

FUSÃO DE DADOS PARA COMPREENSÃO DE FENÔMENOS AMBIENTAIS POR MEIO DE FOTOGRAFIAS

Danilo Camargo Dias
Danilo Dolci
Isaque Katahira
José Eduardo Santarém Segundo
Leonardo Castro Botega
Mariângela Spotti Lopes Fujita

OBJETIVO

- O objetivo desta pesquisa é demonstrar as potencialidades da fusão de dados obtidos a partir das imagens registradas por diferentes satélites. As imagens fotografadas selecionadas são resultadas do monitoramento da qualidade do ar, da temperatura dos oceanos e do derretimento das calotas polares.

INTRODUÇÃO

- **INTRODUÇÃO:** Crescimento de repositórios digitais imagéticos; técnicas de fusão de dados tem conquistado um espaço cada vez mais significativo.
- **MÉTODO:** revisão bibliográfica exploratória sobre padrões de metadados e fusão de dados imagéticos;
- **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** exploração da estrutura dos metadados, quantidade, descrição, tipo, entre outros que geraram 19 metadados potenciais convergentes.
- **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** posteriormente, esse estudo subsidiará a fusão de dados, especialmente, por meio de técnicas de redes neurais devido a sua ampla eficiência em análise imagéticas.

REVISÃO DE LITERATURA

- Expansão dos repositórios imagéticos digitais;
- No entanto, segundo Oliveira e Vital (2015), não há na literatura científica da área da Ciência da Informação um acordo sobre como as imagens devem ser tratadas;
- Nesse sentido, a fusão de dados se configura como uma estratégia importante para extração dos parâmetros mais representativos. (HALL; JORDAN, 2010; BOTEAGA, 2016).



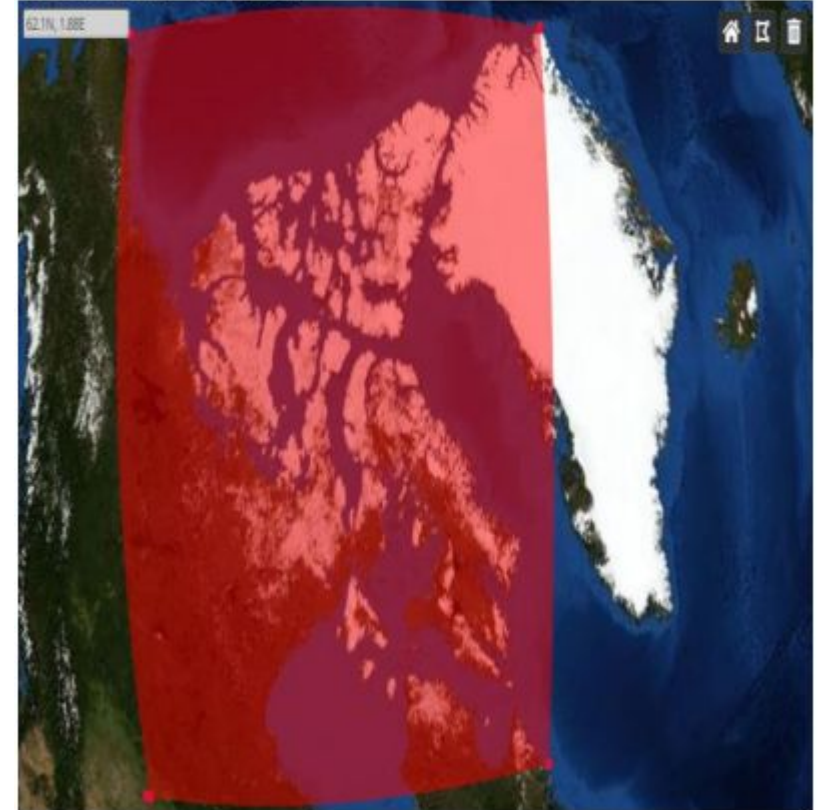
METODOLOGIA

- Revisão bibliográfica exploratória sobre padrões de metadados e fusão de dados imagéticos:
 - Sequencialmente, consulta-se dois sistemas de monitoramento da NASA: National Snow & Ice Data Center e o GES DISC Data Archive, especificamente com relação aos metadados catalogados sobre as imagens de interesse;
 - Proposição de fusão dos dados encontrados com base em redes neurais, a fim de melhor compreender os efeitos dos altos índices de emissão de CO₂ para a qualidade de vida no planeta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

- As ferramentas National Snow & Ice Data Center e GES DISC Data Archive foram acessadas pela área de dados abertos da NASA a fim de extrair metadados de imagens obtidas por satélite que monitoram o derretimento das calotas polares, a qualidade do ar e a temperatura dos oceanos.

Apêndice A – Figura 1: Arquivo gerado a partir da ferramenta da *National Snow & Ice Data Center*

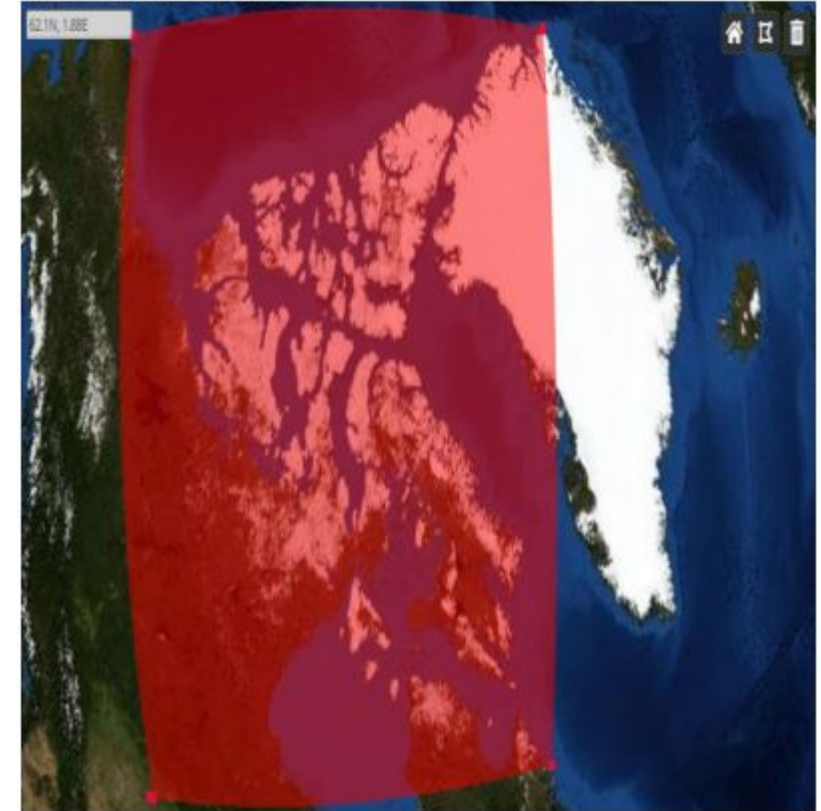


A área destacada em vermelho é a localização da qual foram extraídos os metadados.
Fonte: *National Snow & Ice Data Center*, 2019.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

- Os campos que compõem a catalogação são: identificador do datacenter, data de registro, data da última alteração; nome do arquivo compartilhado; tamanho (MB); data e hora da captura; espaço de tempo inicial da captura; espaço de tempo final da captura; coordenadas da área observada (área retangular - norte, sul, leste e oeste); nome da plataforma; instrumento de sensoriamento utilizado; nome da campanha da NASA e identificador da aeronave utilizada.

Apêndice A – Figura 1: Arquivo gerado a partir da ferramenta da *National Snow & Ice Data Center*

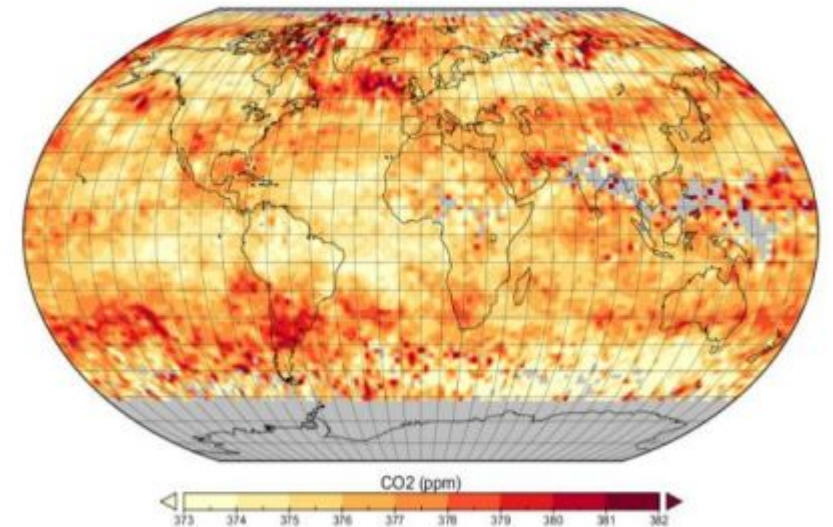


A área destacada em vermelho é a localização da qual foram extraídos os metadados.
Fonte: *National Snow & Ice Data Center*, 2019.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

- Extração do GES DISC Data Archive dos metadados sobre regiões em diversos padrões quanto à emissão de CO₂, a temperatura dos oceanos e a temperatura atmosférica;
- Os metadados relacionados na catalogação também foram extraídos da Figura 2

Apêndice B – Figura 2 - Dióxido de carbono na troposfera livre

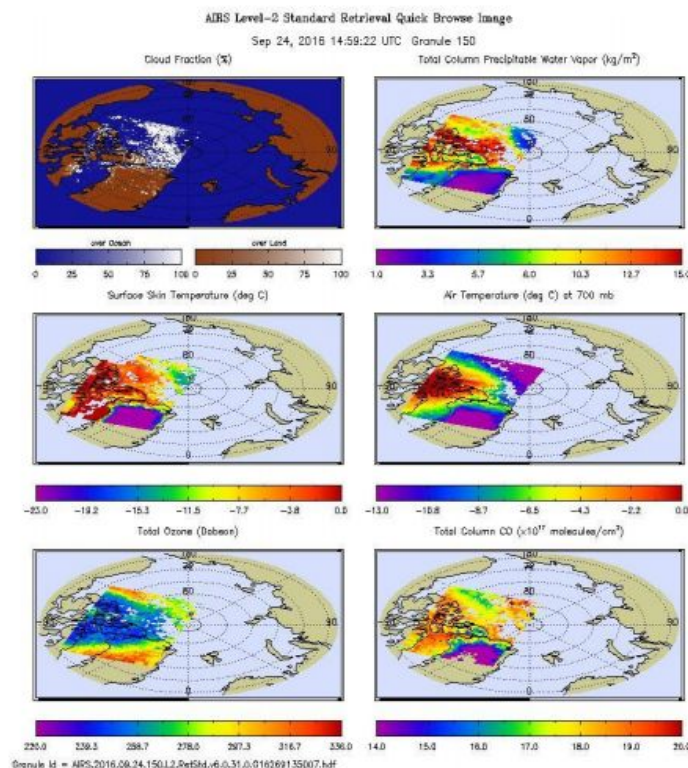


Fonte: https://docserver.gesdisc.eosdis.nasa.gov/public/project/Images/AIRS3C28_005.png, 2019

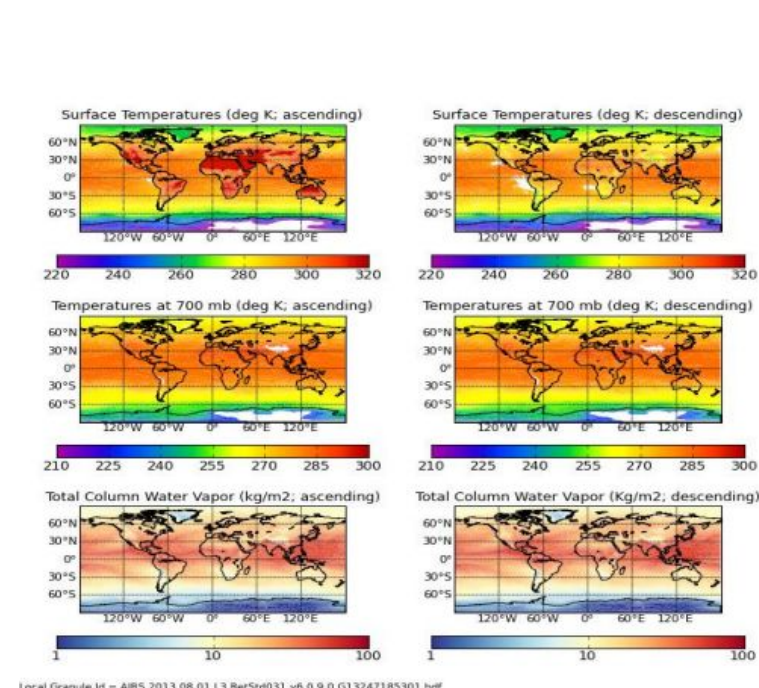
RESULTADOS E DISCUSSÃO

- No que tange à temperatura dos oceanos (Figura C) e temperatura atmosférica (Figura D), selecionou-se por meio GES DISC Data Archive os seus respectivos metadados.

Apêndice C – Figura 3 – Temperatura dos oceanos



Apêndice D - Figura 4 - Temperatura atmosférica



Fonte:

https://docserver.gesdisc.eosdis.nasa.gov/public/project/Images/AIRH3SPM_006.png, 2019.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

- Após a seleção e identificação das imagens da amostra, exploração da estrutura dos metadados, quantidade, descrição, tipo, entre outros que geraram 19 metadados potenciais convergentes
- Quadro 1:

Quadro 1: Proposta: Visão global da qualidade do planeta Terra

<i>National Snow & Ice Data Center e a GES DISC Data Archive</i>
Data de registro
Data da última alteração
Nome da coleção a que pertence
Identificador da coleção
Tamanho (MB)
Período (Diurno/Noturno)
Data hora da captura
Espaço de tempo inicial da captura
Espaço de tempo final da captura
Coordenadas da área observada (Área retangular – Extremo Norte Global Fixo, Extremo Sul Global Fixo, Leste Variável e Oeste Variável)
Quantidade de CO2 registrado

Camada atmosférica onde foi registrada a medição da temperatura dos oceanos
Registro da temperatura média atmosférica continental
Dimensão das calotas polares registradas na faixa capturada
Correlação entre as médias das temperaturas aferidas
Correlação da quantidade de CO2 e a temperatura média atmosférica
Correlação da dimensão das calotas polares e a temperatura média atmosférica
URL de acesso aos recursos imagéticos

Fonte: Elaborado pelo Autor, com base nos dados obtidos nas ferramentas *National Snow & Ice Data Center e a GES DISC Data Archive*, 2019.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destaca-se a potencialidade da fusão de dados imagéticos e os novos métodos de seleção se destacam no cenário atual como estratégias eficientes de representação e recuperação da informação.

Proposta de ampliação da pesquisa: continuar a investigação de modo a abranger um *corpus* maior de imagens para confirmar os dados obtidos, inserir os dados em um determinado algoritmo de Inteligência Artificial (IA) (OSÓRIO; BITTENCOURT, 2000) que faça a leitura e a interpretação dos dados, em um determinado período de tempo, e posteriormente, estabeleça a correlação existente entre eles em escala.

REFERÊNCIAS

- BOTEGA, Leonardo Castro *et al.* **Modelo de fusão dirigido por humanos e ciente de qualidade de informação**. 2016. Disponível em: <https://aberto.univem.edu.br/handle/11077/1483>. Acesso em: 17 set. 2019.
- CHINO, Daniel YT; ROMANI, Luciana AS; TRAINA, Aagma JM. Construindo séries temporais de imagens de satélite para sumarização de dados climáticos e monitoramento de safras agrícolas. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica**, v. 10, n. 3, p. 1-20, 2010. Disponível em: . Acesso em: 17 set. 2019.
- GONÇALVES, Márcio Leandro *et al.* Classificação não-supervisionada de imagens de sensores remotos utilizando redes neurais auto organizáveis e métodos de agrupamentos hierárquicos. **Revista brasileira de cartografia**, v. 1, n. 60, 2008.
- HALL, D.; JORDAN, J. **Human-centered information fusion**. [S.l.]: Artech House, 2010.
- HAYKIN, Simon. **Redes neurais: princípios e prática**. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- MCCULLOCH, Warren S.; PITTS, Walter. A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *The bulletin of mathematical biophysics*, v. 5, n. 4, p. 115-133, 1943.
- MOREIRA, Fabiano Cordeiro *et al.* Reconhecimento e classificação de padrões de imagens de núcleos de linfócitos do sangue periférico humano com a utilização de redes neurais artificiais. 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/82305>. Acesso em: 17 de set. 2019.
- NIGRIN, Albert. *Neural networks for pattern recognition*. **MIT press**, 1993.
- OLIVEIRA, R. A.; VITAL, L. P. Análise e indexação de imagens na rede Flickr. *Em Questão*, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 7-30, mai/ago. 2015. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/EmQuestao/article/view/50968/33977>>. Acesso em 1 de ago. 2019.
- OSÓRIO, Fernando S.; BITTENCOURT, João R. Sistemas Inteligentes baseados em redes neurais artificiais aplicados ao processamento de imagens. In: I WORKSHOP DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL UNISC–Universidade de Santa Cruz do Sul Departamento de Informática-Junho. 2000.
- RIBEIRO, Selma Regina Aranha; CENTENO, Jorge Silva. Classificação do uso do solo utilizando redes neurais e o algoritmo MAXVER. **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, v. 20, 2001.
- SRIVASTAVA, Prashant K. *et al.* Deriving forest fire probability maps from the fusion of visible/infrared satellite data and geospatial data mining. **Modeling Earth Systems and Environment**, v. 5, n. 2, p. 627-643, 2019.
- VON NEUMANN, John. Probabilistic logics and the synthesis of reliable organisms from unreliable components. **Automata studies**, v. 34, p. 43-98, 1956.
- WINOGRAD, Shmuel; COWAN, Jack D. **Reliable computation in the presence of noise**. Cambridge, Mass.: Mit Press, 1963.
- ZANOTTA, Daniel Capella; FERREIRA, Matheus Pinheiro; ZORTEA, Maciel. **Processamento de imagens de satélite**. Oficina de Textos, 2019.

III Workshop de Informação, Dados e Tecnologias

27-29 de Novembro de 2019
Brasília, DF



OBRIGADO

Danilo Camargo Dias: danilo.dias@etec.sp.gov.br

Danilo Dolci: danilo.dolci@fatec.sp.gov.br

Isaque Katahira: isaque.katahira@fatec.sp.gov.br

José Eduardo Santarém Segundo: santarem@marilia.unesp.br

Leonardo Castro Botega: leonardo.botega@unesp.br

Mariângela Spotti Lopes Fujita: mariangela.fujita@unesp.br

