

# Ser necessário fazer e ordenar fazer: classificadores gêneros literários por meio de classes verbais do grego

Caio B. A. Geraldes\*

FFLCH-USP

[caio.geraldes@usp.br](mailto:caio.geraldes@usp.br)

22 de setembro de 2023

## Resumo

Neste trabalho, utilizo métodos de processamento de linguagem natural e quantitativos para produzir evidência formal para esta hipótese de distribuição de classes verbais entre gêneros literários. Utiliza-se o modelo Naïve-Bayes de classificador para verificar se a seleção lexical de verbos é suficientemente diferente entre os gêneros historiográfico e filosófico e são extraídos os coeficientes de peso dos verbos de interesse na classificação dos gêneros para observar se as classes verbais semânticas possuem efeito significativo na classificação. O resultado positivo permite considerar a associação entre autoria e gênero e atração de caso espúria e causada pela associação entre classe verbal e gênero literário.

**Palavras-chave:** semântica; gêneros literários; métodos quantitativos; grego antigo

## 1 Introdução

Em trabalhos anteriores (GERALDES, 2020, 2021), mostrei que atração de caso infinitiva em grego clássico, isto é, a concordância de caso entre objeto indireto da matriz e predicado secundário de uma oração infinitiva (exemplificadas em (1), sendo (1-a) um exemplo sem a concordância de caso e (1-b) com), está correlacionada com os seguintes fatores: (a) distância entre controlador e alvo; quanto menor, mais frequente; (b) classe de verbo infinitivo; a atração ocorrendo preferencialmente com cópulas; (c) classe do verbo matriz, preferencialmente com verbos com sentido modal/deôntico; (d) autoria, sendo a atração mais frequente em Platão do que em Xenofonte e praticamente inexistente em Heródoto.

---

\*Este projeto foi financiado pela FAPESP por meio dos processos de número 2017/23334-2, 2019/18473-9 e 2021/06027-4. Este *paper* resulta do trabalho final da disciplina FLL5133 *Linguística Computacional*. Agradeço a Marcos Lopes (USP), Martina Rodda (University of Oxford) e Richard McElreath (Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie) pelas discussões sobre os métodos e a interpretação dos dados. Quaisquer falhas são, naturalmente, da minha parte. Todos os dados e o código utilizado neste trabalho estão disponíveis em <https://github.com/caiogeraldes/2023sbec>.

- (1) a.  $\text{symbol}:\text{l}^{\text{ew}}\text{-}\epsilon\text{:}$   $\text{t}^{\text{h}}\text{:j}$   $\text{Ksenop}^{\text{h}}\text{:nti}$   $\text{elt}^{\text{h}}\text{ont-a}$   $\epsilon\text{:s}$   $\text{delp}^{\text{h}}\text{:s}$   $\text{anakojno}^{\text{h}}\text{:s-a-j}$   
 aconselha-3SG X.DAT.SG.M indo-ACC.SG.M para-Delfos interrogar.INF  
 $\text{t}^{\text{h}}\text{:j}$   $\text{t}^{\text{h}}\text{e}^{\text{h}}\text{:j}$   $\text{peri}$   $\text{t}^{\text{h}}\text{:s}$   $\text{por}^{\text{e}}\text{:as}$   
 o-deus.DAT.SG sobre-a-viagem  
 Ele aconselha Xenofonte ir a Delfos interrogar o deus sobre a viagem. (Xen. Anab. 3.1.5)
- b.  $\alpha\text{p}^{\text{h}}\text{:k-e}$   $\text{moj}$   $\text{elt}^{\text{h}}\text{ont-i}$   $\text{pros}$   $\text{hym}^{\text{h}}\text{:s}$   $\text{l}^{\text{e}}\text{ge:n}$   
 permitiu-3SG PRON(1SG.DAT.SG) indo-DAT.SG.M frente-a-vós dizer.INF  
 $\text{tal}^{\text{e}}\text{:t}^{\text{h}}\text{:}$   
 a-verdade-ACC.PL.N  
 Ele me permitiu ir frente a vós [e/para] dizer a verdade.  
 (Xen. Hell. 6.1.13)<sup>1</sup>

Os dois fatores com maior correlação são a classe do verbo principal <sup>2</sup> e a autoria. <sup>3</sup> Uma vez que é impossível comparar resultados de testes estatísticos e valores  $p$ , não se pode deduzir a partir deles qual fator é mais determinante para a ocorrência da atração, sendo assim necessário estabelecer, a partir da teoria, um modelo causal gerativo – não confundir com modelo *sintático* gerativo.

Antes de apresentar o modelo causal que defendo, são necessárias algumas explicações sobre as “classes verbais” estatisticamente correlacionadas com a atração. Os verbos que permitem a atração de caso regem um objeto em caso oblíquo (dativo ou genitivo) e uma oração infinitiva, organizando-se em três classes:

1. verbos pessoais com a semântica de ‘ordenar/pedir /aconselhar/etc. [a alguém] [fazer algo]’ (e.g. παραγγέλλω, δέομαι e συμβουλεύω);
2. a forma impessoal do verbo δοκέω ‘parecer bom [a alguém] [fazer algo]’;
3. verbos impessoais que denotam a possibilidade ou necessidade da ação infinitiva ‘ser possível/suficiente/necessário [a alguém] [fazer algo]’ (e.g. ἔξεστι, ἔξαρκει e προσήκει).

A classe “independente” do verbo δοκέω, embora sintaticamente mais próxima da terceira classe, é semanticamente mais próxima da primeira, dado que via de regra a interpretação mais comum de δοκεῖ μοι πράττειν é antes ‘decido/prefiro fazer’ do que ‘parece-me (bom/melhor) fazer’.<sup>4</sup> Tratando as classes 1 e 2 como uma única, temos duas classes semânticas de verbos principais: os que denotam uma ação (ordenar, pedir, aconselhar ou decidir/acreditar) e as que denotam algum tipo de modalidade (ser possível, necessário ou suficiente).

Retornando às hipóteses de modelo causal gerativo dos dados, parece-me que as mais defensáveis são:

1. os autores se valem de maneiras distintas da atração por preferências individuais de estilo e a classe do verbo principal atua *independentemente* da autoria;

<sup>1</sup>Os exemplos utilizados foram retirados das edições disponibilizadas no TLG (PANTELIA, 1972-2023). Para garantir o cotejo dos exemplos por público não especializado, realizei a transliteração automaticamente utilizando o pacote c1tk (JOHN-SON et al., 2014-2021), o qual segue a reconstrução fonológica apresentada em Probert (2010).

<sup>2</sup>Pearson's  $\chi^2 = 36.370(1)p = 1.6 - 09$ .

<sup>3</sup>Pearson's  $\chi^2 = 16.506(2), p = 2.6e - 04$ .

<sup>4</sup>Outros argumentos para o pertencimento da construção impessoal de δοκέω à primeira classe incluem: 1. possibilidade do emprego da construção pessoal δοκῶ μοι πράττειν e 2. possibilidade da substituição do sujeito da infinitiva δοκῶ μοι ἡμᾶς πράττειν ‘parece-me melhor que nós façamos’.

2. os autores se valem de maneira distinta da atração por razão do dialeto de cada um (ático para Platão e Xenofonte, jônico para Heródoto) e a classe do verbo principal atua *independentemente* da autoria;
3. os autores não se distinguem *diretamente* no uso da atração e a correlação observada entre autoria e atração é produzida indiretamente pela preferência de cada um por classes verbais específicas, as quais atuam diretamente na seleção de construções com ou sem atração.

Das hipóteses levantadas acima, a mais interessante do ponto de vista linguístico é a terceira, posto que ela permite uma explicação mais estrutural das condições que produzem a atração de caso. No entanto, ela depende de razões e evidências de que os autores se valem de classes verbais distintas na produção dos seus textos.

A razão pela qual os autores utilizariam verbos distintos é sugerida pela posição intermediária ocupada por Xenofonte entre Heródoto e Platão na frequência de uso da atração de caso. Uma vez que dividimos os textos de Xenofonte entre diálogos filosóficos e prosa historiográfica, torna-se claro que o autor inverte a preferência entre construções atraídas e não atraídas, cf. [Tabela 1](#).

	Sem atração	Com atração
Platão	13 (48.1%)	14 (51.8%)
Xenofonte (diálogo filosófico)	4 (40.0%)	6 (60.0%)
Diálogo filosófico (Total)	17 (45.9%)	20 (54.1%)
Xenofonte (prosa histórica)	29 (64.5%)	16 (35.5%)
Heródoto	35 (92.1%)	3 (7.8%)
Prosa histórica (Total)	64 (77.1%)	19 (22.8%)

Tabela 1: Distribuição de sentenças sem e com atração de caso por autoria e gênero. Xenofonte está próximo de Platão no uso de atração em seus diálogos socráticos, enquanto em sua prosa historiográfica, ele se aproxima de Heródoto, muito embora não as evite tanto quanto este.

Uma hipótese plausível para a posição de Xenofonte e sua preferência assimétrica pelas construções com e sem atração de caso a depender do gênero de seus escritos é que, ao trocar de gênero literário, a seleção lexical do autor muda. Textos de prosa historiográfica talvez usem verbos que denotam ações mais do que verbos que denotam modalidade, enquanto textos de diálogo filosófico prefeririam o oposto. O experimento desta apresentação busca produzir as evidências necessárias para a defesa dessa hipótese.

## 2 Modelagem

Embora testes estatísticos sejam úteis para apontar correlação, os coeficientes produzidos por eles não são interpretáveis. Assim, se lançássemos mão de um teste para evidenciar se os gêneros literários prosa historiográfica ou diálogo filosófico estão estatisticamente associados ao maior ou menor uso de verbos que denotam modalidade, não seria possível identificar quais verbos estão mais

associados a qual gênero ou qual a medida do efeito da troca de gênero na troca de classes verbais. Modelos *bayesianos*, como o Naïve-Bayes, permitem uma modelagem mais específica e a extração de informações com maior granularidade, de modo que se prestam às questões deste trabalho melhor do que os testes de frequência.

Assim, utilizo o modelo Naïve-Bayes, que é utilizado na construção de *classificadores* de texto, podendo ser empregado para *análise de sentimentos*, classificação de autoria, gênero sexual, gênero literário e outras tarefas. O modelo criado aqui calcula para palavra do texto  $p_i$  a probabilidade  $P$  de que ela ocorra em um texto do gênero literário  $g_j$ :  $P(p_i|g_i)$ . A soma das probabilidades de cada palavra *atestada* define a probabilidade de um dado texto  $t_h$  ser do gênero  $g_i$ , sendo que neste modelo *texto* é uma unidade de parágrafo. Neste modelo, substitui-se a palavra *como ocorre* pela entrada lexical, utilizando apenas o vocabulário *verbal* dos textos, e antes de se incluir as palavras no modelo, foi utilizada uma técnica de pré-processamento chamada Td-idf (*Term Frequency – Inverse Document Frequency*) que evita que o modelo produza confiança excessiva no caso de palavras extremamente raras.

O corpus selecionado compreende os documentos supérstites de Heródoto, Xenofonte, Platão e Tucídides, divididos em prosa filosófica e prosa historiográfica da seguinte maneira:

- Historiografia:
  1. Histórias de Heródoto;
  2. Xenofonte: (a) Ciropédia; (b) Anábase; (c) Helênica.
  3. História da Guerra do Peloponeso de Tucídides.
- Prosa filosófica (diálogos socráticos):
  1. Platão;<sup>5</sup>
  2. Xenofonte: (a) Agesilau; (b) Hierão; (c) Simpósio; (d) Apologia (e) Memoráveis.<sup>6</sup>

Utilizou-se do banco de dados anotados Diorisis ([VATRI; MCGILLIVRAY, 2020](#)) para a obtenção dos textos convertidos para entradas lexicais e para a filtragem dos verbos.

## 2.1 Modelo utilizado

O modelo utilizado para extrair os pesos do léxico verbal para classificar um determinado parágrafo como do gênero filosófico ou historiográfico foi treinado com 80% do banco de dados e avaliado com os 20% restantes. As métricas obtidas estão em [Tabela 2](#) e a matriz de confusão em [Figura 1](#). Em resumo, este modelo prevê corretamente o gênero textual de um parágrafo 80% das vezes utilizando-se da entrada lexical apenas do verbos utilizados nos parágrafos.

<sup>5</sup>Estão excluídos do corpus os textos de atribuição duvidosa ou apócrifos, a saber: (a) Amantes, (b) Cartas, (c) Alcibíades Primeiro, (d) Alcibíades Segundo, (e) Clítofon, (f) Epinomis, (g) Hiparco, (h) Menexeno, (i) Minos, e (j) Teages.

<sup>6</sup>Alguns textos de Xenofonte foram deixados de fora por pertencerem a gêneros fora das classes aqui observadas.

	precisão	cobertura	$F_1$	suporte
filosofia	0.79	0.82	0.80	4693
historiografia	0.80	0.78	0.79	4552
acurácia			0.80	9245
macro avg	0.80	0.80	0.80	9245
weighted avg	0.80	0.80	0.80	9245
log loss	0.450			9245

Tabela 2: Resumo das métricas do modelo utilizado

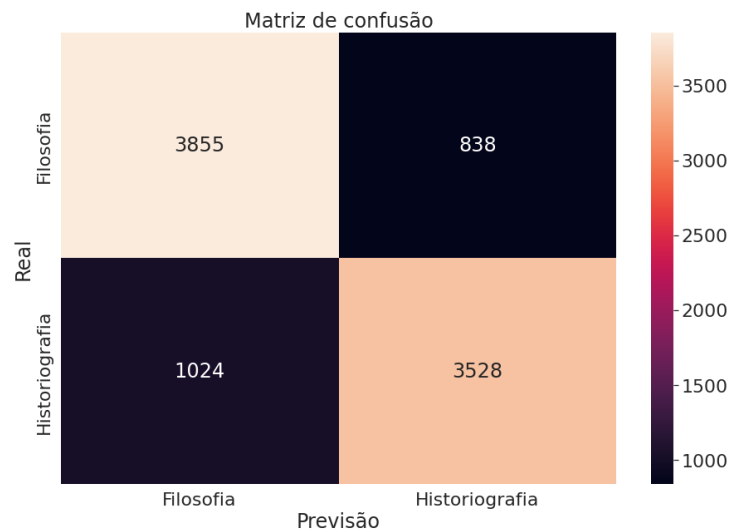


Figura 1: Matriz de confusão para o modelo utilizado, métricas em Tabela 2

### 3 Discussão

## Referências

- GERALDES, Caio Borges Aguida. *Case Attraction on Infinitive Clauses of Ancient Greek: A case study on Herodotus, Plato and Xenophon*. 2020. Diss. (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. DOI: <https://doi.org/10.11606/D.8.2020.tde-12042021-174449>.
- GERALDES, Caio Borges Aguida. *Dataset for Case Attraction on Infinitive Clauses of Ancient Greek in Herodotus, Plato and Xenophon*. Zenodo, 2021. DOI: [10.5281/zenodo.4906110](https://doi.org/10.5281/zenodo.4906110).
- JOHNSON, Kyle P. et al. *CLTK: The Classical Language Toolkit*. 2014–2021. Disponível em: <https://github.com/cltk/cltk>.
- PANTELIA, Maria C. (Ed.). *Thesaurus Linguae Graecae® Digital Library*. University of California. 1972–2023. Disponível em: <http://www.tlg.uci.edu>.

- PROBERT, Philomen. Phonology. In: BAKKER, Egbert J. *A companion to Ancient Greek*. London: Wiley-Blackwell, 2010. P. 85–103.
- VATRI, Alessandro; MCGILLIVRAY, Barbara. Lemmatization for Ancient Greek: An experimental assessment of the state of the art. *Journal of Greek Linguistics*, Brill, Leiden, The Netherlands, v. 20, n. 2, p. 179–196, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1163/15699846-02002001>. Disponível em: <<https://brill.com/view/journals/jgl/20/2/article-p179%5C%5F4.xml>>.