

## BRAZILIË



Bron: esri

### Algemeen

Brazilië - officieel de Federale Republiek Brazilië - wordt in het oosten begrensd door de Atlantische Oceaan, met een kustlijn van 7.491 km. Het grenst aan alle andere Zuid-Amerikaanse landen behalve Ecuador en Chili en beslaat 47,3% van het landoppervlak van het continent. Het land heeft een oppervlakte van 850 Mha (miljoen hectare) met in 2024 een bevolking van 212 miljoen, ofwel 0,25 personen per ha (Wikipedia en United Nations, 2024).

### Klimaat en geografie

Het klimaat van Brazilië omvat een breed scala aan weersomstandigheden in een groot gebied met een gevarieerde topografie, maar het grootste deel van het land is tropisch. Volgens het Köppen-systeem herbergt Brazilië zes belangrijke klimatologische subtypes: woestijn, equatoriaal, tropisch, semi-aride, oceanisch en subtropisch. Veel regio's hebben verschillende microklimaten. Een equatoriaal klimaat kenmerkt een groot deel van Noord-Brazilië. Er is geen echt droog seizoen, maar er zijn enkele variaties in de periode van het jaar waarin de meeste regen valt. Temperaturen liggen gemiddeld op 25 °C, met grotere temperatuurschommelingen tussen dag en nacht dan tussen de seizoenen. In Centraal Brazilië is de regen meer seizoensgebonden, kenmerkend voor een savanneklimaat. Deze regio is zo uitgestrekt als het stroomgebied van de Amazone rivier, maar heeft een heel ander klimaat omdat het verder naar het zuiden op grotere hoogte ligt. In het noordoostelijke binnenland is de seizoenregen nog extremer. In de semi-aride klimatologische regio valt over het algemeen minder dan 800 mm regen, waarvan het grootste deel in een periode van drie tot vijf maanden valt en soms minder, waardoor lange perioden van droogte ontstaan (bron: Wikipedia).

Het grondgebied van Brazilië ligt op het oude Zuid-Amerikaanse platform (Figuur 1). Daarom bestaat het reliëf uit laaglanden en flauw hellende bergen. In het noorden wordt een groot gebied ingenomen door het Amazonegebied. Ten zuiden daarvan ligt het sterk verdeelde Braziliaanse laagland. Tussen het Braziliaanse laagland en de Atlantische Oceaan ligt een smal kust laagland. Naast bergketens omvatten de Centrale Hooglanden van Brazilië een uitgestrekt centraal plateau (*Planalto Central*). Het oneffen terrein van het plateau heeft een gemiddelde hoogte van 1.000 meter. De rest van het grondgebied bestaat voornamelijk uit sedimentaire bekkens, waarvan de waterafvoer van het grootste plaatsvindt door de Amazone en haar zijrivieren. Van het totale grondgebied heeft 41% een gemiddelde hoogte van minder dan 200 meter. De kustzone staat bekend om duizenden kilometers aan tropische stranden afgewisseld met mangrove bossen, lagunes en duinen. Een recente wereldwijde remote sensing analyse suggereerde ook dat er 5.400 km<sup>2</sup> aan vlakten onder invloed van het getij in Brazilië zijn.

Brazilië heeft een van de meest uitgebreide riviersystemen ter wereld, met acht grote stroomgebieden, die allemaal uitmonden in de Atlantische Oceaan. Twee van deze stroomgebieden – de Amazone en Tocantins-Araguaia – beslaan meer dan de helft van het totale stroomgebied. Het grootste riviersysteem in Brazilië is de Amazone, die ontspringt in de Andes en zijrivieren ontvangt van een stroomgebied dat 45,7% van het land beslaat, voornamelijk het noorden en westen. Het belangrijkste riviersysteem van de Amazone is de as Amazonas-Solimões-Ucayali (de 6.762 km lange Ucayali is een Peruaanse zijrivier), die van west naar oost stroomt. Door het Amazonebekken stroomt een vijfde van het zoete water ter wereld. In totaal ligt 3.615 km van de Amazone op Braziliaans grondgebied. De belangrijkste zijrivieren aan de zuidkant zijn, van west naar oost, de Javari, Juruá, Purus, Madeira, Tapajós, Xingu en Tocantins. Aan de noordkant zijn de grootste zijrivieren de Branco, Japurá, Jari en Rio Negro. De Amazone en enkele van haar zijrivieren, 'witte' rivieren genoemd, bevatten rijke sedimenten en hydrobiologische elementen. De zwart-witte en heldere rivieren - zoals de Negro, Tapajós en Xingu - hebben helder (groenachtig) of donker water met weinig voedingsstoffen en weinig sediment. Het belangrijkste riviersysteem in het noordoosten is de Rio São Francisco, die vanuit de regio Zuid-Centraal 1.609 km ten noordoosten stroomt. De Paraná stroomt zuidwaarts tussen het Río de la Plata-bekken en bereikt de Atlantische Oceaan tussen Argentinië en Uruguay (bron: Wikipedia).



Figuur 1. Topografische kaart van Brazilië (bron: Wikipedia)

De verschillende klimatologische omstandigheden hebben geresulteerd in landschappen variërend van equatoriale regenwouden in het noorden en halfdroge woestijnen in het noordoosten, tot gematigde bossen in het zuiden en tropische savannes in Centraal-Brazilië. De zes belangrijkste ecosystemen van Brazilië zijn het Amazonebekken, Pantanal, Cerrado, Caatinga, Atlantisch Woud en Pampas. Elk ecosysteem draagt op unieke wijze bij aan de rijke biodiversiteit en ecologische diversiteit van het land (bron: Wikipedia).

### Bestaande polders

De World Bank heeft voor het Lower São Francisco Polders Project een beoordelingsrapport (1975) en een project evaluatie rapport (1985) gepubliceerd (Figuur 2). Op basis van deze rapporten kan worden geconcludeerd dat dit project bescherming tegen overstromingen omvat voor een gebied van 32.000 ha. Dit impliceert zes grote zogenaamde *varzeas*: Betume (8.100 ha), Boacica (7.200 ha), Brejo Grande (4.800 ha), Cotinguiba (1.600 ha), Marituba (6.650 ha), Pindoba (1.150 ha) en kleine *varzeas* (2.500 ha). Hoewel het niet specifiek zo wordt genoemd zijn dit polders.

Bovendien zijn er volgens de Group Polder Development (1982) polders nabij de Rio Parana in het zuidelijke deel van Brazilië, een vrij vergelijkbare toestand als in het noordelijke deel van Argentinië. Daarnaast zijn er enkele polders in het Amazonegebied. Specifieke gebieden zijn echter niet gegeven.

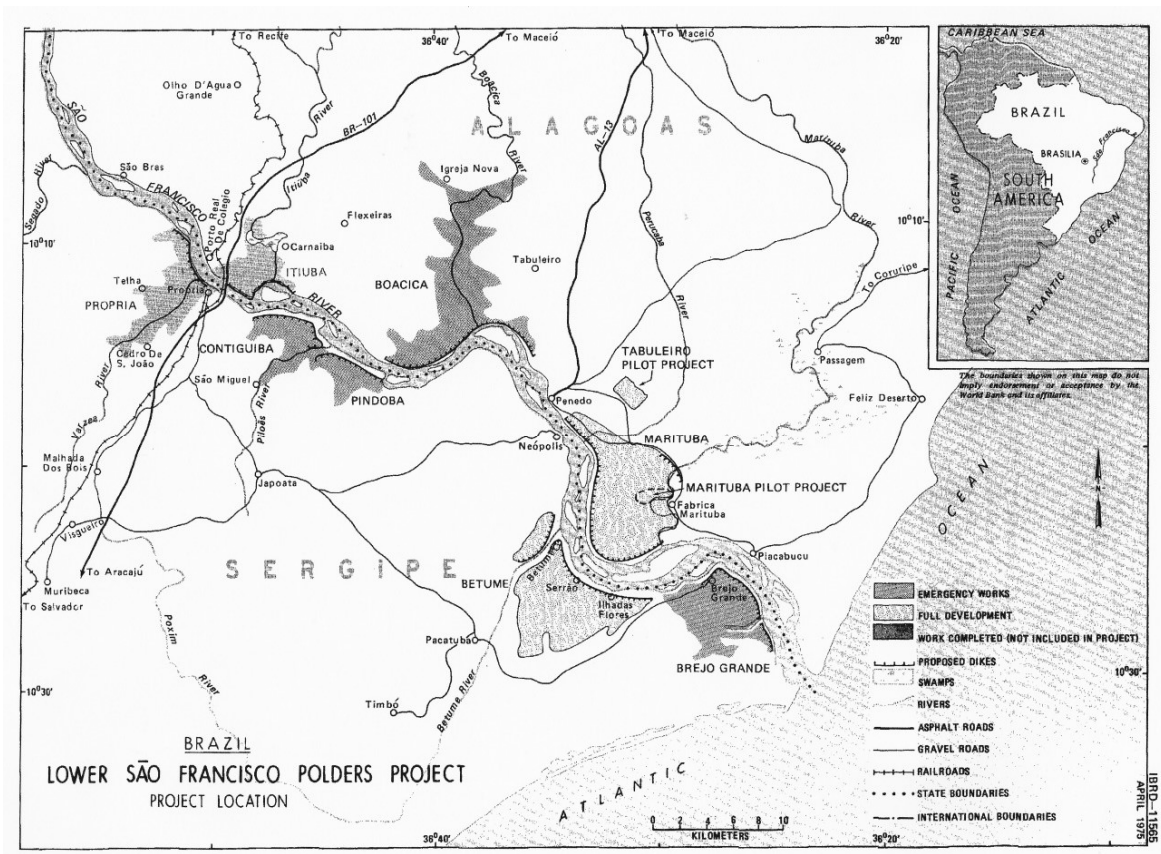
Karakteristieke gegevens van de polders in Brazilië zijn weergegeven in Tabel I.

### Voorgestelde polders

Hoewel er geen duidelijke voorstellen voor nieuwe polders zijn geïdentificeerd, toont de situatie van de stad Recife aan de kust van Brazilië bij de monding van de Capibaribe rivier, zoals beschreven door Montezuma en Kramer in *Nederlandse waterwerken wereldwijd* (2024), duidelijke aanwijzingen dat er vroeg of laat polders moeten worden aangelegd om delen van de stad die gevoelig zijn voor overstromingen te beschermen.

### Ligging van de polders in Brazilië zoals weergegeven op de Werldpolderkaart

De ligging van de polders in Brazilië is weergegeven in Figuur 3.



Figuur 2. Project locaties van het Lower São Francisco Polders Project (World Bank, 1975)



Figuur 3. Ligging van de polders in Brazilië (bron: esri - Batavialand)

## Referenties

- Group Polder Development, Department of Civil Engineering, Delft University of Technology, 1982. *Polders of the World. Compendium of polder projects*. Delft, the Netherlands.
- Montezuma, M.A., 2024. *Water als erfgoed – Recife herleeft als stadspark*. In: L. Kramer. Nederlandse waterwerken wereldwijd. Nai010 uitgevers. Rotterdam. (in Dutch)
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. 2024. *World population prospects, medium prognosis. The 2024 revision*. New York, USA.
- World Bank, 1975. *Appraisal of the Lower Sao Francisco Polders Project*, Brazil. Latin America and Caribbean Regional Office.
- World Bank, 1985. *Project Performance Audit Report of the Lower Sao Francisco Polders Project*, Brazil. Operations Evaluation Department. Washington D.C. USA.

*Bart Schultz*

*Lelystad, december 2024*

Tabel I. Algemene karakteristieken van de polders in Brazilië

Naam	Inpoldering	Oppervlakte in ha	Type *)	Breedtegraad	Lengtegraad	Niveau in m+MSL	Grondgebruik
Betume		8,100	RLL	10° 27' Z	36° 35' W	2	rijst
Boacica		7,200	RLL	10° 15' Z	36° 40' W	7	rijst
Brejo Grande		4,800	RLL	10° 26' Z	36° 27' W	2	rijst
Cotinguiba		1,600	RLL	10° 15' Z	36° 46' W	7	rijst
Marituba		6,650	RLL	10° 23' Z	36° 32' W	4	rijst
Pindoba		1,150	RLL	10° 17' Z	36° 43' W	6	rijst
Polders in de Rio Parana gebied			RLL				
Polders in het Amazon gebied			RLL				
Kleine <i>varzeas</i>		2,500	RLL				rijst
Totaal		32,000					

\*) RLL = ingepolderd laagland; LGS = bedijking; DL = droogmakerij