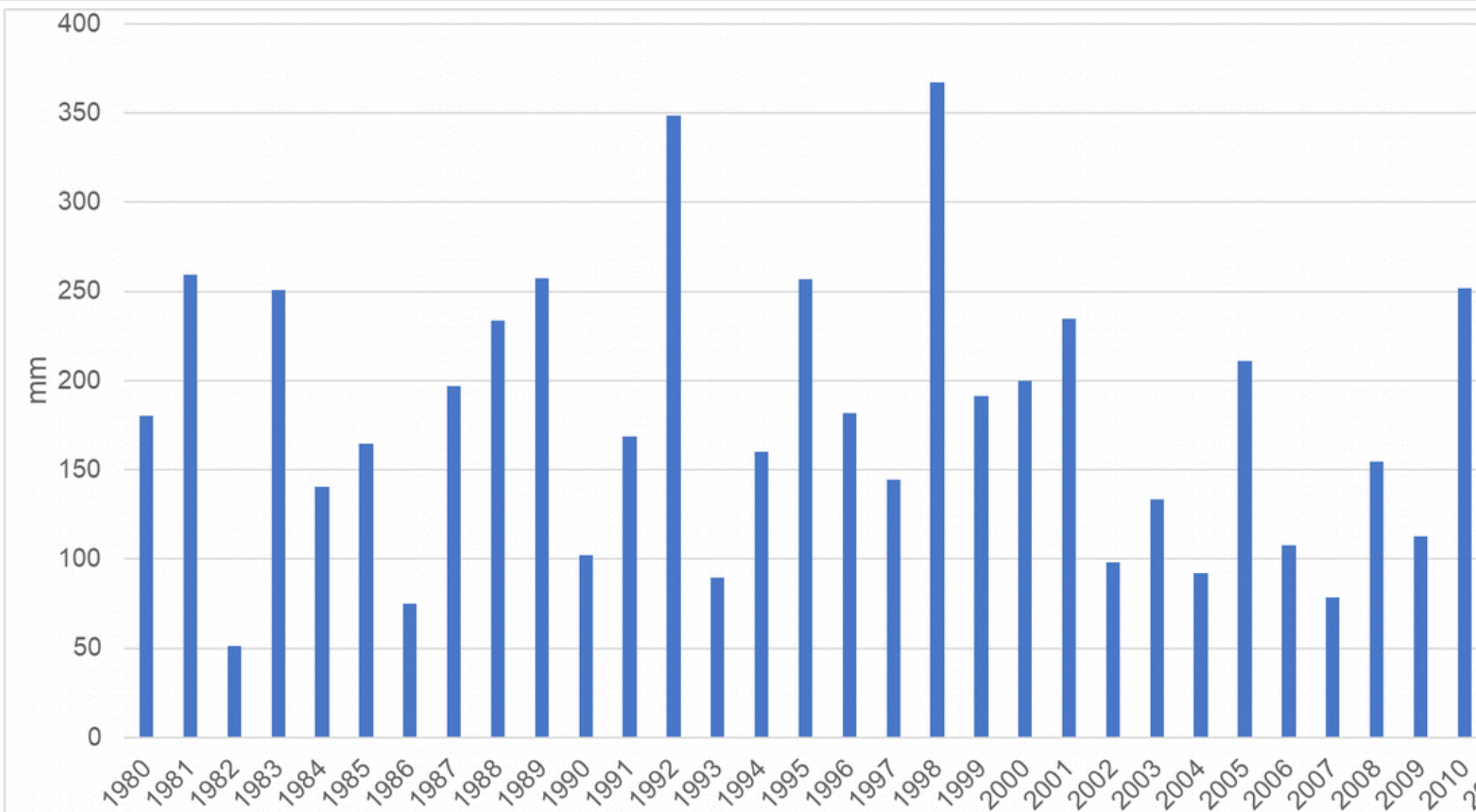
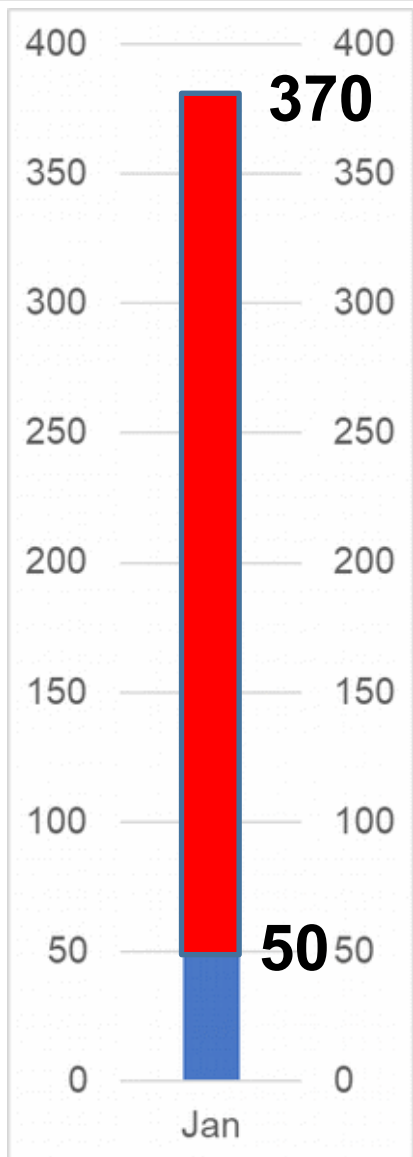
Precipitação total média mensal



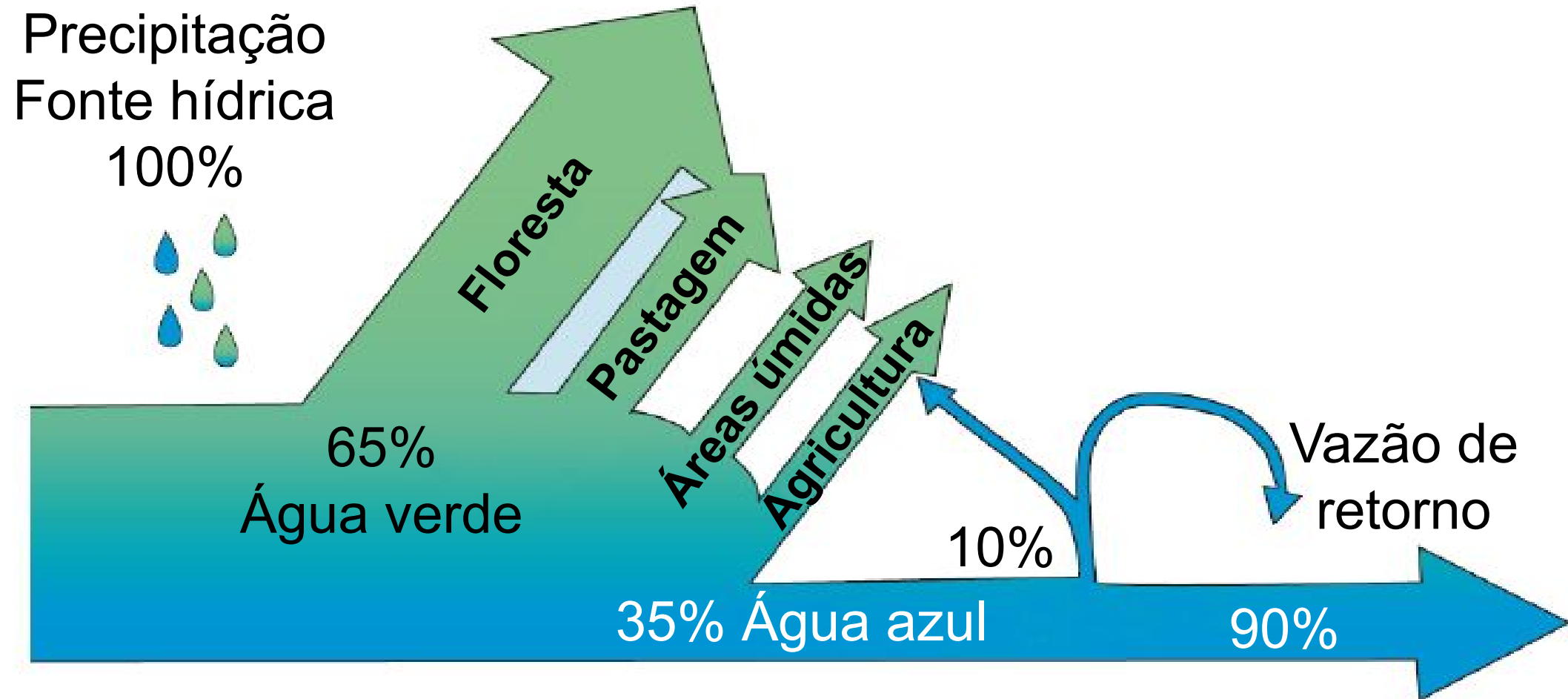
Precipitação x ETo



Precipitação no mês de novembro



Chuva a principal fonte hídrica



- Importância da agricultura irrigada para o ambiente e produção de alimento
- Importância do Brasil na produção de alimentos
- **Usuários de Irrigação na Gestão de Recursos Hídricos**
 - Variabilidade da precipitação e impacto na vazão
 - **Disponibilidade hídrica e uso da água**
 - Demanda de irrigação
 - Desafios

Área agrícola = 246,9 milhões de ha

Irrigado = 7 milhões de hectares
(2,8%)



Água retirada x consumida

TOTAL DE ÁGUA RETIRADA NO BRASIL
(Média Anual)



2.083 m³/s

52% irrigação

TOTAL DE ÁGUA CONSUMIDA NO BRASIL
(Média Anual)



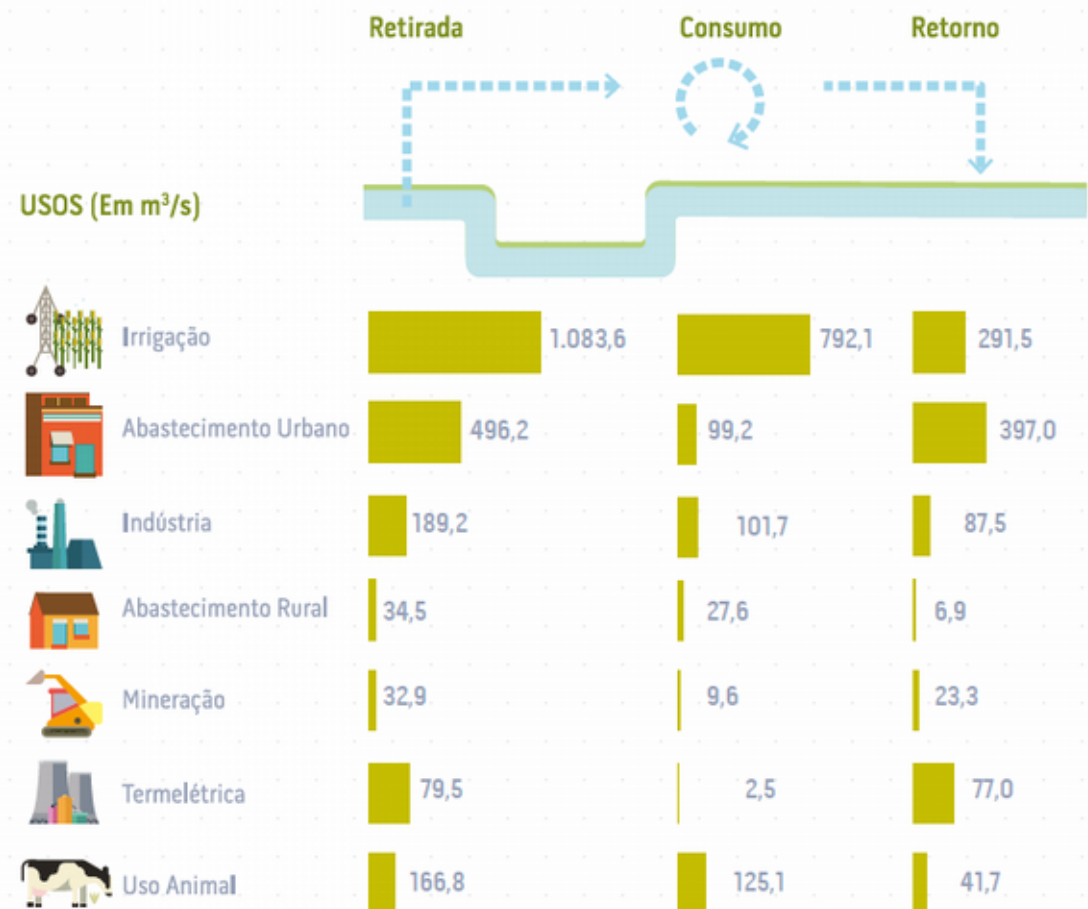
1.158 m³/s

68,4% irrigação

Vazão de retorno

DEMANDAS POR FINALIDADE

(retirada, consumo e retorno) no Brasil em 2017



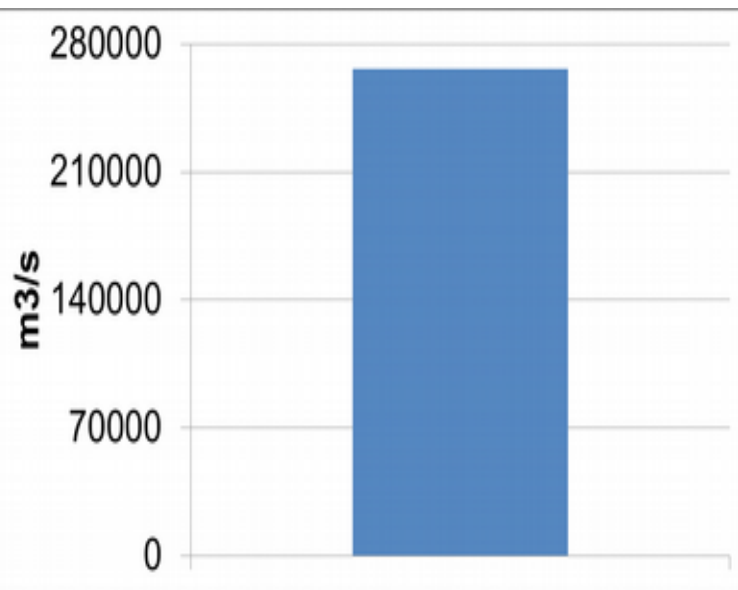
1.083 m³/s

Retorna 26,9%

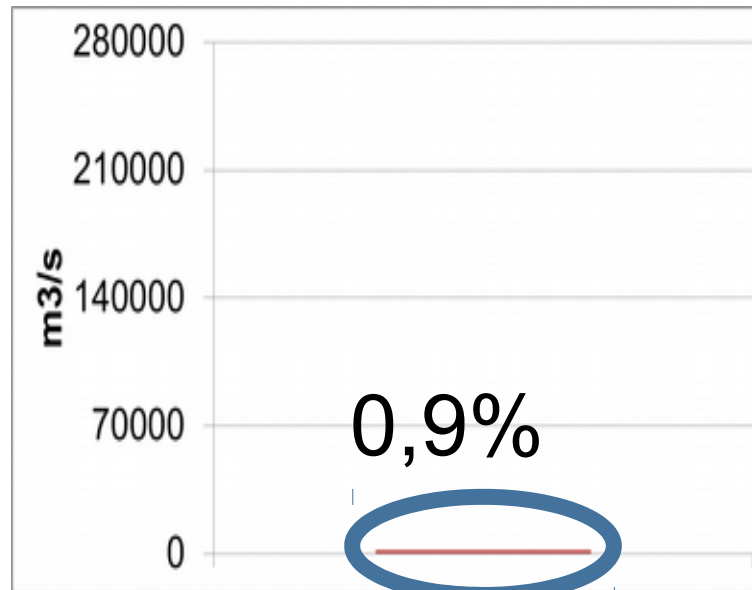
Utiliza 73,1%

Quanto de água usamos?

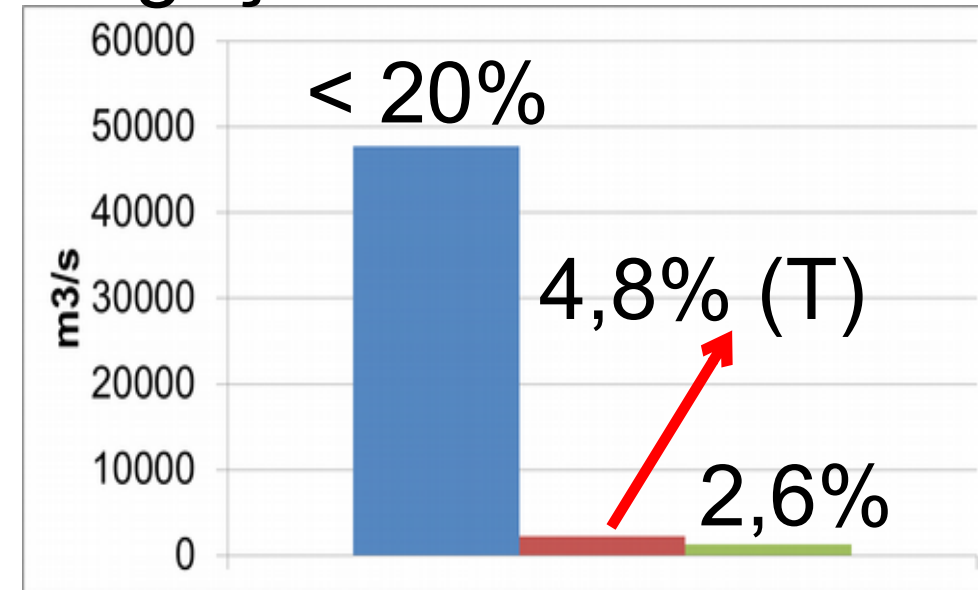
Vazão total dos rios brasileiros



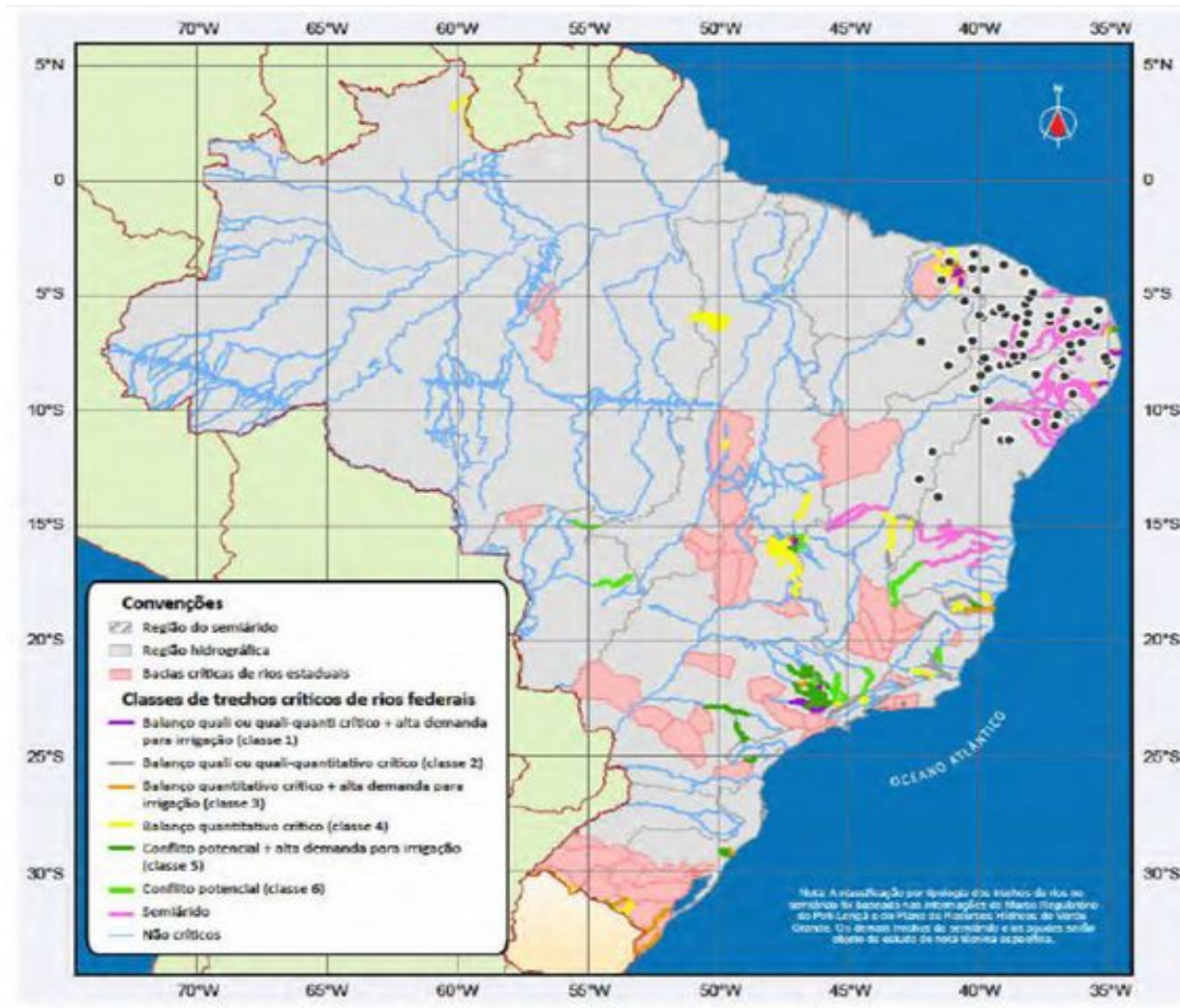
Vazão demandada considerando todos os usos



Vazão rios sem Amazônia, demanda todos (T) os usos e só irrigação



Regiões críticas: disponibilidade hídrica reduzida

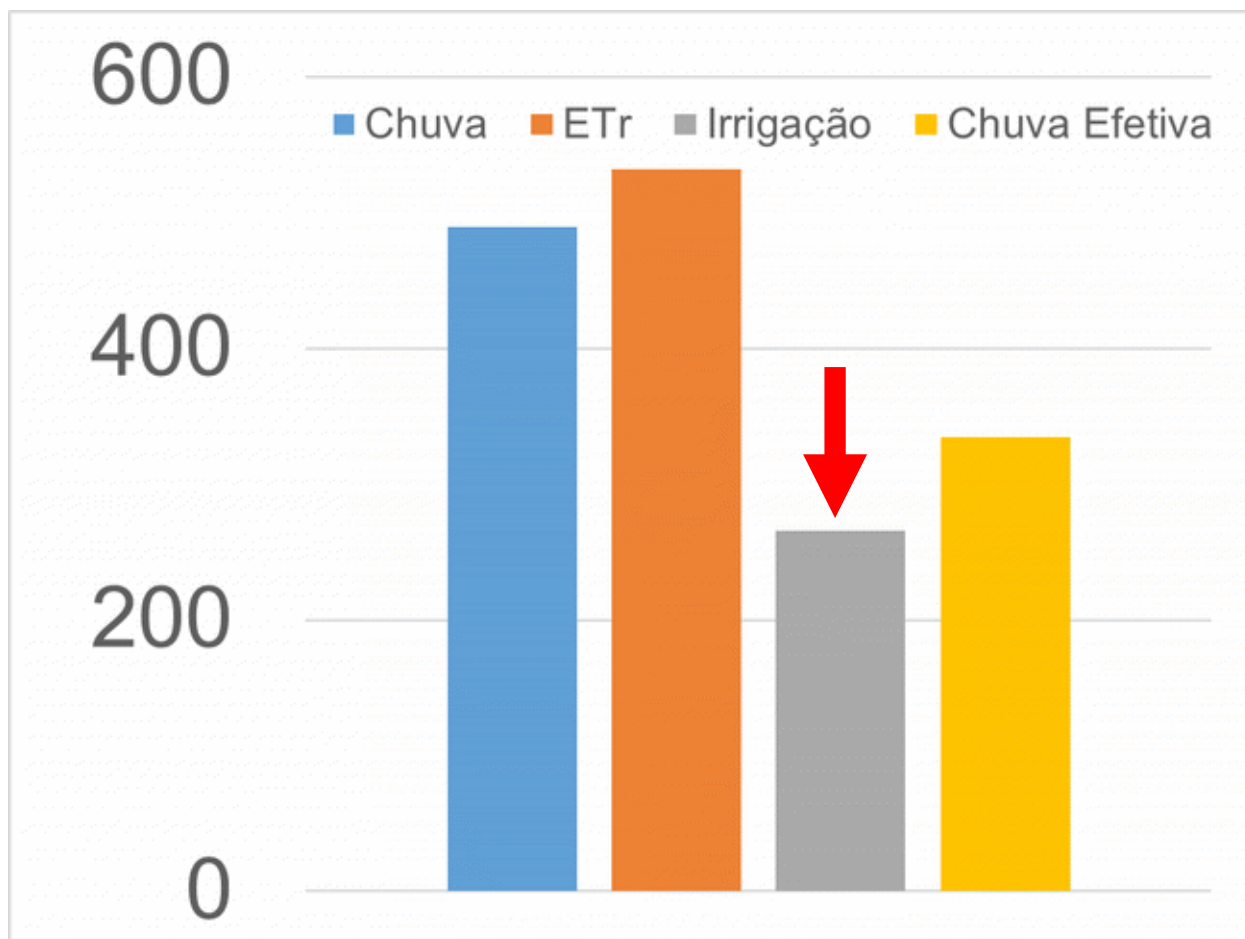


16% dos rios federais em estado crítico, com base no balanço hídrico quali-quantitativo.

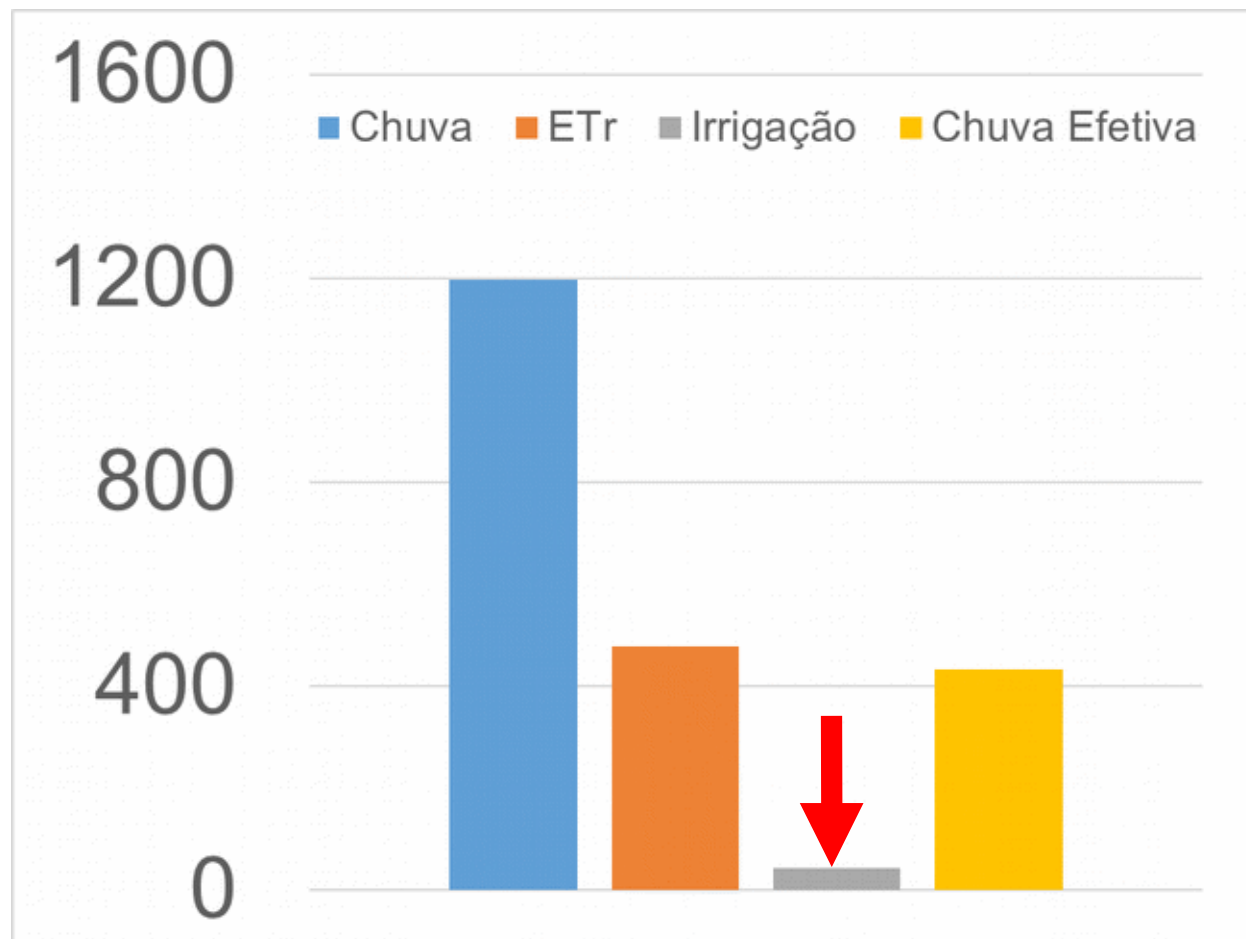
- Importância da agricultura irrigada para o ambiente e produção de alimento
- Importância do Brasil na produção de alimentos
- **Usuários de Irrigação na Gestão de Recursos Hídricos**
 - Variabilidade da precipitação e impacto na vazão
 - Disponibilidade hídrica e uso da água
 - **Demanda de irrigação**
 - **Desafios**

Soja (122 dias) plantada dia 10 Nov.

2000

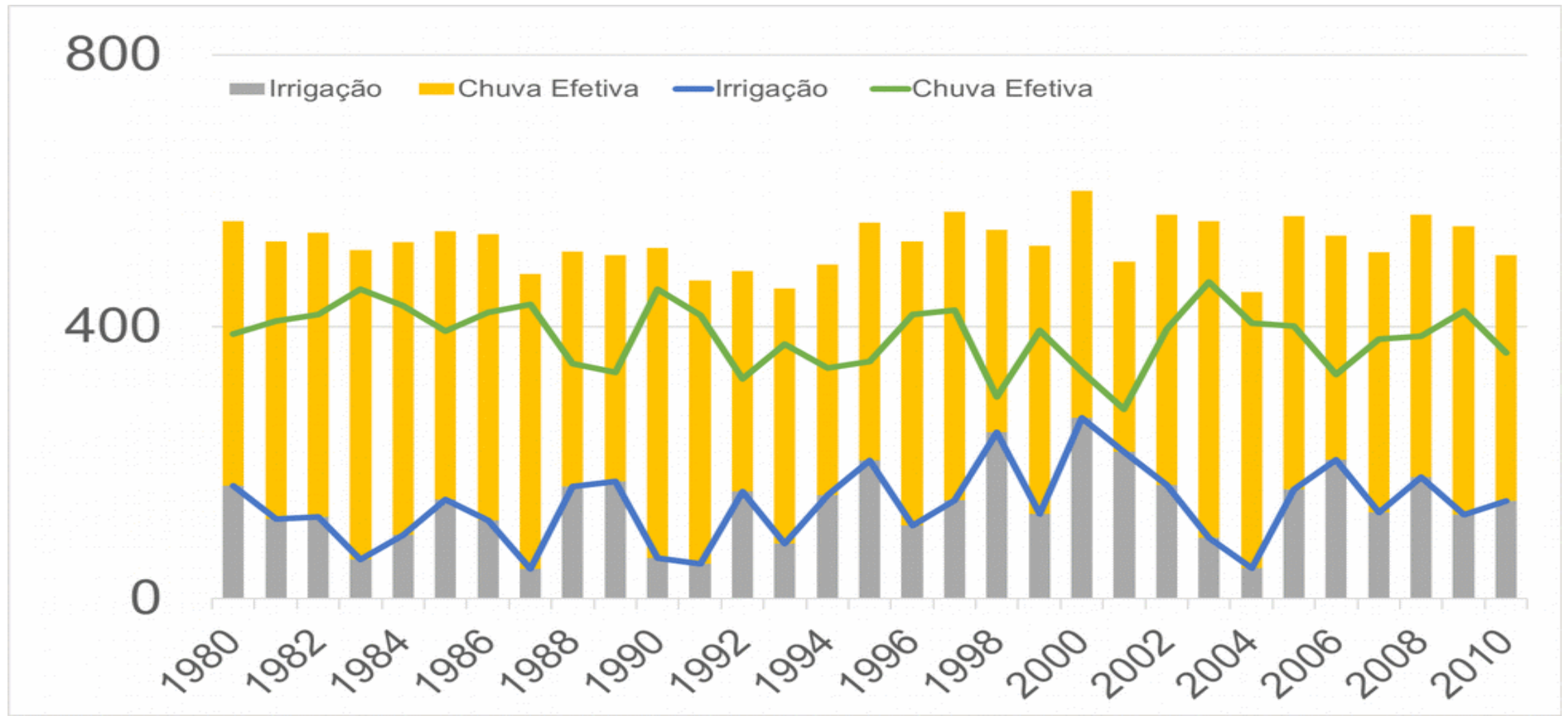


1987



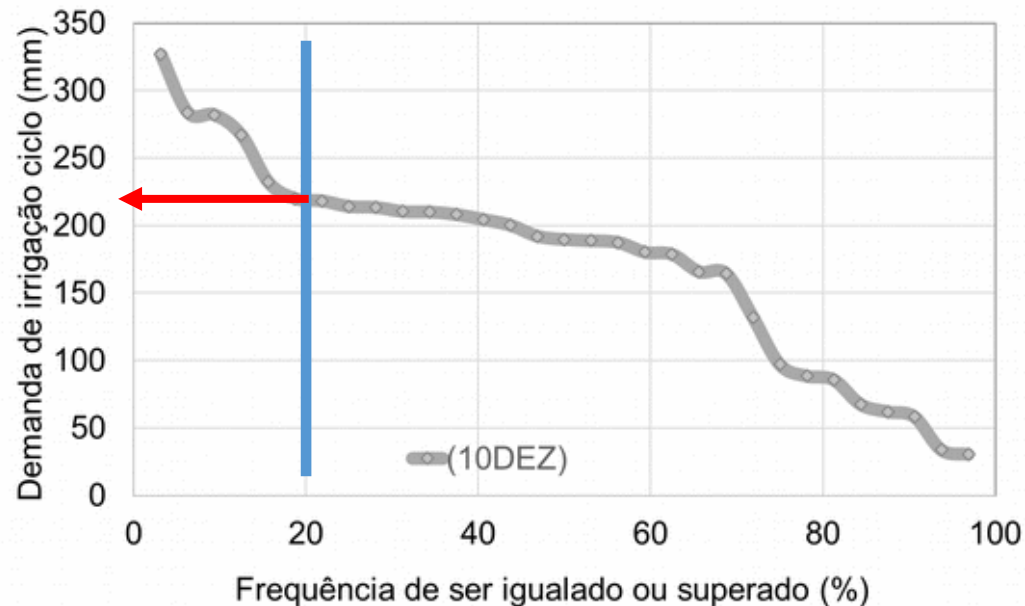
Soja (122 dias)

31 anos: Plantada no dia 10 de novembro



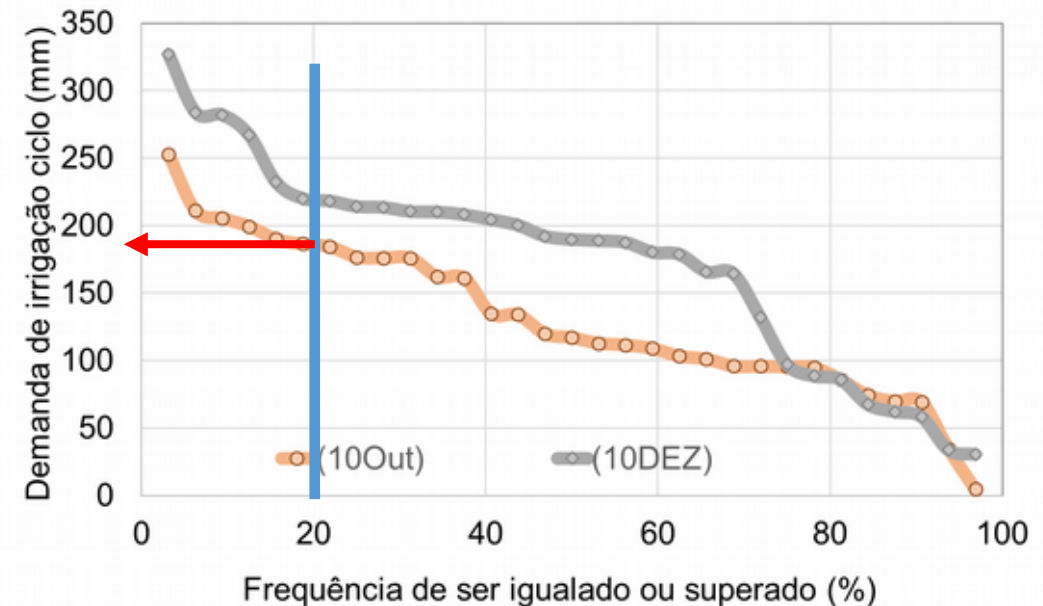
Data Plantio: Soja (122 dias; 30 anos)

Plantada em 10/12



$V = 218.320 \text{ m}^3$ (100 hectares)

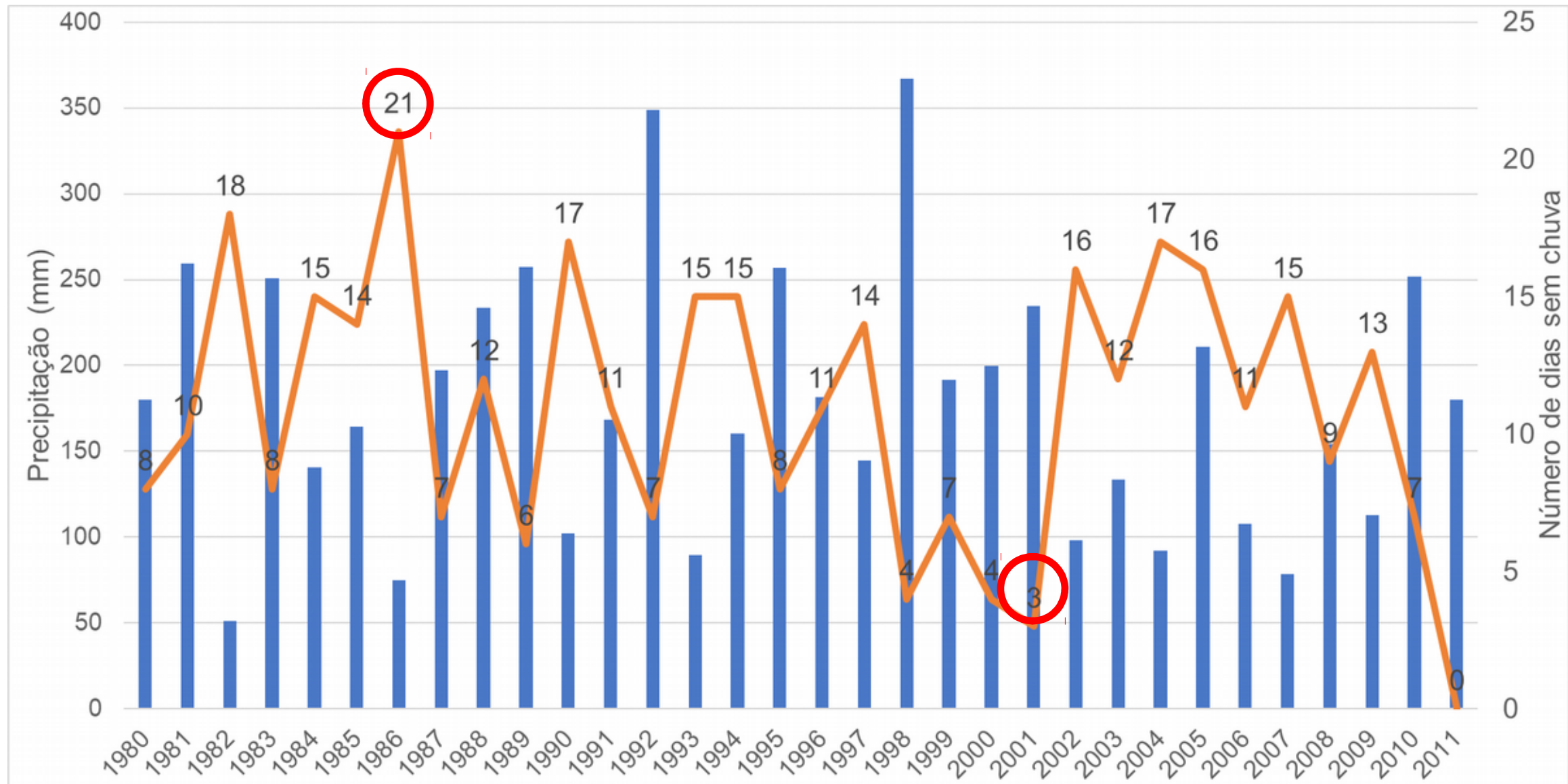
Plantada em 10/10 e em 10/12



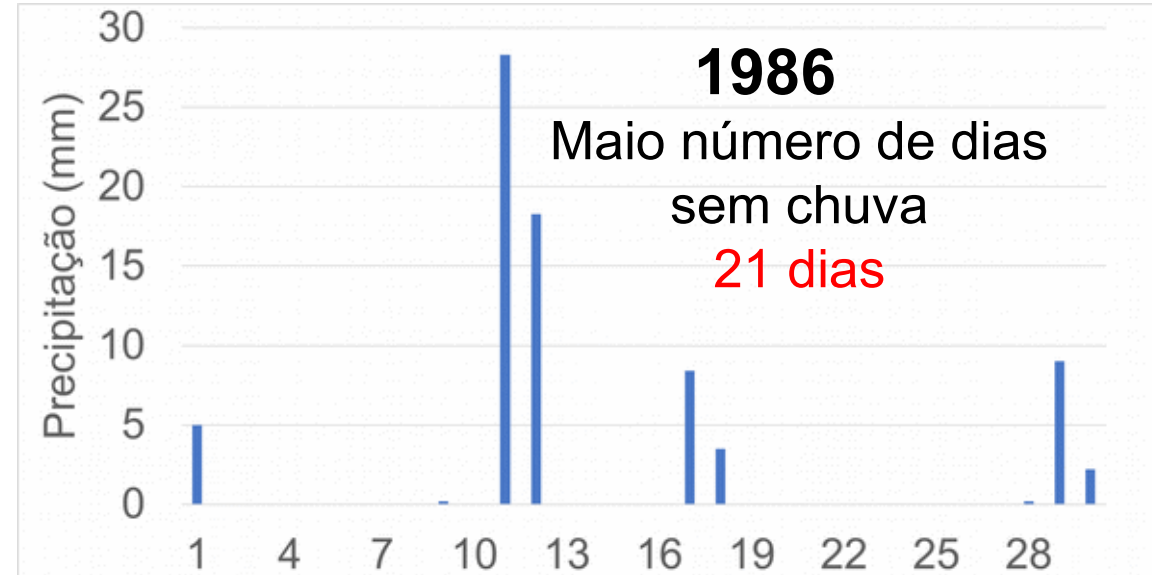
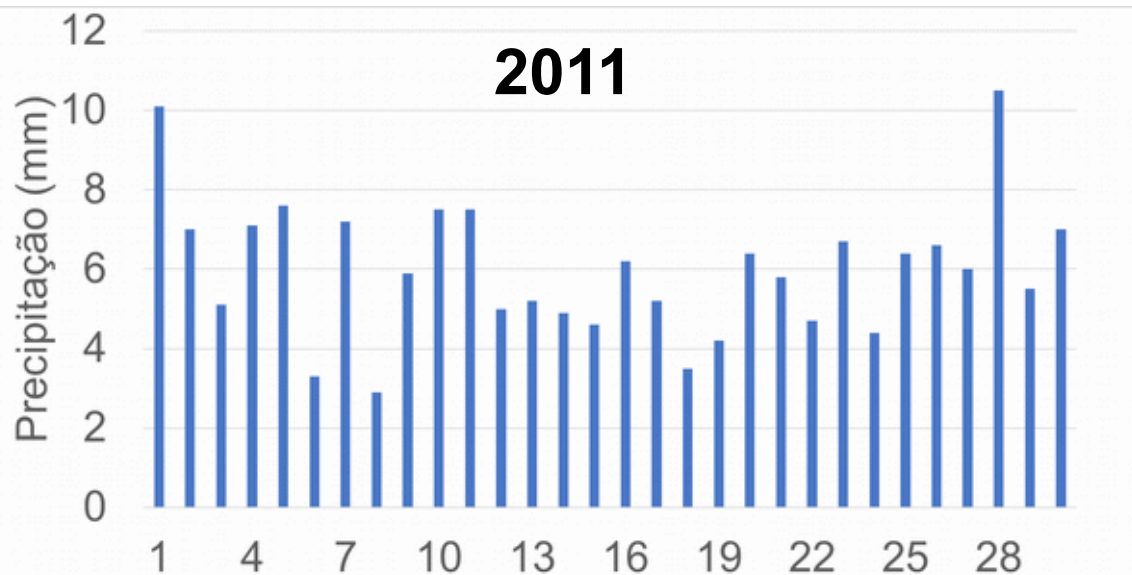
$V = 184.400 \text{ m}^3$ (100 hectares)

$\Delta V = 33,920 \text{ m}^3$ (100 hectares) $\Rightarrow \sim 18,4\%$ do volume de 10/10

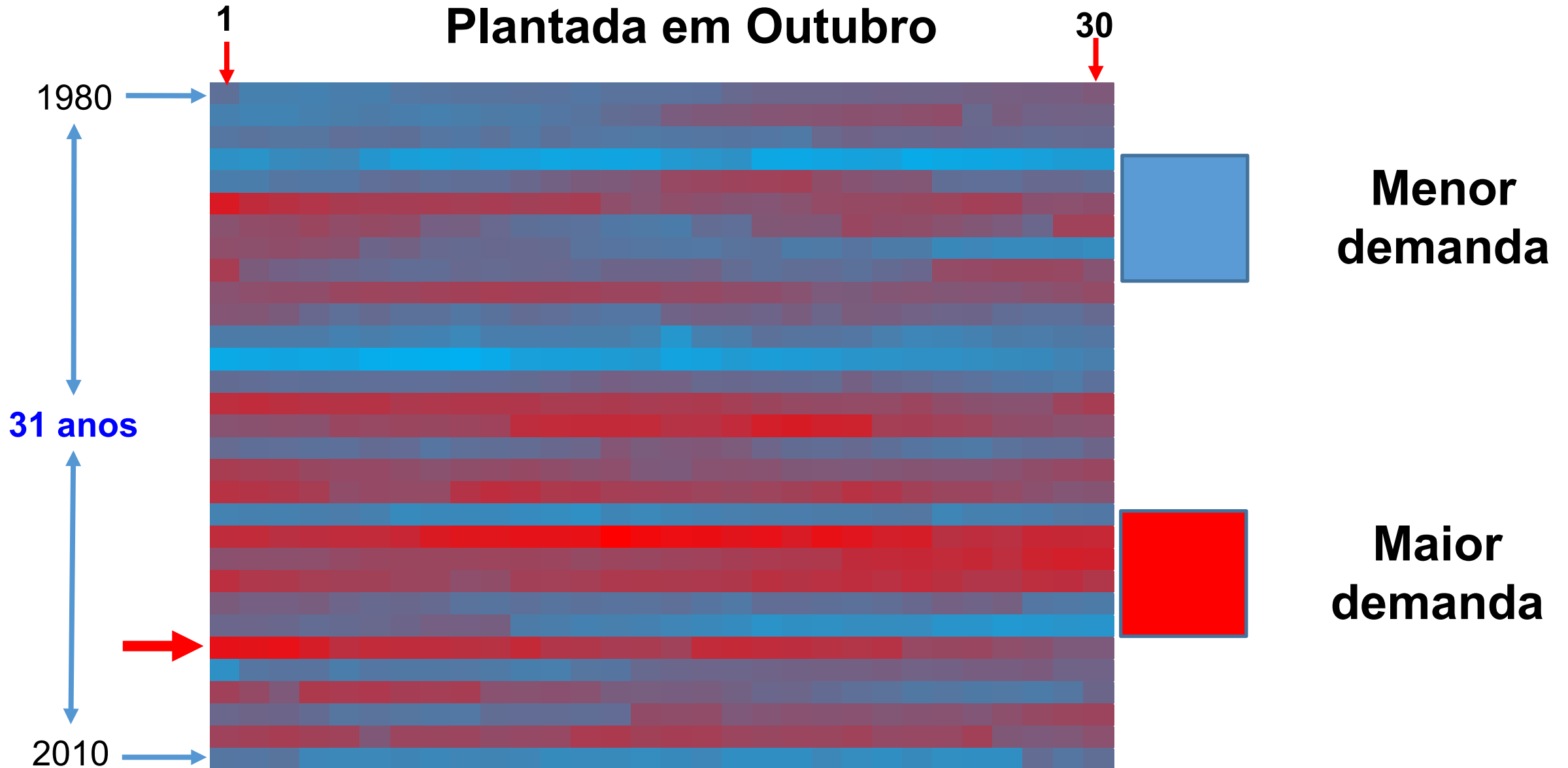
Precipitação x Número dias sem chuva



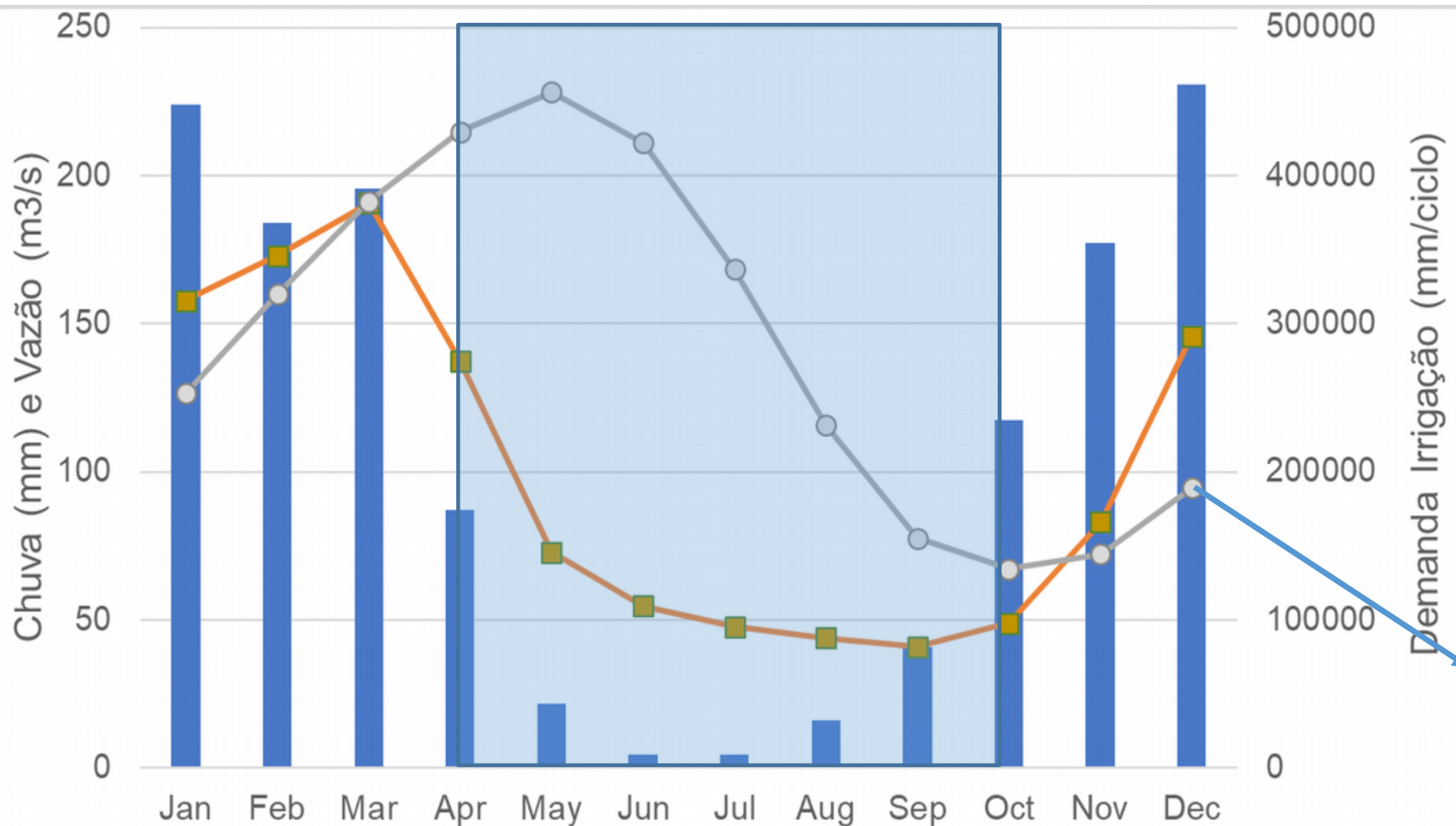
Precipitação Novembro



Data Plantio: Soja (122 dias; 31 anos)



Data Plantio: Soja (122 dias; 31 anos)



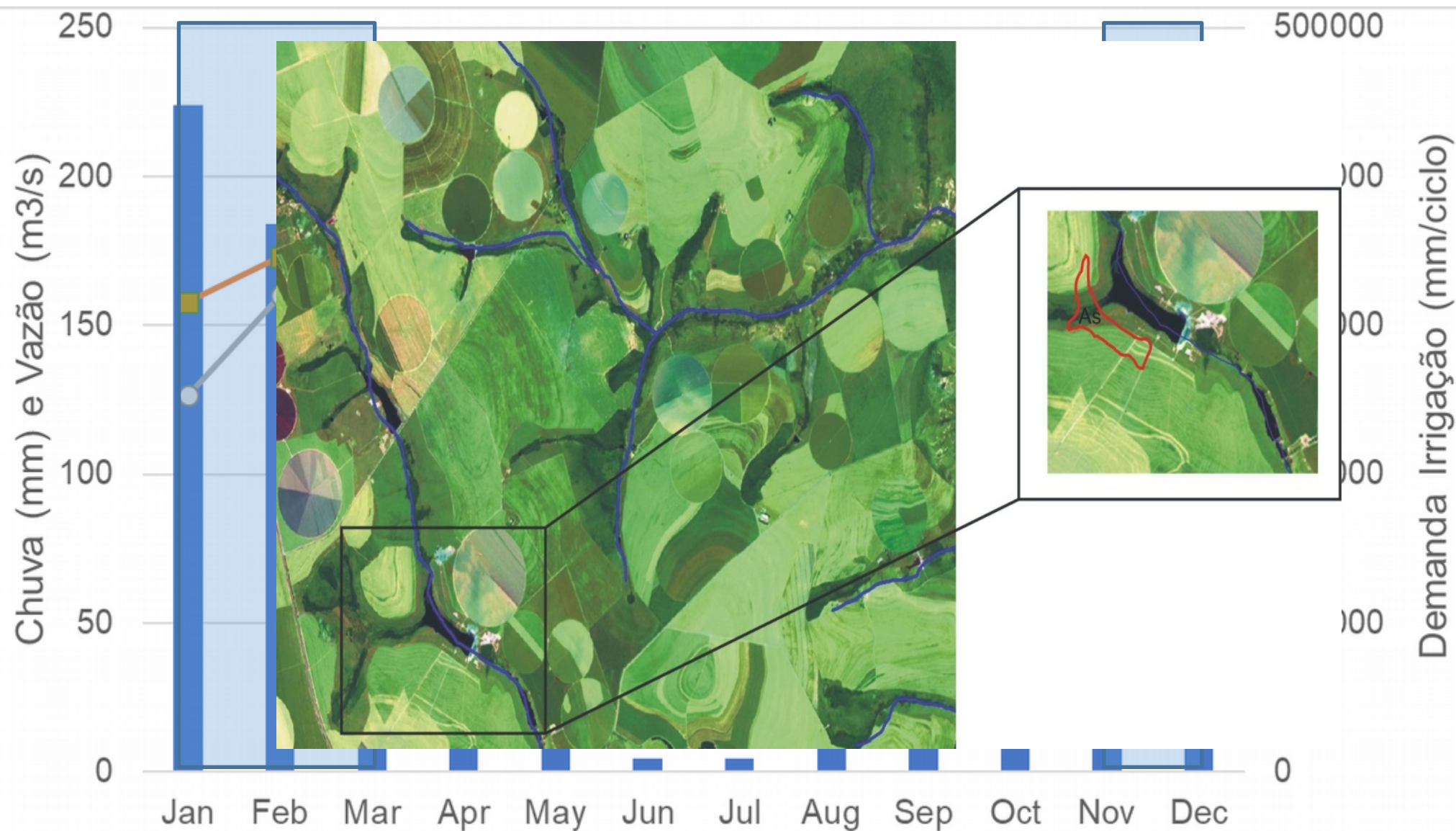
**Chuva média
31 anos
(Embrapa Cerrados)**

**Vazão média
15 anos
Rio preto**

**Demanda
Irrigação/ciclo
Pivô de 100 ha**

**Representa a
média de 31
anos da
demanda dos
plantios de 1 a
31 de
dezembro**

Barragens



- Importância da agricultura irrigada para o ambiente e produção de alimento
- Importância do Brasil na produção de alimentos
- **Usuários de Irrigação na Gestão de Recursos Hídricos**
 - Variabilidade da precipitação e impacto na vazão
 - Disponibilidade hídrica e uso da água
 - Demanda de irrigação
 - **Desafios**

Área adicional irrigável, em hectares						
Região	Estado	Aptidão de Solo e Relevo			Total	
		Alta	Média	Baixa		
Norte	RO	758.000	324.716	221.656	1.304.372	2,1%
	AC	53.398	98.199	43.847	195.443	0,3%
	AM	106.030	442.113	982.442	1.530.585	2,5%
	RR	191.840	320.929	271.237	784.006	1,3%
	PA	572.150	1.400.070	2.114.016	4.086.235	6,7%
	AP	85.819	311.055	182.808	579.681	0,9%
	TO	291.936	921.542	1.332.644	2.546.123*	4,1%
Nordeste	MA	153.251	882.230	857.977	1.893.458	3,1%
	PI	256.977	583.235	608.375	1.448.587	2,4%
	CE	125.323	223.013	163.905	512.241	0,8%
	RN	35.468	35.181	21.228	91.877	0,1%
	PB	33.733	89.999	65.557	189.289	0,3%
	PE	88.594	170.380	99.713	358.687	0,6%
	AL	8.296	25.066	63.261	96.624	0,2%
	SE	5.120	17.624	46.334	69.078	0,1%
	BA	1.036.340	1.150.194	1.254.698	3.441.232	5,6%
Sudeste	MG	1.620.885	2.351.884	4.691.329	8.664.098	14,1%
	ES	9.109	96.600	457.952	563.661	0,9%
	RJ	2.237	86.557	583.251	672.045	1,1%
	SP	1.793.686	1.259.482	1.155.085	4.208.252	6,9%
Sul	PR	808.625	1.218.671	1.436.605	3.463.901	5,6%
	SC	69.856	267.811	1.378.723	1.716.390	2,8%
	RS	1.402.562	817.034	1.311.443	3.531.039	5,8%
Centro-Oeste	MS	2.186.652	1.236.439	1.009.530	4.432.620	7,2%
	MT	4.634.241	3.475.776	1.406.973	9.516.989	15,5%
	GO	2.085.782	1.828.795	1.489.539	5.404.116	8,8%
	DF	10.791	14.917	31.352	57.059	0,1%
Total		18.426.701	19.649.511	23.281.477	61.357.688	100,0%
		30,0%	32,0%	37,9%		
		38.076.212 ha (62,1%)				

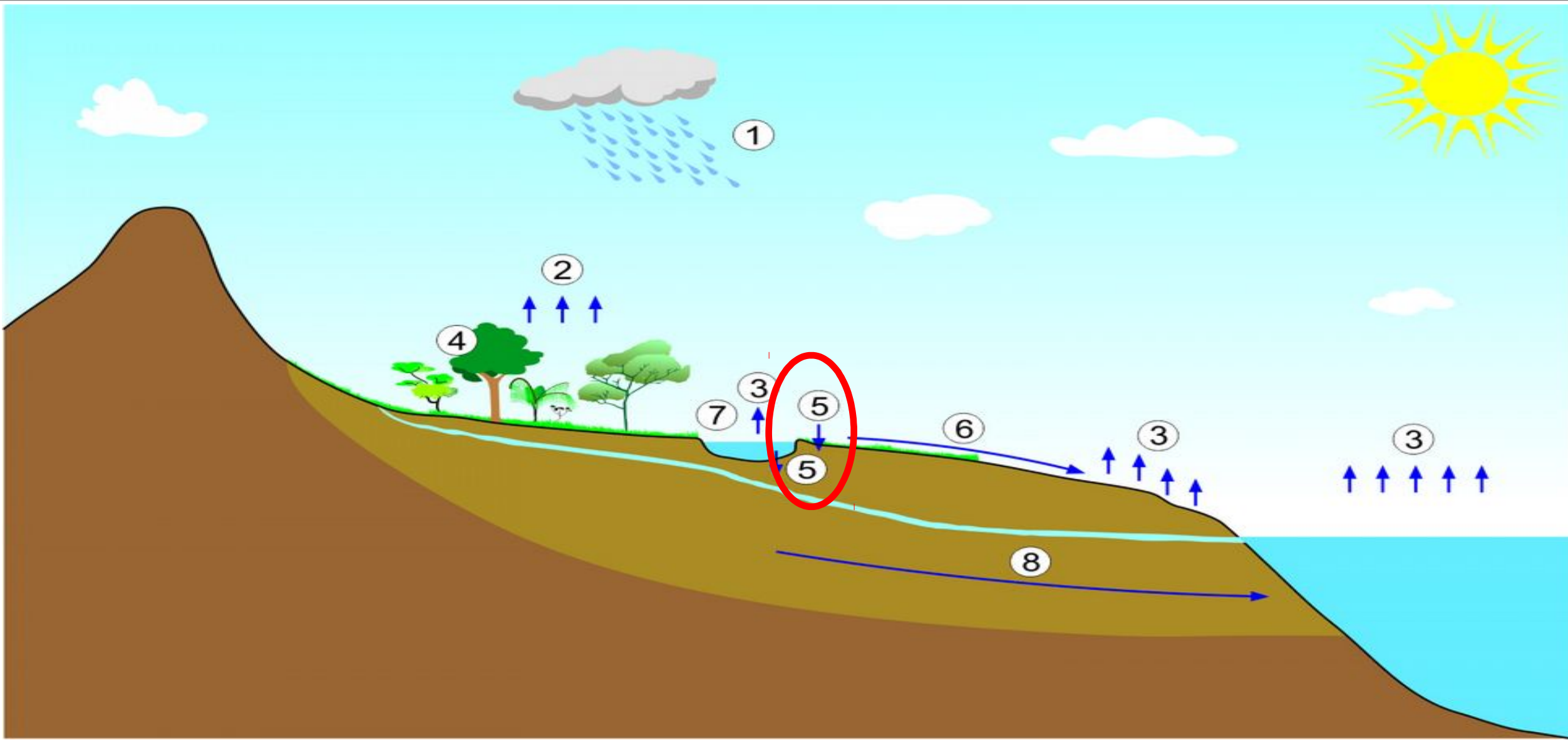
* Área irrigável do Tocantins difere do Plano Estadual por não considerar as áreas de várzeas.

Área adicional irrigável

38.076.212 hectares
Aptidão de solo e relevo alta e média

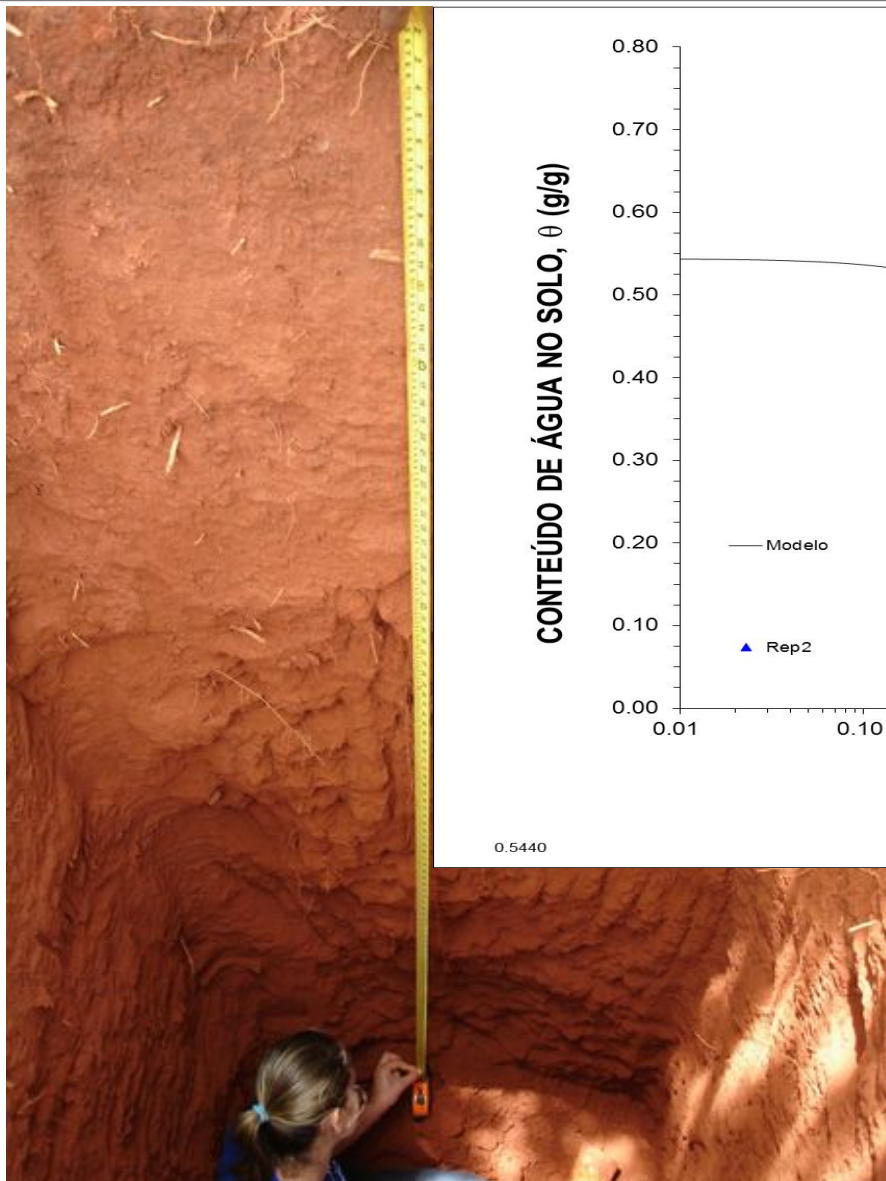
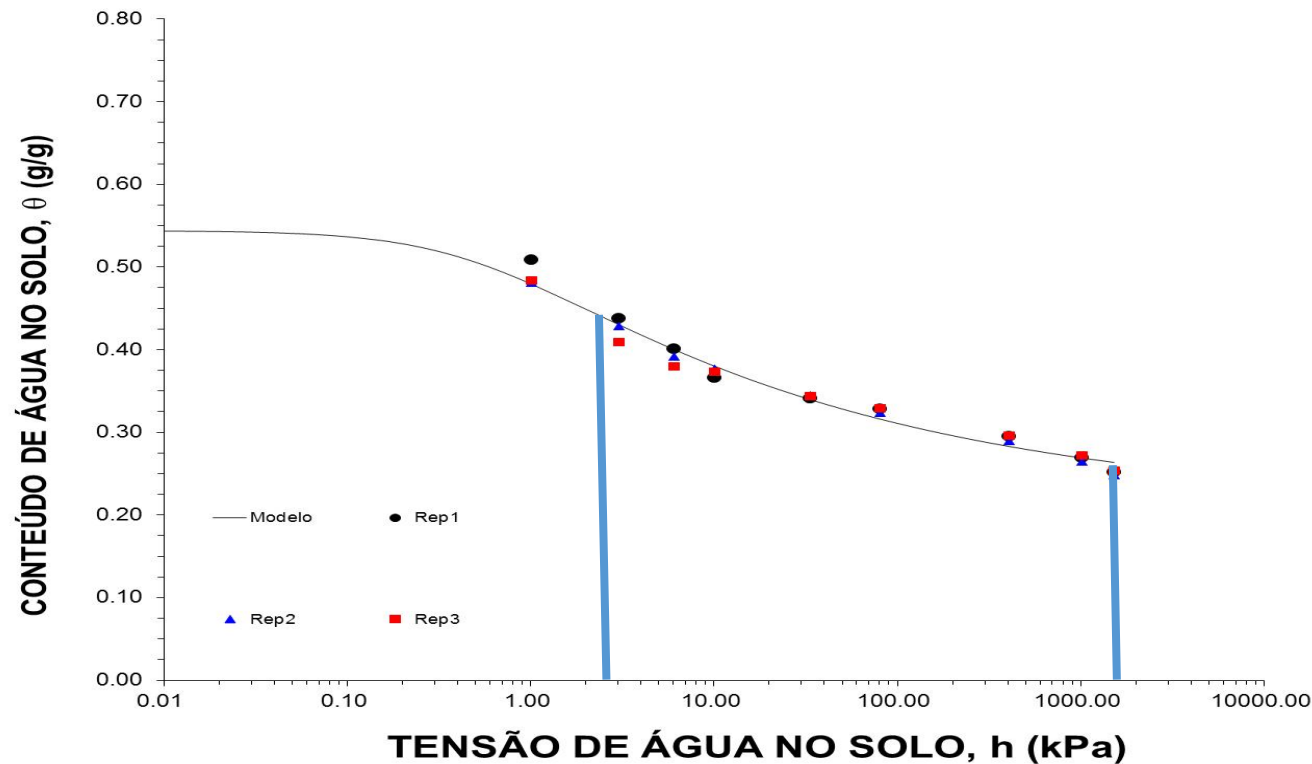
61.357.688 hectares

Ciclo hidrológico



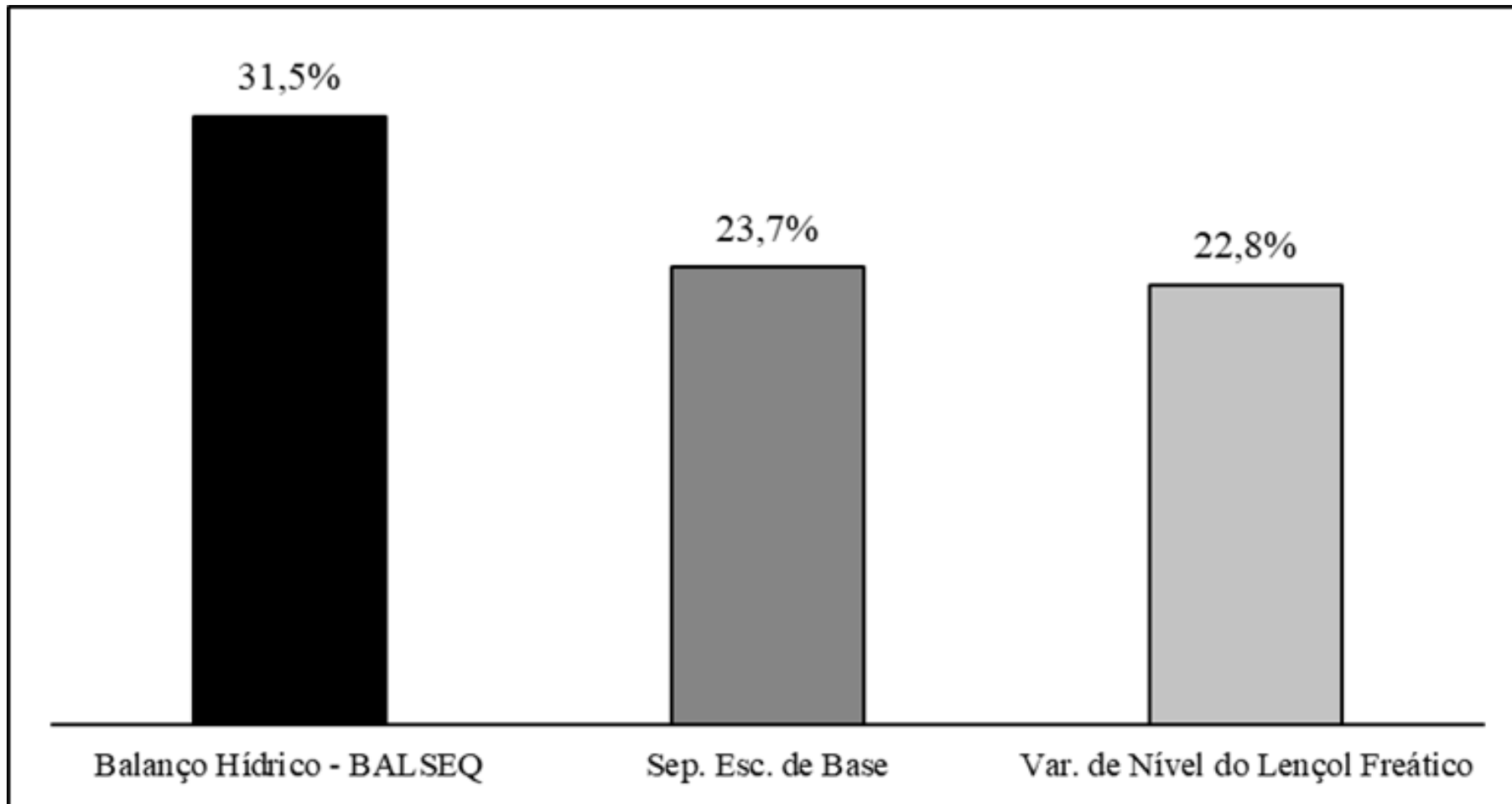
Recarga (Conservação do solo)

Bacia de 1 km²
Capacidade de
armazenament
o na zona não
saturada de
1.846.800 m³

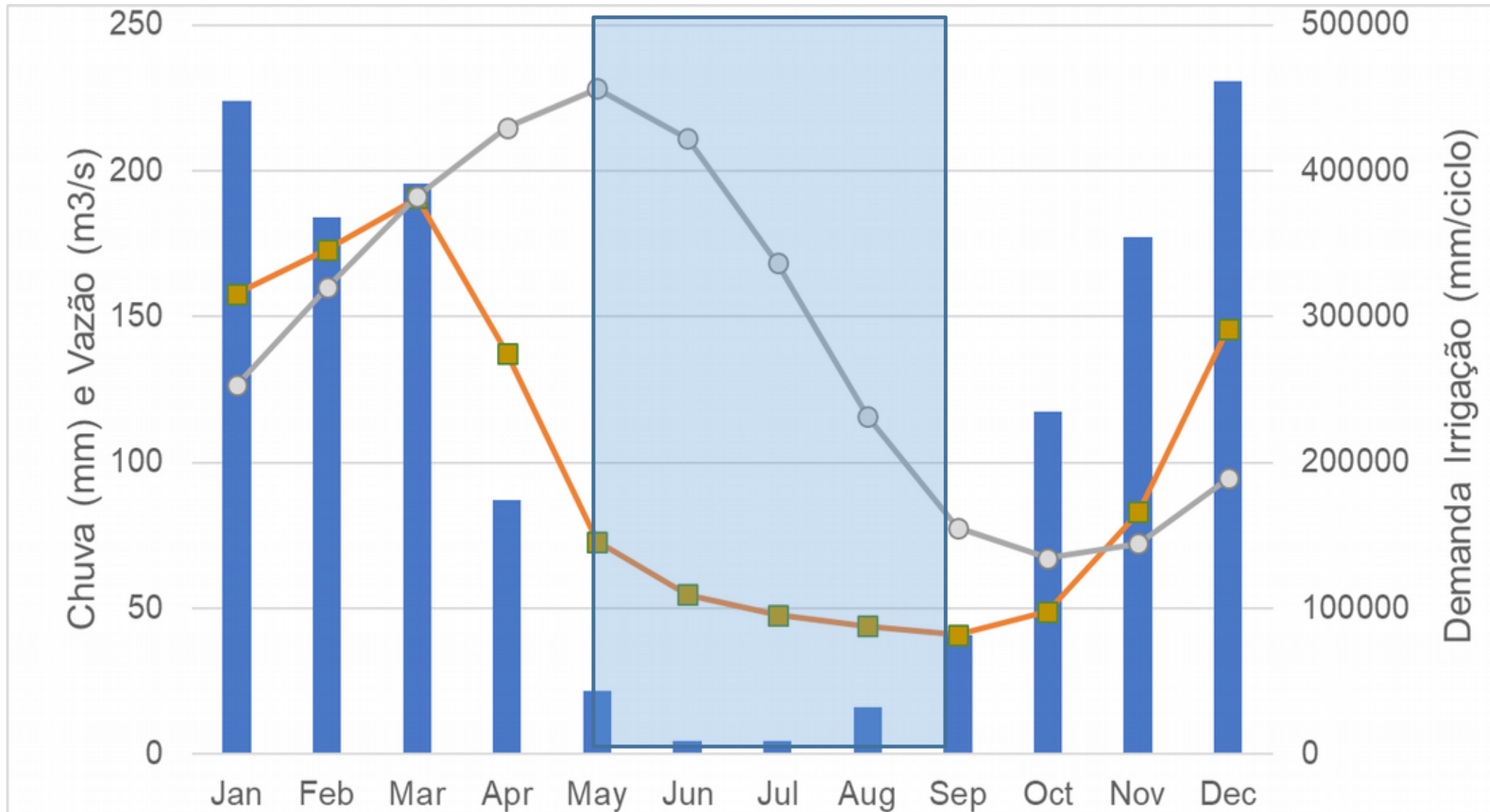


Recarga (Conservação do solo)

BALSEQ

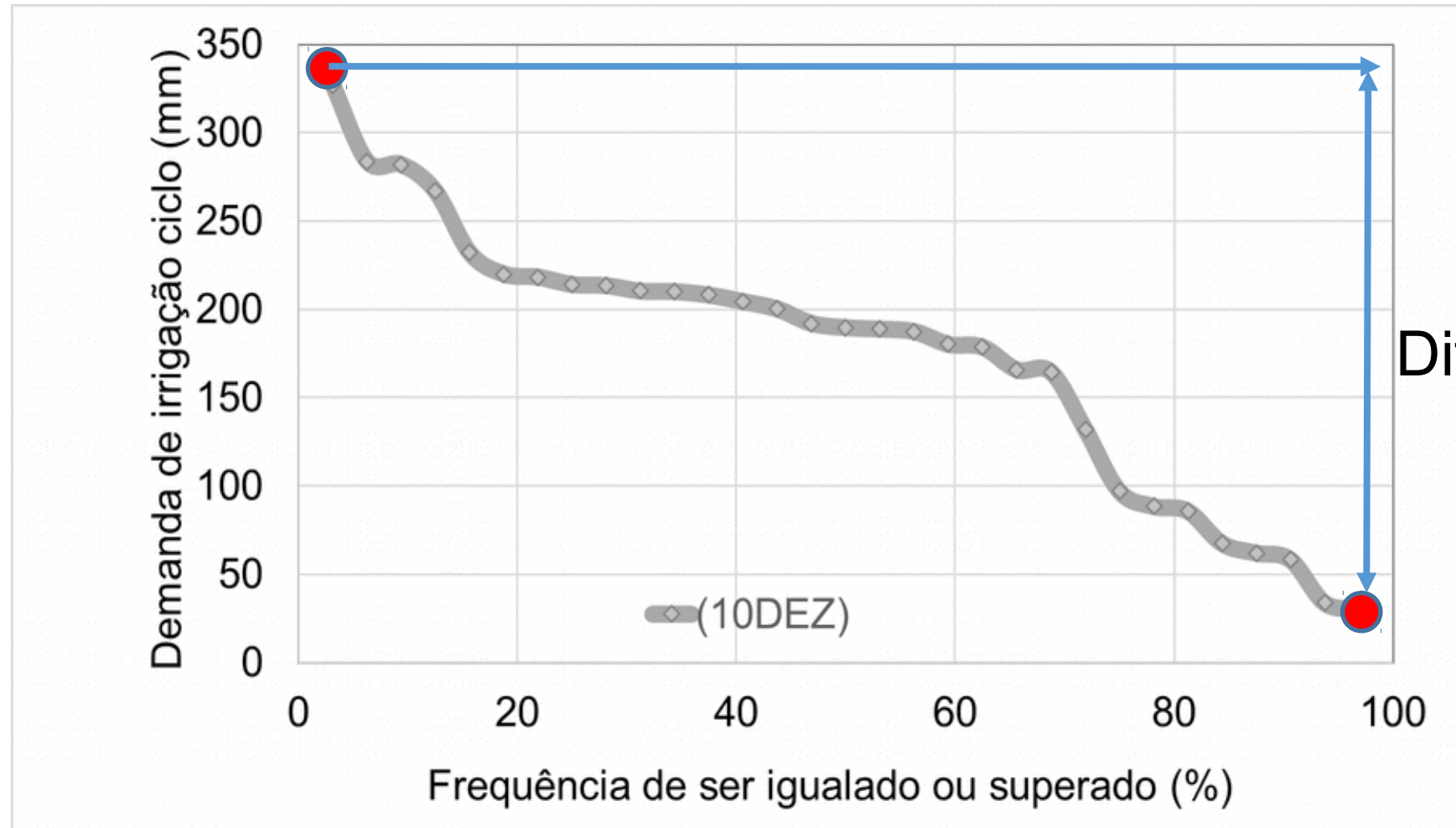


Data Plantio: Soja (122 dias; 31 anos)



Data Plantio: Soja (122 dias; 30 anos)

Plantada em 10/12



Dif = 296,2 mm

Água para os diversos setores da economia

Cidade



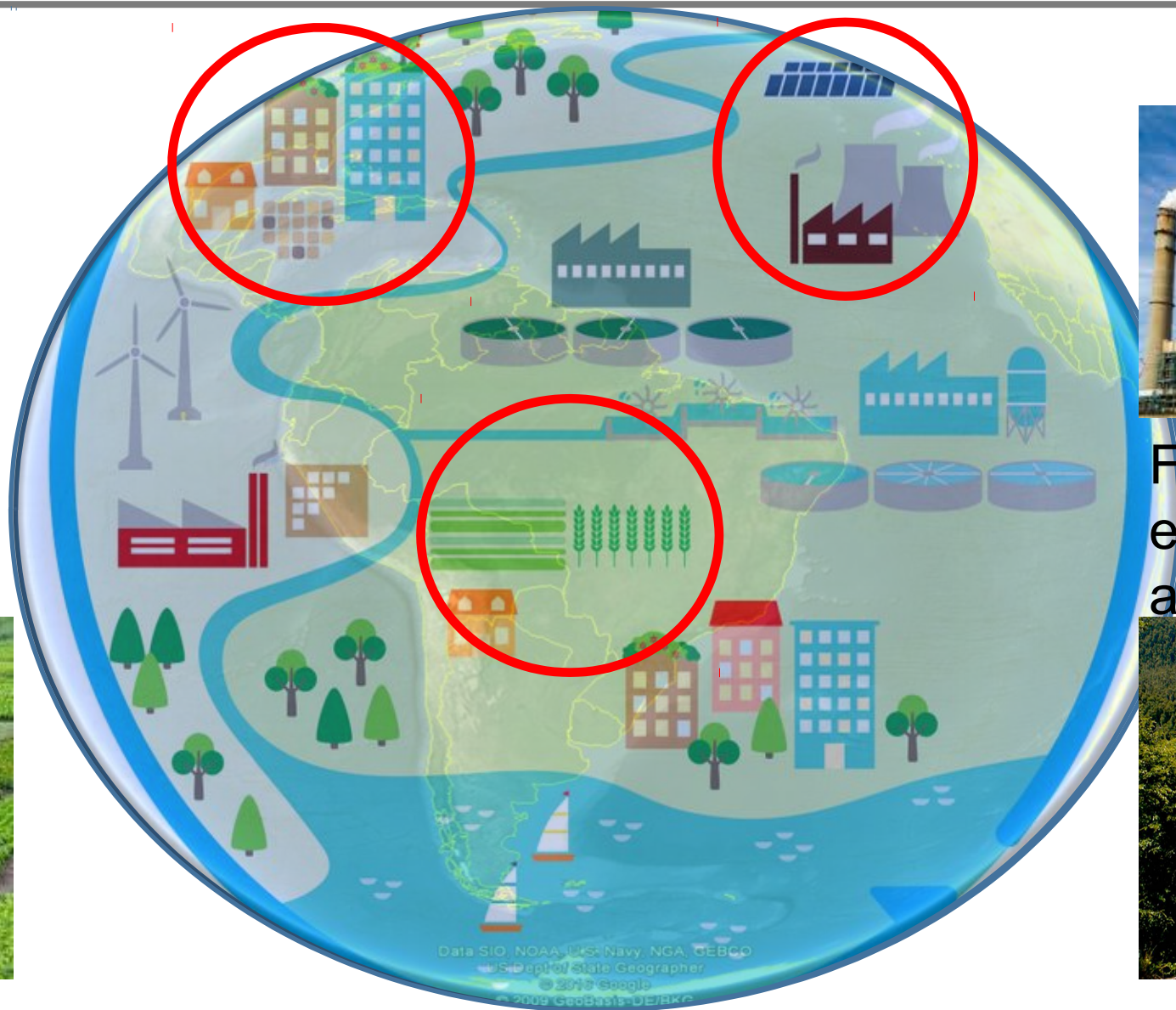
Agricultura



Indústria



Funções
ecossistemas
aquáticos



Valor da água

Acesso



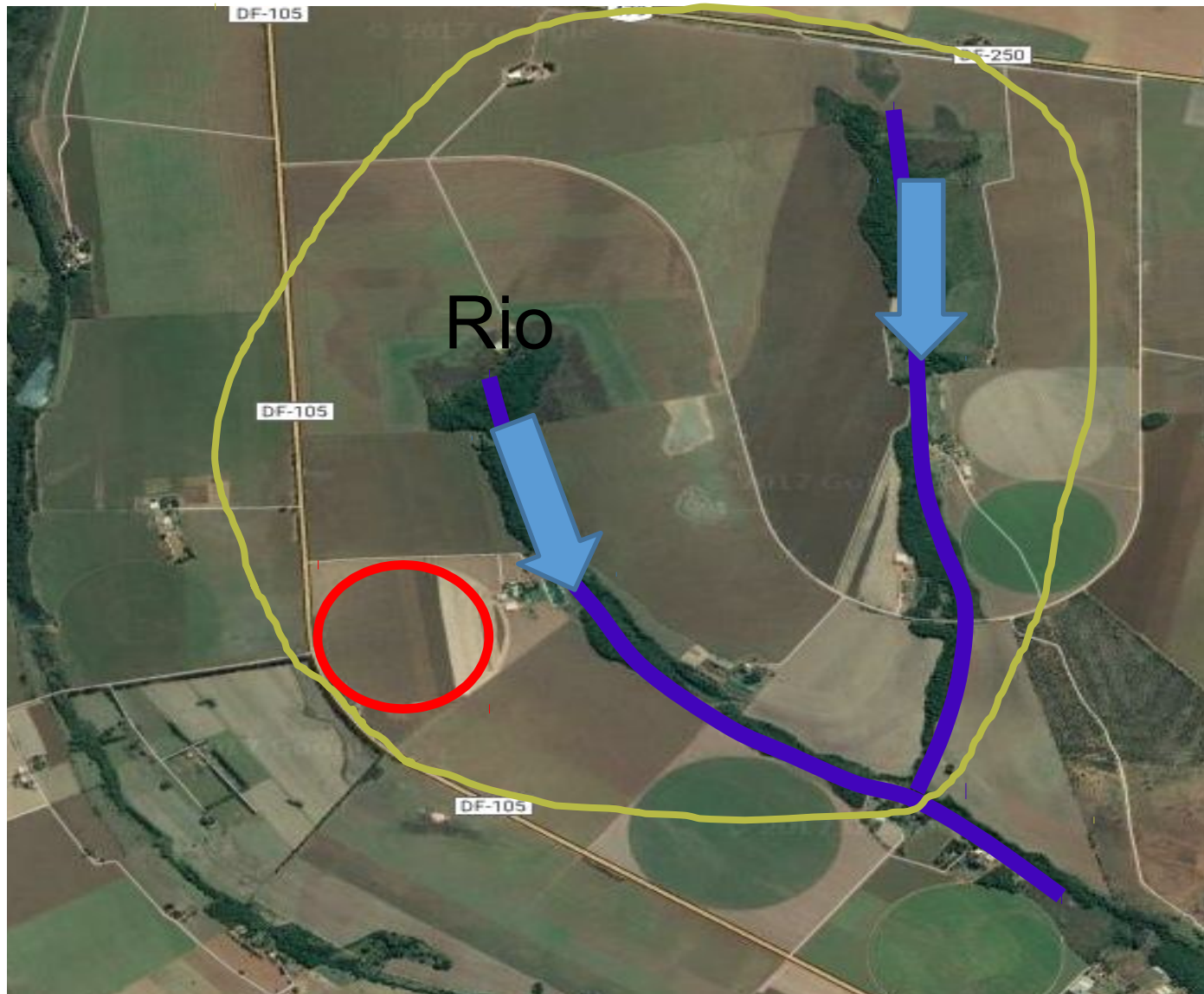
Disponibilidade



71 % da superfície
da terra é coberta
por água



Água para irrigação (Gestão da oferta)



- Irrigar pensando na bacia hidrográfica
 - Associações de irrigantes, Federações
 - Comitês de bacias

Água para qual finalidade?

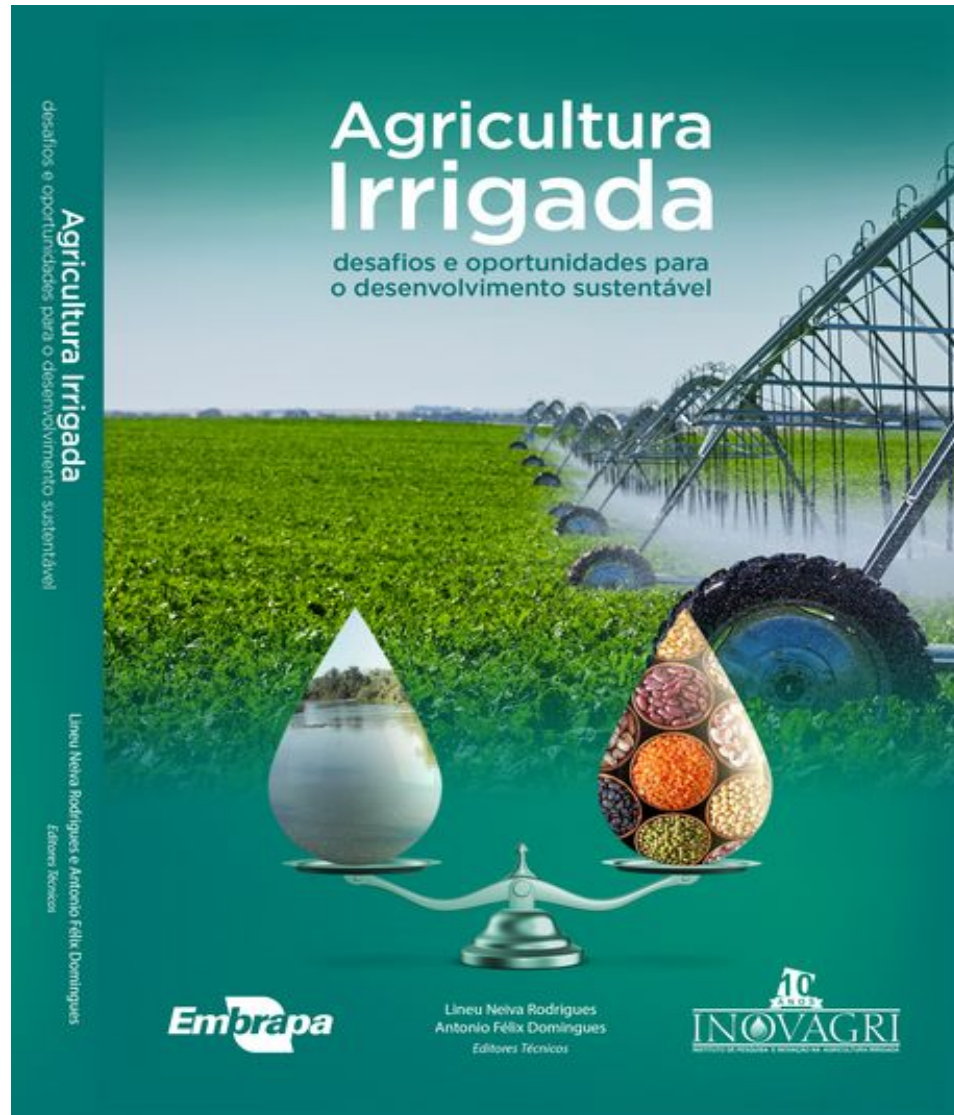


Informar



Decisão da sociedade

Livros





https://www.embrapa.br/conteudo-web/-/asset_publisher/fHv2QS3tL8Qs/content/lineu-neiva-rodrigues/10180

<https://www.sna.agr.br/com-planejamento-e-gestao-crise-hidrica-pode-chegar-ao-fim-diz-pesquisador/>

<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/42157533/artigo-agua-para-producao-de-alimento>

https://www.embrapa.br/olhares-para-2030/artigo/-/asset_publisher/SNN1QE9zUPS2/content/lineu-neiva-rodrigues?inheritRedirect=true

https://www.youtube.com/watch?v=XjwHnsb_83A

<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2798136/artigo---agua-na-agricultura-com-planejamento-e-gestao-nao-ha-crise-hidrica>

https://www.embrapa.br/ceirados/-/asset_publisher/JY3381IKCcOA/content/id/32545843