

Clube do Livro em Ciência de Dados: Algoritmos de Destruição em Massa

Marcus Alexandre Nunes

Marcelo Bourguignon Pereira

Resumo

Este projeto de extensão propõe a realização de um clube de leitura coletiva da obra *Algoritmos de Destruição em Massa*, de Cathy O’Neil. É uma iniciativa voltada a estudantes universitários, profissionais e membros da comunidade interessados nas implicações sociais da Ciência de Dados e da Inteligência Artificial. O projeto será desenvolvido ao longo de um semestre letivo, em quatro encontros mensais de até duas horas, nos quais os participantes discutirão os capítulos da obra de forma mediada e estruturada. A metodologia prevê a elaboração prévia de roteiros de leitura individuais, com síntese argumentativa, identificação de casos brasileiros e formulação de perguntas críticas. Em seguida, teremos debates coletivos organizados em três momentos: apresentação de estudo de caso, discussão central e síntese registrada em ata digital.

O objetivo central é promover a formação ética e crítica de profissionais em Ciência de Dados, capacitando-os a identificar vieses algorítmicos, questionar impactos sociais de modelos preditivos e propor alternativas mais equitativas. Como objetivos específicos, destacam-se o desenvolvimento do repertório teórico sobre justiça algorítmica, a leitura crítica de textos de não-ficção científica, a contextualização da obra na realidade latino-americana e o fortalecimento de competências transversais como argumentação e síntese coletiva. Espera-se a participação regular de ao menos 20 estudantes por semestre, com abertura a participantes de diferentes áreas do conhecimento.

Palavras-chave: ética algorítmica, viés em aprendizado de máquina, Ciência de Dados crítica

Justificativa

A crescente incorporação de algoritmos e modelos matemáticos em processos de tomada de decisão, como concessão de crédito, recrutamento de pessoal e decisões judiciais, impõe à formação universitária em Ciência de Dados, Estatística e Inteligência Artificial uma responsabilidade que vai além do domínio técnico. É necessário que futuros profissionais da área desenvolvam uma postura crítica diante das implicações sociais, políticas e éticas

de seu trabalho. Nesse contexto, o livro *Algoritmos de Destruição em Massa* (O’Neil 2021), representa uma contribuição importantíssima a este debate. Com rigor analítico e com linguagem acessível, a autora demonstra com exemplos reais como modelos preditivos mal calibrados ou deliberadamente enviesados podem perpetuar e amplificar desigualdades estruturais.

A justificativa para um projeto de extensão baseado na leitura coletiva dessa obra reside na urgência do tema. Trabalhos recentes, como Ferrara (2024), apontam que sistemas automatizados de decisão têm impacto desproporcional sobre populações vulneráveis, reproduzindo discriminações de raça, gênero e classe social sob uma aparente neutralidade matemática. Formar profissionais que reconheçam esses mecanismos é uma responsabilidade ética da universidade.

Conforme a Resolução CNE/CES n.º 7/2018 (Brasil 2018), a extensão universitária deve promover o diálogo transformador entre a universidade e a sociedade. Um clube de leitura que inclua estudantes, profissionais e membros da comunidade em torno de uma obra de relevância social dentro da área de conhecimento na qual os alunos estão inseridos, cumpre essa função de maneira adequada. Assim, democratiza o acesso a conhecimentos que afetam diretamente a vida cotidiana dos cidadãos brasileiros, sobretudo em um país marcado por profundas assimetrias socioeconômicas e por uma acelerada adoção de tecnologias de análise de dados em serviços públicos e privados.

Fundamentação Teórica

A fundamentação teórica deste projeto articula o debate sobre ética algorítmica e Ciência de Dados crítica. Neste caso, O’Neil (2021) propõe o conceito de “Algoritmos de Destruição em Massa” (*Weapons of Math Destruction* no original) para descrever modelos matemáticos que reúnem três características:

1. Opacidade (o funcionamento interno é inacessível aos afetados)
2. Escala (são aplicados a milhões de pessoas)
3. Impacto negativo (produzem consequências prejudiciais e frequentemente irreversíveis)

A autora dialoga com uma tradição crescente de estudos críticos de dados e com a área de Fairness, Accountability and Transparency in Machine Learning (FAT/ML), que examina como vieses históricos se perpetuam em sistemas preditivos. Kitchin (2014), em particular, discute como estes algoritmos enfatizam a utilização de uma ciência orientada por dados em vez da ciência orientada pelo conhecimento. Por sua vez, Wang, Zhang, e Zhu (2022) discutem como algoritmos de machine learning, amplamente usados em áreas como recrutamento, concessão de crédito e diagnóstico médico, podem gerar vieses não intencionais que discriminam grupos específicos. O trabalho revisa as diferentes definições de justiça algorítmica e apresenta procedimentos para construir algoritmos mais justos e equitativos.

A proposta pedagógica deste clube de leitura vai ao encontro do proposto por VanDeGrift (2024). A leitura coletiva de um texto desafiador, que apresenta assuntos de estatística,

sociologia, ciência política e ética, dialoga com o nível atual de conhecimento dos participantes, tornando o debate em grupo um catalisador de aprendizagens que a leitura solitária dificilmente propiciaria. A diversidade de formações e experiências dos participantes é, nesse modelo, um ativo pedagógico e não um obstáculo.

Por fim, este projeto alinha-se ao Plano Nacional de Extensão Universitária (FORPROEX 2012), que define a extensão como processo bidirecional de produção e disseminação de conhecimento entre universidade e sociedade, com compromisso explícito com a transformação social.

Metodologia

O projeto será desenvolvido ao longo de um semestre letivo, em quatro encontros mensais de até duas horas cada, organizados em torno da leitura integral do livro “Algoritmos de Destruição em Massa”. Cada encontro se dará na última quinta-feira dos meses de março, abril, maio e junho. A obra será dividida em blocos temáticos correspondentes aos capítulos originais, de modo que cada encontro explore quatro capítulos com coerência temática. Desta forma, os quatro encontros serão divididos da seguinte maneira:

Primeiro Encontro

Apresentação do projeto aos participantes. Serão discutidos os pontos principais do projeto e a dinâmica envolvida no projeto.

Segundo Encontro

Discussão dos capítulos

1. Introdução
2. COMPONENTES DA BOMBA - O Que é um Modelo?
3. ABALO CHOCANTE (ou: TRAUMA PÓS-GUERRA)
4. CORRIDA ARMAMENTISTA - Indo à Universidade

Terceiro Encontro

Discussão dos capítulos

5. MÁQUINA DE PROPAGANDA - Publicidade Online
6. BAIXAS CIVIS - Justiça na Era do Big Data
7. INAPTO PARA SERVIR - Conseguindo um Emprego
8. BUCHA DE CANHÃO - Em serviço

Quarto Encontro

Discussão dos capítulos

9. DANOS COLATERAIS - Obtendo Crédito
10. ZONA DE PERIGO - Obtendo Seguro
11. O CIDADÃO-ALVO - A vida cívica
12. CONCLUSÃO

Antes de cada encontro, os participantes deverão ler os capítulos designados a fim de se inteirarem das discussões que serão abordadas. Os professores envolvidos no projeto serão mediadores das discussões. Os participantes serão estimulados a preencher um roteiro de leitura estruturado em três partes:

- a) síntese dos argumentos centrais do trecho;
- b) identificação de ao menos um exemplo brasileiro ou latino-americano análogo ao descrito no livro;
- c) formulação de uma pergunta crítica para o debate coletivo.

Esse roteiro cumpre dupla função: preparar os participantes para uma discussão qualificada e estimular a transferência do conhecimento teórico para contextos locais, tornando a leitura politicamente situada.

A condução de cada encontro seguirá um formato estruturado em três momentos: abertura (15 min) com apresentação de um estudo de caso real selecionado pelo moderador rotativo; debate central (80 min) orientado pelas questões levantadas nos roteiros; e síntese coletiva (25 min) registrada em ata digital compartilhada. O papel de facilitador será exercido rotativamente por professores e estudantes, incentivando o desenvolvimento de habilidades de mediação, argumentação e liderança intelectual.

Objetivos Gerais

O objetivo geral do projeto é promover a formação crítica e ética de estudantes universitários e profissionais em Ciência de Dados por meio da leitura coletiva e discussão aprofundada de “Algoritmos de Destruição em Massa”, de Cathy O’Neil, desenvolvendo nos participantes a capacidade de identificar, analisar e questionar os impactos sociais de modelos matemáticos e sistemas de decisão automatizada.

Como objetivos específicos, o projeto visa:

- a) ampliar o repertório teórico e conceitual dos participantes sobre viés algorítmico, equidade em aprendizado de máquina e governança de dados, articulando a obra de O’Neil com a literatura técnica e crítica da área
- b) desenvolver a habilidade de leitura crítica de textos de não-ficção científica em língua portuguesa, com atenção à estrutura argumentativa, ao uso de evidências e à dimensão retórica do discurso sobre tecnologia;

- c) estimular a identificação de casos brasileiros e latino-americanos de uso problemático de algoritmos em esferas como saúde, segurança pública, educação e serviços financeiros, conectando a crítica global da obra à realidade local;
- d) fomentar o desenvolvimento de competências transversais como argumentação, escuta ativa, síntese e produção textual coletiva, que complementam a formação técnica dos estudantes de Computação e áreas afins.

O projeto também tem como objetivo implícito demonstrar que a extensão universitária pode ser realizada com recursos modestos e alto impacto formativo, servindo de modelo replicável para outras instituições de ensino superior interessadas em integrar dimensões éticas e críticas à formação em Ciência de Dados.

Resultados Esperados

Ao longo do semestre de execução, espera-se que o projeto produza resultados nas formações dos participantes como estudantes, pesquisadores e membros da sociedade.

Na dimensão formativa, projeta-se a participação regular de ao menos 20 estudantes por semestre. A participação de estudantes de cursos fora da Ciência de Dados e Estatística, como Direito, Ciências Sociais, Administração e Jornalismo, enriquecerá o debate com perspectivas interdisciplinares. Espera-se que, ao final do semestre, os participantes adquiram desenvolvimento pessoal nas seguintes competências:

- capacidade de identificar vieses e limitações de modelos preditivos;
- habilidade de argumentar sobre implicações éticas de decisões técnicas;
- repertório para propor alternativas mais equitativas ao projeto e aplicação de sistemas de dados.

Esses resultados alinham-se às Diretrizes Curriculares Nacionais para cursos de Ciência de Dados (Sociedade Brasileira de Computação 2024) e ao marco de competências para a Ciência de Dados responsável proposto por Saltz e Dewar (2019).

Na dimensão científica, o projeto irá ajudar os participantes a serem mais questionadores em relação aos resultados de pesquisa que encontrarem em sua trajetória acadêmica. A leitura do livro fará com que melhores perguntas em relação a Ciência de Dados sejam feitas, seja em âmbito institucional ou de pesquisa, fazendo com que o ceticismo dos participantes seja bem aplicado em seu futuro acadêmico ou profissional.

Na dimensão social, a abertura do clube a participantes externos permitirá criar pontes entre o debate acadêmico e os atores que lidam diretamente com os impactos dos algoritmos descritos por O'Neil. Espera-se que pelo menos dois encontros contem com a presença de convidados externos, ampliando o alcance comunitário do projeto. A longo prazo, pretende-se que a iniciativa contribua para consolidar, na instituição, uma linha de extensão permanente sobre Ciência de Dados, Ética e Sociedade.

Referências

- Brasil. 2018. “Resolução CNE/CES n.º 7, de 18 de dezembro de 2018: Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei n.º 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação – PNE 2014-2024 e dá outras providências”. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 dez. 2018, Seção 1, p. 49. https://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=104251-rces007-18&category_slug=dezembro-2018-pdf&Itemid=30192.
- Ferrara, Emilio. 2024. “Fairness and bias in artificial intelligence: A brief survey of sources, impacts, and mitigation strategies”. *Sci* 6 (1): 3.
- FORPROEX. 2012. “Política Nacional de Extensão Universitária”. Manaus: FORPROEX.
- Kitchin, Rob. 2014. “Big Data, new epistemologies and paradigm shifts”. *Big data & society* 1 (1): 2053951714528481.
- O’Neil, Cathy. 2021. *Algoritmos de destruição em massa*. Editora Rua do Sabão.
- Saltz, Jeffrey S, e Neil Dewar. 2019. “Data science ethical considerations: a systematic literature review and proposed project framework”. *Ethics and Information Technology* 21 (3): 197–208.
- Sociedade Brasileira de Computação. 2024. “Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação: Bacharelado em Ciência de Dados”. Referencial Curricular. Sociedade Brasileira de Computação (SBC). https://www.sbc.org.br/wp-content/uploads/2024/07/Ref_Curricular_CD-Final.pdf.
- VanDeGrift, Tammy. 2024. “Book Club Model for Engaging with Data Science and Ethics: Using Weapons of Math Destruction”. Em *Proceedings of the 55th ACM Technical Symposium on Computer Science Education V. 1*, 1374–80. Portland OR USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/3626252.3630792>.
- Wang, Xiaomeng, Yishi Zhang, e Ruilin Zhu. 2022. “A brief review on algorithmic fairness”. *Management System Engineering* 1 (1): 7.