

## CLASSIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE ESTRUTURA RETÓRICA PARA REDAÇÕES DO GÊNERO RESPOSTA ARGUMENTATIVA

Beatriz de Jesus Costa (PIC/UEM), Bruna Stefany Batista Marques  
(PIC/UEM), Valéria Delisandra Feltrim (Orientadora), e-mail:  
ra104361@uem.br, ra103404@uem.br, vdfeltrim@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá/Centro de Tecnologia/ Maringá, PR.

**Área: Ciência da Computação.**

**Subárea: Metodologia e Técnicas da Computação.**

**Palavras-chave:** resposta argumentativa, processamento de linguagem natural, aprendizagem de máquina.

### Resumo

Este trabalho teve como objetivo construir classificadores automáticos de estrutura retórica para redações do gênero resposta argumentativa. O corpus utilizado para o treinamento e avaliação dos classificadores possui 455 redações de vestibulares da Universidade Estadual de Maringá fornecidas pela Comissão Central do Vestibular Unificado. As redações foram manualmente anotadas por três anotadores de acordo com um modelo de estrutura retórica proposto para este projeto. Após a anotação, foi criado um arquivo no formato JSON contendo todas as sentenças anotadas que foi utilizado para a extração de atributos TF-IDF e baseados no classificador AZPort. Para o treinamento dos classificadores foram utilizados os algoritmos de aprendizagem de máquina *Support Vector Machines* (SVM), Conditional Random Field (CRF) e Regressão Logística (RL). A partir da análise dos resultados foi possível constatar que o algoritmo CRF utilizando uma combinação de atributos AZPort e TF-IDF obteve os melhores resultados na classificação.

### Introdução

A produção textual é uma das prioridades em todos os níveis de ensino e isso é constatado também nos processos seletivos das Universidades, em que o conhecimento de diferentes gêneros textuais e capacidade de escrita são avaliados para ingresso na mesma. A Universidade Estadual de Maringá (UEM) é uma das universidades que exige essa capacidade de seus candidatos. Um dos gêneros que é recorrente em vestibulares e Processos Seletivos de Avaliação Seriada (PAS) da UEM é a Resposta Argumentativa e por isso ele foi escolhido para ser abordado neste trabalho.

Considerando a demanda por ferramentas computacionais que auxiliem tanto no processo de produção textual quanto na avaliação do grande volume de textos produzidos em processos seletivos, este projeto teve como

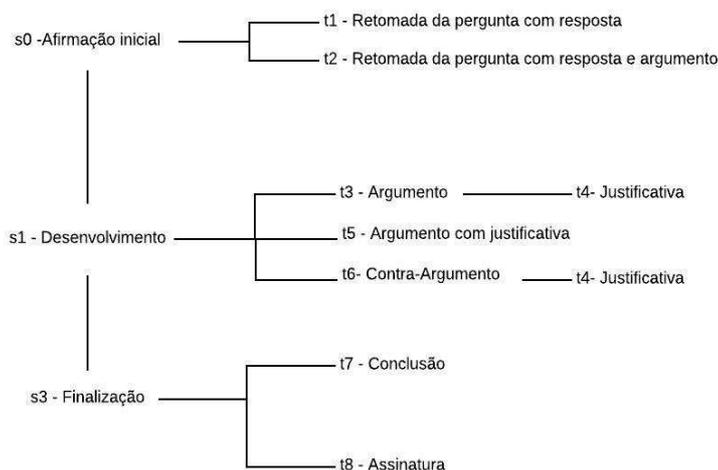
objetivo construir classificadores automáticos de estrutura retórica para redações do gênero resposta argumentativa. Em especial, se avaliou a contribuição de atributos TF-IDF e extraídos pelo classificador AZPort na classificação, além do desempenho dos algoritmos SVM, CRF e RL.

## Materiais e métodos

### Córpus

O córpus utilizado possui 455 redações do gênero textual Resposta Argumentativa produzidas nos Vestibulares nos Processos Seletivos de Avaliação Seriada (PAS) com pontuação mais alta. Primeiramente, todas as redações foram digitadas manualmente e salvas como documentos de texto. Posteriormente foi feita uma etapa de análise preliminar das redações que norteou a proposta de uma estrutura retórica. Após essa etapa, as redações foram anotadas por três anotadores que anotaram as redações separadamente, sem que houvesse contato ou discussão. Após o término das anotações, os anotadores discutiram a estrutura e a sua adequação e percebeu-se que algumas categorias previstas na estrutura não se enquadravam na forma das redações. Desta forma, foi definida uma nova estrutura retórica que foi utilizada para anotar todo córpus e que pode ser vista na Figura 1.

**Figura 1** – Estrutura retórica utilizada na anotação das redações.



Fonte: Autoras (2020).

Após a redefinição da estrutura retórica, foram realizadas três rodadas de anotações nas quais foram utilizadas 100, 50 e 50 redações, respectivamente. Em cada rodada, a concordância foi medida pela estatística Kappa. Na primeira rodada obteve-se o valor 0,534, na segunda 0,652 e por fim, na terceira 0,784. Com base no Kappa obtido na última

rodada, foi possível perceber que modelo retórico proposto era reproduzível e, assim, a anotação resultante poderia ser usada para treinar o classificador. O restante do corpus foi dividido entre os anotadores, de modo que cada um anotou aproximadamente um terço das redações que não foram utilizadas nos experimentos de anotação. O corpus anotado final foi chamado de padrão-ouro. Ao final desse processo, o corpus padrão-ouro, contendo 2.108 sentenças anotadas, foi armazenado na forma de um arquivo JSON.

### *Extração de Características e Aprendizagem*

A partir do corpus padrão-ouro foi feita a extração dos atributos TF-IDF e AZPort. A extração dos atributos AZPort foi feita por meio da adaptação dos scripts PERL disponibilizados por Feltrim et al. (2006). Os atributos AZPort extraídos foram: tamanho, localização, tempo, voz e presença de verbo modal. Os atributos TF-IDF, AZPort e a combinação deles foram utilizados para treinar classificadores utilizando os algoritmos de aprendizagem de máquina SVM com kernel linear, RL e CRF. Os resultados experimentais foram coletados por meio de validação cruzada com dez partições. Com exceção dos scripts do AZPort, a implementação foi feita utilizando a linguagem de programação Python e a biblioteca scikit-learn (<https://scikit-learn.org>).

## **Resultados e Discussão**

Os resultados obtidos em termos das médias das métricas de precisão, revocação e medida-F para os classificadores RL, SVM e CRF utilizando os apenas os atributos TF-IDF e utilizando a combinação de atributos TF-IDF com os atributos AZPort são mostrados, respectivamente, na Tabela 1 e na Tabela 2. É possível observar que nos dois casos, o classificador CRF obteve os melhores resultados, apresentando ganhos de desempenho de até 6% para os classificadores TF-IDF e de até 2% para os classificadores TF-IDF+AZPort.

**Tabela 1 – Resultados dos melhores classificadores TF-IDF.**

| Algoritmo | Precisão | Revocação | Medida-F |
|-----------|----------|-----------|----------|
| RL        | 0,61     | 0,63      | 0,60     |
| SVM       | 0,64     | 0,65      | 0,64     |
| CRF       | 0,66     | 0,68      | 0,66     |

Fonte: Autoras (2020).

Em relação ao uso dos atributos AZPort em combinação com os atributos TF-IDF, ao comparar os resultados das tabelas 1 e 2 é possível observar que, em termos da medida-F, a combinação de atributos trouxe ganhos de

desempenho de 9%, 6% e 5% para os classificadores RL, SVM e CRF, respectivamente.

**Tabela 2** – Resultados dos melhores classificadores TF-IDF+AZPort.

| Algoritmo | Precisão | Revocação | Medida-F |
|-----------|----------|-----------|----------|
| RL        | 0,69     | 0,70      | 0,69     |
| SVM       | 0,70     | 0,71      | 0,70     |
| CRF       | 0,71     | 0,72      | 0,71     |

Fonte: Autoras (2020).

## Conclusões

Este trabalho teve como objetivo implementar classificadores automáticos de estrutura retórica para redações do gênero resposta argumentativa. A construção dos classificadores se deu por meio da aplicação de algoritmos de aprendizagem de máquina SVM, RL e CRF ao corpus de redações. A representação vetorial das sentenças do corpus se deu por meio de TF-IDF e de atributos extraídos pelo AZPort. Comparando-se todos os classificadores construídos neste trabalho, o que obteve melhor desempenho foi o classificador CRF com atributos AZPort e TF-IDF. Com relação ao algoritmo de aprendizagem, esse resultado mostra que um classificador de sequências é mais adequado à tarefa de classificação retórica do que classificadores tradicionais, como o SVM e o RL. Com relação aos atributos, os resultados mostraram que, sozinhas, as representações TF-IDF e AZPort tiveram desempenhos próximos e que, quando combinadas, trouxeram ganhos aos desempenhos médios dos classificadores. Isso aponta uma complementaridade entre as representações que é benéfica aos classificadores.

## Agradecimentos

A Deus por ter me dado saúde e força para finalizar este trabalho. À minha orientadora, pelo empenho dedicado à elaboração deste trabalho. À família e amigos pelo apoio e incentivo.

## Referências

FELTRIM, V. D.; TEUFEL, S.; NUNES, M.G.V.; ALUÍSIO, S.M. Argumentative zoning applied to critiquing novices' scientific abstracts. In: SHANAHAN, J.G.; QU, Y.; WIEBE, J. (Org.). **Computing Attitude and Affect in Text**. Springer, 2006, p. 233–246.