

## 1. INTRODUÇÃO

O fogo é uma componente fundamental do sistema climático, em particular no ciclo do carbono, sendo os fogos responsáveis pela emissão de ~4PgC/ano para a atmosfera. O Brasil é uma das regiões do planeta mais afetadas por fogos, pelo que importa entender o seu regime de fogo presente e antecipar a sua evolução futura.

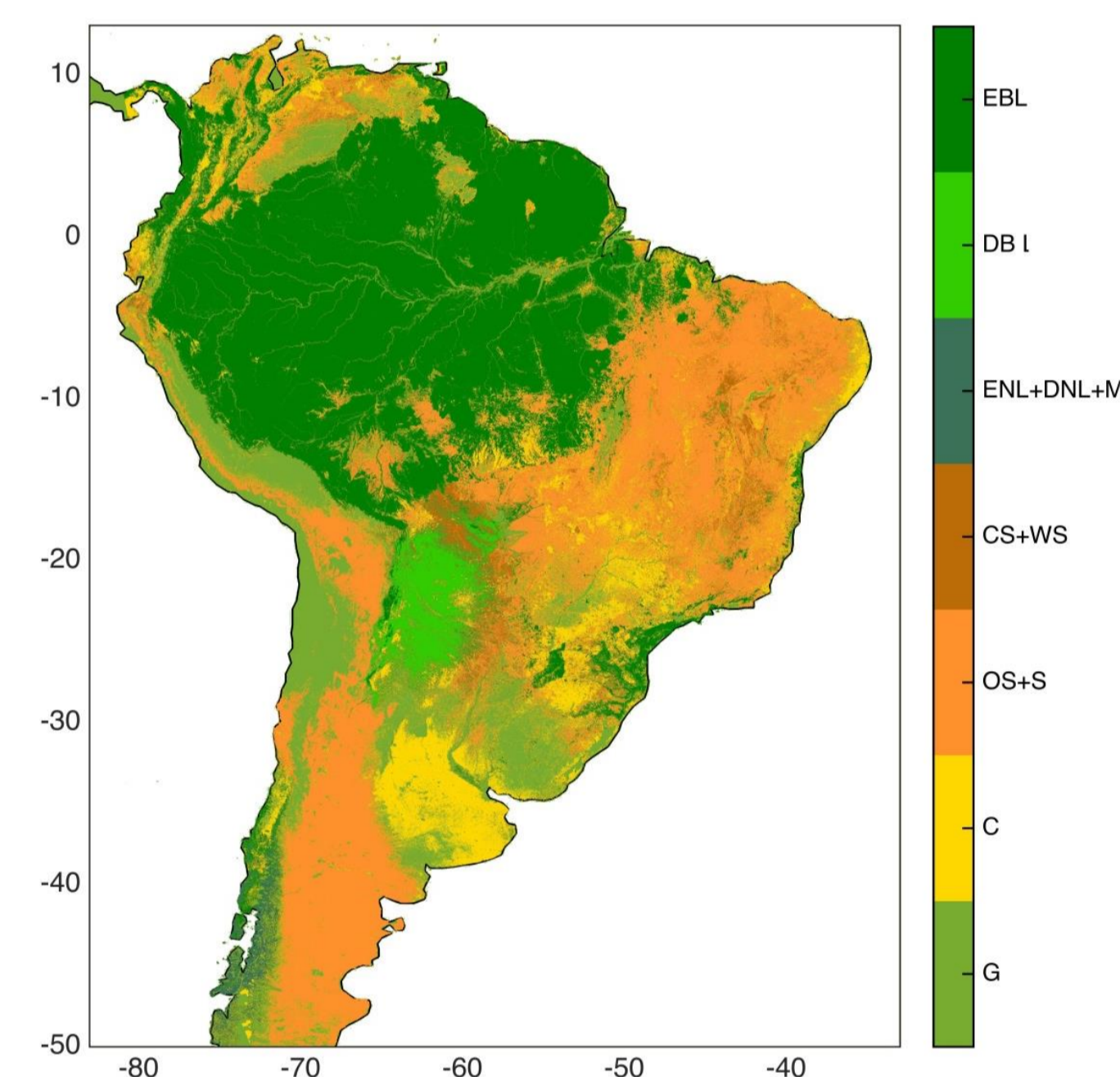
Este trabalho visa avaliar a evolução do risco potencial (meteorológico) de incêndios no Brasil ao longo do séc. XXI, recorrendo ao *downscaling* regional de um *Earth-System Model* (ESM), em particular das condições de risco extremo.

## 2. METODOLOGIA

Utilizaram-se dados diários de temperatura máxima da superfície ( $T_{max}$ ), humidade relativa à superfície ( $U$ ) e precipitação, provenientes do modelo EC-Earth [1] para a América do Sul (CORDEX), com uma resolução de 0.44° e tendo-se selecionado a área de cerrado a Norte de 23°S. Os dados referem-se à simulação “histórica” com forçamento refletindo as condições do presente, bem como à simulação RCP 4.5 [2], tendo-se comparado os

períodos 2021-2050 e 2071-2100 desta simulação com o período 1980-2005 da simulação “histórica”. Utilizou-se ainda informação do coberto vegetal, recorrendo à classificação do IGBP adaptada para o Brasil pelo INPE para o ano de 2005 (Fig. 1).

Fig. 1 – Tipos de coberto vegetal na América do Sul: pastos (G); culturas (C); mato e savana (OS+S); mato fechado e savana florestada (CS+WS); florestas diversas (ENL+DNL+M); florestas de folhagem caduca (DBL); e florestas de folhagem persistente (EBL).



A avaliação do risco meteorológico de fogo baseou-se no índice IRF desenvolvido pelo CPTec/INPE [3]. Para um dado dia ( $j$ ) estima-se o número de “Dias de Secura” antecedentes ( $PSE_j$ ) a partir de fatores de precipitação acumulada em diferentes períodos, com base no qual se calcula o risco básico ( $Rb$ ) através da relação:

$$Rb = 0.45 \times (1 + \text{sen}(\min(A \times PSE, 180) - 90))$$

onde  $A$  depende do tipo de vegetação. O risco de fogo para o dia  $j$  é então dado por:

$$IRF_j = Rb \times FU \times FT$$

onde  $FU = U \times -0.006 + 1.3$  e  $FT = T_{max} \times 0.02 + 0.4$  são os fatores de humidade e temperatura. Os valores do índice IRF permitem definir as 5 classes seguintes: risco mínimo ( $IRF < 0.15$ ), baixo (entre 0.15-0.4), médio (0.4-0.7), alto (0.7-0.95) e crítico ( $> 0.95$ ).

## 3. RESULTADOS

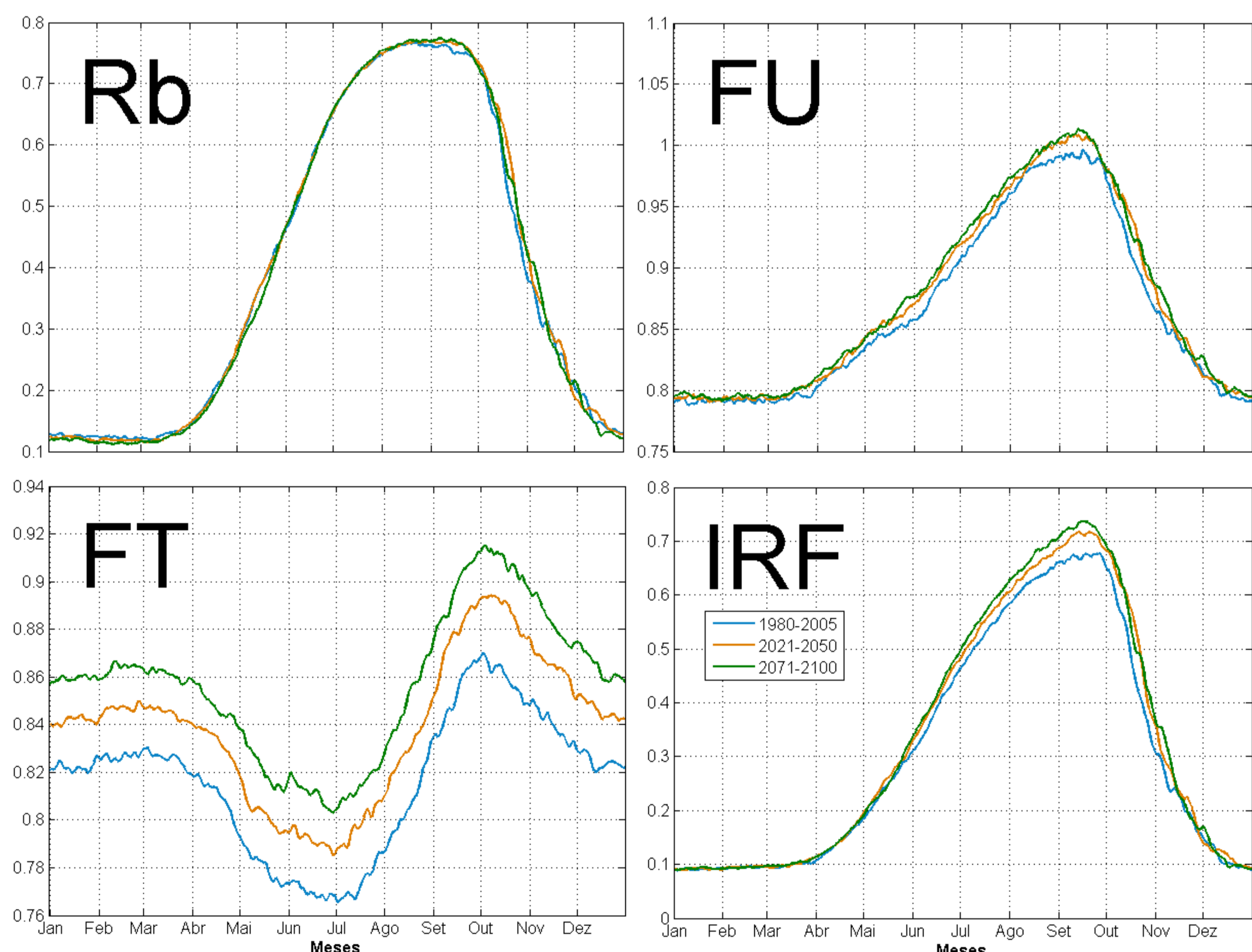


Fig. 2 – Ciclos anuais médios sobre o cerrado do risco de fogo básico ( $Rb$ ), fator de humidade ( $FU$ ), fator de temperatura ( $FT$ ) e índice de risco de fogo ( $IRF$ ) para os períodos 1980-2005 (simulação “histórica”) e 2021-2050 e 2071-2100 (simulações RCP 4.5).

# PROJEÇÕES FUTURAS DE OCORRÊNCIA DE FOGO NO BRASIL USANDO O MODELO EC-EARTH

**Autores:** Patrícia Silva  
Ana Bastos  
Carlos C. DaCamara  
Renata Libonati

Sobre o cerrado, o ciclo anual médio do IRF mostra uma maior sensibilidade ao forçamento climático (Fig. 2) nos meses de Agosto a Outubro, devido ao sucessivo aumento de  $FU$ , e sobretudo  $FT$ , de 1980-2005 para 2021-2050 e 2071-2100.

	Histórico (1980-2005)	RCP 4.5 (2021-2050)	RCP 4.5 (2071-2100)
Média	0.67	0.70	0.72
Desvio-Padrão	0.04	0.04	0.05

Tab. 1 - Média e desvio-padrão do IRF sobre o cerrado para o período histórico e cenário RCP 4.5.

O regime de variabilidade do IRF sobre o cerrado no mês de Setembro - em que se observam os maiores valores de IRF e se registam os maiores valores de área queimada - mostram um aumento do valor médio de 1980-2005 para 2021-2050 e um aumento da média e do desvio padrão de 2021-2050 para 2071-2100 (Tab. 1).

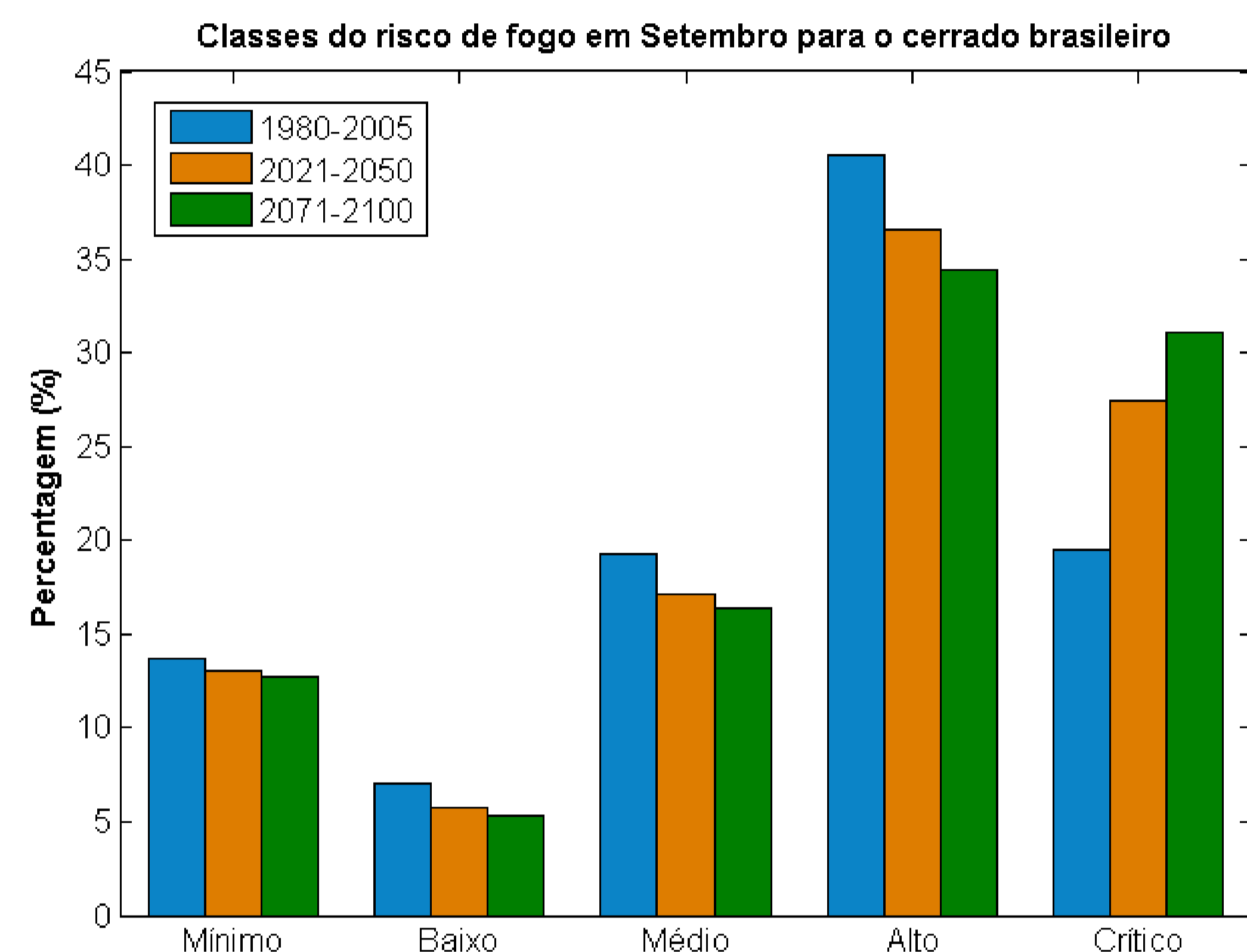


Fig. 3 – Distribuição das classes de risco para o período 1980-2005 (simulação “histórica”) e para os períodos 2021-2050 e 2071-2100 (simulações RCP 4.5).

Esta variação da distribuição reflete-se, por sua vez, na distribuição das classes de risco tendo-se que para a classe de risco crítico se observa um aumento sistemático da frequência relativa nos três períodos enquanto nas restantes classes se observa um decréscimo.

## 4. CONCLUSÕES

Neste estudo observa-se um aumento sistemático do risco crítico de fogo no cerrado brasileiro ao longo do séc. XXI, para um cenário intermédio de alterações climáticas. Este aumento deve-se sobretudo ao aumento da temperatura máxima diária. Importa notar que se utilizou um mapa de vegetação estático, o que não é realista. Em trabalhos futuros pretende-se estender o estudo aos outros cenários do IPCC e aos outros tipos de vegetação, bem como implementar uma representação dinâmica da biosfera.

## 5. REFERÊNCIAS

- [1] HAZELEGER W, WANG X, SEVERIJNS C, STEFANESCU S, BINTANJA R, S. EC-Earth V2.2: description and validation of a new seamless earth system prediction model. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00382-011-1228-5>.
- [2] INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>.
- [3] SETZER, A. & SISMANOGLU, R. Risco de Fogo: Metodologia do Cálculo - Descrição sucinta da Versão 9. Disponível em: [http://queimadas.cptec.inpe.br/~rqueimadas/documentos/RiscoFogo\\_Sucinto.pdf](http://queimadas.cptec.inpe.br/~rqueimadas/documentos/RiscoFogo_Sucinto.pdf).

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho desenvolveu-se no âmbito do projeto Sistema Brasileiro Fogo-Superfície-Atmosfera (BrFLAS) financiado pela FCT e pela FAPESP (projeto FAPESP/1389/2014 e 2014/20042-2).