

ESTUDO FUNCIONAL DO CÓRTEX VISUAL ATRAVÉS DA TÉCNICA NIRS

Thiago Dias Venancio - thiagodv@ifi.unicamp.br

Roberto J. M. Covolan - covolan@ifi.unicamp.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP
INSTITUTO DE FÍSICA “GLEB WATAGHIN” - IFGW

Apoio:
PIBIC/CNPq

Neuroimagem funcional - Espectroscopia óptica - Córtex visual

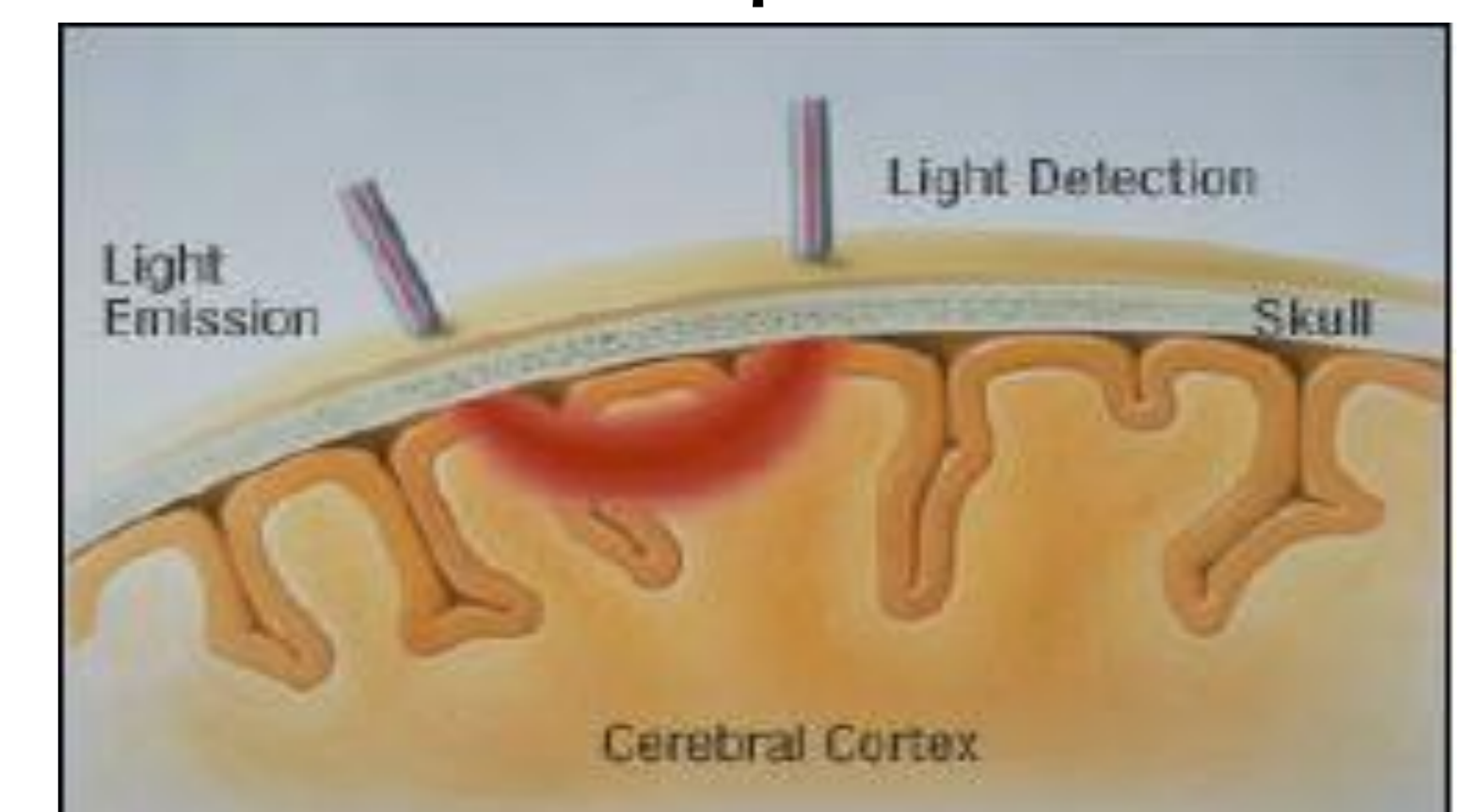
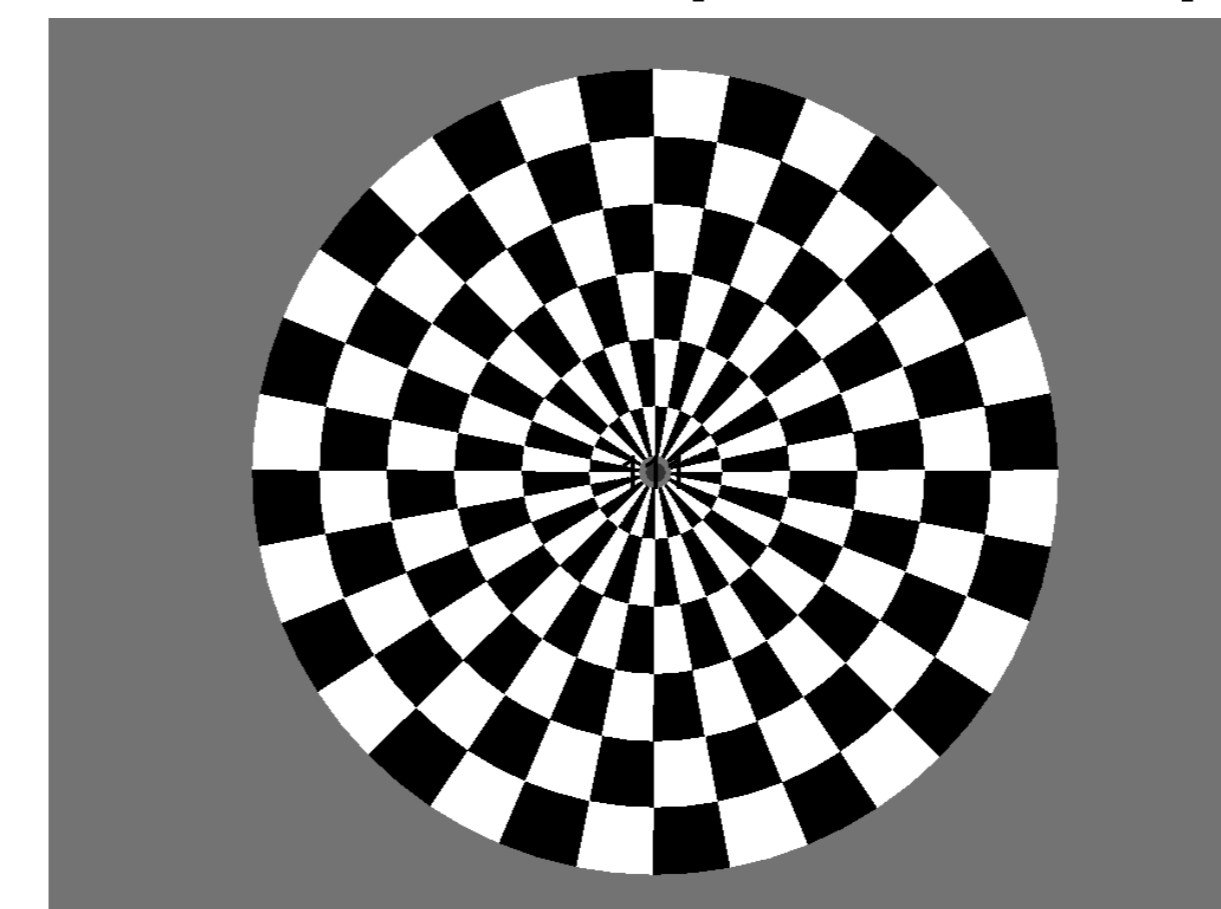
INTRODUÇÃO

Estudos funcionais são de grande importância para aumentar nossa compreensão sobre as dinâmicas de funcionamento cerebral. Uma das mais novas técnicas, NIRS (Near InfraRed Spectroscopy), utiliza lasers de baixa potência e comprimentos de onda na região do infravermelho próximo para medir variações nas concentrações de oxihemoglobina e desoxihemoglobina, respectivamente [HbO] e [HbR], presentes na corrente sanguínea, com grande sensibilidade e ótima resolução temporal. Através dessas medidas pode-se monitorar a atividade cerebral.

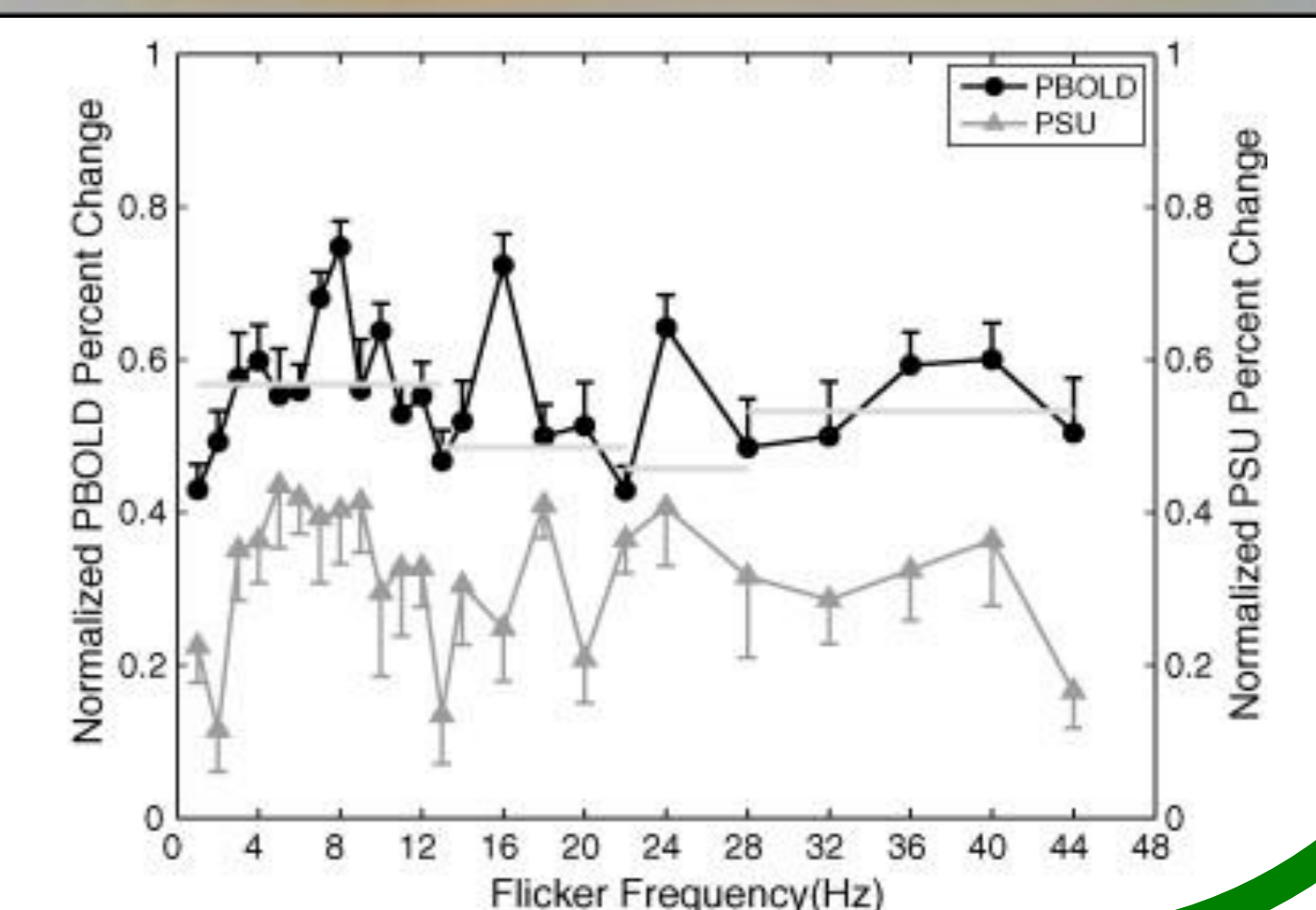
METODOLOGIA

A técnica NIRS utiliza optodos para emitir e detectar um laser de baixa potência com dois comprimentos de onda (690 e 830nm) que são posicionados e fixados sobre o escalpo. Utilizando a Lei de Beer-Lambert Modificada^[2] quantificamos a variação na concentração local dos cromóforos ([HbO] e [HbR]) a partir da variação temporal da absorção da luz laser com a qual se “ilumina” o cérebro.

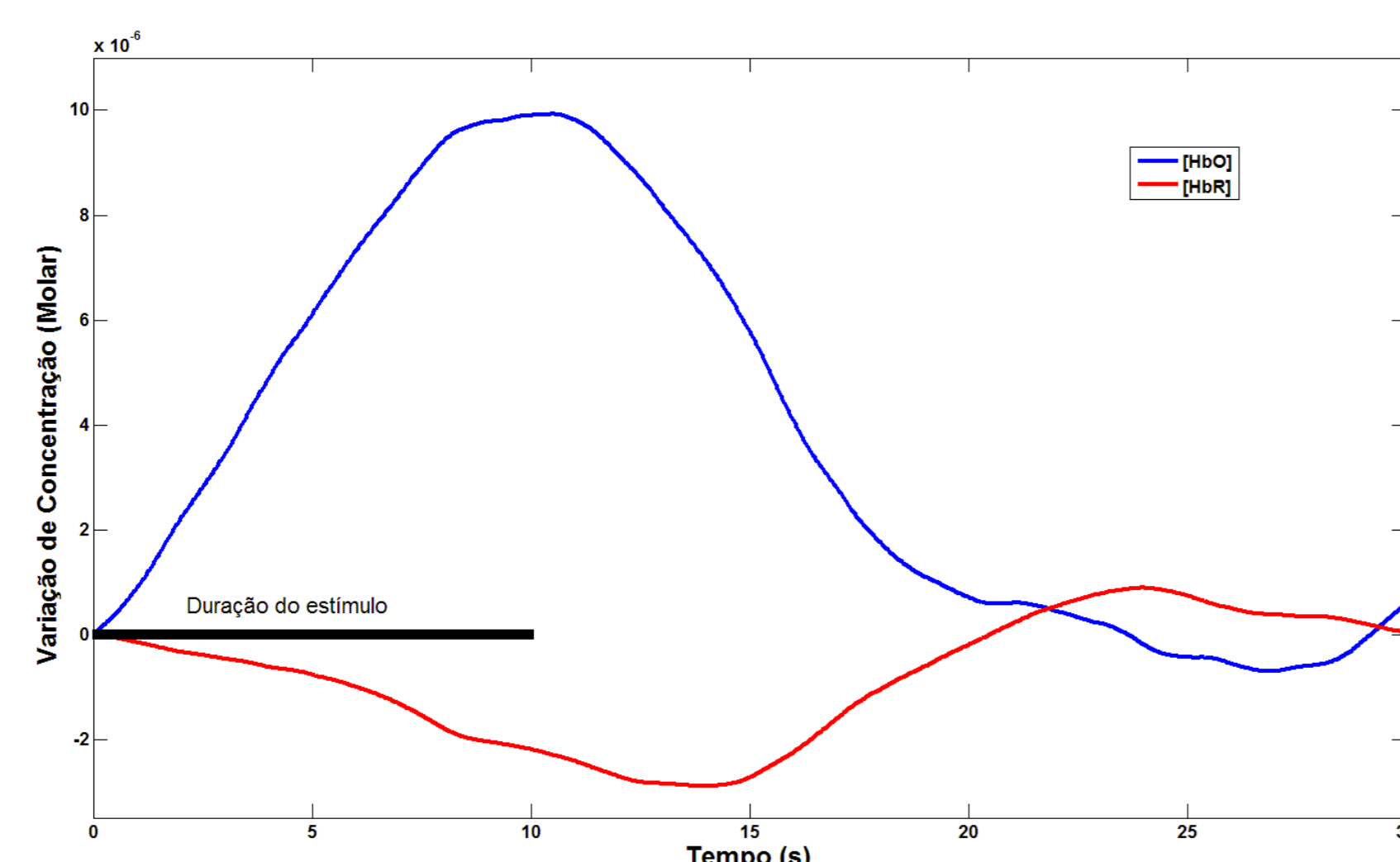
Neste estudo, utilizamos um estímulo visual para medir a resposta hemodinâmica do córtex visual primário. O experimento consistiu da alternância entre a condição de repouso e períodos de estímulos, apresentados em diferentes frequências. Os resultados foram quantificados pela área sob as curvas de resposta hemodinâmica.



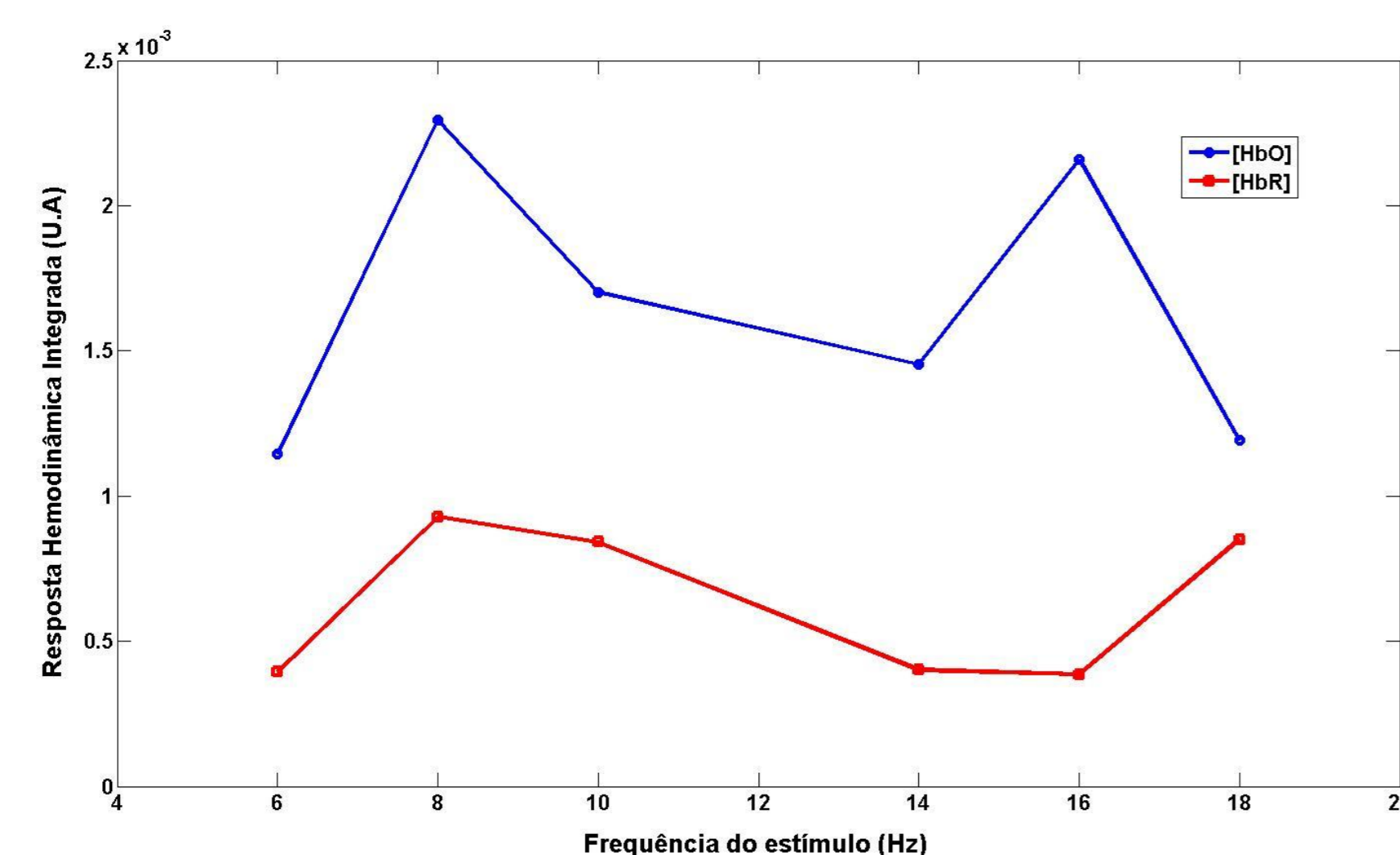
Estímulo visual do tipo checkerboard radial (acima). Esquema de emissão/absorção do feixe de luz laser pelo córtex (acima à direita). Resultado da literatura^[1]: resposta hemodinâmica em função da frequência do estímulo, obtida via ressonância magnética funcional (direita). Esse estudo serve para comparação com nossos resultados.



RESULTADOS



Respostas médias típicas para estímulos de uma dada frequência (14 Hz)



Respostas hemodinâmicas integradas em função da frequência do estímulo.

As respostas de HbR não variam muito com a frequência dos estímulos, enquanto que as respostas de HbO mostram claramente dois picos, em 8 Hz e em 16 Hz. Este último resultado está de acordo com o que foi observado para o sinal BOLD por Emir et al. (2008) (Figura no box ao lado).

CONCLUSÃO

O estudo aqui apresentado revelou, pela primeira vez com a técnica NIRS, a existência de picos (em 8Hz e 16 Hz) na atividade cerebral associada a estímulos do córtex visual, em termos de variação de concentração de HbO. O mesmo se obteve com a técnica de ressonância magnética funcional (Emir et al., 2008). Esses resultados estão em acordo com estudos em animais que registraram picos na amplitude de local field potentials (LFPs) medidos no córtex visual de gatos (Rager and Singer, 1998).

REFERÊNCIAS

1. Uzay E. Emir, et al. “Changes in BOLD transients with visual stimuli across 1–44Hz”. Neuroscience Letters 436 (2008) 185–188.
2. 8. Otero, Enrique P. U. “Mapeamento do Córtex Visual Humano através de uma Abordagem Multimodal Integrando Eletroencefalografia e Espectroscopia Óptica na região do Infravermelho Próximo.” Campinas, 2009. Tese – Doutorado – Instituto de Física Gleb Wataghin – Unicamp
3. Frostig, R.D.; *In vivo optical imaging of brain function*. Boca Raton: CRC, 2002.
4. Rager, G.; Singer, W.; (1998), *European Journal of Neuroscience*, 10(5): 1856-1877.