

Marcelo Veloso Maciel

**Um estudo de caso do uso de mineração de
dados e aprendizado de máquina no
aprimoramento de inspeções de estações radio
base**

Brasil

Marcelo Veloso Maciel

**Um estudo de caso do uso de mineração de dados e
aprendizado de máquina no aprimoramento de inspeções
de estações radio base**

Trabalho de conclusão

Universidade de Pernambuco – UPE

Residência Tecnológica em Inteligência Artificial

Brasil

List of Figures

List of Tables

Contents

	Introdução	5
1	Descrição do Caso	6
2	Solução proposta	7
	Conclusão	8
	Bibliography	9

Introdução

Nas últimas décadas a temática do impacto social da inteligência artificial vem tomando centralidade no imaginário prospectivo do cidadão médio, da comunidade científica e dos agentes estatais (CAMERON; WISHER, 1991; COCKBURN; HENDERSON; STERN, 2018; MAKRIDAKIS, 2017). A ascensão do assunto na opinião pública não é desconexa de mudanças no contexto econômico e político (KOGUT, 2003). A difusão da internet na sociedade, culminando nas tecnologias IoT (GUBBI et al., 2013), faz com que dados passem a ser consideradas pela *The Economist*¹ o novo petróleo.

Esse papel dos dados pressupõe a capacidade dos agentes econômicos de extrair valor deles. É essa a seara de inserção dos algoritmos de inteligência computacional, particularmente os de aprendizado de máquina. Algoritmos de aprendizado de máquina são aqueles que aprendem com uma experiência com relação a alguma tarefa e uma medida de performance se a performance na tarefa melhora com a experiência (CARBONELL; MITCHELL; MICHALSKI, 1984). Se os dados são o novo petróleo então os algoritmos utilizados para extrair informação e aprender com esses dados podem ser considerados os novos motores da economia.

Embora grandes empresas de tecnologia como Google, Facebook e Amazon façam uso de grandes arquiteturas de redes neurais artificiais as quais necessitam de dezenas de horas de treinamento em unidades de processamento gráfico, a realidade da maior parte das empresas que buscam se inserir nessa nova era algorítmica difere em escopo (CANZIANI; PASZKE; CULURCIO, 2016). Se por um lado a inteligência artificial traz a possibilidade de uma riqueza de aplicações e otimizações no processo produtivo das empresas, por outro lado se faz necessária uma infraestrutura de dados que permita a aplicação dessas técnicas e uma “pipeline” de mineração e recuperação de informação (SCHÜTZE; MANNING; RAGHAVAN, 2007). Ademais a restrição orçamentária e computacional e o imperativo da interpretabilidade² do funcionamento dos algoritmos nos direciona, nesses casos medianos, à algoritmos mais bem estabelecidos e simples em comparação aos de alta publicização (DREISEITL; OHNO-MACHADO, 2002).

O presente estudo apresenta um caso de sucesso da aplicação de sistemas inteligentes de recuperação e análise de informação de relativa simplicidade no aprimoramento de um processo rotineiro na indústria de telecomunicações: a inspeção de estações rádio base.

¹ Fonte: <<https://tinyurl.com/y39u52kk>>. Acessado em 1 de Novembro de 2019.

² No contexto de aprendizado de máquina a interpretabilidade é definida por Doshi-Velez e Kim (2017, p.2) "como a habilidade de explicar ou apresentar em termos compreensíveis para humanos". Uma definição equivalente de interpretabilidade é: o grau no qual um humano pode compreender a causa de uma decisão (MILLER, 2018).

1 Descrição do Caso

Como referenciado anteriormente o sistema alvo de interesse do nosso estudo está inserido no âmbito da indústria de telecomunicações. Na rede de celulares a mediação entre o celular dos usuários e as companhias telefônicas é feita pelas Estações Rádio Base (doravante ERB ou sítio celular). São nesses sítios que estão instalados os equipamentos necessários para a comunicação entre aparelhos celulares e as centrais de comunicação das agências telefônicas. Nesses ambientes são realizadas vistorias frequentes tendo em vista sua relevância para a qualidade do serviço de telefonia. Nessas vistorias são checados itens referentes às chaves do sítio, à rua de acesso, alarmes externos, aterramento, baterias, cabos, fontes de energia, antenas, dentre centenas outros. Essa vistoria é um trabalho conjunto entre técnicos que visitam os sítios e engenheiros de telecomunicação que analisam as informações. Atualmente essa troca de informação é feita da seguinte maneira: o técnico visita a ERB e para cada item de um *checklist*, que tem de 400 a mais de 600 itens a depender da empresa de telefonia detentora do sítio, tiram fotos que são enviadas a um sistema, onde são aceitas ou rejeitadas pelos engenheiros na central. Contudo, nem todo item precisa ser checado a depender de condições particulares da ERB. Estes itens são, portanto, abonados.

Em conversas com técnicos e engenheiros responsáveis pelas inspeções foram identificadas ao menos duas possibilidades de aplicação de inteligência computacional no aperfeiçoamento do processo: a definição de quais itens são abonados e quais são aprovadas ou rejeitadas. O problema da dispensa do item, enfoque do presente trabalho, é que os técnicos não sabem de antemão quais itens devem ser abonados em um determinado sítio. Ao chegarem a ERB, desta forma, primeiro devem checar dentre centenas de itens em uma lista quais são dispensáveis e só então iniciam o trabalho da vistoria propriamente dita. Isso contribui drasticamente para a lentidão da atividade. Nossa contribuição para a redução do tempo despendido nessa checagem é descrita em seguida.

2 Solução proposta

Conclusão

Bibliography

- CAMERON, J.; WISHER, W. *Terminator 2: Judgment Day*. [S.l.]: USA, 1991. Citado na página 5.
- CANZIANI, A.; PASZKE, A.; CULURCIELLO, E. An analysis of deep neural network models for practical applications. *arXiv preprint arXiv:1605.07678*, 2016. Citado na página 5.
- CARBONELL, J. G.; MITCHELL, T. M.; MICHALSKI, R. S. *Machine learning: An artificial intelligence approach*. [S.l.]: Springer-Verlag, 1984. Citado na página 5.
- COCKBURN, I. M.; HENDERSON, R.; STERN, S. *The impact of artificial intelligence on innovation*. [S.l.], 2018. Citado na página 5.
- DOSHI-VELEZ, F.; KIM, B. Towards a rigorous science of interpretable machine learning. *arXiv preprint arXiv:1702.08608*, 2017. Citado na página 5.
- DREISEITL, S.; OHNO-MACHADO, L. Logistic regression and artificial neural network classification models: a methodology review. *Journal of biomedical informatics*, Elsevier, v. 35, n. 5-6, p. 352–359, 2002. Citado na página 5.
- GUBBI, J. et al. Internet of things (iot): A vision, architectural elements, and future directions. *Future generation computer systems*, Elsevier, v. 29, n. 7, p. 1645–1660, 2013. Citado na página 5.
- KOGUT, B. M. *The global internet economy*. [S.l.]: MIT Press, 2003. Citado na página 5.
- MAKRIDAKIS, S. The forthcoming artificial intelligence (ai) revolution: Its impact on society and firms. *Futures*, Elsevier, v. 90, p. 46–60, 2017. Citado na página 5.
- MILLER, T. Explanation in artificial intelligence: Insights from the social sciences. *Artificial Intelligence*, Elsevier, 2018. Citado na página 5.
- SCHÜTZE, H.; MANNING, C. D.; RAGHAVAN, P. *An introduction to information retrieval*. [S.l.]: Cambridge University Press, 2007. Citado na página 5.