

Os Limites da Criação Automática de Léxicos Computacionais Baseados em *Frames*: Um Estudo Contrastivo do *Frame Criminal_process*

Anderson Bertoldi

Programa de Pós-Graduação em Linguística Aplicada
Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) – São Leopoldo, RS – Brasil
andersonbertoldi@yahoo.com

Abstract. *FrameNet frames have been used for developing lexical databases and annotated corpora for different languages. This paper analyses the limits of automatic development of frame-based lexicons. In order to discuss the problems of a frame-based approach for the automatic methodologies, the lexical units evoking the Criminal_process frame were contrasted in English and Portuguese. Three points were considered in this analysis: (i) lexical unit equivalence, (ii) frame element equivalence, and (iii) frame equivalence. The contrastive study brought to view how divergent legal frames are and how cultural and social-oriented fields tend to be a challenge for automatic frame-based lexicon development.*

Resumo. *Os frames da FrameNet têm sido usados para o desenvolvimento de bases de dados lexicais e anotação de corpora em diferentes línguas. Este artigo analisa os limites da criação automática de léxicos computacionais segundo o paradigma FrameNet. Para discutir essa problemática, as unidades lexicais evocadoras do frame Criminal_process foram comparadas em inglês e português. Três pontos foram considerados: (i) equivalência de unidades lexicais, (ii) equivalência de elementos de frames e (iii) equivalência de frames. O estudo contrastivo mostra como os frames jurídicos são socialmente orientados e como a criação automática de léxicos em áreas cultural e socialmente orientadas tende a apresentar divergências.*

1. Introdução

Uma série de iniciativas têm aplicado o paradigma FrameNet a diferentes línguas, com finalidades que vão desde a criação de léxicos baseados em *frames* até a anotação de *corpora*. Iniciativas como a Spanish FrameNet (Subirats 2009), a Japanese FrameNet (Ohara 2009) e a FrameNet Brasil (Salomão 2009) são exemplos de criação de léxicos baseados em *frames* em diferentes línguas. O Kicktionary (Schmidt 2009) é um exemplo de aplicação do paradigma FrameNet a um domínio específico, a linguagem do futebol. O projeto SALSA (Burchardt et. al. 2009), por sua vez, utiliza as etiquetas semânticas da FrameNet para anotação de *corpora* em língua alemã e criação automática de *frames*.

Alguns trabalhos, como Padó e Lapata (2005), Padó (2007) e Tonelli e Pianta (2008), apontam para a possibilidade de criação automática de léxicos multilíngues

através do uso de *corpora* paralelos. Com essa técnica, seria necessário apenas anotar um *corpus* em inglês com as etiquetas semânticas da Framenet e transferir a anotação do *corpus* em inglês para um *corpus* paralelo em outra língua. Para discutir os desafios a serem enfrentados na criação automática de léxicos computacionais segundo o paradigma FrameNet, as unidades lexicais evocadoras do *frame* *Criminal_process* foram comparadas em inglês e português. O *frame* *Criminal_process* se divide em *subframes* que descrevem as diferentes etapas de um processo penal nos Estados Unidos, como *Arrest*, *Arraignment*, *Trial* e *Sentencing*. Três pontos foram levados em consideração nesta análise: (i) equivalência de unidades lexicais, (ii) equivalência de elementos de *frames* e (iii) equivalência de *frames*.

Para tratar desse tema, o presente trabalho está estruturado em quatro seções. Na seção 1, apresentou-se o tema deste artigo. Na seção 2, discutem-se a Semântica de *Frames*, a base de dados lexicais FrameNet e o tratamento da multilinguagem na FrameNet. Na seção 3, o estudo contrastivo do *frame* *Criminal_process* é apresentado. A seção 4 apresenta as conclusões que se pode tirar deste trabalho.

2. A Semântica de *Frames* e o FrameNet

Nesta seção, apresentam-se a Semântica de *Frames*, a metodologia de criação de *frames* do projeto FrameNet e a metodologia de expansão dos *frames* semânticos da FrameNet para outras línguas. A partir dos princípios metodológicos adotados pelo projeto FrameNet, serão discutidas na próxima seção, os desafios a serem enfrentados pela criação automática de léxicos computacionais baseados em *frames*.

2.1. A Semântica de *Frames*

A Semântica de *Frames* nasce a partir de um conceito muito discutido na década de 70, o *frame* (Minsky 1974; Goffman 1974). Inicialmente, Fillmore (1975) faz uma distinção entre os conceitos de *cena* e *frame*. A *cena* seria não apenas uma cena visual, mas todo um conjunto de tipos familiares de transações interpessoais, cenários padrões definidos culturalmente, estruturas institucionais, experiências inativas, imagem corporal, crenças humanas, ações experiências e imagens. O *frame* seria um sistema de escolhas linguísticas, sejam palavras, regras ou categorias gramaticais, associadas à determinada instância prototípica de uma cena.

Fillmore (1977) apresenta um primeiro esboço do que virá a ser a Semântica de *Frames*, associando a gramática de casos (Fillmore 1968) à relação semântica de perspectiva. Em seu artigo *The case for case* (1968), Fillmore estuda as funções sintáticas que seriam universais. Para isso, ele adota a posição de Tesnière (1959), que afirma que a divisão sujeito/predicado não é apropriada para descrever a língua. É então que surge a estrutura de casos (*case frame*) com os seis casos, ou papéis semânticos, que dariam origem a todo o estudo de papéis temáticos: *agentivo*, *instrumental*, *dativo*, *factivo*, *locativo* e *objetivo*.

Fillmore (1977) demonstra através do evento de transação comercial que os verbos *comprar*, *vender* e *custar* representam diferentes perspectivas do mesmo evento. O vendedor cede a mercadoria em troca de dinheiro e o comprador cede o dinheiro em troca da mercadoria. Um evento como transação comercial marca a troca de posse de dois bens: o dinheiro passa da posse do comprador para o vendedor e a mercadoria passa

da posse do vendedor para o comprador. A análise da relação de perspectiva no evento de transação comercial já apresenta um primeiro esboço do que será chamado de **elementos de *frame*** posteriormente. Esses elementos de *frame* vêm substituir a proposta de casos (Fillmore 1968).

A distinção entre cena como estrutura cognitiva e *frame* como estrutura linguística é posteriormente abandonada (Fillmore 1982; 1985). Segundo Fillmore (1982, p.111), “Pelo termo ‘*frame*’ eu tenho em mente qualquer sistema de conceitos relacionados de tal forma que para entender qualquer um deles você tem que entender toda a estrutura na qual ele se encaixa (...)”. Para a Semântica de *Frames*, as palavras têm a capacidade de “evocar” todo um conhecimento de mundo que é organizado através de uma estrutura cognitiva chamada de *frame*: “Um *frame* é evocado pelo texto se alguma forma ou padrão linguístico é convencionalmente associado com o *frame* em questão (Fillmore 1985, p.232)”.

Fillmore e Atkins (1992) apresentam o primeiro exercício de análise semântica baseada em *frames* e apontam a futura criação de um dicionário *on-line* baseado em *frames*. A partir do estudo de unidades lexicais que expressam risco, como *risk*, *danger* e *hazard*, Fillmore e Atkins propõem onze categorias para descrever os participantes do *frame Risk*. Essas categorias são: *chance*, *harm*, *victim*, *valued object*, *risky situation*, *deed*, *actor*, *intended gain*, *purpose*, *beneficiary* e *motivation*. No entanto, esses papéis semânticos ainda não são chamados de elementos de *frame*, nome que será dado, posteriormente, aos papéis semânticos desenvolvidos no contexto do Projeto FrameNet (Fillmore et al. 2003).

2.2. A FrameNet e o Tratamento do Significado

A FrameNet é uma base de dados lexicais que descreve o significado segundo os princípios da Semântica de *Frames*. Os itens lexicais na FrameNet são tratados como unidades lexicais. A unidade lexical é a soma de uma forma (palavra) com um significado. Cada novo significado de uma palavra representa uma nova unidade lexical. Assim, são as unidades lexicais que evocam os *frames*. O método de análise lexical adotado pela FrameNet, conforme Fillmore e Baker (2010), segue cinco etapas:

Caracterização do *frame*. Caracteriza-se a situação descrita pelas unidades lexicais, por exemplo, a prisão de um suspeito, como no caso do *frame Arrest*.

Descrição e nomeação dos elementos de *frame*. Após a caracterização de um *frame* específico, identificam-se todos os possíveis participantes da situação e criam-se nomes para cada participante, por exemplo, AUTORIDADES, SUSPEITO, OFENSA e ACUSAÇÕES.

Seleção das unidades lexicais. Após a descrição da situação e da identificação e nomeação dos elementos de *frame*, as unidades lexicais e expressões evocadoras do *frame* são identificadas: *apprehend.v*, *apprehension.n*, *arrest.n*, *arrest.v*, *book.v*, *bust.n*, *bust.v*, *collar.v*, *cop.v*, *nab.v*, *summons.v*

Anotação de sentenças. Sentenças selecionadas para exemplificar os padrões sintáticos e semânticos de cada unidade lexical são anotadas com elementos de *frame*.

Geração automática de entradas lexicais. Os exemplos anotados para cada unidade lexical são transformados automaticamente em uma entrada lexical contendo a definição

da unidade lexical, as realizações sintáticas de cada elemento de *frame* e os padrões valências.

Conforme Fillmore e Baker (2010), os elementos de *frame* representam propriedades ou entidades que podem ou devem estar presentes em qualquer instância de um *frame*. A FrameNet diferencia os elementos de *frame* em **centrais**, **periféricos** e **extratemáticos**. Segundo Fillmore e Baker (2010), a distinção entre esses tipos nem sempre é clara. De uma forma geral, elementos de *frame* que são obrigatoriamente expressos são centrais. Os elementos de *frame* periféricos expressam em geral funções de adjuntos, expressando tempo, lugar ou modo. A diferença entre elementos centrais e periféricos depende da necessidade de complementação da unidade lexical. Os elementos de *frame* extratemáticos introduzem informação referente a outro *frame*, como o propósito motivador de algum evento ou ação. Os elementos de *frame* periféricos e extratemáticos são agrupados na FrameNet sob a denominação de elementos **não-centrais**.

2.3. A FrameNet e a Multilinguagem

FrameNets para diferentes línguas têm sido criadas usando a metodologia de expansão. A metodologia de expansão assume que os frames são mais independentes de língua, sendo apenas a informação lexical específica de cada língua substituída na base de dados criada para outra língua. Esta é a metodologia adotada pela Spanish FrameNet (Subirats 2009) e pela Japanese FrameNet (Ohara 2009). Conforme Lönneker-Rodman (2007), a metodologia de expansão corre o risco de negligenciar diferenças específicas de cada língua. Lönneker-Rodman (2007) apresenta quatro tipos de divergências entre *frames* na construção de FrameNets:

Frame Semântico: Há duas possibilidades de criação de um novo *frame* em um FrameNet de outra língua. Quando um *frame* não é adequado para descrever o mesmo evento em outra língua, por exemplo, o *frame* Statement é representado na Japanese FrameNet usando dois *frames* diferentes, `Statement_verbal_act` and `Statement_verbal_transfer`. Ou quando a cobertura de um domínio na FrameNet não é adequada para a outra língua, por exemplo, a FrameNet não tem um *frame* que cubra o significado do *frame* Return na Spanish FrameNet.

Elementos de Frame: A necessidade de novos elementos de *frame* para descrever o significado de um *frame* em outra língua acarreta a criação de um novo *frame*. A criação de novos elementos de *frame* resulta em um *frame* mais específico. Conforme Lönneker-Rodman (2007), o *frame* mais específico é “filho” do *frame* que o originou, podendo ser relacionado ao *frame* “pai” da FrameNet por relações de herança.

Tipos Semânticos e Centralidade de Elementos de Frames: O *frame* da FrameNet e o *frame* de uma FrameNet de outra língua não são considerados equivalentes quando os elementos de *frame* centrais na FrameNet não são centrais no *frame* de uma FrameNet de outra língua, ou quando os elementos de *frame* apresentam um tipo semântico diferente.

Relações entre Frames: Sempre que um *frame* apresentar um número diferente de elementos de *frame*, que esses elementos de *frame* apresentarem um tipo semântico diferente ou a centralidade dos elementos de *frame* não for a mesma, as relações entre os

elementos de *frame* irão mudar. Qualquer uma dessas mudanças em outra lingual acarretará a criação de um novo *frame* na FrameNet de outra língua.

Os critérios para a criação de novos *frames* apresentados por Lönneker-Rodman (2007) mostram que, não apenas as mudanças conceituais, mas também as mudanças lexicais entre duas línguas afetam a estrutura de um *frame*. Este trabalho analisa como uma área socialmente orientada como o Direito pode apresentar divergências de *frames* entre línguas que não são necessariamente resultantes de divergências lexicais.

3. O Estudo Contrastivo do *Frame Criminal_process*

A presente seção apresenta discute as divergências entre *frames* que podem dificultar a criação automática de léxicos baseados em *frames*. Para tanto, apresenta-se um estudo contrastivo do *frame Criminal_process*. As unidades lexicais evocadoras desse *frame* em inglês são comparadas com seus equivalentes em português.

Por se tratar de um *frame* que descreve um conhecimento jurídico, ou seja, um processo penal, as diferenças entre os procedimentos penais norte-americano e brasileiro vão gerar divergências no conhecimento jurídico evocado por uma unidade lexical em inglês e o conhecimento jurídico evocado pelo seu equivalente em português. Esta seção está dividida em duas subseções. Na primeira subseção apresenta-se a organização estrutural do *frame Criminal_process* segundo a FrameNet. Na segunda subseção apresentam-se as divergências entre o *frame Criminal_process* para o sistema jurídico americano e o *frame Processo_penal* para o sistema jurídico brasileiro.

3.1. O *Frame Criminal_process*

Segundo a terminologia da FrameNet, o *frame Criminal_process* é um *frame* não lexical (Ruppenhofer et al. 2010). Esses *frames* não apresentam unidades lexicais evocadoras de *frame*. Os *frames* mais específicos são relacionados semanticamente, representando as diferentes etapas de um evento complexo. Assim, o *frame Criminal_process* descreve as diferentes etapas de um processo penal de acordo com o sistema jurídico norte-americano.

A figura 1 mostra o *frame Criminal_process* e as relações que ligam os *subframes* entre si. Em casos de *frames* complexos, como o *Criminal_process*, cada sequência de eventos ou estados é descrita como um *frame* relacionado ao *frame* complexo por meio da relação *Subframe* e aos demais *subframes* por meio da relação *Precede*. O *frame Criminal_process* é dividido em quatro *subframes*, relacionados temporalmente por meio da relação *Precede*: Arrest, Arraignment, Trial e Sentencing. O *frame* Arraignment é dividido em três *subframes*: Notification_of_charges, Entering_a_plea, e Bail_decision. O *frame* Trial também apresenta três *subframes*: Court_examination, Jury_deliberation e Verdict.

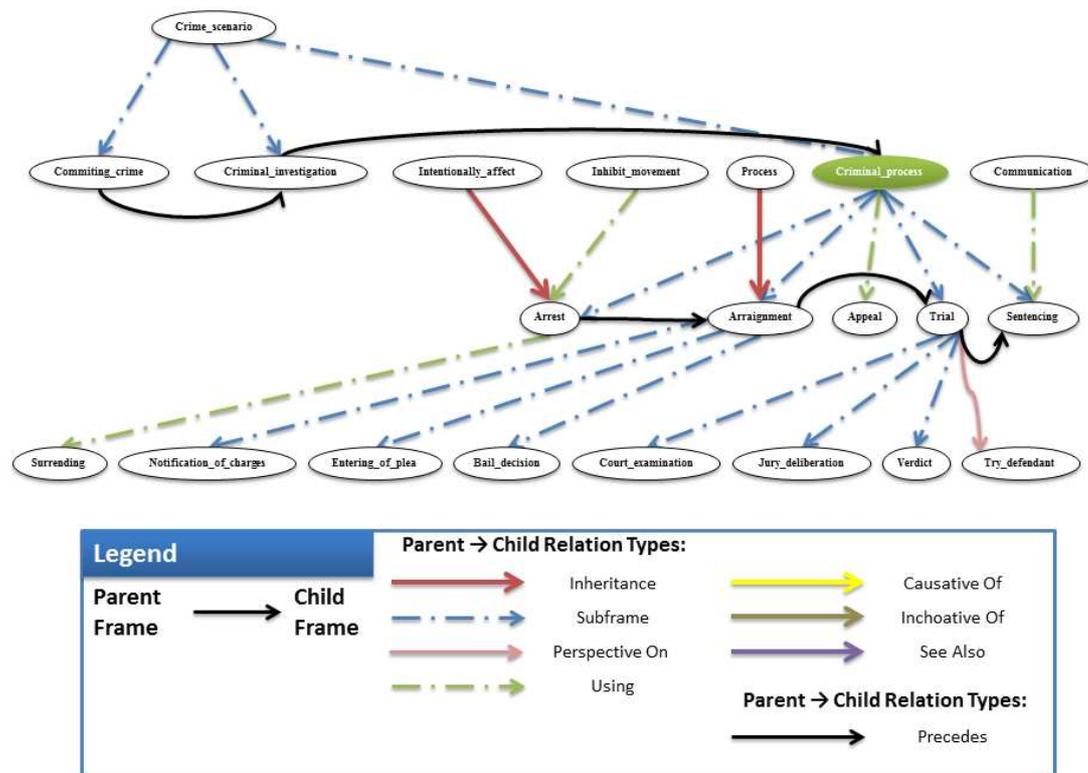


Figura 1. O *frame* Criminal_process

3.1. O *Frame* Processo penal

Nesta seção, são analisados os fatores que podem dificultar a criação automática de léxicos computacionais baseados em *frames*. Para tanto, em primeiro lugar, os equivalentes em português das unidades lexicais em inglês são identificados com a ajuda do dicionário jurídico bilíngue *Noronha* (Goyos Júnior 1992). Em Segundo lugar, seguindo-se a metodologia de criação de *frames* da FrameNet (Fillmore e Baker 2010), *frames* que descrevem o evento jurídico evocado pela unidade lexical em português são criados de acordo com o sistema jurídico brasileiro. Por fim, o *frame* Criminal_process da FrameNet é comparado com os *frames* criados para representar o processo penal brasileiro, segundo os critérios apresentados por Lönneker-Rodman (2007).

O *frame* Arrest descreve um evento de prisão, em que um suspeito de um crime é levado sob custódia do Estado. Segundo a FrameNet, os elementos de *frame* centrais neste *frame* são AUTORIDADES, ACUSAÇÕES, OFENSA e SUSPEITO. Ao se comparar a unidade lexical *arrest.n*, evocadora do *frame* Arrest, com seus equivalentes em português, *prender*, *deter* e *capturar*, percebe-se que o evento de prisão é o mesmo. Considerando-se a anotação de *corpus* em português com os elementos de *frame* da FrameNet, um possível resultado seria como o do exemplo (1):

(1) [Polícia_{AUTORIDADES}] **prende** [libanês suspeito_{SUSPEITO}] [de atentado contra jovens judeus_{OFENSA}].

Os elementos de *frame* mostram que há uma correspondência entre o significado do verbo *arrest* e do seu equivalente *prender*. Considerando-se a criação automática de um léxico computacional baseado em *frames* para o português, seria possível dizer que o *frame* Arrest poderia ser transposto para o português sem maiores problemas, criando-se um *frame* Prisão.

No entanto, os demais *frames* apresentam faltam de correspondência com o sistema jurídico brasileiro em diversos níveis. Na FrameNet, o *frame* Arraignment é a segunda etapa de um processo penal segundo o sistema jurídico americano. O *frame* Arraignment descreve uma audiência em que o réu é informado das acusações contra si e, ao ser perguntado sobre sua culpa, ele pode se considerar culpado ou inocente. Em caso de afirmação de inocência, o réu é levado a julgamento.

Segundo a FrameNet, os elementos de *frame* centrais neste *frame* são: ACUSAÇÕES, RÉU e JUIZ. Ao se procurar no *Noronha Dicionário Jurídico* o equivalente da unidade lexical *arraignment.n*, evocadora do *frame* Arraignment, encontra-se apenas uma explicação sobre um *arraignment*: “*leitura do libelo na presença do acusado*”. Isso significa que não há um equivalente para essa palavra em português. Um dos motivos de não se encontrar um equivalente em português para a palavra *arraignment* é o fato de esse evento jurídico inexistir no sistema judiciário brasileiro.

Um método automático de criação de léxicos provavelmente falharia neste ponto, pois o evento descrito pela FrameNet não encontra correspondente em português. Considerando-se um método baseado em *corpora* paralelos e em anotação automática, é preciso lembrar que se trata de *corpora* de textos traduzidos. Assim sendo, mesmo que a anotação do *corpus* em inglês fosse transposta para o *corpus* em português, o *frame* Arraignment não seria um *frame* representativo da realidade jurídica brasileira. A anotação do *corpus* em português estaria captando apenas a tradução para língua portuguesa de um evento que não existe no Brasil. Outro fator a desafiar os métodos automáticos de criação de léxicos baseados em *frames* seria a impossibilidade de se manter as relações entre *frames*.

O *frame* Arraignment possui como *subframes* outros três *frames*. Isso implica uma falta de correspondência das relações entre *frames* na FrameNet e das relações entre *frames* em um léxico baseado em *frames* para o português do Brasil. É importante lembrar que a não correspondência de relações entre *frames*, segundo Lönneker-Rodman (2007) significa a criação de novo *frame* na outra língua, diferente daquele da FrameNet. A falta de correspondência continua entre os *subframes* do *frame* Arraignment: *Notification_of_charges*, *Entering_a_plea* e *Bail_decision*.

No caso do *frame* *Notification_of_Charges*, embora unidades lexicais evocadoras deste *frame* apresentem equivalentes em português, *accuse.v* (*acusar*), *charge.n* (*acusação*), o evento jurídico descrito pelas unidades lexicais em português não é correspondente ao evento jurídico descrito pela FrameNet, visto que no Brasil não há uma audiência de *arraignment* em que o réu é informado das acusações contra ele. O *frame* *Entering_a_plea* descreve o ato de o réu afirmar a sua inocência ou confessar a sua culpa, evento para o qual não existe no sistema judicial um evento correspondente. O *frame* *Bail_decision* descreve o evento em que o juiz estipula a fiança para o réu. Este *frame* apresenta uma correspondência parcial com a concessão de fiança

no Brasil, Mas não total. No Brasil a concessão da fiança não é realizada em audiência diretamente com o juiz, como nos Estados Unidos.

Nesses três casos, mesmo havendo uma equivalência das unidades lexicais (*accuse.v* – *acusar*, *charge.n* – *acusação*, *bail.n* – *fiança*), há falta de correspondência entre *frames* semânticos (Lönneker-Rodman 2007). Nesses três casos, a falta de correspondência entre os eventos jurídicos americanos e brasileiros poderia afetar negativamente os resultados de uma transposição de anotação de um *corpus* em inglês para um *corpus* em português, pois, uma vez que os eventos jurídicos não são equivalentes, nem mesmo os elementos de *frame* são os mesmos.

O *frame* Trial descreve o evento jurídico de um julgamento de um réu. Os elementos de *frame* centrais deste *frame* são: CASO, ACUSAÇÕES, TRIBUNAL, RÉU, DEFESA, JUIZ, JÚRI e PROMOTORIA. As unidades lexicais evocadoras deste *frame case.n* (*caso*, *lide*, *processo*, *ação*) e *trial.n* (*julgamento*) não só possuem equivalentes em português, como o evento jurídico descrito por este *frame* é correspondente com o evento de um julgamento de um crime doloso contra a vida no Brasil. O exemplo (2) mostra que os elementos de *frame* são os mesmos para julgamento segundo o sistema judicial brasileiro.

(2)O recurso pode provocar, em 95, um novo **julgamento** [dos acusados RÉU] [pelos desembargadores do Tribunal de Justiça do Estado. PROMOTORIA]

Embora o evento jurídico descrito pelo *frame* Trial seja correspondente ao evento jurídico brasileiro, sendo possível a criação de um *frame* Julgamento para o sistema jurídico brasileiro com base no *frame* da FrameNet, nem todos os *subframes* apresentam correspondência. O *subframe* Court_examination em português necessitaria da inclusão de elementos de *frame*. Dos dois elementos de *frame* já descritos pela FrameNet, INQUIRIDOR e TESTEMUNHA, para esse *frame* ser correspondente ao evento jurídico brasileiro, seria necessário a inclusão do elemento de *frame* RÉU. Considerando-se que a não correspondência de elementos de *frame* entre *frames* de diferentes línguas implica a criação de um novo *frame* (Lönneker-Rodman 2007), um método automático de criação de léxicos provavelmente geraria um *frame* com falhas em português. No caso do *frame* Jury_deliberation, o próprio evento jurídico americano não encontra correspondência no processo penal brasileiro, pois no Brasil os jurados não deliberam (conversam), eles apenas votam. Os *frames* Verdict e Sentencing descrevem etapas de um processo penal americano que encontram correspondentes no processo penal brasileiro.

4. Considerações Finais

Neste estudo utilizou-se o *frame* Criminal_process para exemplificar os problemas de falta de correspondência de *frames* entre línguas que podem causar dificuldades para a criação automática de léxicos. A falta de correspondência entre *frames* está ligada a questões culturais e de diferenças de sistemas, como no caso de *frames* jurídicos. Esses *frames* cultural e socialmente orientados podem representar um desafio para qualquer método automático de criação de léxicos computacionais.

Este artigo não desqualifica o uso dos métodos automáticos, no entanto chama a atenção para a necessidade de se atentar para possíveis falhas em *frames* mais

socialmente orientados. No que se refere à criação de léxicos computacionais para a linguagem jurídica e para anotação de *corpora* jurídicos, chama-se a atenção para a necessidade de um trabalho manual de criação de *frames* para o sistema jurídico brasileiro. Dadas as especificidades das leis, nem todas as etiquetas da FrameNet podem ser utilizadas livremente para anotação de textos jurídicos em diferentes línguas.

Referências

- Burchardt, A.; Erk, K.; Frank, A.; Kowalski, A.; Padó, S.; Pinkal, M. (2009). Using FrameNet for the semantic analysis of German: annotation, representation, and automation. In: Boas, H. C. (Ed.) *Multilingual FrameNets in computational lexicography: Methods and applications*. Berlin/New York: Mouton de Gruyter, p.209-244.
- Fillmore, C. J. (1968). The case for case. In: Bach, E. e Harms, R. T. (Eds.) *Universals in Linguistic Theory*. Volume 67. New York: Holt, Rinehart and Winston, p.1-88.
- Fillmore, C. J. (1975). An alternative to checklist theories of meaning. In: *Proceedings of the first annual meeting of the Berkeley Linguistics Society*. Berkeley: Berkeley Linguistics Society, p.123-131.
- Fillmore, C. J. (1977). Scenes-and-frames semantics. In Zampolli, A. (Ed.): *Linguistic Structures Processing: Fundamental Studies in Computer Science*, No. 59, North Holland Publishing, p.55-88.
- Fillmore, C. J. (1982). Frame semantics. In: The Linguistic Society of Korea (Eds.). *Linguistics in the Morning Calm*. Seoul: Hanshin, p.111-37.
- Fillmore, C. J. (1985). Frames and the semantics of understanding. *Quaderni di Semantica*. Vol.6, N.2, p.222-254.
- Fillmore, C. e Atkins, B. T. (1992). Toward a frame-based lexicon: The semantics of RISK and its neighbors. In: Lehrer, A. e Kittay, E.F. (Eds.) *Frames, fields and contrasts: New essays in semantic and lexical organization*. Hillsdale/New Jersey: Erlbaum, p. 75-102.
- Fillmore, C. J.; Baker, C. (2010). A frames approach to semantic analysis. In: Heine, B. e Narrog, H. (Eds.). *The Oxford Handbook of Linguistic Analysis*. Oxford: Oxford University Press, p.313-339.
- Fillmore, C. J.; Johnson, C. R.; Petruck, M. R. L. (2003). Background to FrameNet. *International Journal of Lexicography*. Vol.16, N°.3, p.235-250.
- Goffman, E. (1974). *Frame Analysis*. New York: Harper.
- Goyos Júnior, D. N. (1992). *Noronha's Legal Dictionary – Noronha Dicionário Jurídico: English-Portuguese, Portuguese-English – Inglês-Português, Português- Inglês*. 1.ed. São Paulo: Observador Legal.
- Ruppenhofer, J.; Ellsworth, M.; Petruck, M. R. L.; Johnson, C. R.; Scheffczyk, J. *FrameNet II: Extended Theory and Practice*. Berkeley: International Computer Science Institute, 2010. Disponível em: <http://framenet.icsi.berkeley.edu/>
- Lönneker-Rodman, B. (2007). *Multilinguality and FramNet*. Technical Report. TR-07-001. Berkeley: ICSI, 2007.

- Minsky, M. (1974). *A framework for representing knowledge*. Artificial Intelligence Memo N°. 306. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology.
- Ohara, K. H. (2009). Frame-based contrastive lexical semantics in Japanese FrameNet: The case of risk and kakeru. In: Boas, H. C. (Ed.) *Multilingual FrameNets in computational lexicography: Methods and applications*. Berlin/New York: Mouton de Gruyter, 2009, p.163-182.
- Padó, S. (2007). *Cross-lingual Annotation Projection Models for Role-Semantic Information*. PhD Thesis. Saarbrücken: Universität des Saarlandes.
- Padó, S.; Lapata, M. (2005). Cross-lingual projection of role-semantic information. In: Proceedings of HLT/EMNLP-05, Vancouver: Association for Computational Linguistics, p.859-866.
- Salomão, M. M.M. (2009). FrameNet Brasil: um trabalho em progresso. *Calidoscópico*. Vol.7, No.3, p.171-182.
- Schmidt, T. (2009). The Kicktionary – A multilingual lexical resource of football language. In: Boas, H. C. (Ed.) *Multilingual FrameNets in computational lexicography: Methods and applications*. Berlin/New York: Mouton de Gruyter, p.102-132.
- Subirats, C. (2009). Spanish FrameNet: A frame-semantic analysis of the Spanish lexicon. In: Boas, H. C. (Ed.) *Multilingual FrameNets in computational lexicography: Methods and applications*. Berlin/New York: Mouton de Gruyter, p.136-162.
- Tesnière, L. (1959). *Éléments de syntaxe structurale*. Paris: Klincksieck.
- Tonelli, S.; Pianta, E. (2008). Frame Information Transfer from English to Italian. In: Proceedings of the Sixth International Language Resources and Evaluation (LREC'08). Marrakech: European Language Resources Association (ELRA), p.28-30.