Tutorial para obtenção dos dados de cenários climáticos do CMIP5

Esse tutorial tem por objetivo auxiliar na obtenção de dados de cenários climáticos do do CMIP5 (Coupled Model Intercomparison Project Phase 5) no formato netcdf, que é reconhecido pela maioria dos softwares de leitura de dados georeferenciados como o GRads, MatLAb, além de linguagens computacionais Fortran, Phytom, etc. Estes cenários são os utilizados no último relatório do IPCC de 2014.

Passo a passo

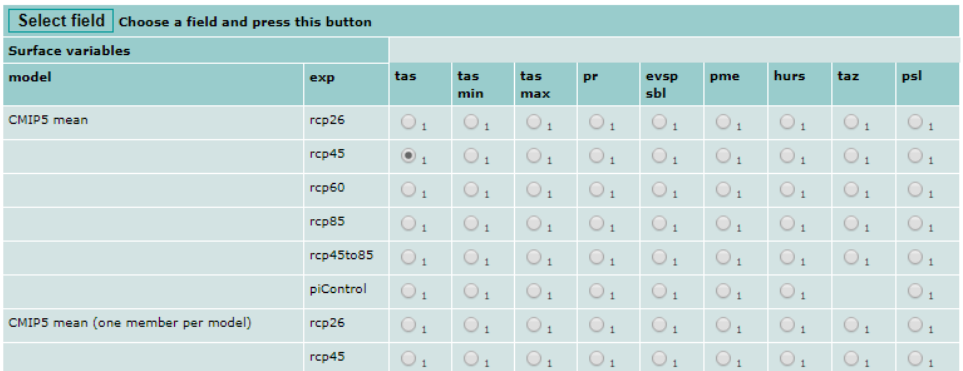
Nesse passo a passo vamos baixar os dados globais de temperatura do ar em 2m tas = 2 m air temperature (K), CMIP5 mean (média dos modelos) e o cenário RCP 5.5. O mesmo processo serve para quaisquer outros disponíveis para download.

1) Os dados estão disponíveis no endereço do site Climate explorer da KNMI (Royal Netherlands Meteorological Institute)

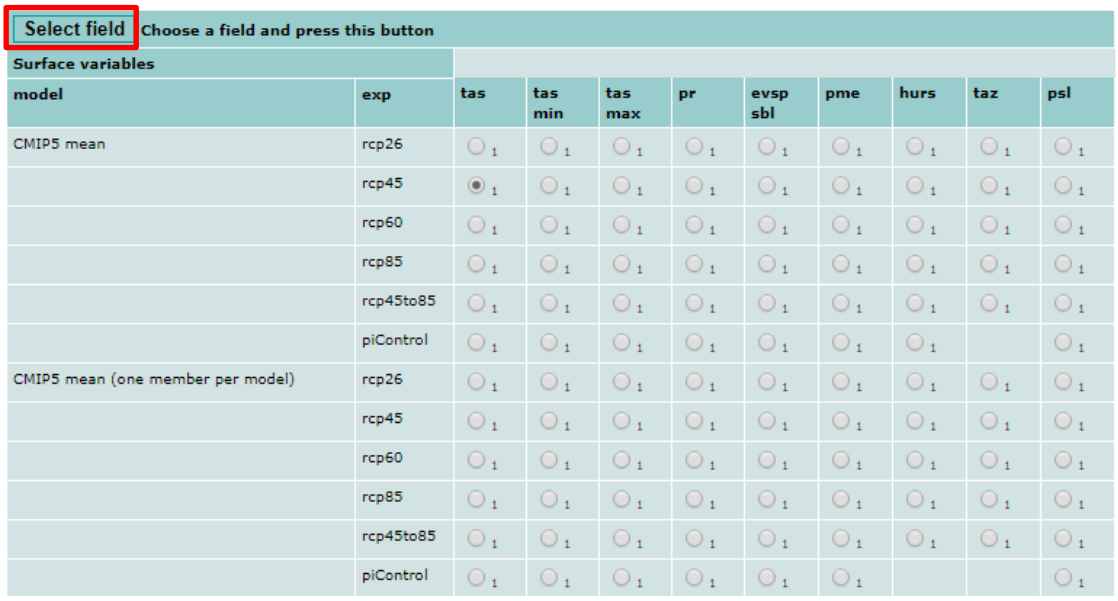
https://climexp.knmi.nl/selectfield_cmip5.cgi?id=someone@somewhere

2) Click em **Surface variables**

3) No campo **CMIP5 mean,** selecione **tas** na linha do **RCP 4.5** conforme a figura abaixo



4) Após, click em **Select field** marcado em vermelho, você vai ser direcionado para outra página.

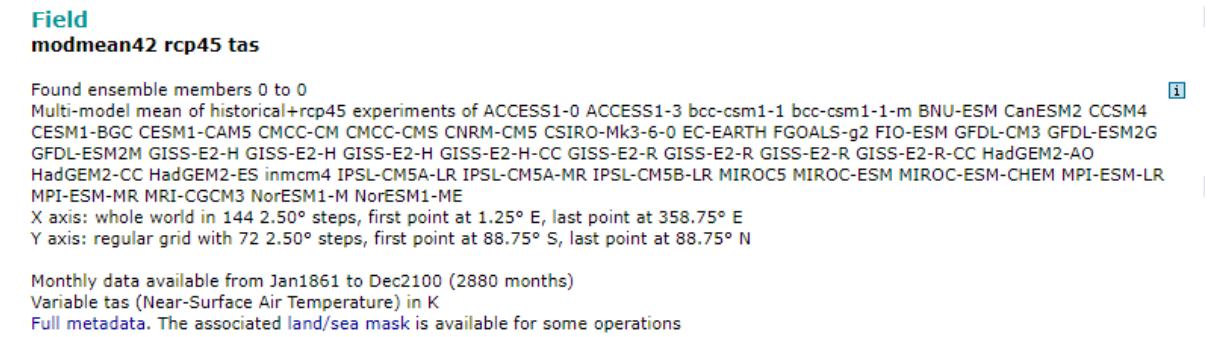


Select field Choose a field and press this button

Surface variables

model	exp	tas	tas min	tas max	pr	evsp sbl	pme	hurs	taz	psl
CMIP5 mean	rcp26	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1
	rcp45	◉ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1
	rcp60	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1
	rcp85	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1
	rcp45to85	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1
	piControl	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1		○ 1
CMIP5 mean (one member per model)	rcp26	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1
	rcp45	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1
	rcp60	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1
	rcp85	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1
	rcp45to85	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1
	piControl	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1			○ 1

5) Nesta página contém as informações dos dados que você vai baixar



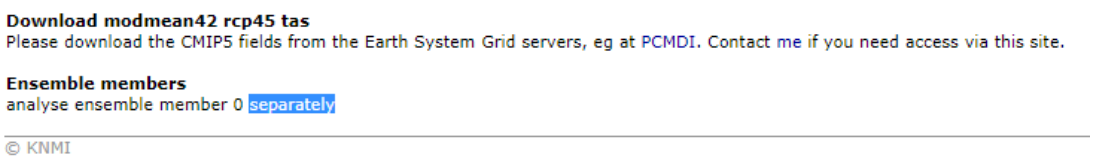
Field

modmean42 rcp45 tas

Found ensemble members 0 to 0
Multi-model mean of historical+rcp45 experiments of ACCESS1-0 ACCESS1-3 bcc-csm1-1 bcc-csm1-1-m BNU-ESM CanESM2 CCSM4 CESM1-BGC CESM1-CAM5 CMCC-CM CMCC-CMS CNRM-CM5 CSIRO-Mk3-6-0 EC-EARTH FGOALS-g2 FIO-ESM GFDL-CM3 GFDL-ESM2G GFDL-ESM2M GISS-E2-H GISS-E2-H GISS-E2-H GISS-E2-H-CC GISS-E2-R GISS-E2-R GISS-E2-R GISS-E2-R-CC HadGEM2-AO HadGEM2-CC HadGEM2-ES inmcm4 IPSL-CM5A-LR IPSL-CM5A-MR IPSL-CM5B-LR MIROC5 MIROC-ESM MIROC-ESM-CHEM MPI-ESM-LR MPI-ESM-MR MRI-CGCM3 NorESM1-M NorESM1-ME
X axis: whole world in 144 2.50° steps, first point at 1.25° E, last point at 358.75° E
Y axis: regular grid with 72 2.50° steps, first point at 88.75° S, last point at 88.75° N

Monthly data available from Jan1861 to Dec2100 (2880 months)
Variable tas (Near-Surface Air Temperature) in K
Full metadata. The associated land/sea mask is available for some operations

6) Desça até o final da página e click em **separately**

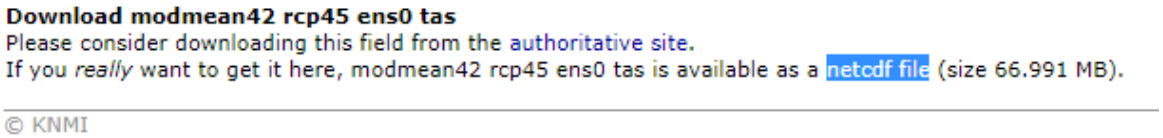


Download modmean42 rcp45 tas
Please download the CMIP5 fields from the Earth System Grid servers, eg at PCMDI. Contact me if you need access via this site.

Ensemble members
analyse ensemble member 0 separately

© KNMI

7) Desça até o final da página novamente e click em **netcdf file**



Download modmean42 rcp45 ens0 tas
Please consider downloading this field from the authoritative site.
If you *really* want to get it here, modmean42 rcp45 ens0 tas is available as a netcdf file (size 66.991 MB).

© KNMI

8) Ao clicar em **netcdf** file o download já começa automaticamente

A seguir são apresentados detalhes sobre os cenários e variáveis que constam na página Climate Explorer.

Cenários climáticos

As projeções de mudanças na temperatura no futuro são geradas por modelos climáticos considerando vários cenários de emissão de gases de efeito estufa e de desenvolvimento socioeconômico. Os cenários de emissão SRES (*Special* Report on Emissions *Scenario,* Nakicenovic et al., 2000*),* utilizados nos relatórios TAR de 2001 e AR4 de 2007, terceiro e quarto relatórios do IPCC, são baseados em um conjunto de suposições coerentes e fisicamente consistentes sobre suas forçantes, tais como demografia, desenvolvimento socioeconômico e mudanças tecnológicas. Já o IPCC-AR5 de 2014 introduziu os novos cenários RCPs (Representative Concentration Pathways, Moss et al., 2010) que usam um sistema mais completo, e levam em conta os impactos das emissões, ou seja, o quanto haverá de alteração no balanço de radiação no sistema terrestre.

Os RCPs são identificados por sua forçante radiativa total, expressa em W/m^2, a ser atingida durante ou próximo ao final do século XXI: RCP 2.6 (cenário de mitigação, leva a um nível muito baixo da forçante), RCP 4.5 e RCP 6.0 (dois cenários de estabilização) e RCP 8.5 (cenário com emissões muito altas de gases de efeito estufa), (IPCC, 2014).

Tabela 1. Características dos RCPs do CMIP5

RCP	Forçante Radiativa:	Concentração (ppm) CO_2-equiv.	Comportamento:	Elevação da Temp. no Planeta em 2100	Elevação do Nível do mar	Fonte
2.6	Pico de $<3Wm^{-2}$ em 2100 e então declina até 2.6	~ 490	Elevação com pico em 2040 e declina	Entre 0,3°C e 1,7 °C	Entre 26 e 55cm	Van Vuuren et al. 2007
4.5	Armazenamento adicional de $\sim 4.5Wm^{-2}$ estabiliza depois de 2100	~650	Elevação até 2060 e estabiliza	Entre 1,1°C e 2,6 °C	Entre 32 e 63cm	Clarke et al. 2007; Smith e Wigley 2006; Wise et al. 2009
6.0	Armazenamento adicional de $\sim 6Wm^{-2}$	~850	Elevação até 2100 e estabiliza	Entre 1,4°C até 3,1°C	Entre 33 e 63cm	Fujino et al. 2006; Hijioka et al. 2008
8.5	Armazenamento em torno de $8.5Wm^{-2}$ adicionais em 2100	>1370 em 2100	Elevação até 2100	Entre 2,6°C e 4,8°C	Entre 45 e 82cm	Riahi et al. 2007

Variáveis disponíveis no site Climate explorer

Surface variables (Variáveis de superfície)

tas = 2 m air temperature (K) = temperatura do ar em 2m

tasmin = minimum 2 m air temperature (K) = temperatura mínima do ar em 2m

tasmax = miaximum 2 m air temperature (K) = temperatura máxima do ar em 2m

pr = precipitation (kg/ m^2/s) = precipitação

evsp = evaporation (kg/m^2/s)= evapotranspiração

hurs = near-surface Relative Humidity (%) = umidade relativa próxima da superfície

Radiation variables (Variáveis de radiação)

rlds = surface downwelling longwave radiation ($W.m^2$)

rlus = upwelling longwave radiation at surface ($W.m^2$)

rlut = longwave radiation at top of atmosphere ($W.m^2$)

rsds = downwelling shortwave radiation at surface ($W.m^2$)

rsus = upwelling longwave radiation at surface ($W.m^2$)

rsdt = shortwave radiation in at top of atmosphere ($W.m^2$)

rsut = shortwave radiation out at top of atmosphere ($W.m^2$)

hfss = sensible heat flux ($W.m^2$)

hfls = latent heat flux ($W.m^2$)

Ocean, ice & upper air variables (Oceano, gelo e variáveis em altitude)

mrso = total soil moisture (kg/ m^2)

mrro = total runoff ($kg/ m^2/s$)

mrros = surface Runoff ($kg/ m^2/s$)

snc = snow area rraction (%)

snd = snow depth (m)

sic = sea ice area fraction (%)

z200 = geopotential height at 200 hPa (m^2/s^2)

z500 = geopotential height at 500 hPa (m^2/s^2)

Emissions (Emissões)

CO2, CH4, N2O, CO2EQ, SO2

REFERÊNCIAS

Clarke, L., Edmonds, J., Jacoby, H., Pitcher, H., Reilly, J., & Richels, R. (2007). Scenarios of greenhouse gas emissions and atmospheric concentrations. *US Department of Energy Publications*, 6.

Climate explorer: https://climexp.knmi.nl/selectfield_cmip5.cgi?id=someone@somewhere

Fujino, J., Nair, R., Kainuma, M., Masui, T., & Matsuoka, Y. (2006). Multi-gas mitigation analysis on stabilization scenarios using AIM global model.*The Energy Journal*, 343-353.

Hijioka, Y., Y. Matsuoka, H. Nishimoto, M. Masui, and M. Kainuma, 2008. Global GHG emissions scenarios under GHG concentration stabilization targets. Journal of Global Environmental Engineering 13, 97-108.

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014). Summary for policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1-32.

Moss, R. H., Edmonds, J. A., Hibbard, K. A., Manning, M. R., Rose, S. K., Van Vuuren, D. P., ... & Meehl, G. A. (2010). The next generation of scenarios for climate change research and assessment. *Nature*, *463*(7282), 747-756.

Nakicenovic, N., & Swart, R. (2000). Special report on emissions scenarios. Special Report on Emissions Scenarios, Edited by Nebojsa Nakicenovic and Robert Swart, pp. 612. ISBN 0521804930. Cambridge, UK: Cambridge University Press, v1. July 2000.

Riahi, K., Grübler, A., & Nakicenovic, N. (2007). Scenarios of long-term socio-economic and environmental development under climate stabilization. *Technological Forecasting and Social Change*, *74*(7), 887-935.

Smith, S. J., & Wigley, T. M. L. (2006). Multi-gas forcing stabilization with Minicam. *The Energy Journal*, 373-391.

Van Vuuren, D. P., Edmonds, J., Kainuma, M., Riahi, K., Thomson, A., Hibbard, K., ... & Masui, T. (2011). The representative concentration pathways: an overview. *Climatic change*, *109*(1-2), 5.

Wise, M., Calvin, K., Thomson, A., Clarke, L., Bond-Lamberty, B., Sands, R., ... & Edmonds, J. (2009). Implications of limiting CO2 concentrations for land use and energy. *Science*, *324*(5931), 1183-1186.