



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"

LGN0479 – Genética e Questões Socioambientais  
Prof Silvia Maria Guerra Molina



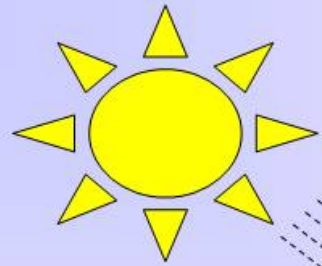
## Limites de Capacidade Fotossintética

Giovani Ducatti  
Luis Claudio Sturion  
Lucas Sene Oste

# Fotossíntese

- É o processo bioquímico pelo qual as plantas, algas e alguns outros microrganismos utilizam o  $\text{CO}_2$  e água para a produção de glicose e oxigênio
- É o processo no qual ela produz o seu próprio alimento e suas reservas
- Importância:  
    Início de toda a cadeia alimentar.
- Produção de  $\text{O}_2$ .

# FOTOSSÍNTESE



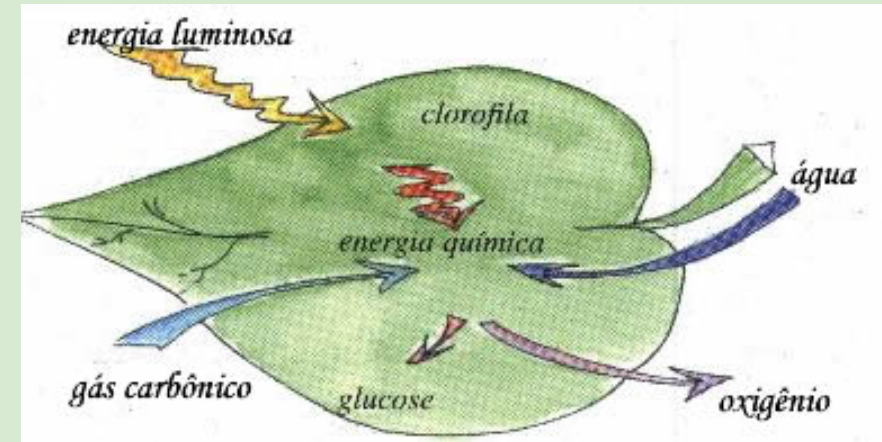
Energia da LUZ

Gás Oxigênio – O<sub>2</sub>

GLICOSE  
C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>

Gás Carbônico – CO<sub>2</sub>

ÁGUA – H<sub>2</sub>O



WebsMED. Disponível em <http://websmed.portoalegre.rs.gov.br/escolas/marcirio/respiracao/fotossintese.htm>.

Acesso em 25 de setembro de 2015

Figura: Pliessnig, A. F. 2008

Portal do Professor MEC. Disponível em <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=1668>.

Aceso em 25 de setembro de 2015

# Fatores Limitantes da Fotossíntese

# Fatores Internos

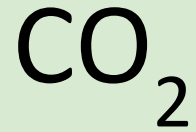
- Estrutura das Folhas.
- Estrutura e quantidade dos cloroplastos.
- Teor de pigmentos.
- Acúmulo de produtos da fotossíntese no interior de cloroplastos.
- Concentração de enzimas.
- Grau de Hidratação.
- Presença de nutrientes.
- Efeito da idade foliar.

## Importância da Genética:

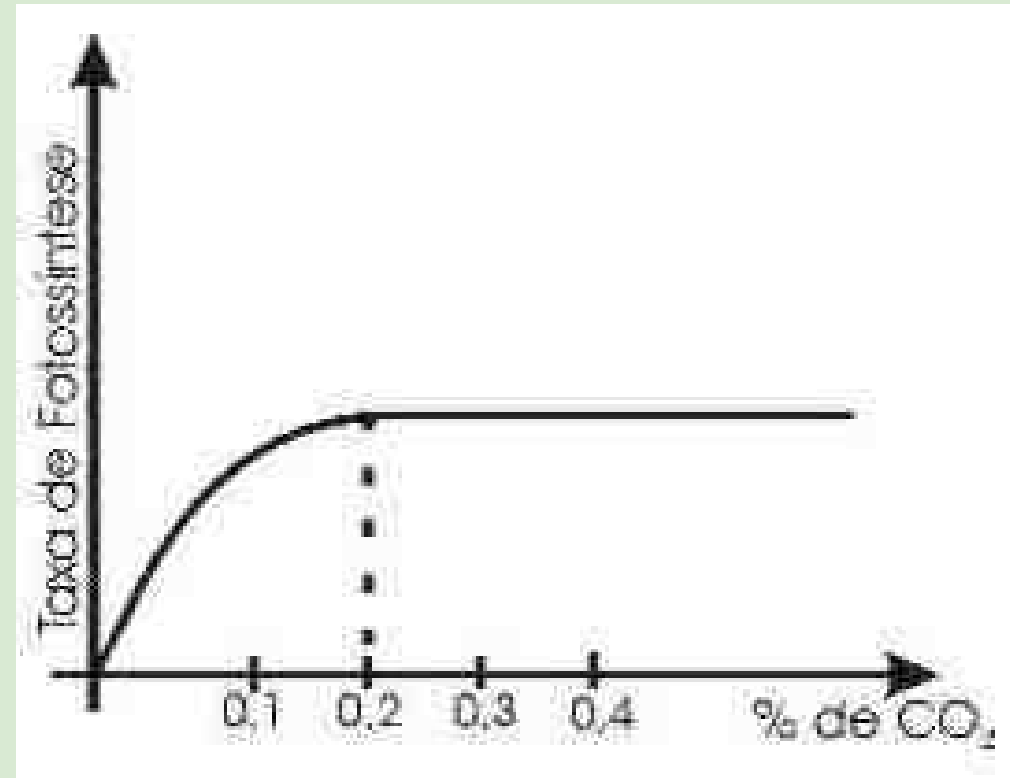
- Melhoramento
- Seleção
- Transgênia

# Fatores Externos

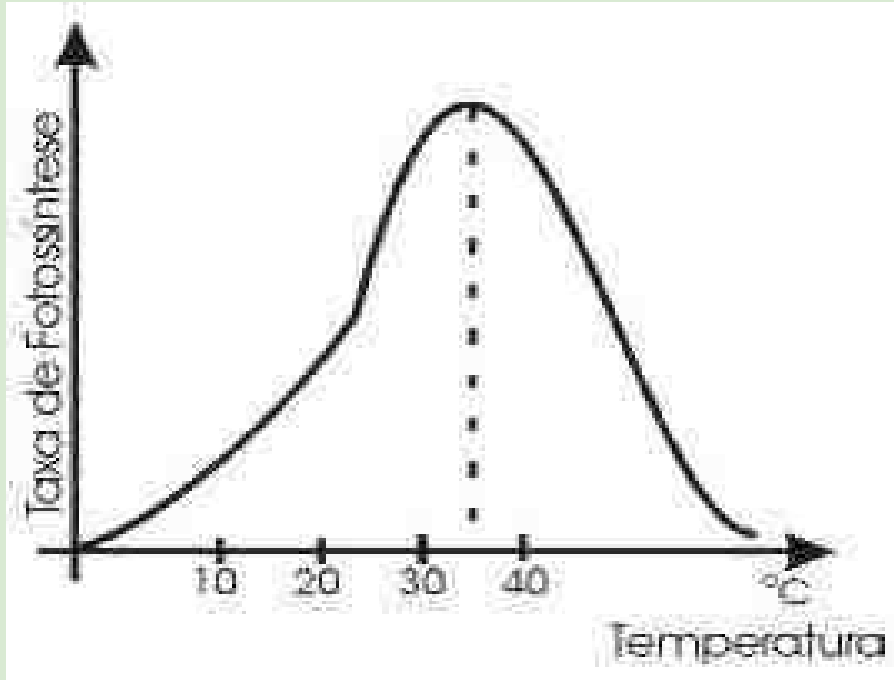
- Principais:
  - Luz (comprimento de onda e intensidade luminosa)
  - Temperatura
  - CO<sub>2</sub>.
- Outros: Disponibilidade de água, de nutrientes e salinidade.



- Fonte do Carbono incorporado
- Aumento de CO<sub>2</sub> = Aumento de fotossíntese
- Limite alcançado quando todo sistema enzimático está saturado



# Temperatura



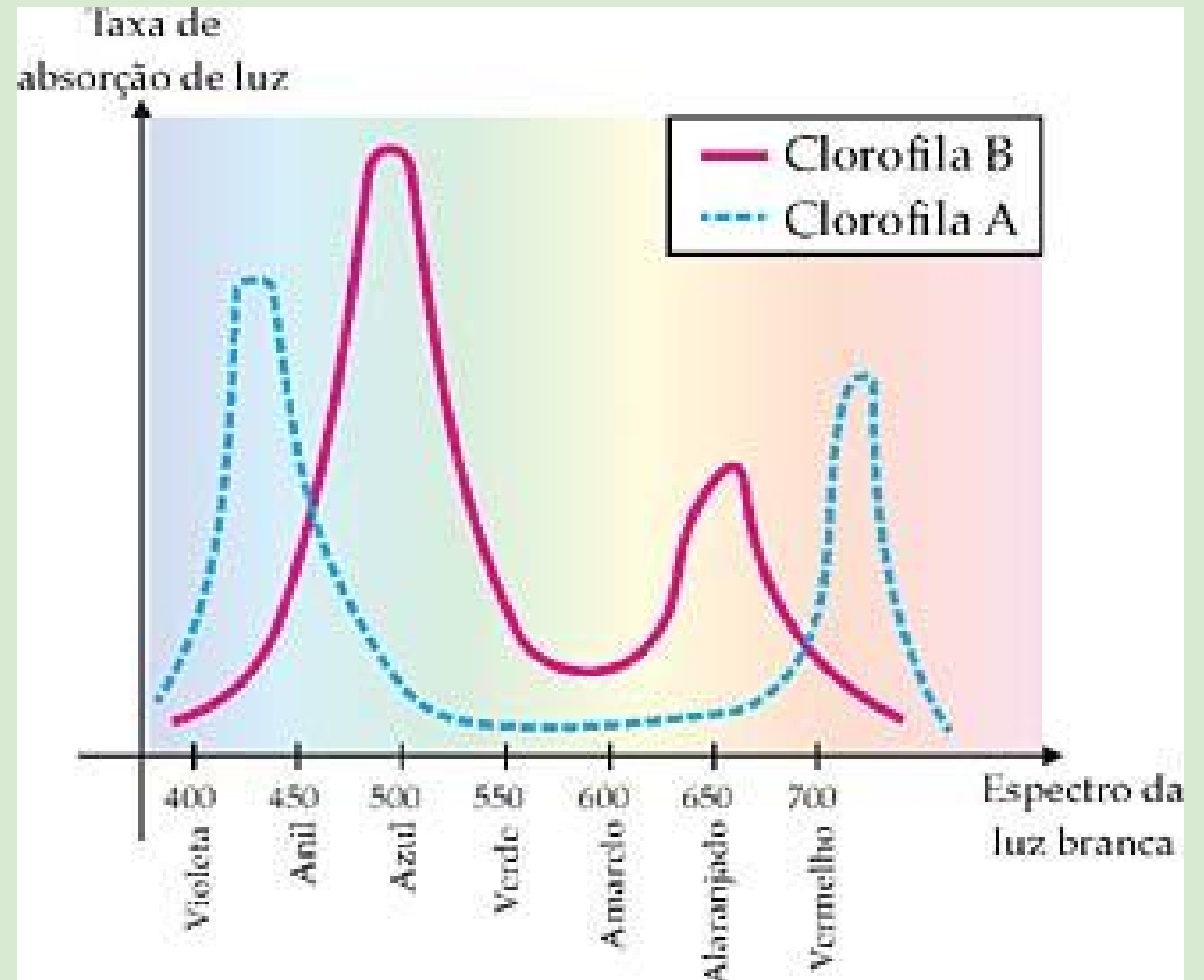
Só Biologia. <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/bioquimica/bioquimica17.php>. Acesso em 23/09/2015

- Enzimas são influenciadas diretamente pela temperatura
- Temperatura ótima não é a mesma para todos os vegetais
- Regra Geral: elevação de  $10^{\circ}\text{C} = 2x$  velocidade
- Limite alcançado com temperaturas próximas de  $40^{\circ}\text{C} =$  desnaturação



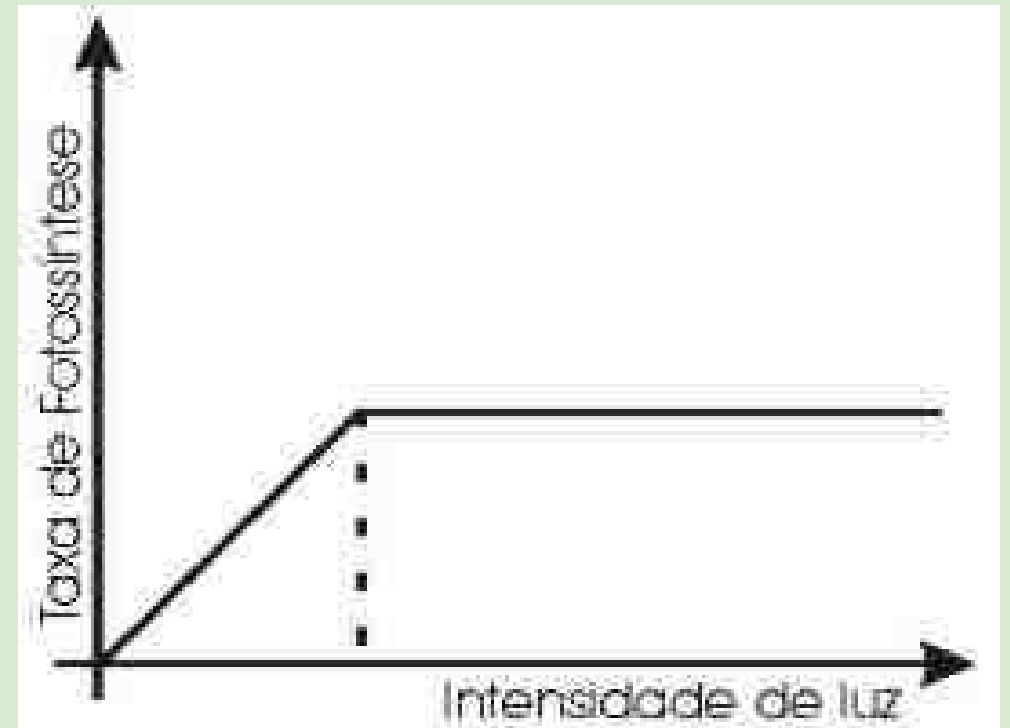
# Luz

- Comprimento de Onda
- Assimilação pelas clorofilas – luz violeta/azul e vermelha são as mais absorvidas



# Luz

- Intensidade luminosa
- Sem luz, sem fotossíntese
- Aumento da luz, aumento da fotossíntese
- Limite alcançado quando todos os sistemas de pigmentos já estiverem sendo excitados (ponto de saturação luminosa)
- Com mais luz do que isso, a fotossíntese pode ser inibida



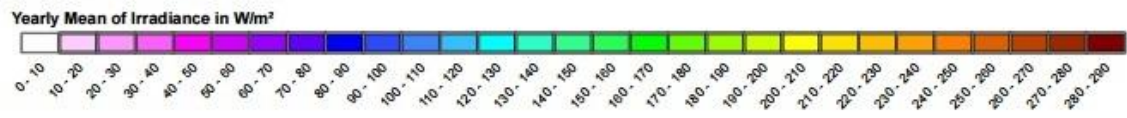
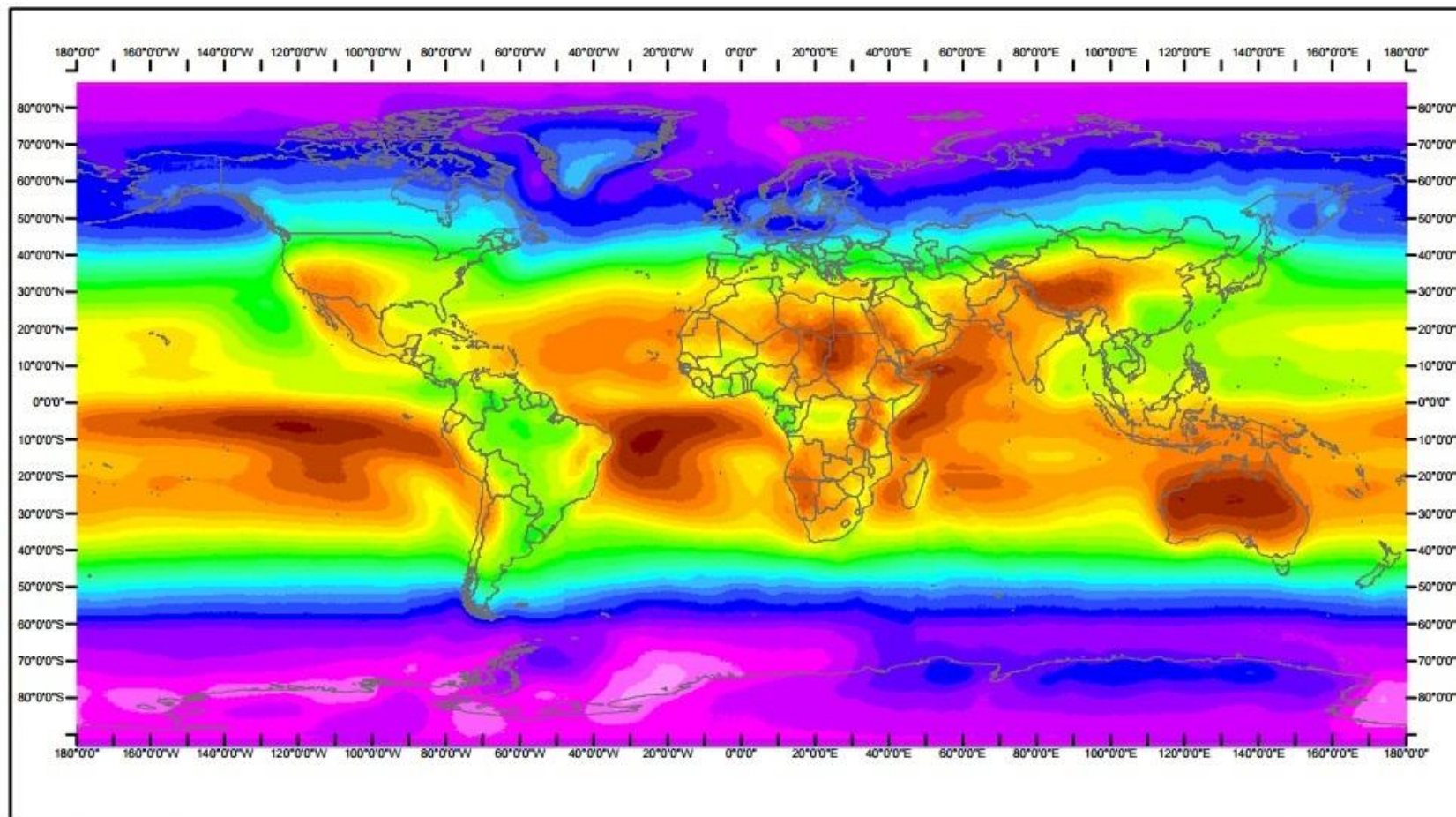
# Consequências do Aquecimento Global

- Aumento da Atividade Fotossintética
- Aumento da Atividade Respiratória
- Diminuição da eficiência catalítica das enzimas
- Diminuição da Eficiência Fotossintética

# Limites da Capacidade Fotossintética no Mundo

# Radiação Solar

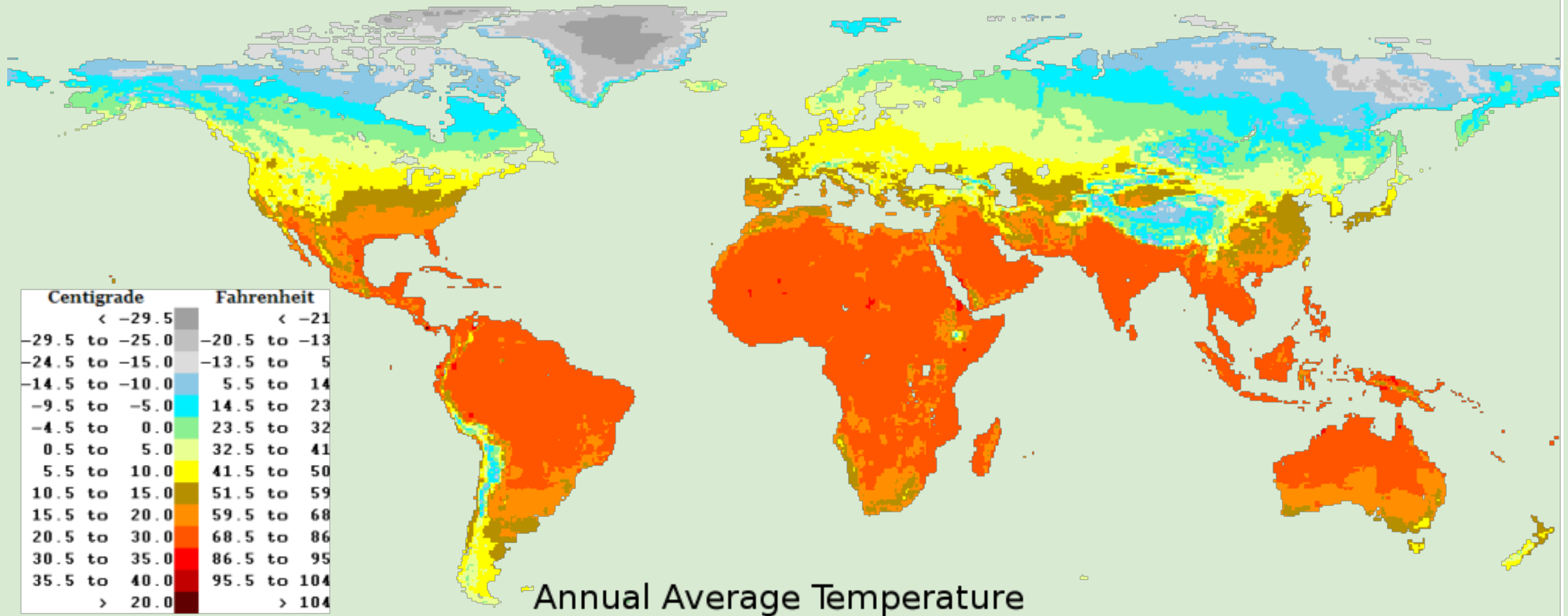
Averaged Solar Radiation 1990-2004



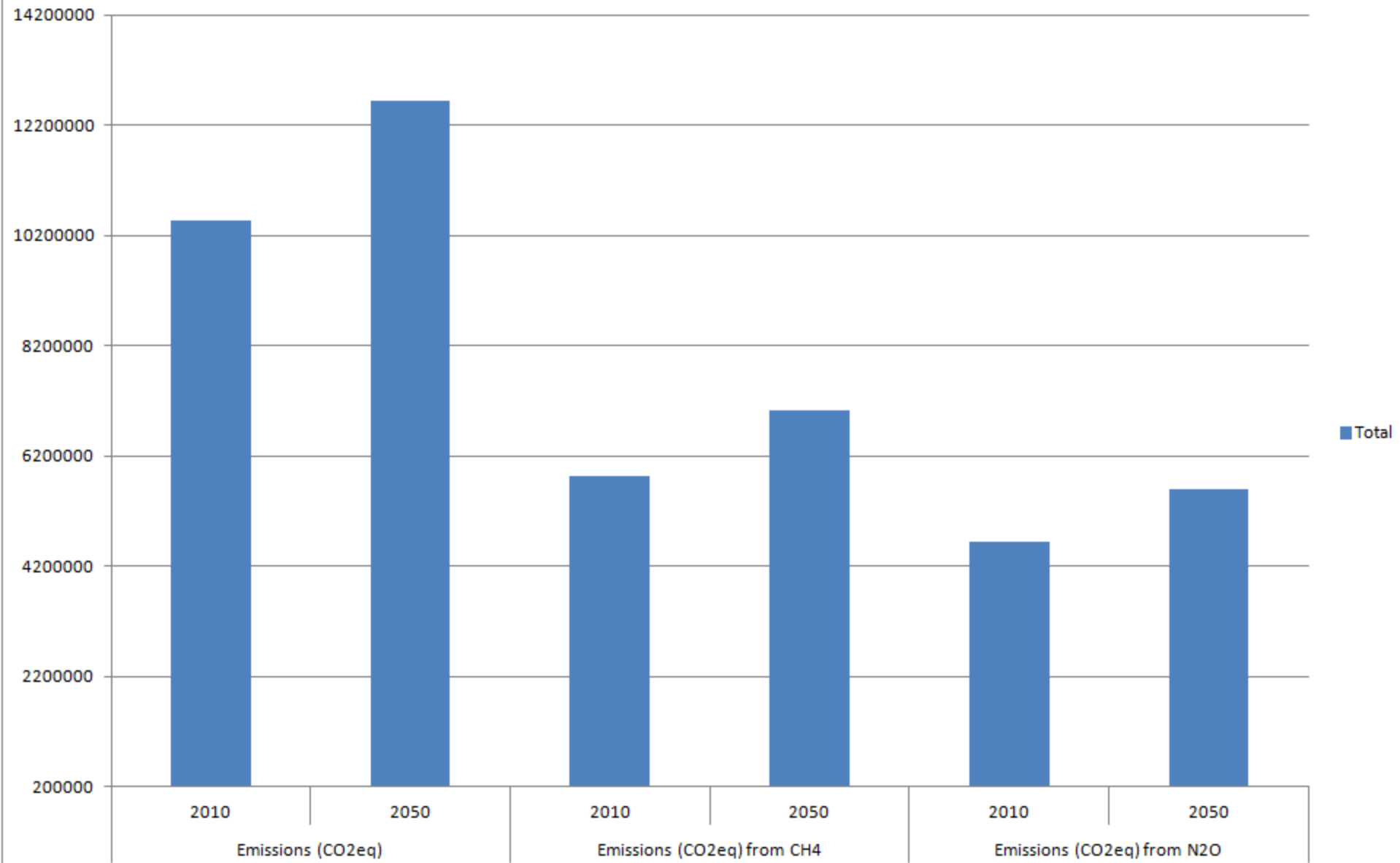
Realized by Michel Albuissou, Mireille Lefèvre, Lucien Wald.  
Edited and produced by Thierry Ranchin. Date of production: 23 November 2006.  
Centre for Energy and Processes, Ecole des Mines de Paris / Armines / CNRS.  
Copyright: Ecole des Mines de Paris / Armines 2006. All rights reserved.

Disponível em: [http://www.soda-is.com/eng/map/maps\\_for\\_free.html](http://www.soda-is.com/eng/map/maps_for_free.html)

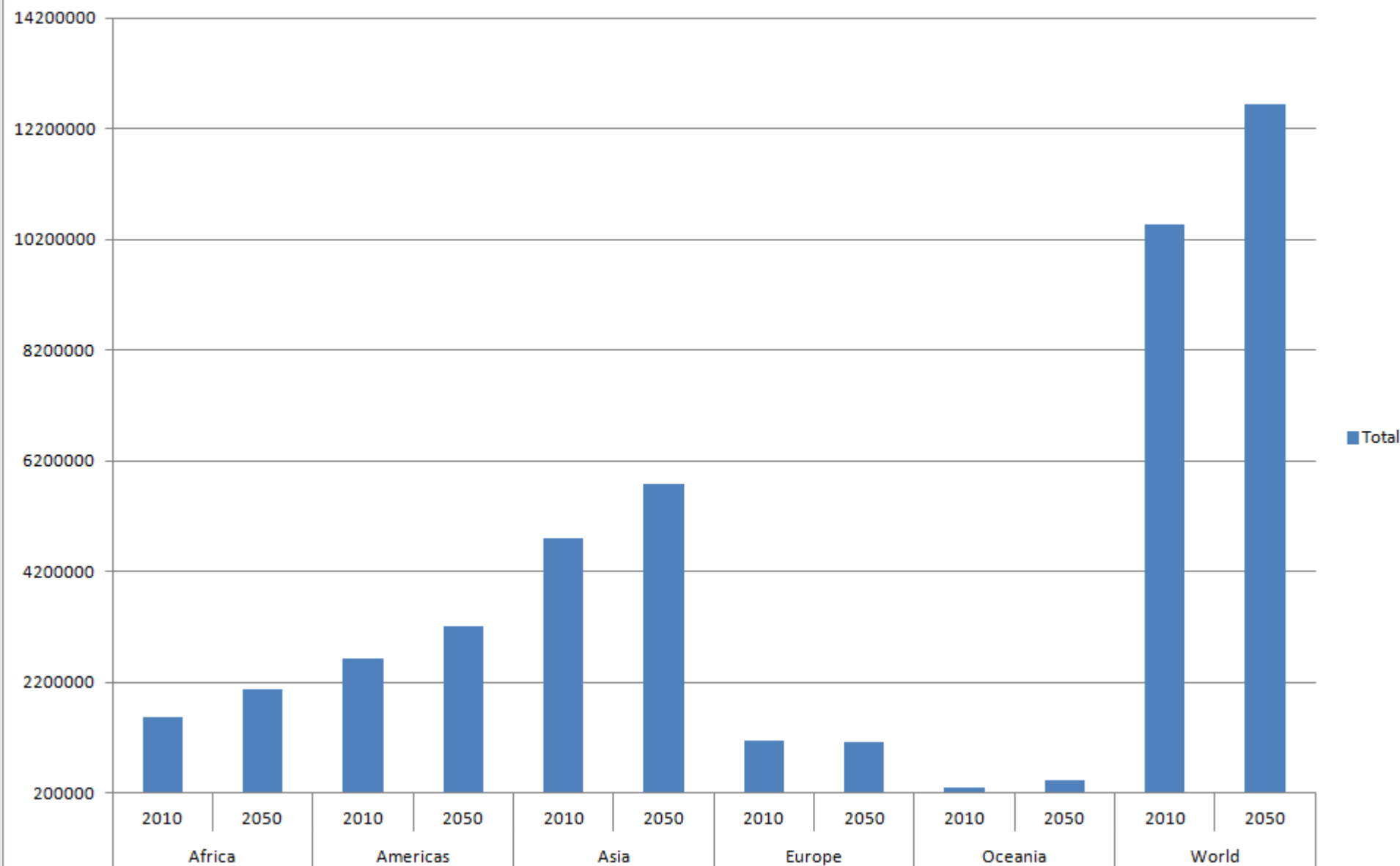
# Temperatura



## Emissões totais da agricultura em 2010 e previsão 2050 (em gigagramas)

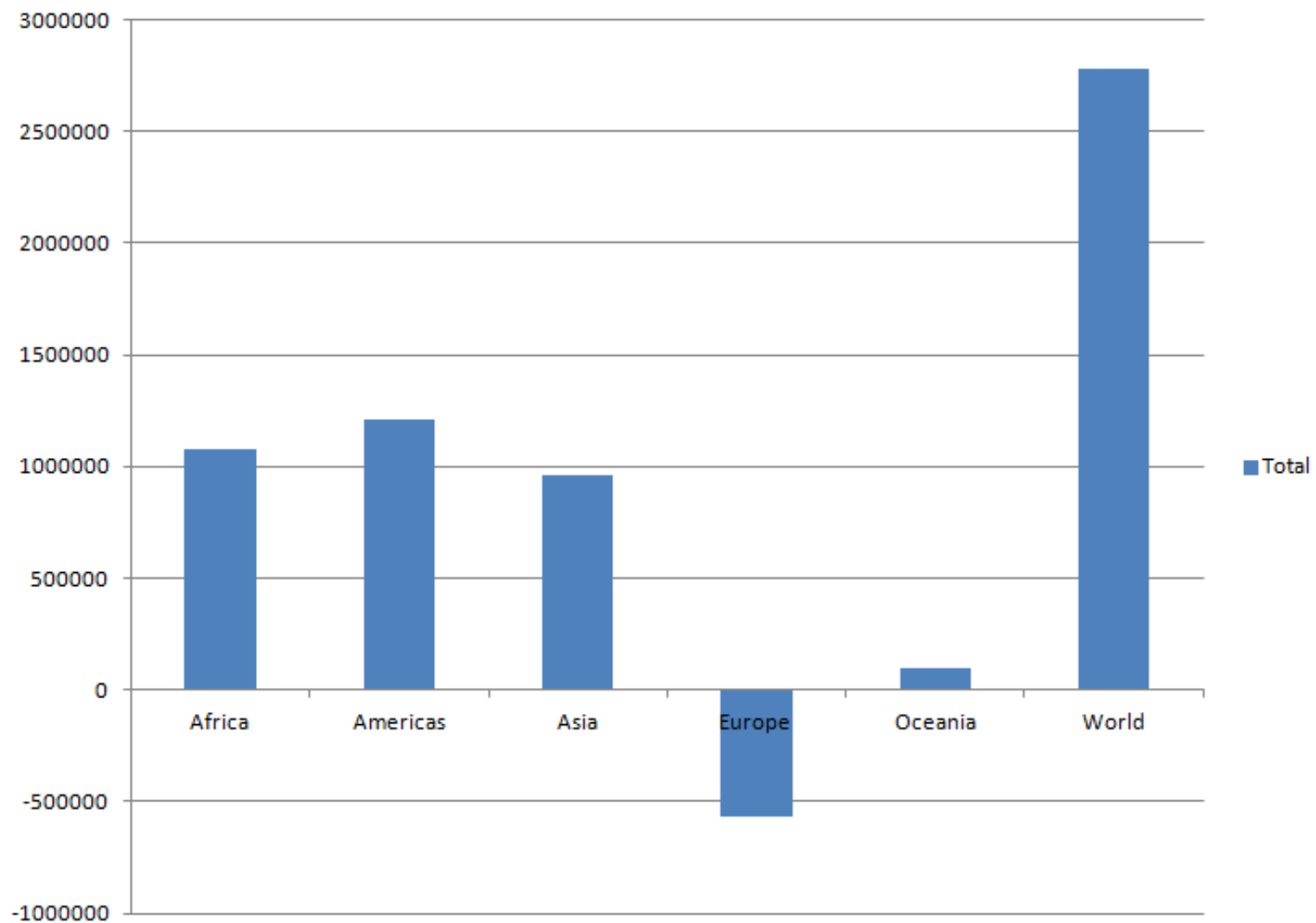


**Emissões totais da agricultura em 2010 e previsão 2050 (em gigagramas)**

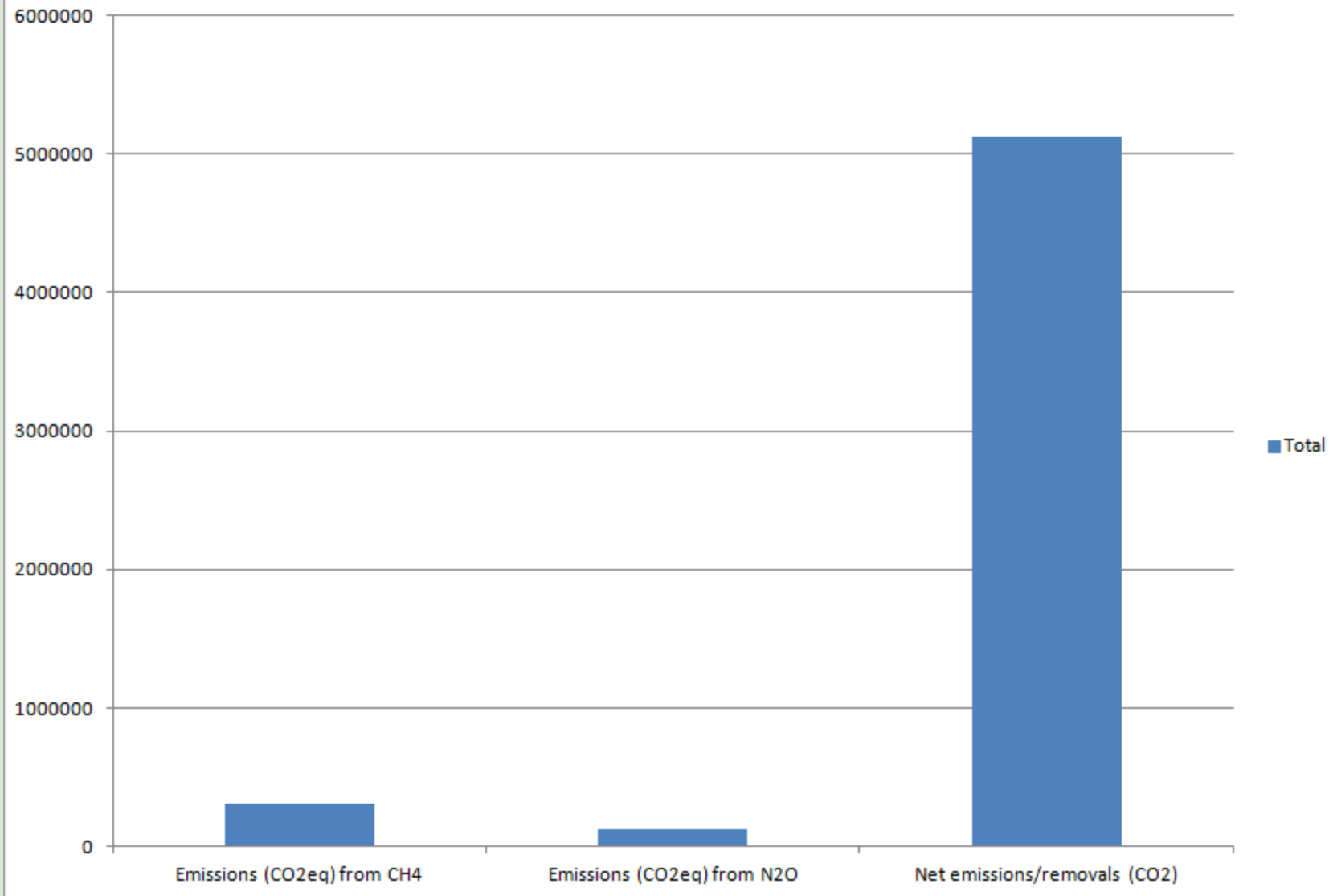




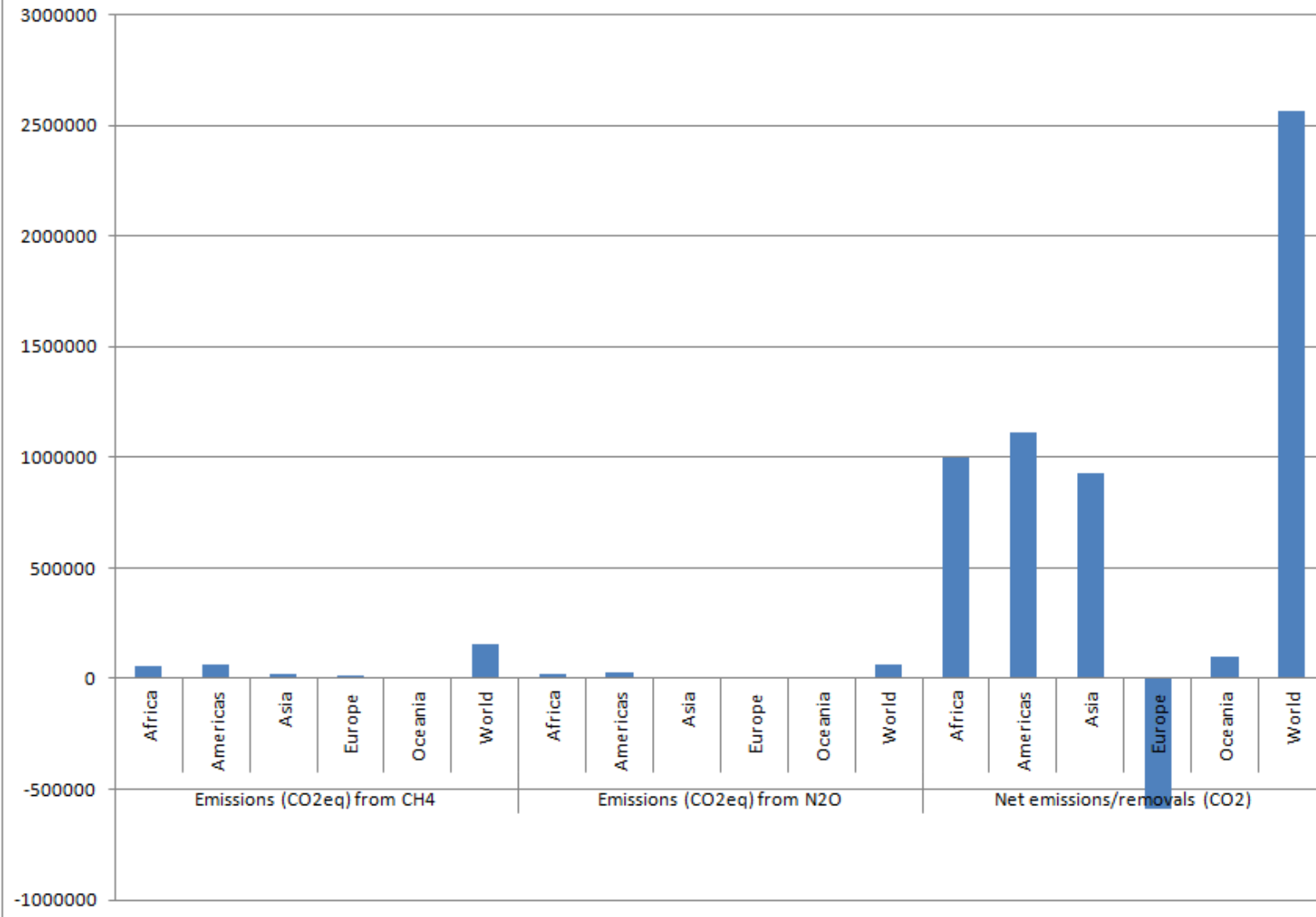
### Total de emissões (co2 equivalente, em gigagramas) devido ao uso de solo em 2010.

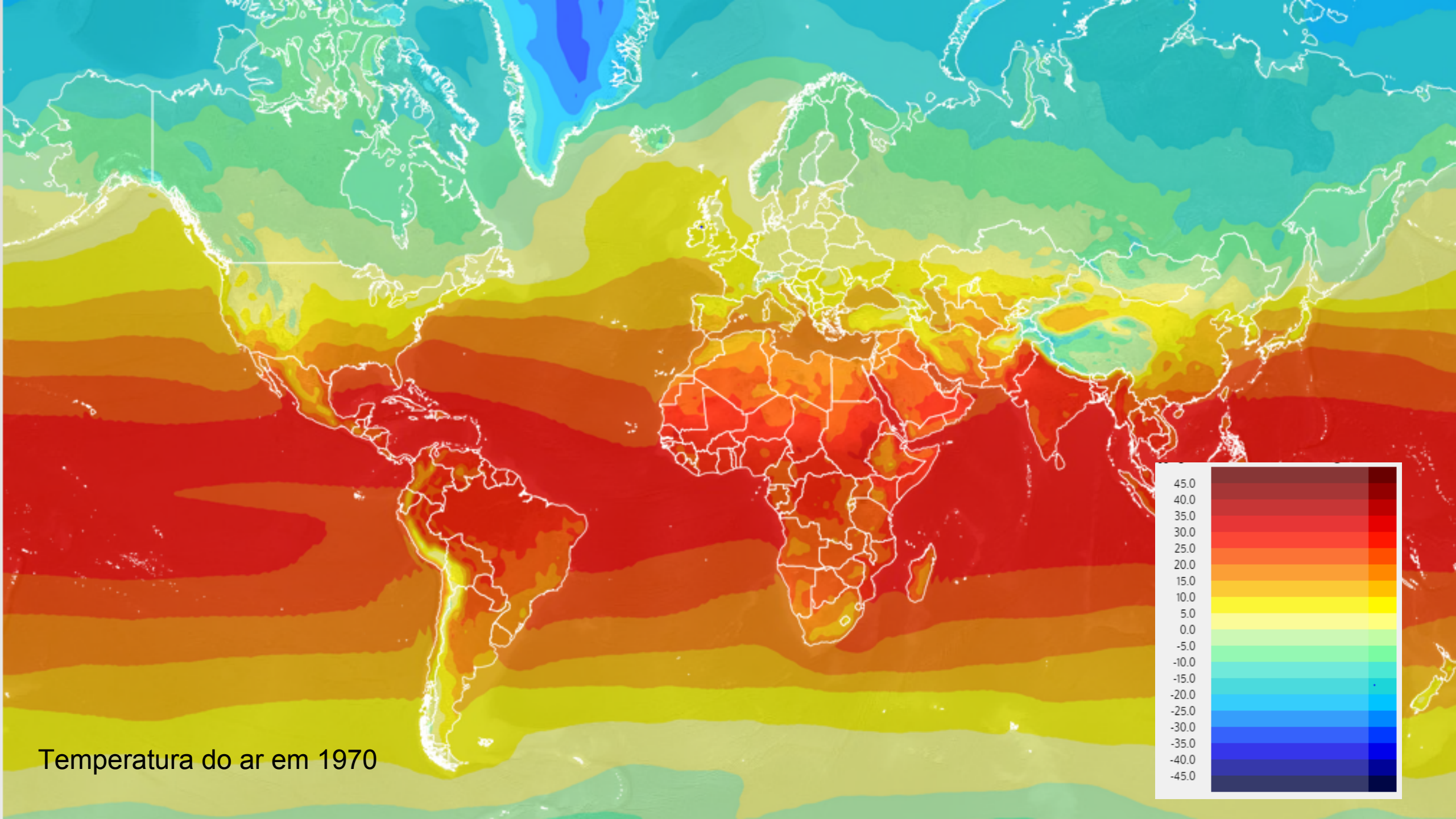


### Total de emissões (co2 equivalente, em gigagramas) devido ao uso de solo em 2010.

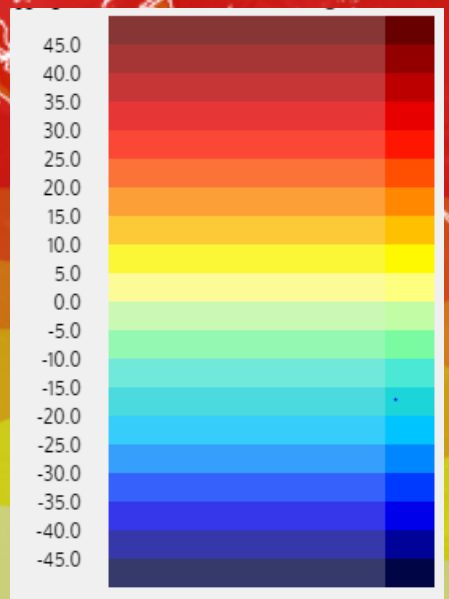


### Total de emissões (co2 equivalente, em gigagramas) devido ao uso de solo em 2010.

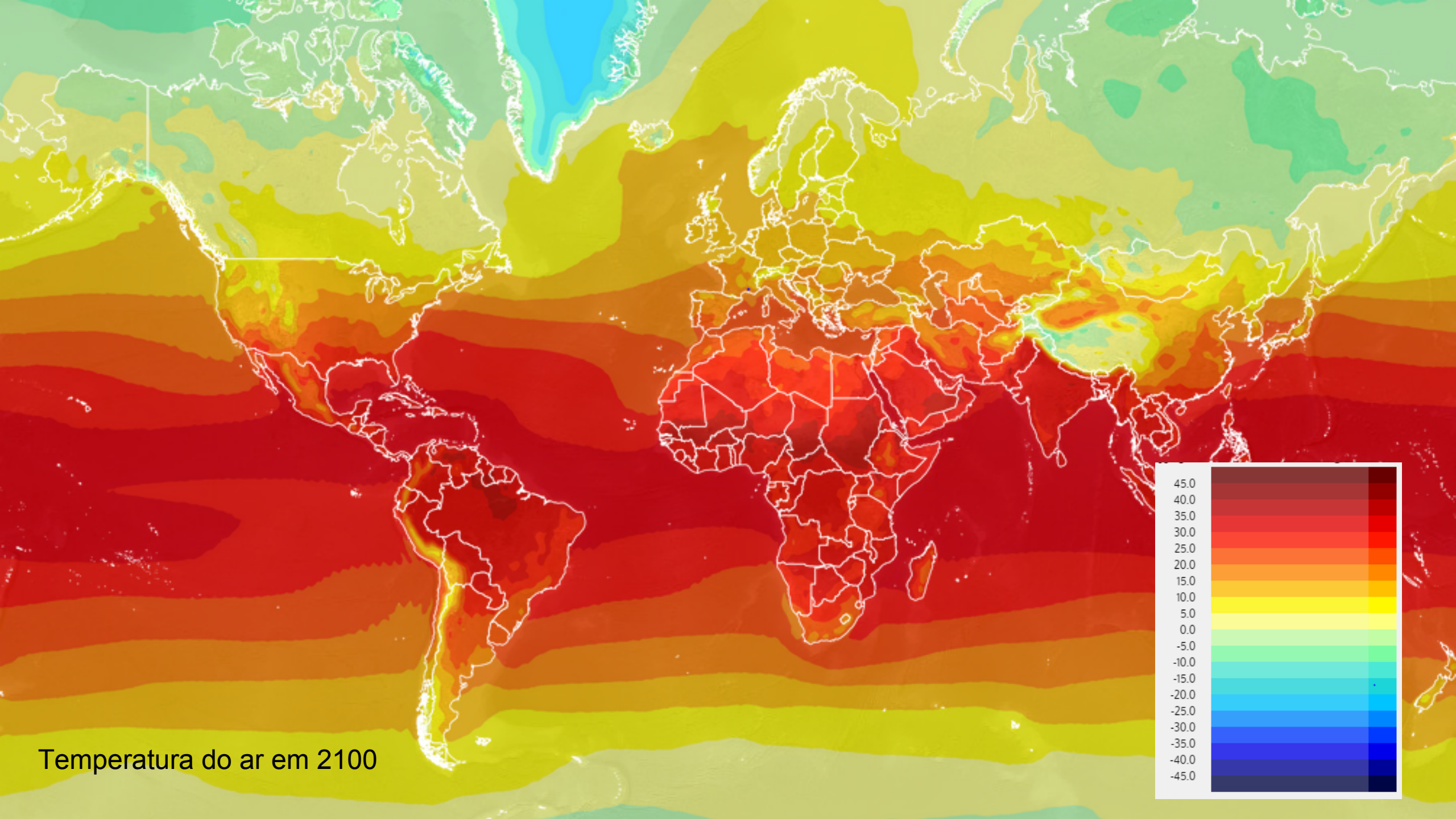




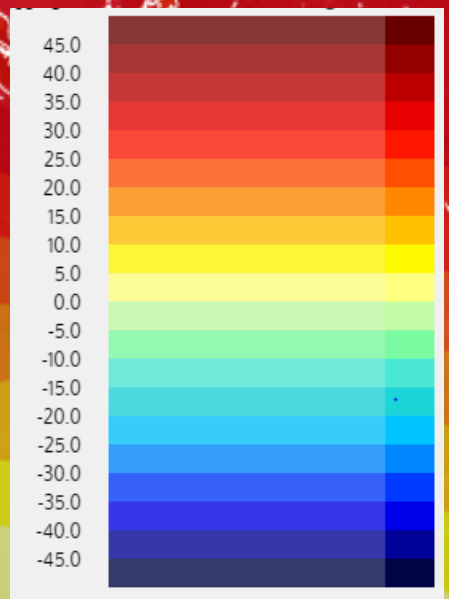
Temperatura do ar em 1970





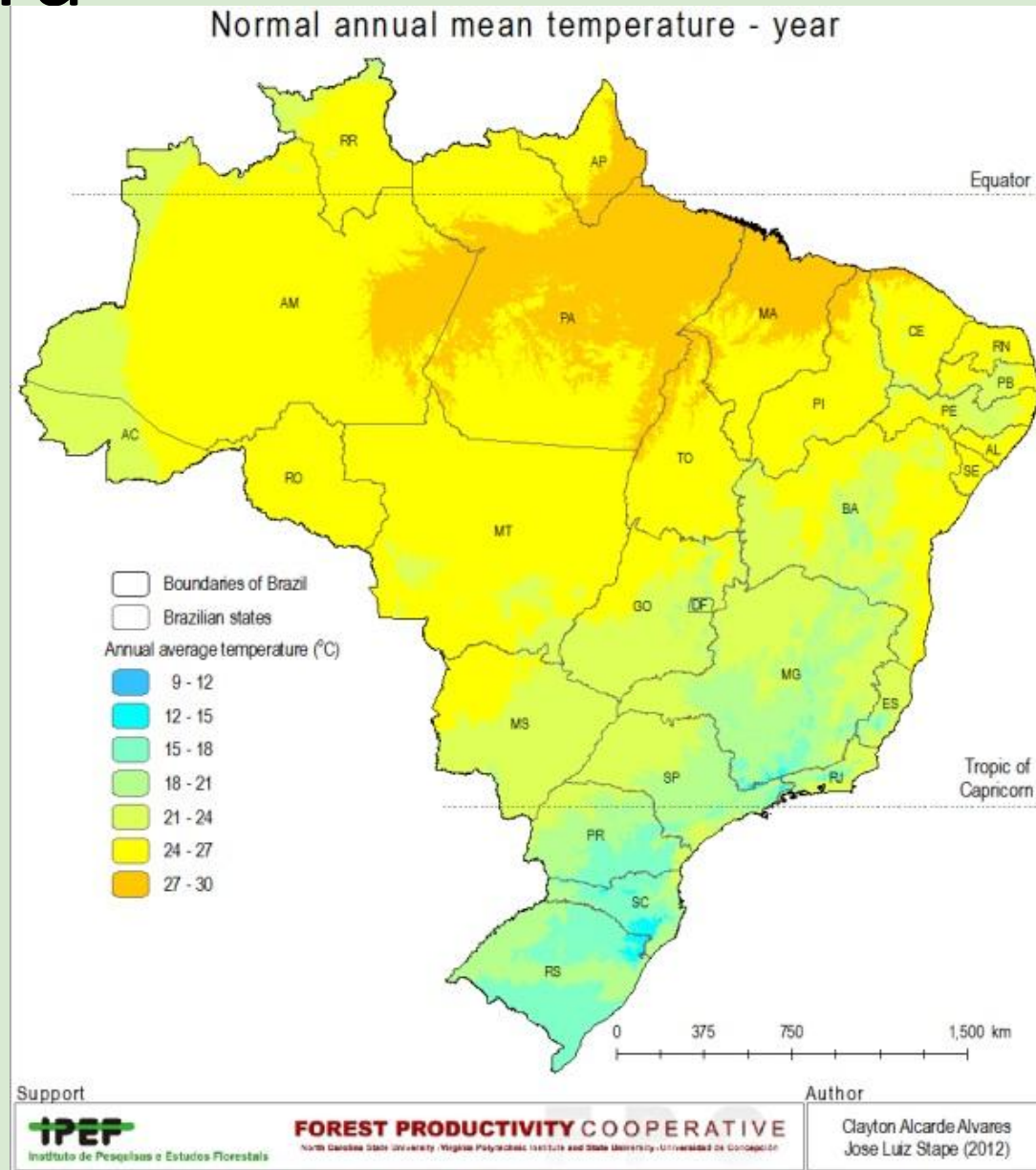


Temperatura do ar em 2100



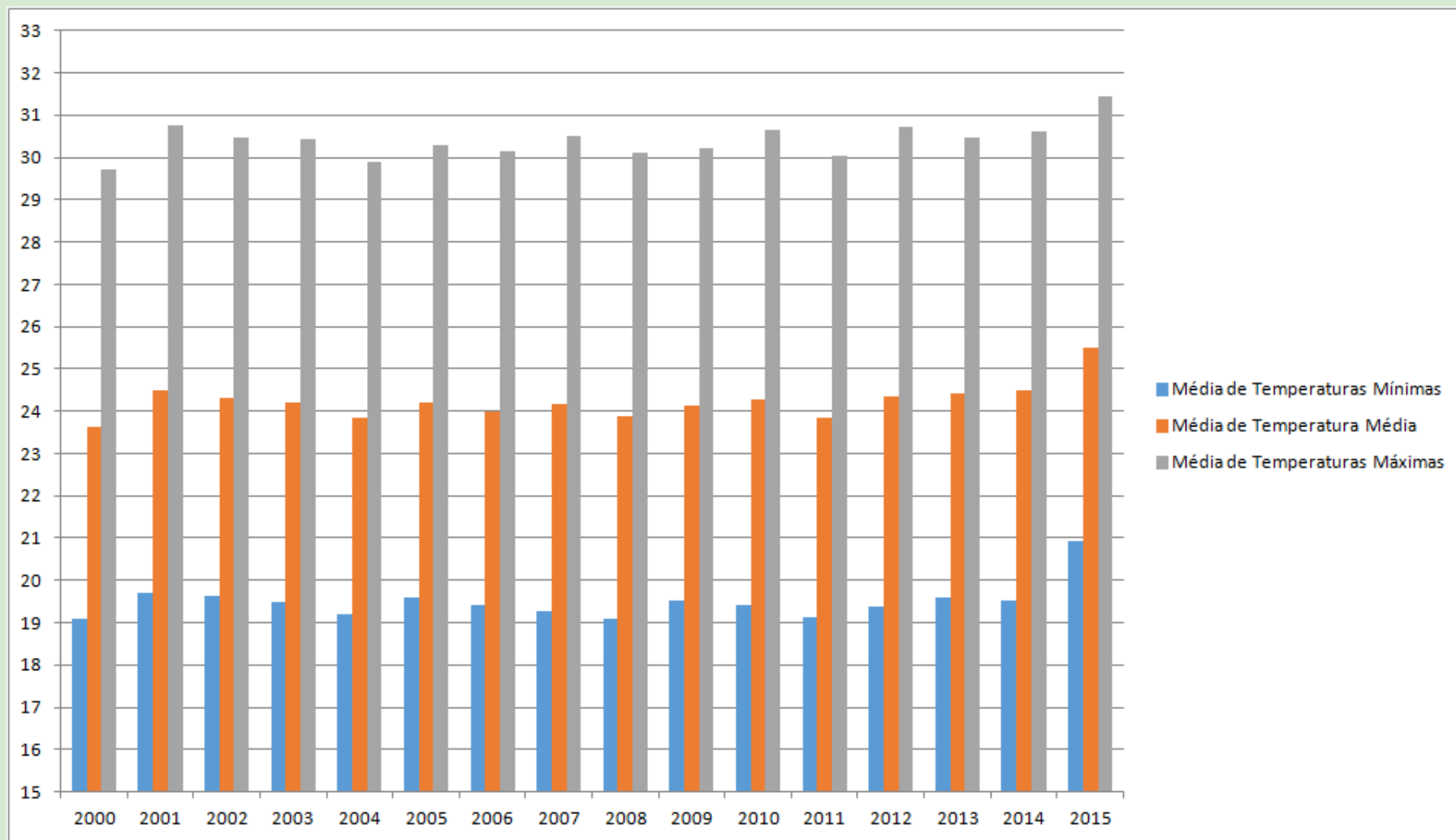
# Limites da Capacidade Fotossintética no Brasil

# Temperatura



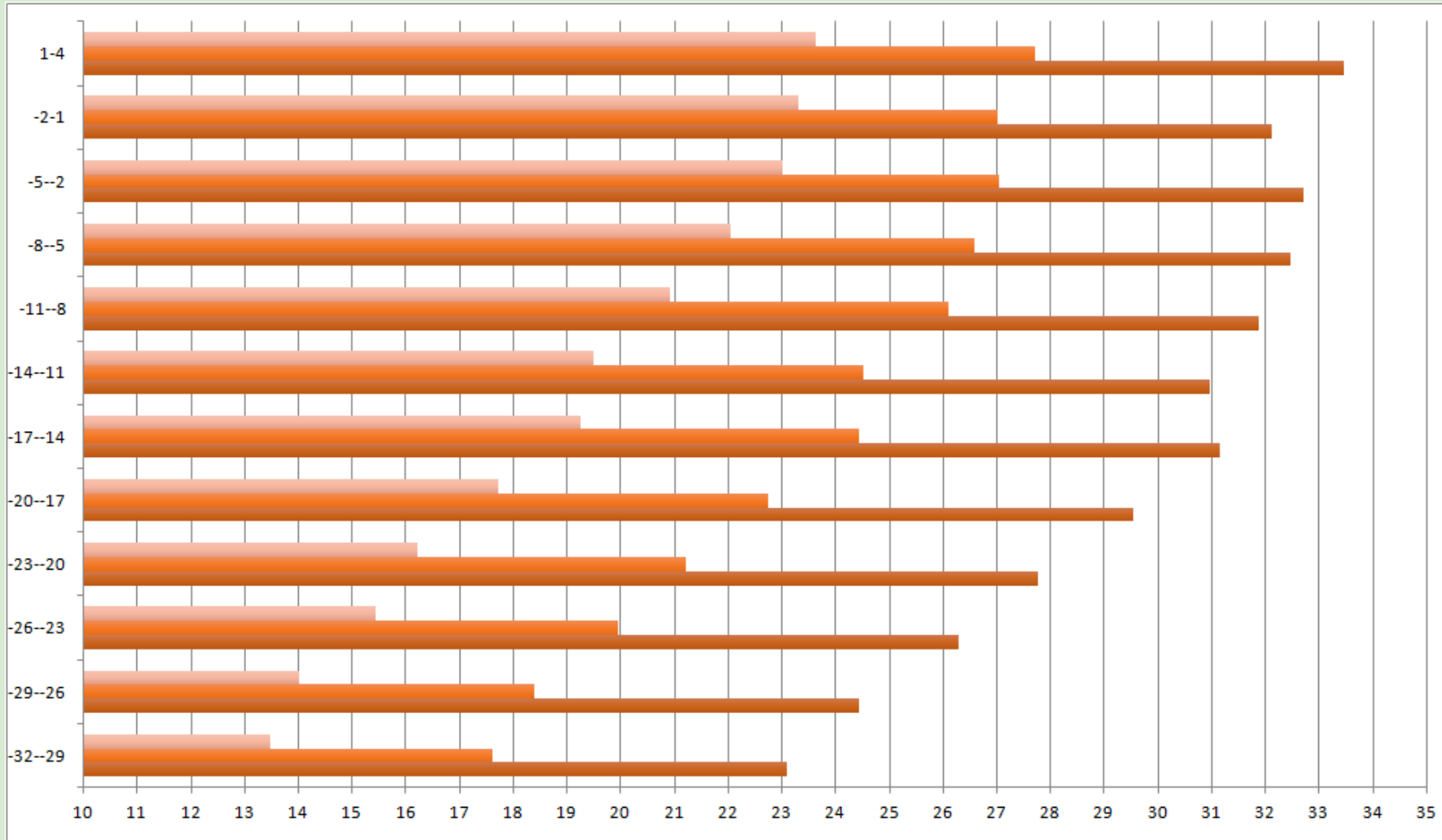
Disponível em: <http://www.ipef.br/geodatabase/listagem.asp?Source=21>

# Variação de Médias de Temperatura no Brasil

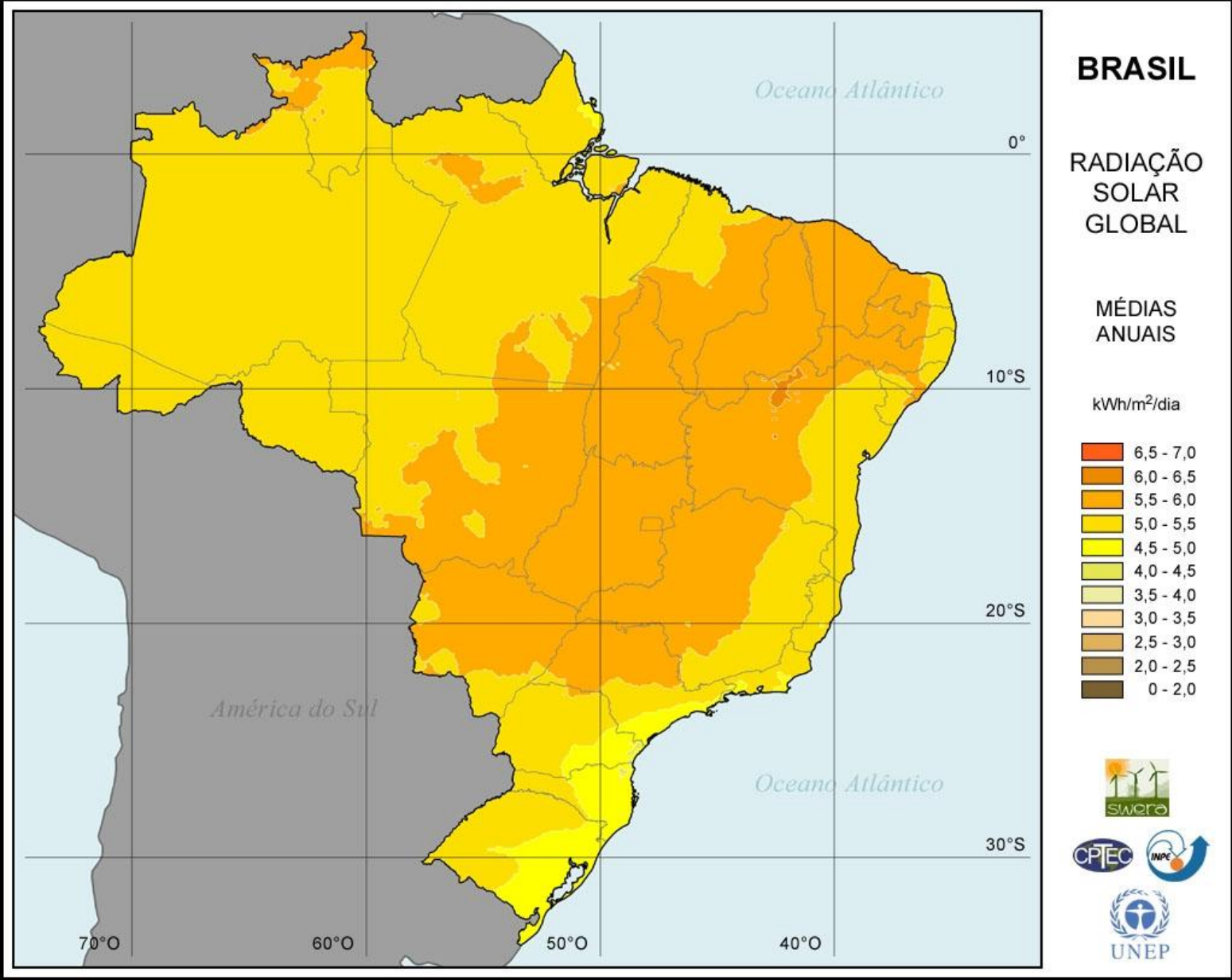




# Médias de temperatura por latitude

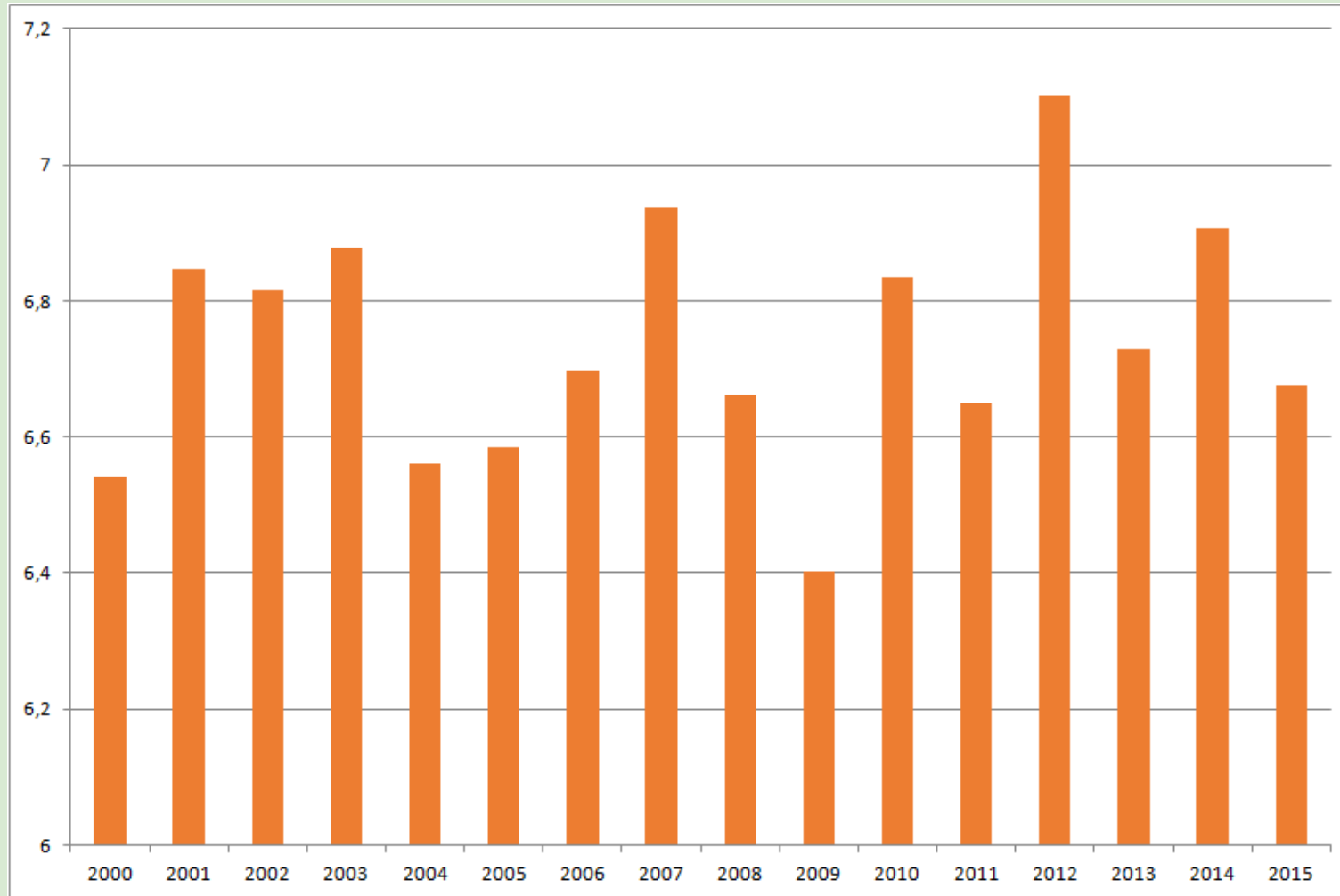


# Radiação Solar

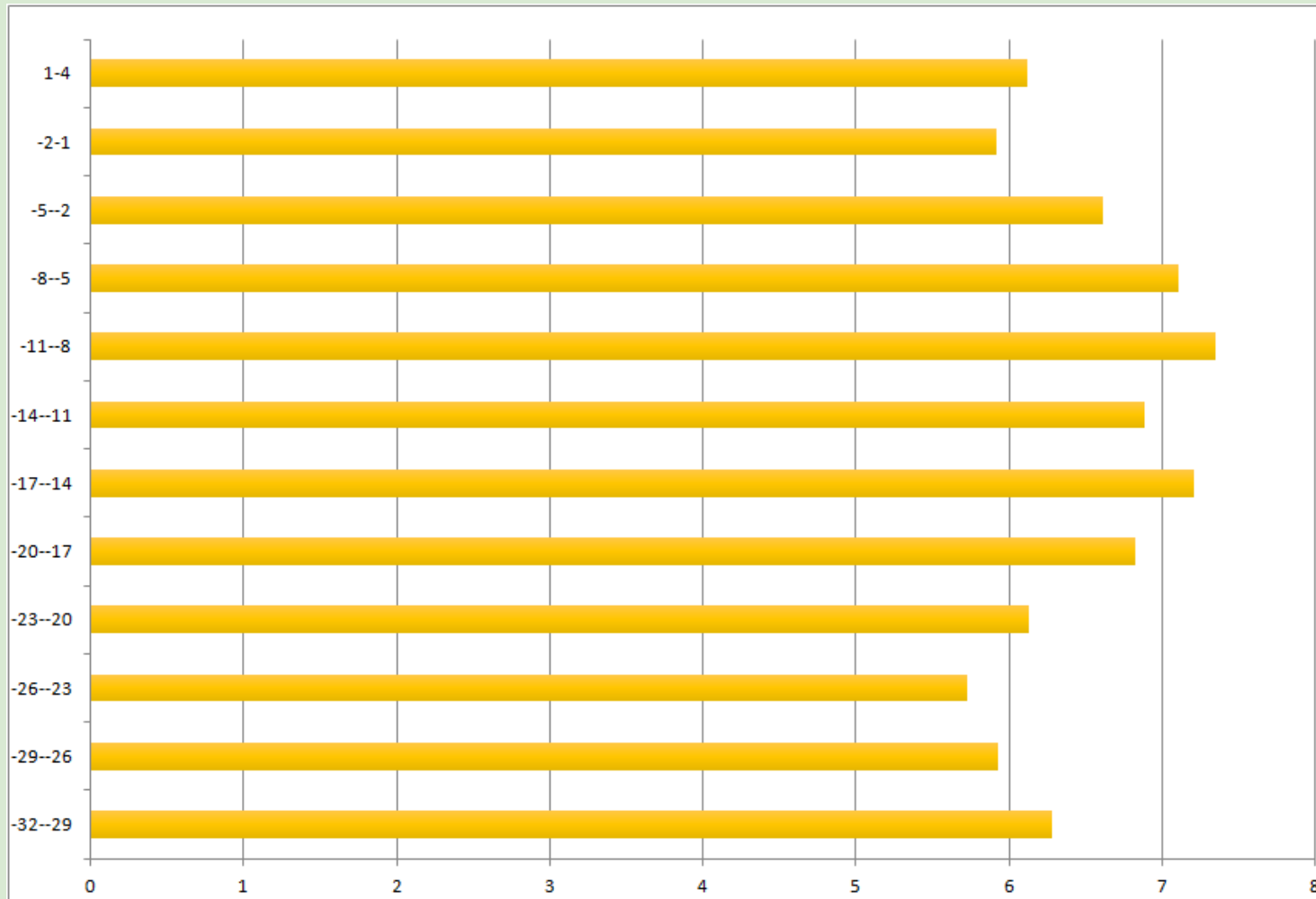


Disponível em: <http://www.riosvivos.org.br/Noticia/veja+o+mapa+da+radiação+solar+no+Brasil/15589>

# Variação de insolação no Brasil



# Média de insolação por latitude



# Capacidade Fotossintética e Tecnologia

**ciência**

## Planta 'biônica' faz fotossíntese mais eficiente

REINALDO JOSÉ LOPES  
COLABORAÇÃO PARA A FOLHA

26/03/2014 © 02h55

Díspõnível em: <http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2014/03/1430900-planta-bionica-faz-fotossintese-mais-eficiente.shtml>



- Inserção de nanotubos de carbono dentro dos cloroplastos.
- Sensibilidade à uma faixa de luz do espectro mais ampla.
- Aumento da eficiência da fotossíntese em 30%.

# Conclusões

- A fotossíntese é um importante processo bioquímico para a manutenção da vida no mundo
- Conhecer os limites da capacidade fotossintética é importante para entender o contexto atual e prever situações futuras, pois influenciam diretamente na produção de alimentos e uso de recursos naturais.
- Limitantes externos podem ser alterados com as mudanças climáticas

# Perguntas?



Obrigado!





# Bibliografia

Vestibulando WEB. <http://www.vestibulandoweb.com.br/biologia/teoria/clorofila-2.jpg>. Acesso em 23 de setembro de 2015

Só Biologia. <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/bioquimica/bioquimica17.php>. Acesso em 23 de setembro de 2015

Folha UOL. <http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2014/03/1430900-planta-bionica-faz-fotossintese-mais-eficiente.shtml>. Acesso em 30 de setembro de 2015

IPEF. <http://www.ipef.br/geodatabase/listagem.asp?Source=21>. Acesso em 30 de setembro de 2015

Fotossíntese - Disciplina de Fisiologia Vegetal da UNESP.

[http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/biologia/DURVALINAMARIAM.DOSSANTOS/TEXTO\\_27.pdf](http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/biologia/DURVALINAMARIAM.DOSSANTOS/TEXTO_27.pdf). Último acesso em 01/10/2015

Fontes de dados:

<http://lancelot.cmcc.it/js/webtool.php>

<http://faostat3.fao.org/download/G1/GT/E>

<http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/>