

**USO DO ANALISADOR DE SENTIMENTO DO LINGUAKIT NO DISCURSO DA CAMPANHA  
ELEITORAL ANGOLANA DE 2022**

*USE OF LINGUAKIT SENTIMENTO ANALYSIS IN THE 2022 ANGOLAN ELECTION CAMPAIGN  
DISCOURSE*

*UTILIZACIÓN DEL ANALIZADOR DE SENTIMIENTOS DE LINGUAKIT EN EL DISCURSO DE LA  
CAMPAÑA ELECTORAL ANGOLEÑA DE 2022*

*UTILISATION DE L'ANALYSEUR DE SENTIMENTS LINGUAKIT DANS LE DISCOURS DE LA  
CAMPAGNE ÉLECTORALE ANGOLAISE DE 2022*

**BERNARDO SACANENE**

<https://orcid.org/0000-0002-0291-9649>

Doutor: Escola Superior Pedagógica do Bengo. Bengo. Angola

bernardo.sacanene@espbengo.ed.ao

DATA DA RECEPÇÃO: Dezembro, 2023 | DATA DA ACEITAÇÃO: Abril, 2024

**RESUMO**

Em Angola, regista-se antes, durante e após os períodos eleitorais momentos de algumas tensões. Pensa-se que os discursos dos líderes políticos, de alguma forma, estarão na base dessas tensões. Assim, no presente trabalho, pretende-se analisar a polaridade dos discursos dos presidentes de partidos políticos de modo a perceber a relação entre os discursos e as tensões nos períodos em referência. Para a compreensão do fenómeno, recolheu-se os discursos da campanha eleitoral de 2022 de dois partidos políticos angolanos: MPLA e UNITA. O estudo obedeceu aos seguintes critérios metodológicos: (i) extração dos discursos escritos, o MPLA na página oficial do Facebook (<https://web.facebook.com/PresidedaRepublica>); (ii) extração dos discursos orais a UNITA do YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=wR4b-YwQj20>); (iii) conversão, em áudios, dos discursos extraídos do YouTube; (iv) transcrição dos áudios no EXMARaLDA Partitur Editor; (v) o uso do SentiLex (Carvalho & Silva, 2015) que serviu de seed word (Taboada, Brooke, Tofiloski, Voll, & Stede, 2011); (vi) cálculo da polaridade mediante o analisador de sentimento do Linguakit (Gamallo & Garcia, 2017). O *corpus* que serviu de base de análise está constituído por dez discursos, cinco para cada um dos partidos, formando um minicorpus de 29 457 palavras. Os resultados mostram que há mais palavras positivas do que

negativas nos discursos analisados. A abundância de palavras com polaridades positivas permite concluir que as tensões podem ter outras motivações.

**Palavras-chave:** Análise de sentimento; Campanha eleitoral; Discurso; *LinguaKit*.

## ABSTRACT

In Angola, there are moments of tension before, during and after elections. It is thought that the speeches of political leaders are somehow at the root of these tensions. The aim of this paper is therefore to analyse the polarity of the speeches of the political party presidents in order to understand the relationship between the speeches and the tensions in the periods in question. In order to understand this phenomenon, we analysed the 2022 election campaign speeches of two Angolan political parties: MPLA and UNITA. The study have the following methodological criteria: (i) extraction of written MPLA's speeches retrieved from the official Facebook page (<https://web.facebook.com/PresidedaRepublica>); (ii) extraction of oral UNITA speeches retrieved from YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=wR4b-YwQj20> ); (iii) converting the speeches retrieved from YouTube into audios; (iv) transcribing the audios using EXMARaLDA Partitur Editor; (v) using SentiLex (Carvalho & Silva, 2015) as a seed word (Taboada, Brooke, Tofiloski, Voll, & Stede, 2011); (vi) calculating polarity using *LinguaKit* sentiment analysis (Gamallo & Garcia, 2017). The corpus used as the basis for analysis is made up of ten speeches, five for each of the parties, forming a minicorpus of 29,457 words. The results show that there are more positive than negative words in the speeches analysed. The abundance of words with positive polarities allows us to conclude that the tensions may have other motivations.

**Keywords:** Sentiment analysis; Election campaign; Discourse; *LinguaKit*.

## RESUMEN

En Angola se viven momentos de tensión antes, durante y después de las elecciones. Se cree que los discursos de los líderes políticos están de alguna manera en el origen de estas tensiones. El objetivo de este trabajo es, por tanto, analizar la polaridad de los discursos de los presidentes de los partidos políticos para comprender la relación entre los discursos y las tensiones en los periodos en cuestión. Para comprender el fenómeno, se recogieron los discursos de la campaña electoral de 2022 de dos partidos políticos angoleños: MPLA y UNITA. El estudio siguió los siguientes criterios metodológicos: (i) extracción de discursos escritos del MPLA de la página oficial de Facebook (<https://web.facebook.com/PresidedaRepublica>); (ii) extracción de discursos orales de UNITA de YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=wR4b-YwQj20> ); (iii) conversión de los discursos extraídos de YouTube en audios; (iv) transcripción de los audios utilizando EXMARaLDA Partitur Editor; (v) utilización de SentiLex (Carvalho & Silva, 2015) como palabra semilla (Taboada, Brooke, Tofiloski, Voll, & Stede, 2011); (vi) cálculo de la

polaridad utilizando el analizador de sentimiento de Linguakit (Gamallo & Garcia, 2017). El corpus que sirvió de base para el análisis consta de diez discursos, cinco por cada uno de los partidos, formando un minicorpus de 29.457 palabras. Los resultados muestran que hay más palabras positivas que negativas en los discursos analizados. La abundancia de palabras con polaridades positivas permite concluir que las tensiones pueden tener otras motivaciones.

**Palabras clave:** Análisis de sentimientos; Campaña electoral; Discurso; *LinguaKit*.

## RÉSUMÉ

En Angola, il y a des moments de tension avant, pendant et après les élections. On pense que les discours des leaders politiques sont en quelque sorte à l'origine de ces tensions. L'objectif de cet article est donc d'analyser la polarité des discours des présidents de partis politiques afin de comprendre la relation entre les discours et les tensions dans les périodes en question. Afin de comprendre le phénomène, les discours de la campagne électorale de 2022 de deux partis politiques angolais ont été collectés : le MPLA et l'UNITA. L'étude a suivi les critères méthodologiques suivants : (i) extraction des discours écrits du MPLA à partir de la page Facebook officielle (<https://web.facebook.com/PresidedaRepublica>) ; (ii) extraction des discours oraux de l'UNITA à partir de YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=wR4b-YwQj20>) ; (iii) conversion des discours extraits de YouTube en audios ; (iv) transcription des audios à l'aide d'EXMARaLDA Partitur Editor ; (v) utilisation de SentiLex (Carvalho & Silva, 2015) comme mot-clé (Taboada, Brooke, Tofiloski, Voll, & Stede, 2011) ; (vi) calcul de la polarité à l'aide de l'analyseur de sentiment de Linguakit (Gamallo & Garcia, 2017). Le corpus qui a servi de base à l'analyse est constitué de dix discours, cinq pour chacun des partis, formant un minicorpus de 29 457 mots. Les résultats montrent qu'il y a plus de mots positifs que négatifs dans les discours analysés. L'abondance de mots à polarités positives permet de conclure que les tensions peuvent avoir d'autres motivations.

**Mots-clés:** Analyse de sentiments; Campagne électorale; Discours; *LinguaKit*.

## 1. INTRODUÇÃO

Neste trabalho, analisamos os discursos da campanha eleitoral de 2022. Em Angola, regista-se antes, durante e após os períodos eleitorais momentos de algumas tensões. Pensa-se que os discursos dos líderes políticos, de alguma forma, estarão na base dessas tensões. Os discursos foram tratados mediante o analisador de sentimento do *LinguaKit* (Gamallo & Garcia, 2017). Foi

construído um *corpus* composto por dez discursos, cinco do partido MPLA<sup>1</sup> do qual resultou o ficheiro mpla.txt e, cinco da UNITA<sup>2</sup>, do qual resultou o ficheiro unita.txt, formando, desse modo, um pequeno *corpus* de 29.457 palavras.

A construção de um *corpus* com elementos do português falado em Angola e a perspetiva de inclusão no *LinguaKit* para que essa ferramenta dê respostas, tendo em conta a realidade em causa é um dos principais contributos para esse estudo além, obviamente, da transferência aos estudos lexicológicos e lexicográficos o conceito de diplomacia preventiva (Azevedo, 2002) para análise sobre as questões relacionadas às polaridades nos discursos de campanha.

O objetivo do presente trabalho é o de analisar os discursos dos presidentes de partidos políticos (MPLA e UNITA) mediante o cálculo da polaridade para perceber se há alguma relação entre esses discursos e as tensões registadas em períodos pré e pós-eleitorais.

O texto articula-se, além da introdução, da seguinte maneira: na secção 2, a contextualização das eleições em Angola; na secção 3, trabalhos relacionados, procedimentos metodológicos para a análise dos discursos de campanha; na secção 4, diplomacia preventiva e lexicografia (secção 5), conceito de polaridade (secção 6), palavras positivas e negativas (secção 7), análise dos resultados (secção 8) e termina com as considerações finais (secção 9).

## **2. CONTEXTUALIZAÇÃO DAS ELEIÇÕES EM ANGOLA**

Para a compreensão da contextualização dos processos eleitorais angolanos, tomamos como referências abordagens de Sousa (2006), de Chivukuvuku (2006), Almeida (2011) e de Bittencourt (2016).

O ano 1975 marca, para Angola, a data de independência e com ela o surgimento da Lei Constitucional, entretanto, como apontou Bittencourt (2016, p. 174), “esse também foi o ano de início de um novo confronto, a prolongada guerra civil, que se estendeu até 1991. Naquele ano, foi assinado um acordo de paz, que apesar das suas limitações, levou às eleições de setembro de 1992.” Assim, para Chivukuvuku (2006, p. 322), a Lei Constitucional “permitiu a realização das eleições gerais de 1992 e tem servido de esteio para o dito regular funcionamento das instituições da República.”

A história angolana registou o ano 1992 como sendo aquele em que foram realizadas as primeiras eleições, 2008 as segundas, as terceiras em 2012, quartas em 2017 e, em 2022, as quintas eleições. Entretanto, todas elas ganhas pelo MPLA. Essas eleições, têm sido marcadas por tensões em

---

<sup>1</sup> Movimento Popular de Libertação de Angola.

<sup>2</sup> União Nacional de Independência Total de Angola.

várias fases da sua implementação. O questionamento sobre até que ponto os discursos dos líderes partidários terão alguma influência é a principal motivação deste estudo.

Almeida (2011, pp. 93–97) apresenta uma síntese dos acontecimentos ocorridos entre 1991(Bicesse) e 1997(GURN<sup>3</sup>) e dessa, destacam-se os acontecimentos de 1992 que a seguir descrevemos:

- a) Em janeiro, na sequência de uma reunião multipartidária, o 19 de setembro é apontado como a data previsível para as primeiras eleições multipartidárias. A UNITA não participa da mesma por considerar que ia contra os Acordos de Bicesse;
- b) Em março, José Eduardo dos Santos informa que as eleições estavam marcadas para 29 e 30 de setembro;
- c) Reunião conjunta entre Eduardo dos Santos e Jonas Savimbi, por sugestão da troika comunitária, representada pelos MNE inglês e dinamarquês e pelo Secretário de Estado português, Durão Barroso, ficou decidido que qualquer que fosse o resultado das eleições o Governo saído do mesmo seria de Unidade Nacional;
- d) Outubro começa com militantes da FNLA<sup>4</sup> a denunciarem fraudes eleitorais. Foram os primeiros a questionar a validade eleitoral de 29 e 30 de setembro, através de membros do partido que tinham votado nas mesas eleitorais de Sambizanga e não estavam registados como votantes. Outros partidos menores, logo seguidos da UNITA – embora este movimento tenha aceitado a meio do mês a admissão, em conferência de imprensa, os resultados – reforçaram essa denúncia e face às alegadas irregularidades verificadas nas eleições, os militares da UNITA membros das FAA decidem sair destas até ser reposta a legalidade eleitoral e, ou anuladas as eleições.

Pela síntese apresentada por Almeida (2011) justificam as tensões sempre que são anunciadas eleições em Angola. Feijó (2006), na apresentação/comentário que fez ao capítulo VI intitulado: Constituição, ordenamento político-administrativo e futuras eleições gerais, defende que a relação entre a Constituição e as eleições se inserem entre os muitos anseios e receios. Anseios de se

<sup>3</sup> Governo de Unidade e Reconciliação Nacional.

<sup>4</sup> Frente Nacional de Libertação de Angola.

verem realizadas as eleições tão rapidamente quanto possível e receios de como será o dia a seguir as eleições. Continua os seus argumentos, dizendo que “o receio do dia a seguir às eleições é justificável pelo passado recente de guerra pós-eleitoral e que ainda pode estar presente em muitas mentes” (p.309). E é nesta perspectiva que surge o presente estudo para compreender a influência do discurso político no avolumar dessas tensões e pensar em soluções.

Foram realizadas, até ao ano 2022, cinco pleitos eleitorais, porém o clima de tensão contínua, embora o primeiro pleito tivesse acontecido em 1992. As tensões são marcadas por detenções decorrentes de fatores como: incitação à revolta, vandalização de dísticos e perturbações em mesas de votos. Recolher palavras que incitem à revolta e, por conseguinte, resultem em conflitos é o que se pretende identificar.

Não obstante o facto de já se terem realizado cinco pleitos eleitorais, ainda se registam, nos dias de hoje, tensões antes, durante e depois das eleições. Observação feita por Sousa (2006) assenta na importância e na necessidade de as eleições acontecerem inseridas num quadro político, democrático e institucional amplo para que experiências negativas do passado não se repitam e que o período pós-eleitoral seja de tranquilidade e de segurança.

Este trabalho vai contribuir para a identificação das unidades lexicais que carregam informações que remetam para o ódio, anulação do outro, distúrbios de modo a minimizar os efeitos das tensões em períodos pré e pós-eleitorais.

### **3. TRABALHOS RELACIONADOS**

Van Dijk (2001) serve de referência para a compreensão dos discursos de campanha por defender que a análise crítica do discurso é uma investigação que estuda a forma como o abuso do poder social, o domínio e a desigualdade são decretados, reproduzidos e resistidos por texto e discurso no contexto social e político. É também o trabalho do mesmo autor (p. 353) que permitiu na síntese abaixo apresentada,

- Rather than merely describe discourse structures, it tries to explain them in terms of properties of social interaction and especially social structure.
- More specifically, CDA (Critical Discourse Analysis) focuses on the ways discourse structures enact, confirm, legitimate, reproduce, or challenge relations of power and dominance in society.

Compreender que o estudo de discursos de campanha eleitoral, mais do que o reproduzir as intervenções dos políticos, vai contribuir para a extração das formas discursivas que remetam para anulação do (a) adversário (a); de igual modo, permitirá identificar as formas subtis que expressem o ódio, deixando claro quanto ao cuidado que se deve ter na seleção das palavras porque as relações de poder manifestam-se nos discursos.

A outra referência é o trabalho de Bittencourt (2016) que também analisa os discursos de campanha. O autor apresenta e analisa as campanhas eleitorais dos dois principais partidos que concorreram às eleições angolanas de 1992, nomeadamente: MPLA e UNITA, tendo como ponto de partida os aspetos que ajudam a entender as estratégias de campanha adotadas.

O trabalho de Marques (2020) foi selecionado por descrever as expressões e/ou palavras prototípicas empregadas no discurso político parlamentar, analisando os seus efeitos de polidez, gentileza ou agressão e por observar o paradigma atual da comunicação política na sua relação com o humor, que visa divertir para melhor comunicar.

Há no discurso político de campanha eleitoral angolanismos. A existência dessas unidades vai fazer com que mais do que extrair as formas que expressem polidez, gentileza ou agressão, será preciso, numa primeira fase, etiquetá-las de modo que quando o *LinguaKit* for utilizado seja capaz de dar bons resultados.

Existem trabalhos que deram lugar a ferramentas de processamento da linguagem natural os quais permitem fazer análises semelhantes às pretendidas. Das ferramentas de PLN, destaca-se o *LinguaKit* (Gamallo & Garcia, 2017), uma suite multilingue de ferramentas de análise, extração, anotação e correção linguística, que mediante o analisador de sentimento foi utilizado para medir se as tensões registadas nos períodos pré e pós-eleitorais resultam do discurso feito pelos políticos. Além do *LinguaKit*, outros trabalhos permitiram realizar o estudo (Águeda, Rita, & Guerreiro, 2019; Andrade, 2015; Carvalho & Silva, 2015; Freitas, 2013; Freitas & Vieira, 2015; Maia & Leal, 2017; Nascimento, 2014).

Em linhas gerais, são essas as bases teóricas e conceituais que permitirão compreender o trabalho em curso, realçando as questões de afetividade nos discursos e o seu impacto na vida das populações.

#### **4. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO PARA A ANÁLISE DOS DISCURSOS DE CAMPANHA**

Atualmente, várias são as referências de trabalhos que se ocupam da análise de textos, visando o estudo da orientação semântica e da recolha de opinião (Balage Filho, Pardo & Aluísio, 2013; Carvalho & Silva, 2015; Gamallo & Garcia, 2017; Silva *et al.*, 2018; Taboada, Brooke, Tofiloski, Voll, & Stede, 2011; Yan & Huang, 2015). Assim, uma palavra tem determinada polaridade quando é utilizada, de forma sistemática, para expressar um sentimento sobre algo (Freitas, 2013). A análise dos discursos de campanha eleitoral dos partidos UNITA e MPLA baseou-se nos recursos já utilizados nos estudos sobre o funcionamento dos angolanismos (Sacanene, 2020), nomeadamente:

a) *LinguaKit* (Gamallo & Garcia, 2017), que mediante o módulo “análise de sentimentos” (Gamallo & Garcia, 2017, p. 19) permitiu classificar a polaridade das unidades lexicais presentes nos discursos de campanha como positivas, negativas ou neutras presentes nos ficheiros *mpla.txt* e *unita.txt*;

b) *SentiLex* (Carvalho & Silva, 2015), que serviu de *seed words*<sup>5</sup> (Taboada, Brooke, Tofiloski, Voll, & Stede, 2011) e permitiu comparar os ficheiros (*mpla.txt* e *unita.txt*).

A construção do primeiro ficheiro (*mpla.txt*) foi feita mediante a recolha de discursos na página oficial do MPLA (<https://web.facebook.com/PresidedaRepublica>) e do segundo, *unita.txt* recolhidos do Youtube, convertidos em áudios e transcritos no *EXMARaLDA Partitur Editor*. De acordo com Taboada *et al* (2011), existem duas principais abordagens para a extração automática de sentimento. A primeira, baseada no léxico, que calcula a orientação do documento tendo como base a ordem semântica das frases ou das palavras e a segunda que consiste na classificação de textos do qual se constroem frases a partir de instâncias rotuladas (Pang, Lee & Vaithyanathan, 2002).

O estudo dos discursos de campanha encaixa-se na abordagem baseada no léxico (Turney, 2002) porque o que se pretende é medir a orientação das palavras para compreender as tensões que se registam em períodos eleitorais.

Com efeito, o levantamento dos discursos de dois dos principais partidos políticos angolanos serviu de *corpus* para o estudo. O estudo do conteúdo, do ponto de vista da polaridade (Freitas, 2013) é a principal motivação a qual obedeceu aos seguintes critérios:

Seleção de cinco discursos da campanha eleitoral do ano 2022 para cada partido político;

- a) Extração dos discursos escritos do MPLA na página oficial do *Facebook* (<https://web.facebook.com/PresidedaRepublica>);
- b) Extração dos discursos orais da UNITA do *YouTube* (<https://www.youtube.com/watch?v=wR4b-YwQj20>);
- c) Conversão, em áudios, dos discursos extraídos do *YouTube*;
- d) Transcrição dos áudios no *EXMARaLDA Partitur Editor*;
- e) Criação de ficheiros *mpla.txt* e *unita.txt*;
- f) Contagem de formas;
- g) O uso do *SentiLex* (Carvalho & Silva, 2015) que serviu de *seed word* (Taboada *et al.*, 2011);

---

<sup>5</sup> De acordo com Taboada *et al* (2011, p. 271), *Seed words* are a small set of words with strong negative or positive associations, such as excellent or abysmal.

- h) Cálculo da polaridade mediante o analisador de sentimento do *Linguakit* (Gamallo & Garcia, 2017).

## 5. DIPLOMACIA PREVENTIVA E LEXICOGRAFIA

De acordo com Azevedo (2002), desde o fim da Guerra Fria que a prevenção de conflitos se tornou prioridade, porém nem sempre que o grande público toma conhecimento do trabalho que as organizações fazem para a prevenção de conflitos. Se por um lado o grande público nem sempre se dá conta do trabalho que as organizações fazem para prevenir conflitos, por outro, muitas vezes, os dicionários não colocam marcas de uso (Porto Dapena, 2002) para chamar atenção do consulente sobre certos usos de palavras em determinados contextos.

A razão da associação do termo diplomacia preventiva ao campo da lexicografia está relacionada ao facto de alguns potenciais conflitos que, muitas vezes, descambam em violência resultarem do uso indevido de certas unidades lexicográficas. A crescente necessidade de identificação da informação subjetiva veiculadas nos discursos é outra das razões da inclusão de questões da diplomacia preventiva na lexicografia. Como defende Freitas (2013, p. 1032) “para processar informação é preciso informação. Essa informação, cada vez mais, é fornecida por léxicos, que, no âmbito do processamento computacional da língua, se referem ao componente de um sistema que contém informação (semântica e/ou gramatical) sobre palavras ou expressões”. Para Azevedo (2019, p. 13), “na descrição do léxico, a polaridade tem passado despercebida, inclusive nos dicionários mais completos e com mais funções disponibilizadas.

Estamos agora em tempos em que é importante e necessário conhecer a opinião das pessoas acerca dos mais variados assuntos, mas, ainda assim, o léxico quando estudado e convenientemente marcado com o tipo de polaridade a ele associado permitirá dar informações sobre o seu uso.

Com a extração do léxico e a conseqüente indicação da polaridade será possível contribuir e dar resposta às preocupações levantadas por Freitas (2013) ao considerar que as questões de afetividade têm ocupado posições periféricas nos dicionários.

Na tabela 1, a polaridade de algumas das unidades lexicais recolhidas dos ficheiros *mpla.txt* e *unita.txt*. O propósito foi o de etiquetar as unidades com a indicação do tipo de informação que podem veicular.

*Tabela 1 Polaridade das unidades lexicais nos discursos*

<b>Polaridade Positiva</b>	combate à corrupção, combater inimigo, combater invasor, independência, paz, reconstrução nacional, reconstruir o país, reforma económica, salvar os angolanos, vontade do povo, combate a pobreza, Estado democrático de direito, programa de emergência, regime
----------------------------	---

---

democrático, resistência, respeitar os acordos, sistema de partido-estado, crédito bonificado.

---

**Polaridade**  
**Negativa**

Desferir um KO<sup>6</sup>, inimigo do povo, barricada, comunidade excluída, desemprego jovem, extrema pobreza, hegemonia do partido-Estado, mapa político-partidário, partido único, sistema de partido-Estado.

*Fonte: Elaboração própria*

---

<sup>6</sup> Knock out.

Os dados da noção de diplomacia preventiva vão permitir o reconhecimento e com esse a extração semiautomática de palavras que conduzam “a erupção de fenómenos belicistas” (Azevedo, 2002, p. 114) e a catalogação para que as mesmas sejam, sempre que possível, usadas com algum cuidado ou mesmo evitadas.

Há no discurso político unidades que devem ser usados com algum cuidado, sobretudo quando acarretam informações com as seguintes cargas semânticas:

- a) Anulação do outro;
- b) Incitação a todo o tipo de violência;
- c) Expansão de terror;
- d) Transformação do adversário político e inimigo;
- e) Rotulagem do adversário como: inepto, oportunista, político de ocasião, sensacionalista;
- f) Banalização da instituição partido político.

Na tabela 1, encontram-se formas como <combater o inimigo>, <partido único>, <inimigo do povo>, <sistema de partido-Estado>, <hegemonia do partido-Estado>, <desferir um KO> que podem, quando usadas, ter cargas semânticas negativas.

Embora as campanhas sejam momentos para captar a simpatia e o voto público é preciso algum cuidado no uso de certas palavras, principalmente em lugares em que as democracias precisam de ser consolidadas. Gonçalves e Ayrosa (2018, p. 406) referem, para o caso do Brasil, que as eleições de 2018, 2020 e 2022 foram marcadas por atos (principalmente os de fala) agressivos e violentos, vindos dos candidatos e reproduzidos por eleitores, atos que frequentemente tinham como objeto atacar o campo ideológico oposto na intenção de conseguir voto e engajamento.

No caso dos discursos analisados, numa primeira vista, se pode notar construções que remontam ao passado de guerra, assentes nas afirmações seguintes:

[...] foi o Camarada Presidente José Eduardo dos Santos, Presidente do MPLA, na altura, que trouxe a paz e a reconciliação. Portanto, é mais um grande feito do povo angolano, liderado pelo MPLA.

E nessa altura, em abril de 2002, os nossos adversários estavam muito debilitados, até do ponto de vista físico.

O Presidente José Eduardo dos Santos foi magnânimo! Alguns deles estavam numa situação que, bastava empurrar assim com dois dedos, caíam. O Presidente José Eduardo dos Santos salvou-lhes as vidas, alguns deles – das chefias desse partido - foram levados para o Hospital Militar e aí os médicos salvarem-lhes as vidas.

*Excertos do discurso proferido por João Lourenço no ato político de massas, Sumbe, 27 de julho de 2022.*

Do outro lado, se notam, nos pronunciamentos aqui transcritos, a culpabilização do outro:

Angola, 30 anos depois da Paz de Bicesse e 20 anos depois da Paz do Luena, ainda não se tornou a Nação, Pátria Mãe de todos os seus filhos. Angola nestes anos de Paz e de enormes disponibilidades de recursos, consolidou o Estado Partidário. Dá a ideia de que 30 anos depois da Paz de Bicesse, o Estado cerceou boa parte da memória crítica da sociedade. Hoje, temos indicadores que nos apelam a evocar o Patriotismo, em busca da Nação angolana.

No essencial, o nosso passado e até o nosso presente, estão povoados por narrativas que tendo no centro a exclusão do outro, a rejeição de quem pensa diferente, formataram para o nosso país uma realidade que todos conhecemos e que se consubstancia na narrativa do mais forte e que é imposta a todos os outros sem agravo. Até parece que além do poder não há mais vida! Pisoteia-se a Constituição e as Leis e prevalece uma autocracia que usa o partido-Estado para se impor e perpetuar-se no poder.

*Excertos do discurso proferido por Adalberto Costa Júnior no Congresso da Nação, Luanda, 27 de maio de 2022.*

A referência ao passado da guerra, o triunfalismo exacerbado, a humilhação e a culpabilização manifestos nos excertos aqui apresentados revelam aquilo que tem sido a tendência dos discursos de campanha em Angola o que pode, de certa forma, afastar os eleitores ou ocasionar ondas de violência e, por isso, advertem Gonçalves e Ayrosa (2018, p. 424) que “um discurso político que preconize a ordem e o equilíbrio sem ser violento gera um resultado melhor para o candidato na intenção de voto.”

## 6. O CONCEITO DE POLARIDADE NO PLN

O uso do analisador de sentimento, utilizando técnicas de PLN<sup>7</sup> no discurso de campanha eleitoral angolana de 2022 visa criar uma lista que possa permitir, de forma automática, a identificação do tipo de informações veiculadas nos discursos, o que ajudaria, não só, a alimentar as ferramentas existentes com os dados referentes ao léxico do português falado em Angola (Sacanene, 2020)

---

<sup>7</sup> O PLN é uma área da Linguística Computacional, de acordo com Moreno Sandoval (1998, p. 14) preocupada com “del desarrollo de programas de ordenador que simulan la capacidad lingüística humana.” Ela está voltada para o estudo da linguagem cuja missão é a de construir softwares e sistemas computacionais específicos, como tradutores automáticos, *chatbots* (um programa de conversação automática, um robô de conversação, usado em atendimentos eletrônico. (Temponi, de Faria, & de Souza, 2017), *parsers* (programa que faz a análise sintática de um texto, com várias finalidades, nomeadamente: ajudar na tradução ou ainda marcar texto (idem), reconhecedores automáticos de voz e geradores automáticos de resumos (Temponi et al., 2017).

O marco das pesquisas em PLN inicia-se, segundo Silva (2016), no final dos anos 40 do século passado.

Sendo a *Machine Translation* o primeiro computador com aplicações baseadas na Linguagem Natural, desenvolvido em 1946, especializado em descobrir os códigos dos inimigos durante a Segunda Guerra Mundial.

Inicialmente, os trabalhos feitos pela *Machine Translation* consistiam na identificação de idiomas, seus vocabulários e na ordenação desses vocabulários. Embora se reconheçam algumas insuficiências, os trabalhos apresentados têm o mérito de serem os primeiros a dar passos para o desenvolvimento na área de PLN. Uma área que não ficou pela identificação de idioma e ordenamento dos vocabulários, evoluindo para os campos como o do reconhecimento da fala.

como também servir de prevenção de escaladas de tensões resultantes do uso indevido de certas palavras.

Efetivamente, existem várias ferramentas de PLN, porém o seu uso exige, como defendem Alles, Giozza e Albuquerque (2018), seleção adequada. Para o estudo dos discursos de campanha eleitoral serviu de base a proposta feita por Sacanene (2020) que apresenta um estudo sobre a polaridade dos angolanismos. Esse é referido aqui, porque perspectiva o sustento de bases para que ferramentas como *LinguaKit*, quando usadas, captem melhores resultados sempre que os elementos constitutivos do texto forem unidades lexicais das línguas bantu.

Para a compreensão dos dados resultantes dos discursos de campanha socorremo-nos de ferramentas de PLN. Desse modo, serviram de suporte as teorias desenvolvidas por Liu (2015), Freitas (2013), Carvalho e Silva (2015), Gamallo e Fernández-Lanza (2013) que abordam questões propriamente ligadas à polaridade das palavras.

Há, entretanto, uma relação intrínseca entre a polaridade e a área semântica e alguns aspetos da teoria que sustenta essa área foram discutidos por teóricos como Campos e Xavier (1991). A semântica foi referenciada pelo facto de:

- a) no tratamento de aspetos do significado para o processamento computacional ser inevitável o diálogo com a semântica, domínio de investigação de limites moveções (Freitas, 2013);
- b) tratar de elementos da experiência extralinguística (conceitos, sentimentos e dados sobre o mundo exterior);
- c) ser uma disciplina científica que estuda o plano do conteúdo (linguístico) dos significados, em particular da dimensão lexical dos lexemas e de alguns monemas (uns e outros também uma dimensão gramatical), o que reenvia para o extralinguístico (Baylon & Fabre, 1990);
- d) tradicionalmente as funções de linguagem servem para nomear (designar ou referir) e predicar (Campos & Xavier, 1991) e é essa expressão do real ou imaginário, construída, às vezes, a partir do exterior da língua que vai fazer com que a expressão usada para referir algo possa veicular informação positiva ou negativa.

O estudo dos discursos de campanha mediante o *LinguaKit* será eficaz se for antecedido de construção e anotação de corpora desses discursos.

O conceito de polaridade é definido por ser

in essence the relation between semantic opposites—between meanings (or expressions denoting meanings) which are fundamentally inconsistent with each other. As such polarity encompasses not just the logical relation between negative and affirmative propositions, but also the conceptual relations defining contrary

pairs like hot-cold, long-short, and good-bad, and, most broadly, the rhetorical relation between arguments for and against a conclusion. (Israel, 2004, p. 1).

Na definição apresentada por Israel (2004) estão identificados três tipos de oposição: oposição por contradição, oposição por contrários e a reversão.

O estudo sobre o analisador de sentimento do *LinguaKit* no discurso de campanha eleitoral angolana de 2022 teve em conta o seguinte:

- A recolha de discursos escritos e orais dos partidos MPLA e UNITA;
- Análise de sentimento.

A literatura apresenta uma variedade de trabalhos que abordam sobre matérias relacionadas com analisadores de sentimentos. Desses estudos, essencialmente voltados para a língua portuguesa, destacam-se:

➤ o SentiLex-PT, léxico de sentimento concebido especificamente para análise de sentimentos e opinião sobre entidades humanas em textos redigidos em português (Carvalho & Silva, 2015);

➤ o LIWC (Linguistic Inquiry and Word Count), um *software* de análise de texto, também conhecido como dicionário LIWC, recentemente disponibilizado para a língua portuguesa e utilizado para a classificação dos sentimentos nos textos da variedade brasileira (Balage Filho, Pardo & Aluísio, 2013);

➤ o ReLi-Lex, também referente à variedade brasileira, criado a partir de um *corpus* composto por resenhas de livros publicados na *internet*, anotado, que visa recolher informação de opinião e mostrar como a dimensão afetiva encontra espaço na descrição da língua, além de contribuir para o ensino de línguas estrangeiras (Freitas, 2013);

➤ Opinion Lexicon é um recurso linguístico com anotações de orientação semântica (positiva e negativa) e que serve para elaboração de opiniões. Também é conhecido como um dicionário para análise de sentimentos, construído com base em três métodos, designadamente: corpus-based, thesaurus-based e no sistema de tradução automática. A versão 2.1 é composta por 30.678 entradas das quais 30.236 são palavras e 442 são frases (Souza, Vieira, Chishman & Alves, 2011).

A variedade de estudos ajuda a classificar cada uma das unidades lexicais dos discursos de acordo com a sua polaridade. O que se pretende com a análise dos discursos é saber até que ponto os discursos de campanha contribuem para o registo de escaladas de tensões que se registam em Angola. Para isso transferiu-se para o campo da lexicografia o termo diplomacia preventiva.

## 7. PALAVRAS POSITIVAS E NEGATIVAS

Azevedo (2019) defende que o estudo e a descrição das línguas acarreta cada vez mais informação para aprender e processar, havendo por isso a necessidade de catalogar as informações que são processadas. A identificação da informação de sentimento veiculada por cada um dos discursos.

Para a classificação das polaridades atribuídas às palavras, utilizaremos o SentiLex (Carvalho & Silva, 2015). A ferramenta serviu, neste trabalho, de *seed word* (Taboada, Brooke, Tofiloski, Voll & Stede, 2011) e foi por causa disso que as palavras foram classificadas como positivas e negativas. O objeto de estudo são os discursos e o que se pretende é analisar o sentimento expresso. Razão pela qual se fala em léxico de sentimento que trazem dos seguintes traços: negativos, positivo e neutro.

Assim, quando as palavras são usadas sistematicamente utilizada para expressar um sentimento sobre algo (Freitas, 2013) diz-se que essa palavra tem uma certa polaridade. E essa polaridade pode ser positiva (palavras positivas) ou negativas (expressos com palavras negativas).

A identificação da polaridade (positiva, negativa ou neutra) nos discursos de campanha será importante perceber:

- a) a influência dessa polaridade nas tensões que se registam em períodos eleitorais;
- b) catalogar a polaridades presentes nos discursos de modo a evitar tensões que resultem de discursos inflamados;
- c) Criar um *corpus* com discursos de campanha devidamente etiquetado.

Portanto, o estudo assim dirigido será de grande utilidade porque permitirá identificar a polaridade nos discursos e tornar as ferramentas de processamento natural a serem mais eficazes quando forem utilizados para esse tipo de cálculo.

## 8. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A necessidade de compreender a influência que os discursos dos líderes partidários ganha força com os estudos sobre a polaridade. No presente trabalho, retoma-se os dados apresentados por Sacanene (2020) que analisa a polaridade dos angolanismos nos dicionários contemporâneos portugueses. Para a execução da tarefa, construiu-se dois ficheiros, nomeadamente: *mpla.txt*, contendo os discursos de campanha desse partido e *unita.txt*, com iguais dados.

O ficheiro *mpla.txt* apresenta 19.928 formas e o ficheiro *unita.txt* 9.529. Aqui, o critério equilíbrio nas formas não foi tido em conta por não estar em causa a comparação entre os dois ficheiros, mas a identificação da quantidade de palavras positivas ou palavras negativas e o impacto dessas nas tensões.

A análise de sentimento foi calculada no *LinguaKit* (<https://linguakit.com/en/sentiment-analysis>). Para o efeito, uma *seed word* (Taboada et al., 2011), previamente etiquetada, com polaridade positiva e negativa ou neutra contribuiu para essa operação. Os resultados aparecem na tabela 2 que se segue.

*Tabela 2 Análise da polaridade nos discursos do MPLA*

Discursos MPLA					
Comando	Extração	<code>cat mpla.txt   ./linguakit sent pt mpla.txt&gt;mplacont.txt</code>			
	Contagem	<code>grep POSITIVE -o mplacont.txt   wc - mplapositiv.txt</code>			
		<code>grep NEGATIVE -o mplacont.txt   wc - mplanegativ.txt</code>			
		<code>grep NONE -o mplacont.txt   wc - mplanone.txt</code>			
Resultados	Classificação	POSITIVE	NEGATIVE	NONE	FORMAS
		<b>147</b>	<b>35</b>	<b>212</b>	<b>19.928</b>

*Fonte: Elaboração própria.*

Na tabela 3, são apresentados os dados relativos ao cálculo da polaridade dos cinco discursos seleccionados do partido UNITA.

*Tabela 3 Análise da polaridade nos discursos da UNITA*

Discursos UNITA					
Comando	Extração	<code>cat unita.txt   ./linguakit sent pt unita.txt&gt;unitacont.txt</code>			
	Contagem	<code>grep POSITIVE -o unitacont.txt   wc - unitapositiv.txt</code>			
		<code>grep NEGATIVE -o unitacont.txt   wc - unitanegativ.txt</code>			
		<code>grep NONE -o unitacont.txt   wc - unitanone.txt</code>			
Resultados	Classificação	POSITIVE	NEGATIVE	NONE	FORMAS
		<b>230</b>	<b>100</b>	<b>156</b>	<b>9.529</b>

*Fonte: Elaboração própria.*

Em síntese, a análise dos discursos dos presidentes dos dois partidos políticos visa perceber em que medida as palavras proferidas têm alguma influência. O analisador de sentimento do *LinguaKit* foi a ferramenta utilizada e os resultados são os que aparecem nas tabelas 2 e 3.

Tabela 4 Resultado do cálculo da polaridade nos ficheiros mpla.txt e unita.txt

<b>POLARIDADE</b>	<b>MPLA.TXT</b>	<b>%</b>	<b>UNITA.TXT</b>	<b>%</b>
NEGATIVA	35	8,8	100	20,5
POSITIVA	147	37,3	230	47,3
NEUTRA	212	53,8	156	32,09
<b>TOTAL</b>	<b>394</b>	<b>100%</b>	<b>486</b>	<b>100%</b>

Fonte: *Elaboração própria.*

A tabela 4 foi repartida em duas, sendo a primeira para calcular os resultados do ficheiro mpla.txt. e a segunda para o cálculo da polaridade do ficheiro unita.txt. Em termos numéricos, dos dados analisados do ficheiro, o unita.txt apresenta uma percentagem maior de palavras com polaridade negativa de 20,5%, comparativamente ao ficheiro mpla.txt com 8,8%. Assim, é importante considerar que nos dois ficheiros há mais palavras com polaridade positiva do que com polaridade negativa, porém o impacto das negativas, ainda que em menor número, sobressaem mais.

Esse facto decorre, como referido acima, da razão de ordem histórica. A guerra que durante anos assolou Angola e o facto de um dos partidos vencer sempre os pleitos e com maiorias contribui, em nosso entender, para isso. A polarização surge como resultado em que uns assumem-se como as vítimas de um sistema de partido único e outros como, os controladores da máquina do sistema.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este texto abordou sobre os discursos de campanha eleitoral angolana de 2022. O estudo foi feito mediante o analisador de sentimento do *LinguaKit* e visava perceber a relação entre os discursos e as tensões nos períodos em referência. Para o efeito, foram selecionados e analisados cinco discursos da campanha eleitoral do ano 2022 dos dois partidos políticos, MPLA e UNITA

A análise feita permite concluir o índice, nos discursos, de palavras com polaridade positiva é maior do que as com polaridade negativa. Na comparação entre os ficheiros, o ficheiro mpla.txt tem mais palavras positivas que o ficheiro unita.txt. Pensamos que ações negativas dos presidentes terão algum reflexo naquilo que é o comportamento do eleitor. Será preciso, como trabalho futuro, construir e anotar um *corpus*, tendo em conta a realidade angolana, para permitir que os resultados

apresentados pelo analisador de sentimento do *LinguaKit* contemplem aspetos dessa realidade de modo a aumentar na eficácia da ferramenta.

Para concluir, pensamos que a criação desse *corpus* poderá enriquecer o *LinguaKit* quando o módulo analisador de sentimento for usado porque vai trazer aspetos da realidade do português falado em Angola, dando assim respostas às necessidades dos utilizadores e, sobretudo, ajudar a prevenir as tensões, principalmente com a inclusão das informações sobre polaridades nos dicionários.

## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Águeda, M., Rita, P., & Guerreiro, P. (2019). *Sentiment analysis in online reviews classification using text mining techniques*. *14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI, 2019-June(351)*. <https://doi.org/10.23919/CISTI.2019.8760671>
- Alles, V. J., Giozza, W. F., & De Oliveira Albuquerque, R. (2018). *Processamento de linguagem natural para classificação de entidades nomeadas no Diário Oficial da União Brasileiro*. *Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI*, 1–6. <https://doi.org/10.23919/CISTI.2018.8399215>
- Almeida, E. da C. (2011). *Angola: potência regional em emergência*. Lisboa: Edições Colibri.
- Andrade, C. S. M. de. (2015). *Text Mining na Análise de Sentimentos em Contextos de Big Data*. Universidade do Minho.
- Azevedo, C. M. (2019). *Palavras com polarização positiva e polarização negativa em dois dicionários de língua portuguesa* (Relatório de estágio do mestrado em português língua não materna-língua estrangeira e língua segunda, Universidade do Minho). Retrieved from <http://hdl.handle.net/1822/64676>
- Azevedo, M. E. (2002). *O papel da OSCE e a diplomacia preventiva: uma breve abordagem conceptual*. *Nação e Defesa*, (Nº103-2ª Série), 111–115. Retrieved from <http://comum.rcaap.pt/handle/123456789/1282>
- Balage Filho, P. P., Pardo, T. A. S., & Aluísio, S. m. (2013). *An evaluation of the brazilian portuguese LIWC dictionary for sentiment analysis*. *Proceedings of the 9th Brazilian Symposium in Information and Human Language Technology*, 215–219. Retrieved from <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/stil/2013/0029.pdf>
- Baylon, C., & Fabre, P. (1990). *Iniciação à linguística* (T. Verdelho, Trans.). Coimbra: Almedina.
- Bittencourt, M. (2016). *As eleições angolanas de 1992*. *Revista TEL*, 7, 170–192. <https://doi.org/10.5935/2177-6644.20160022>
- Campos, M. H. C., & Xavier, M. F. (1991). *Sintaxe e Semântica do português*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Carvalho, P., & Silva, M. J. (2015). *Sentilex-pt: principais características e potencialidades*. In S.-S. & T. Simões, Barreiro, Santos (Ed.), *linguística, informática e tradução: mundos que se cruzam, Oslo studies in language* (Vol. 7, pp. 425–438). Retrieved from <https://www.journals.uio.no/index.php/osla/article/view/1444/1341>
- Chivukuvuku, A. (2006). *A relação entre o processo de revisão constitucional e a realização das segundas eleições gerais em Angola*. In N. Vidal & J. P. de Andrade (Eds.), *O processo de transição para o multipartidarismo em Angola* (pp. 321–324). Lisboa: Edições Firmamento.

- Feijó, C. (2006). apresentação/comentário. In *O processo de transição para o multipartidarismo em Angola* (pp. 309–310). Lisboa: Edições Colibri.
- Freitas, C. (2013). *Sobre a construção de um léxico da afetividade para o processamento computacional do português*. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, 13, 1031–1059. Retrieved from [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1984-63982013000400004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1984-63982013000400004&script=sci_arttext)
- Freitas, L. A. de, & Vieira, R. (2015). *Exploring resources for sentiment analysis in portuguese language*. *2015 Brazilian Conference on Intelligent Systems (BRACIS)*, 152–156. <https://doi.org/10.1109/BRACIS.2015.52>
- Gamallo, P., & Garcia, M. (2017). *LinguaKit: uma ferramenta multilingue para a análise linguística e a extração de informação*. *LinguaMática*, 9, 19–28. <https://doi.org/10.21814/lm.9.1.243>
- Gamallo, P., Garcia, M., & Fernández-Lanza, S. (2013). TASS: A Naive-Bayes strategy for sentiment analysis on c a. *Proceedings of XXIX Congreso de La Sociedad Española de Procesamiento de Lenguaje Natural. Workshop on Sentiment Analysis at SEPLN (TASS2013)*, 126–132. Madrid.
- Gonçalves, C. P., & Ayrosa, E. A. T. (2018). *Efeitos do discurso político violento, autoritarismo e envolvimento com política na intenção de voto e de engajamento na campanha: um estudo experimental*. *EnANPAD 2018*, (October), 1–17. Curitiba.
- Israel, M. (2004). The Pragmatics of Polarity. In Horn & Ward (Eds.), *The Handbook of Pragmatics* (pp. 701–723). <https://doi.org/10.1002/9780470756959.ch31>
- Liu, B. (2015). Sentiment analysis: mining opinions, sentiments, and emotions. In *Vegetatio*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139084789>
- Maia, M. I., & Leal, J. P. (2017). An emotional word analyzer for Portuguese. In R. Queirós, M. Pinto, A. Simões, J. P. Leal, & M. J. Varanda (Eds.), *6th Symposium on Languages, Applications and Technologies (SLATE 2017)* (Vol. 56, pp. 1–14). <https://doi.org/10.4230/OASlcs.SLATE.2017.17>
- Marques, M. A. (2020). Gentileza e agressão no espetáculo político contemporâneo. *Revista Heterotópica*, 2(1), 61–69. <https://doi.org/10.14393/htp-v2n1-2020-55564>
- Nascimento, P. C. (2014). *Dicionário de polaridade para apoio a análise de sentimento*. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Pang, B., Lee, L., & Vaithyanathan, S. (2002). Thumbs up? sentiment classification using machine learning techniques. *Proceedings of the Conference on Empirical Methods in NLP*, 79–86. Retrieved from <http://arxiv.org/abs/cs/0205070>
- Porto Dapena, J.-Á. (2002). *Manual de técnica lexicográfica*. Madrid: Arco/Libros, S.A.
- Sacanene, B. (2020). *Análise e funcionamento dos angolanismos no léxico do português* (Tese de doutoramento, Universidade do Minho). Retrieved from <http://hdl.handle.net/1822/75440>
- Silva, F., Silvano, P., Leal, A., Oliveira, F., Brazdil, P., Cordeiro, J., & Oliveira, D. (2018). *Análise de sentimento em artigos de opinião*. *Revista de Estudos Linguísticos Da Univerdade Do Porto*, 13, 79–114. Retrieved from <https://hdl.handle.net/10216/120635>
- Sousa, B. de. (2006). Eleições e estabilidade. In N. Vidal & J. P. de Andrade (Eds.), *O processo de transição para o multipartidarismo em Angola*. Lisboa: Edições Firmamento.
- Souza, M., Vieira, R., Chishman, R., & Alves, I. M. (2011). *Construction of a Portuguese opinion lexicon from multiple resources*. *Proceedings of the 8th Brazilian Symposium in Information and Human Language Technology*, (November), 59–66. Cuiabá.

- Taboada, M., Brooke, J., Tofiloski, M., Voll, K., & Stede, M. (2011). *Lexicon-based methods for sentiment analysis*. *Computational Linguistics*, 37(2), 267–307. [https://doi.org/10.1162/COLI\\_a\\_00049](https://doi.org/10.1162/COLI_a_00049)
- Turney, P. D. (2002). *Thumbs up or thumbs down? semantic orientation applied to unsupervised classification of reviews*. *Proceedings of the 40th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (ACL)*, 417–424. <https://doi.org/10.3115/1073083.1073153>
- van Dijk, T. A. (2001). Critical discourse analysis. In D. Schiffrin, D. Tannen, & H. E. Hamilton (Eds.), *The Handbook of discourse analysis* (pp. 352–371). Massachusetts: Blackwell Publishers.
- Yan, X., & Huang, T. (2015). *Research on Construction of Tibetan Emotion Dictionary*. 2015 18th International Conference on Network-Based Information Systems. <https://doi.org/10.1109/nbis.2015.83>