

A CIÊNCIA É UMA JORNADA: um projeto remodelado como programa de pesquisa linguística em comunicação científica com uso de data science

Rosana Ferrareto Lourenço Rodrigues
IFSP – São João da Boa Vista

Resumo: *Todas as transformações provocadas pela ciência não dependem apenas do conhecimento que ela produz, mas também de como esse conhecimento é comunicado. Um dos desafios para o cientista é comprimir informações multidimensionais sob uma linguagem acessível e significativa para o público-alvo. A fim de explorar formas de ampliar os estudos sobre Comunicação Científica, argumentamos haver uma necessidade metodológica de testar hipóteses contra dados. A partir de tal abordagem, remodelamos um projeto de Linguística Cognitiva para o ensino de redação científica baseado em introspecção como um programa de pesquisa desenvolvido a partir de um corpus sistemático e massivo de dados multimodais ecologicamente válidos, com o uso de ferramentas e práticas de Data Science. Essas estão disponíveis no Laboratório Red Hen, onde foi desenvolvida a Basic Text Pipeline para uma investigação dos padrões narrativos e figurativos da Comunicação Científica a partir de um corpus de 1.000 abstracts. Os resultados trazem contribuição teórica da Linguística Cognitiva para a Comunicação Científica, a partir da modelagem da estrutura narrativa e do estudo das construções blending nos textos científicos; e prática, a partir do desenvolvimento de ferramentas tecnológicas para o ensino de redação científica.*

Palavras-chaves: *Comunicação Científica. Linguística Cognitiva. Narratividade. Figuratividade. Data Science. Redação Científica.*

*“A comunicação não é algo que se adiciona à ciência; é a essência da ciência”
(Alan Alda).*

A ciência desafia o pensamento convencional. Ao explorar o conhecimento, cientistas atravessam barreiras, encontram novos padrões, destravam o desconhecido. A comunicação científica tem o poder de mudar o mundo natural e social. Pode melhorar a qualidade de vida. Todas as transformações provocadas pela ciência não dependem apenas do conhecimento que ela produz, mas também de como esse conhecimento é comunicado.

Um dos desafios para o cientista é comprimir informações multidimensionais sob uma linguagem acessível e significativa para o público-alvo. Uma alternativa eficaz é comunicar ciência a partir da descrição de cenas comunicativas, chamadas *frames*, que realcem o potencial criativo das descobertas científicas num fio narrativo lógico. As histórias científicas devem então ser conceptualmente simples e diretas ao apresentar um problema e descrever sua solução. A estrutura PROBLEMA → SOLUÇÃO pode ser revelada como uma Jornada, enquadrada como uma Tentativa de alcançar um Objetivo.

Na história da pesquisa científica como uma jornada, podemos imaginar o cientista (o Agente) frequentemente levantando questionamentos, elaborando um plano, enfrentando obstáculos que retêm a rotina de um experimento (as Tentativas) antes de finalmente chegar a uma resolução construída sobre esse conhecimento para criar algo novo (o Objetivo). Essa é a narrativa (cognitiva) que os cientistas devem ser capazes de comunicar, não só expressando seu percurso lógico na pesquisa, mas também revelando suas descobertas criativamente no uso da língua.

Nesse contexto, nosso objetivo é modelar a Comunicação Científica a partir de *frames* narrativos e de construções linguísticas com o uso de *blending*. Trata-se de uma proposta fundamentada na Linguística Cognitiva para o ensino de redação científica a partir da qual argumentamos que o *frame* é elemento central da cognição humana, crucial para a comunicação do significado a partir de esquemas de imagem e integração conceptual.

A fim de explorar formas de ampliar os estudos sobre Comunicação Científica, argumentamos haver uma necessidade metodológica de testar hipóteses contra dados. A partir de tal abordagem, remodelamos um projeto de Linguística Cognitiva para o ensino de redação científica baseado em introspecção como um programa de pesquisa desenvolvido a partir de um *corpus* sistemático e massivo de dados multimodais ecologicamente válidos, com o uso de ferramentas e práticas de Data Science. Essas estão disponíveis no Laboratório Red Hen, onde foi desenvolvida a Basic Text Pipeline para uma investigação dos padrões narrativos e figurativos da Comunicação Científica a partir de um *corpus* de 1.000 abstracts.

Este é nosso ponto de partida: adotar a Semântica de Frames para modelar a narrativa cognitiva dos textos científicos, a partir da anotação automática de *frames*, a fim de conhecer seus padrões conceptuais estruturais; e a Integração Conceptual (ou *Blending*) com o uso de um processador de buscas e consulta em *corpus* para localizar construções *blending* produtivas nos textos científicos. Não estamos interessados apenas em entender como os cientistas organizam seu processo de pesquisa logicamente quando escrevem artigos, mas também em como eles desenvolvem, descrevem e comunicam conceitos científicos criativamente.

Nosso destino é contribuir para a pesquisa em Linguística Cognitiva e revelar uma nova história para a Comunicação Científica alcançando resultados válidos e confiáveis, com aplicações pedagógicas e tecnológicas.

1. Preparando a cena: a Comunicação Científica como disciplina

A ciência é valorizada socialmente porque a aplicação do conhecimento científico ajuda a atender muitas necessidades humanas básicas e a melhorar o padrão de vida. Por isso, espera-se que direções e benefícios, a partir de descobertas científicas, sejam compartilhados. É por essa razão que comunicar ciência deveria ser prioridade no fazer científico. A possibilidade de a ciência ter qualquer efeito depende não apenas do conteúdo da pesquisa em si, mas também do quão eficaz é a comunicação desse conteúdo que, muitas vezes, é baseado em informação altamente complexa (DRUCKMAN; LUPIA, 2017).

É de longa data a tradição de popularizar a comunicação científica para disseminar as descobertas ao público em geral. Nesse contexto, a Comunicação Científica, considerada disciplina na Academia, deveria habilitar os cientistas a comunicar temas complexos de forma clara, vívida e engajadora, levando a um melhor entendimento por parte do público que tem contato com esse conhecimento nas mídias, e por parte de cientistas de outras áreas (ALDA, 2019).

Ao apresentar a Comunicação Científica como uma disciplina, propomos traçar um panorama histórico desses estudos e lançar luz sobre suas recentes transformações. Queremos olhar não só para a divulgação científica direcionada ao público em geral (considerado leigo), mas especialmente para aqueles que filtram as informações e tomam decisões quando da publicação dos trabalhos científicos – os pareceristas dos periódicos (público especializado de cientistas, muitas vezes, de áreas diferentes). Além disso, em ambientes multidisciplinares, numa época em que há demanda de pesquisa interdisciplinar, é uma demanda para os cientistas entender conceitos científicos complexos de diferentes áreas do conhecimento.

É igualmente importante considerar que as necessidades e a trajetória acadêmica dos cientistas são diversas. Alunos precisam escrever teses, docentes pesquisadores precisam propor projetos para fomento, oficiais de informação pública precisam elaborar um comunicado de imprensa. É crescente a atenção voltada a esses escritores trabalhando em ambientes corporativos, no governo ou em organizações não governamentais. Cientistas precisam escrever para traduzir material científico globalizado. Precisam abordar temas controversos, tais como mudança climática ou vírus emergentes. Precisam ser capazes de transitar com facilidade por plataformas e estilos. Precisam se capacitar a se conectar com as audiências, independentemente do canal (MONTGOMERY, 2017).

Essa rápida expansão da Comunicação Científica em termos de engajamento entre cientistas e público diverso é evidente nos dias de hoje. Ngumbi (2018) afirma que o apetite pela Comunicação Científica está em ascensão. Em um curto período de tempo, várias oficinas para estudantes, pós-docs, cientistas em início de carreira ou experientes começaram a ser ofertadas em instituições de todo o mundo. Os cientistas querem “sair da torre de marfim para compartilhar o que sabem com o público” (BARON, 2010).

Embora as universidades, as instituições de pesquisa e as associações científicas profissionais estejam intensificando seus esforços para treinar e equipar os cientistas com recursos de disseminação eficaz das descobertas científicas para o público, a Comunicação Científica continua sendo um campo relativamente novo para muitos cientistas (NGUMBI, 2018).

A fim de ajudar cientistas iniciantes, abriu-se espaço para vários recursos e iniciativas, como guias para o *design* e a entrega de práticas efetivas de engajamento e até mesmo um curso certificado de Comunicação Científica¹ (BOWATER; YEOMAN, 2012). Há também espaço para novas tendências envolvendo a Comunicação Científica, como cursos de contação de histórias²: cientistas são considerados artistas contadores de histórias, e “contar histórias significa ter algo realmente interessante que se deseja compartilhar com o público, colocado em um contexto que o apresente como valioso e desconhecido. Assim o público vai seguir para descobrir” (KERBY apud ALDA, 2019). Verifica-se também um crescente número de eventos para comunicadores de ciência³ e de escritórios de escrita científica⁴ em universidades do mundo todo para que os cientistas aprendam a fazer Comunicação Científica e publicar artigos e não só discutir sobre essas questões.

Embora haja estudos científicos sobre a Comunicação Científica⁵, especialmente na área das Ciências Sociais, em disciplinas como Política e Economia, o que ainda permanece quase intocado é a necessidade de desenhar abordagens científicas sobre Comunicação Científica para fins específicos, em diferentes áreas de estudo, não apenas para a comunicação com o público em geral, mas especialmente para entender a Comunicação Científica na Academia nas interações entre diferentes áreas do conhecimento.

O que falta nesse cenário é uma investigação sobre como a linguagem afeta a avaliação do revisor (que é também um cientista, muitas vezes, de áreas do conhecimento diferentes, nem sempre correlatas) e, portanto, influencia a publicação. Isso remete ao quão eficaz deve ser a Comunicação Científica. A comunicação científica eficaz, muito frequentemente, envolve *frames* (ou cenas comunicativas) que destacam aspectos particulares de uma descoberta ou questionamento científico (DRUCKMAN; LUPIA, 2017).

Argumentamos que a Linguística Cognitiva pode fornecer à Comunicação Científica construtos a partir dos quais podemos observar esses aspectos particulares a partir dos domínios linguístico e cognitivo.

1 O certificado em Comunicação Científica é oferecido pelo Instituto Beckman da Universidade de Illinois, em conjunto com o Grupo de Trabalho de Cientistas do Século 21 e o Centro de Inovação em Ensino e Aprendizagem. Ele é designado para estudantes de pós-graduação, mas também aberto para pós-docs (<<https://21centurysci.beckman.illinois.edu/science-communication-certificate/>>).

2 Existe um modelo de design de histórias baseado em espetáculos e peças de teatro para o ensino de comunicação visual eficaz. (<<https://news.wisc.edu/new-course-brings-storytelling-techniques-to-science/>>).

3 Veja: A melhor coisa que já aconteceu na comunicação científica (<<http://www.deepseanews.com/2017/11/the-greatest-thing-ever-to-happen-to-science-communication/>>).

4 Veja: Escreva bem ou pereça (<<https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2011/04/034-039-182.pdf>>). No exterior, esses escritórios são chamados de Writing Centers.

5 Por exemplo: <<https://journals.sagepub.com/home/scx>> e <<https://jcom.sissa.it/about>>.

2. O território da Linguística Cognitiva: *blending*, *frame*, narrativa, esquemas de imagem e metáfora conceptual

“A ciência é a mãe da tecnologia” é uma afirmação geralmente usada em instituições onde a ciência é feita com o uso de tecnologia. Essa construção linguística – O X é o Y do Z – em que X = ciência, Y = mãe e Z = tecnologia é uma analogia estudada, em primeira instância, por Aristóteles e, recentemente, em detalhes, por Turner (1997). A ciência está para a mãe como a tecnologia está para a filha (o elemento W = filha é inferido a partir do valor identificado em mãe). Outros exemplos seriam: “Vade Mecum⁶ é a Wikipédia do Direito” e “Tanenbaum⁷ é a Bíblia da arquitetura de computadores”. Esse tipo de construção linguística é didaticamente persuasiva porque ancora uma nova informação (tecnologia, Vade Mecum e Tannenbaum) a um conhecimento prévio (ciência, Wikipédia e a Bíblia). Em poucas palavras, em uma única sentença, elementos de diferentes cenas/domínios são “empacotados” para revelar o novo através do lógico. Este é um dos pontos de referência no mapa do território da Linguística Cognitiva: cenas empacotadas, denominadas *frames* (FILLMORE, 1982). A integração conceptual que “cola” as cenas num só pacote é denominado *blending* ou *frame blending* (TURNER, 2008a; FAUCONNIER; TURNER, 2002).

Blending ou integração conceptual se refere à construção do significado que envolva uma integração ou várias integrações, que resulta(m) em uma estrutura emergente cujo todo é maior que a soma de suas partes (FAUCONNIER; TURNER, 2002). Na Comunicação Científica, é um mecanismo usado para gerenciar ideias complexas que integrem dois tipos de conhecimento para gerar um terceiro, que é inédito. Em “Tanenbaum é a Bíblia da arquitetura de computadores”, dois *frames* estão integrados: “arquitetura de computadores” (cena do domínio da computação) e “a Bíblia” (do domínio religioso). O conhecimento emergente sendo transmitido é a publicação de Tanenbaum como livro sagrado para os cientistas da computação.

O *frame* é uma estrutura de conhecimento representada no nível conceptual e mantida na memória de longo prazo e que relaciona elementos e entidades associados a uma cena cultural, situação ou evento da experiência humana (FILLMORE, 1982). Na Comunicação Científica, um mesmo conceito pode ser descrito de formas diferentes a depender do intuito do escritor e do ângulo a partir do qual aquele conceito é enquadrado.

Por exemplo, em um artigo da Linguística, pode-se encontrar, na discussão de resultados sobre semântica, algo descrito como “Essa é uma sentença com significado bem costurado. Você deve alinhar suas palavras cuidadosamente. As ideias devem ser tecidas claramente”. Objetos criados ou alterados para algum propósito é o conceito sendo comunicado aqui a partir do *frame* Artefato⁸. O *frame* Artesanato (costura à mão) faz uso de Artefato (ideias, palavras, frases) e se relaciona ao

6 <<https://www.merriam-webster.com/dictionary/vade%20mecum>>

7 <https://books.google.com/books/about/Structured_Computer_Organization.html?id=EREwDwAAQBAJ>

8 Artefato e os demais frames nomeados nesses exemplos são grafados com iniciais maiúsculas por convenção da FrameNet. Consultamos os frames na FrameNet em inglês (<<https://framenet.icsi.berkeley.edu/fndrupal/>>) e traduzimos livremente os nomes desses frames, apesar de a FrameNet Brasil estar disponível. Assim fizemos porque este artigo é uma versão para o português do artigo em inglês, que apresenta resultados de um estudo feito em língua inglesa. Informações sobre o que é a FrameNet estão disponíveis em: <<https://framenet.icsi.berkeley.edu/fndrupal/WhatIsFrameNet>>.

frame Ação_proposital (comunicação / articulação do significado com clareza). Tem como *frame* de origem a metáfora conceptual FORMAR PALAVRAS É MODELAR, uma implicação da metáfora PALAVRAS SÃO CONTAINERS (MetaNet, 2018)⁹. O processo de comunicação acontece quando os cientistas descrevem conceitos no texto, escolhendo palavras que evoquem essa interpretação. Esse processo está relacionado ao domínio linguístico da Comunicação Científica.

O processo de pesquisa também é invocado na mente do leitor quando os conceitos são enquadrados pelos cientistas. Esse está relacionado ao domínio cognitivo da Comunicação Científica. Por exemplo, uma Atividade particular, realizada convencional ou habitualmente por mais de uma Praticante dentro de uma Cultura, é descrita em termos de método. Esses estágios e elementos são representados sob o *frame* <Artesanato> (FrameNet, 2019). Se enquadrarmos o conceito Ciência como Artesanato, podemos imaginar uma revisão da literatura ou um experimento (Atividade) sendo conduzido do teste ao resultado (hábito, método, convenção) por pesquisadores/cientistas (Praticantes) em laboratório e/ou campo do conhecimento acadêmico (Cultura) descrito em um artigo publicado (método, convenção).

Frames são ferramentas produtivas para o desenvolvimento de estruturas narrativas. Uma narrativa é uma sequência memorável de eventos associados a um determinado tópico, usada como meio de transferência de informações, experiências, atitudes ou pontos de vista. Ao adicionar personagens, lugares, tempo, ações e eventos, narração e focalização, criamos uma história, um artefato cognitivo usado pelos seres humanos para pensar, sentir, perceber e compreender (HERMAN, 2003). Na Comunicação Científica, as narrativas funcionam como módulos cognitivos e comunicativos que servem como suporte para uma gama de atividades de resolução de problemas, incluindo aquelas subjacentes ao processo de pesquisa.

Um dos construtos que ajuda a construir a estrutura narrativa em textos (científicos) é o esquema da imagem. Esquemas de imagem são representações conceptuais abstratas que surgem da nossa interação cotidiana com o mundo e da nossa observação dele. Derivam da nossa experiência

(corporificada) sensorial e perceptual (JOHNSON, 1987). Por exemplo, olhando para o conceito ciência sob o *frame* Artesanato, as palavras são Artefatos do tipo CONTAINER. Além disso, o movimento físico ao longo de um trajeto tem uma estrutura esquemática ORIGEM-TRAJETO-DESTINO (SOURCE-PATH-GOAL). A partir do conceito pesquisa sob o *frame* Jornada (Quest), em que visualizamos a história de cientistas chegando a uma solução, lidando com um problema através de métodos, estamos pensando imagético-esquemáticamente. Isso quer dizer que usamos o esquema ORIGEM-TRAJETO-DESTINO para estruturar o conceito pesquisa científica e pensar no método (TRAJETO) como o meio entre o problema (ORIGEM) e a solução (DESTINO). Essa estrutura de esquema de imagem é crucial para narrar a história da pesquisa. Consiste do movimento através do tempo ao longo do caminho da ciência. Na Comunicação Científica, ajuda os cientistas a “enquadrar” (*to frame*) sua pesquisa e a escrever seu artigo de forma lógica. *Frames* são elementos centrais na comunicação humana, cruciais para comunicar significado a partir de esquemas (de

9 Informações sobre o que é a MetaNet estão disponíveis em: < <https://metanet.icsi.berkeley.edu/metanet/>>.

imagem) compartilhados. De fato, a escolha de um *frame* particular pode ser a chave para transmitir informações científicas vitais de forma eficaz (DRUCKMAN; LUPIA, 2017).

Esquemas de imagem são uma representação conceptual das relações espaciais usadas metaforicamente em domínios não-espaciais para construir abstrações, como a de PALAVRAS SÃO CONTAINERS, evocadas no material linguístico. Na estrutura de “A pesquisa é uma Jornada”, usa-se o domínio físico do *frame* jornada (cujos elementos são uma estrada, um viajante, um veículo, um mapa, um território) para sustentar conceitos abstratos, tais como os relativos ao processo de mudança ao longo do tempo implicado pelo conceito científico de ciência como método, conforme ilustrado no exemplo sobre os cientistas enfrentando obstáculos antes de chegar aos resultados a partir dos questionamentos levantados e problematizados. Esse percurso é invocado na mente do leitor.

O tempo mapeado em termos de espaço consiste de uma metáfora conceptual: uma projeção envolvendo mapeamentos entre domínios conceptuais distintos – um domínio de origem (concreto) e um domínio-alvo (abstrato) (LAKOFF; JOHNSON, 1980). Na Comunicação Científica, esses mapeamentos ocorrem entre o conhecimento de um domínio que é o objeto de compreensão (ainda abstrato), e o conhecimento de outro domínio distinto (já concreto) usado para construir essa compreensão. No exemplo “ter sentenças bem alinhavadas para obter clareza no significado”, PALAVRAS-ARTEFATOS : CONTAINERS (concreto) é usado para descrever o conceito “clareza na comunicação” (abstrato). A metáfora conceptual CRIAR EXPRESSÕES LINGUÍSTICAS É MANUSEIO DA FORMA tem como *frame* de origem Artesanato e como *frame*-alvo Formar palavras (MetaNet, 2018), mapeados e integrados (*blended*) para que o conceito de língua como Artefato e o de comunicação como Artesanato sejam descritos para comunicar esta ideia: “como construir significado com clareza no texto”. Esse exemplo ilustra uma integração conceptual denominada *frame blending*.

O *frame blending* ocorre a partir da compressão ou mesclagem de duas narrativas distintas e pode ser altamente metafórico (TURNER, 2003, 2008a, 2008b). É comum rastreamos e localizarmos dois *frames* distintos na mesma frase ou trecho em textos científicos. A partir da integração de conceitos abstratos aparentemente novos e distintos, obtém-se uma compreensão acessível da nova informação baseada em conhecimento prévio concreto, por exemplo, entender “Vade Mecum” (do *frame* do Direito) em termos de “Wikipédia” (do *frame* Internet). Outro exemplo é o do *frame blending* DOENÇA como GUERRA, em construções linguísticas sobre o câncer, em artigos da Medicina: “O paciente perdeu a batalha contra o câncer”. Outro exemplo seria “Editar o genoma humano é brincar com o *software* da vida”, em que o conceito da evolução processado via engenharia genética é mapeado em termos de processos da engenharia de *software*. Na Comunicação Científica, “*framing*” pode produzir melhores resultados de aprendizagem (DRUCKMAN; LUPIA, 2017).

A relevância do *frame blending* para a Comunicação Científica está na compreensão de como a integração de conceitos ocorre entre áreas distintas e até convergentes nas pesquisas interdisciplinares, como a Biotecnologia, por exemplo. Isso facilita o entendimento de conceitos

científicos abstratos por cientistas de outras áreas e também pelo público em geral, uma vez que o *frame blending*, isto é, a integração conceptual via *frames*, torna a comunicação mais eficaz. Quando explicamos uma ideia relativamente complexa de uma nova maneira, reduzimos a complexidade da ideia ao integrar e comprimir – no tempo, espaço, causa e agência – relações conceptuais vitais entre diferentes espaços mentais transformando relações do espaço exterior em relações do espaço interior (FAUCONNIER; TURNER, 2002; TURNER, 2006; 2017).

Em poucas palavras, na Comunicação (Científica), *framing*, metáfora, esquemas de imagem, narrativa cognitiva e *blending* “caracterizam a cognição humana de ordem superior, com capacidades sobre-espécie para criatividade e inovação excepcionais. [...] Esses constructos trabalham juntos e resultam num *loop* retroalimentar – um vórtice autocatalítico, um ciclone autorreforçador de inovação cognitiva” (TURNER, 2008b, p. 2-3).

O processo científico *per se* é um fenômeno complexo e esse é um desafio para os comunicadores de ciência:

Um pesquisador escolhe onde, quando e como coletar evidências. Um pesquisador também escolhe quais métricas usar para caracterizar observações. Um pesquisador escolhe como analisar as observações. Em muitos casos, os pesquisadores escolhem um modelo estatístico específico. As tentativas de compreender o significado completo de um achado científico podem depender do conhecimento de como o achado foi produzido (DRUCKMAN; LUPIA, 2017, P. 2).

Ademais, os comunicadores de ciência devem decidir quais aspectos do tema e do desenho da pesquisa descrevem antes e quais transmitem depois:

Os comunicadores de ciência que fazem essas escolhas estão envolvidos em atos de compressão. Eles estão buscando um meio de converter fenômenos de pesquisa de alta dimensão e processos de pesquisa multifacetados em linguagem acessível e significativa para seus públicos-alvo (DRUCKMAN; LUPIA, 2017, P. 2).

Os processos de compressão (analogia para identidade) e de descompressão (desanalogia para mudança) (FAUCONNIER; TURNER, 2002) entre o processo de pesquisa e o processo de comunicação são mecanismos cognitivos que não somente organizam a história da pesquisa em um texto de forma lógica, mas que também estão em jogo no desenvolvimento de conceitos científicos manifestados em construções linguísticas¹⁰ de forma criativa. A narrativa cognitiva subjacente funciona como módulo comunicativo de sustentação a um gama de atividades de resolução de problemas, estando também ancorada na materialidade linguística no processo de comunicação.

Todas essas reflexões teóricas nos guiaram no território da Linguística Cognitiva em busca desta investigação sobre a Comunicação Científica. Nossa proposta é ir nas duas direções: da língua para a cognição e da cognição para a língua, de modo que possamos orientar os cientistas a focalizar

10 O pareamento forma : significado é chamado na Linguística de “construção” (Veja Fillmore et al. 1988).

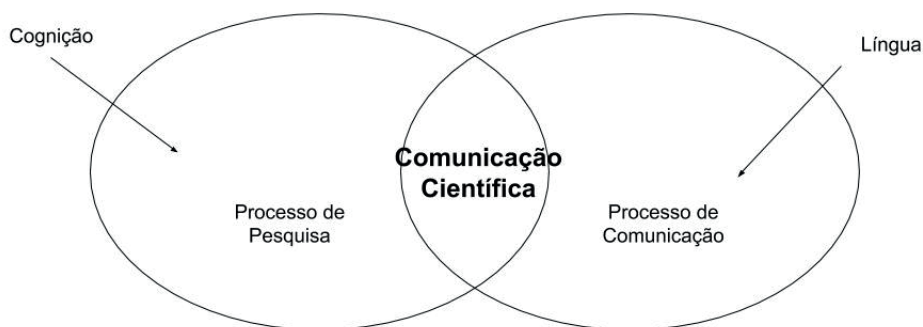
processos e conceitos relevantes de sua pesquisa para fazer escolhas comunicativas eficazes ao escrever um texto científico. Esse percurso é visualizado no modelo conceptual que desenhamos a fim de explicar a configuração da narratividade e da figuratividade na produção de textos científicos.

3. O mapa: modelando a narratividade e a figuratividade da Comunicação Científica para o ensino de redação científica

A Comunicação Científica implica tanto a Pesquisa como Jornada quanto a Ciência como Artesanato: é uma mescla entre como os pesquisadores “*frame*” sua prática e como eles a expressam quando escrevem textos científicos. Realiza-se entre o Processo de Pesquisa e o Processo de Comunicação (Figura 1).

A narrativa de pesquisa ancora o desenvolvimento linguístico e o desenvolvimento linguístico está ancorado à narrativa de pesquisa. Uma maneira de acessar o processo cognitivo de pesquisa, que é invocado na mente do leitor e conduz à interpretação de texto, é analisando o material linguístico. Como os pesquisadores narram o conhecimento é um reflexo de como entendem esse conhecimento e, portanto, de como desenvolvem, descrevem e comunicam conceitos científicos, evocados pelo material linguístico: desde a escolha de *frames* para cada estágio da pesquisa (narratividade) até o uso de determinadas construções linguísticas (figuratividade).

Figura 1 – Comunicação Científica: cognição/pesquisa & língua/comunicação



Fonte: Elaboração própria

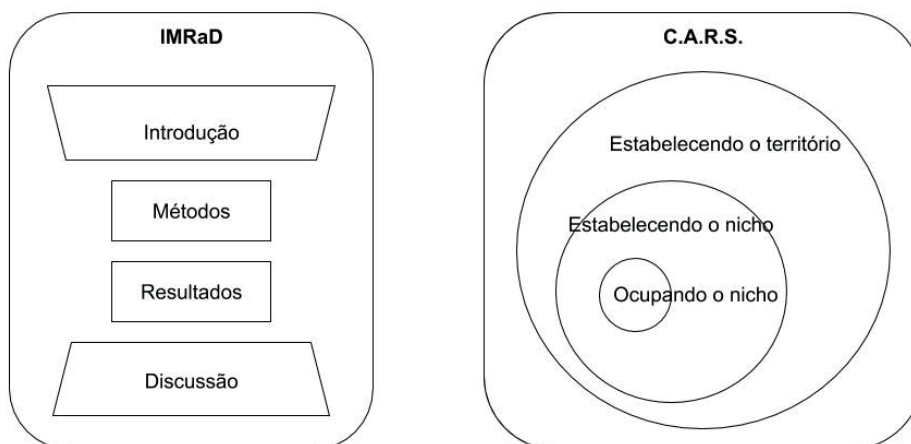
A cognição subjacente ao uso da língua na comunicação perfaz as estruturas narrativas e figurativas da Comunicação Científica. O processo científico no coração dessa intersecção entre a Pesquisa e a Comunicação requer conhecimento do contexto (área de estudo), do conteúdo (tema) e da língua (retórica e gênero textual) (DRUCKMAN; LUPIA, 2017; MCCUTCHEN; TESKE; BANKSTON, 2008; SWALES, 1990; 2004; SWALES; FEAK, 2009); e habilidades de pensamento

crítico, tomada de decisão e resolução de problemas para discutir e questionar ideias fluentemente, baseando-se em evidências, pensamento criativo, raciocínio e inferência lógica (MEMIŞ; ÖZ, 2014). “Combinações de contexto e conteúdo podem ajudar os comunicadores de ciência a usar *frames* de forma mais eficaz para transmitir informações críticas a públicos importantes” (DRUCKMAN; LUIPIA, 2017, p. 11).

Para produzir escrita (entendida como processo cognitivo), o conhecimento provém de duas fontes: amplo conhecimento do tema e amplo conhecimento do gênero textual (MCCUTCHEN; TESKE; BANKSTON, 2008). Na Comunicação Científica, enquanto o primeiro é obtido por meio de revisão da literatura, o segundo consiste de depreender a estrutura do texto científico <Introdução – Metodologia – Análise & Resultados – Discussão & Conclusão>. É o conhecimento do gênero científico que estrutura o conteúdo e auxilia o processo de pesquisa em andamento.

Essa estrutura foi modelada para a escrita de artigos científicos e é denominada IMRaD, sigla que se refere à Introdução, Métodos, Resultados e Discussão (CARGILL; O’CONNOR, 2008). O modelo de escrita do gênero retórico científico, denominado C.A.R.S. (Create a Research Space = Crie um Espaço de Pesquisa), foi proposto por Swales (1990; 2004) e Swales e Feak (2009) para a redação da introdução e do resumo de artigos a partir de movimentos, a saber: estabelecimento de um território, estabelecimento de um nicho e ocupação do nicho. De acordo com esse modelo, ao estabelecer um território, cientistas apresentam um argumento, revisitam trabalhos anteriores e se posicionam. Ao estabelecer o nicho, levantam um problema, indicam uma lacuna ou continuam a desenvolver uma tradição pré-existente. Ao ocupar o nicho, revelam a relevância de seu trabalho defendendo uma proposta e apresentando o esboço de sua pesquisa. Os modelos IMRaD e C.A.R.S. para a escrita científica (Figura 2) são relativos, respectivamente, ao conhecimento do gênero textual (língua) e ao conhecimento do tema e da área de estudo (conteúdo e contexto).

Figura 2 – Modelos para a redação científica IMRaD e C.A.R.S.



Fonte: Elaboração própria

A partir da perspectiva desses modelos, mas para avançar e criar um roteiro para os cientistas escreverem artigos e comunicarem seus projetos e conceitos de pesquisa científica de forma mais eficaz, nossa proposta é modelar a narratividade e a figuratividade na Comunicação Científica para o ensino da redação científica. Adotamos a abordagem de escrita como um processo (de aprendizagem) em oposição a uma abordagem baseada na escrita como produto.

A escrita científica é tradicionalmente considerada uma habilidade de produção verbal cuja instrução se concentra principalmente em tipos específicos de estrutura e estilo, capturando-se os aspectos composicionais dos textos científicos necessários à produção e comunicação de conteúdos, deixando de lado os aspectos cognitivos envolvidos no processo de escrita (MEMIŞ; ÖZ, 2014).

Na abordagem baseada em processos, a escrita é ensinada como ferramenta de aprendizagem: um veículo para acessar e expressar o pensamento; um dispositivo para avaliar e interpretar um raciocínio; um meio de construir conexões em um texto; um mecanismo de planejamento para pensar o futuro (MEMIŞ; ÖZ, 2014). Alguns dos pontos de referência nesse mapeamento para a escrita científica farão cientistas, enquanto escritores, saber como gerar ideias e transformá-las em texto; como pensar com lógica e criatividade; como promover compreensão conceptual da Ciência, que é uma atividade cognitiva complexa, a partir de *frames* narrativos que se integram via construções linguísticas funcionando como âncoras materiais.

Os constructos da Linguística Cognitiva – *blending*, *frames*, metáfora, esquemas de imagem e narrativa – foram adicionados aos aspectos composicionais e de estilo para a proposta de um novo modelo para a escrita científica. A problematização que antecedeu nossa hipótese de que a Linguística Cognitiva pode contribuir para a redação científica foi o fato de que, embora a maioria dos cientistas seja capaz de escrever artigos no formato convencional esperado, muitas vezes, não conseguem publicá-los.

Nossas primeiras tentativas de modelagem foram esboços da narrativa subjacente de um texto científico em uma estrutura imagético-esquemática em três movimentos, como no C.A.R.S. (SWALES, 1990) – ORIGEM-TRAJETO-DESTINO, pensada a partir dos *frames* Pesquisa e Ciência para a visualização de um *script* em que Ciência é Artesanato e Pesquisa é Jornada. Além disso, levantamos uma lista de *frames* da FrameNet (2019) a partir da estrutura IMRaD (CARGILL; O'CONNOR, 2008), esperando encontrar construções linguísticas que evocassem os seguintes *frames* em cada uma das seções de um artigo científico: (i) Introdução: Questionamento, Causa, Propósito, Experiência_de_Percepção, Percepção_ativa, Conformidade, Tornar-se_Consciente, Desenvolvimento; (ii) Método: Tentativa, Meio, Exame, Experimentação, Ato_intencional, Intencionalidade_criada, Organização, Padrão; e (iii) Discussão e Resultados: Fazer_efeito, Evidência, Certeza, Confiança, Vir_a_acreditar, Resolver_problemas, Causar_beneficio_ou_detrimento, Resposta, Uso, Direção.

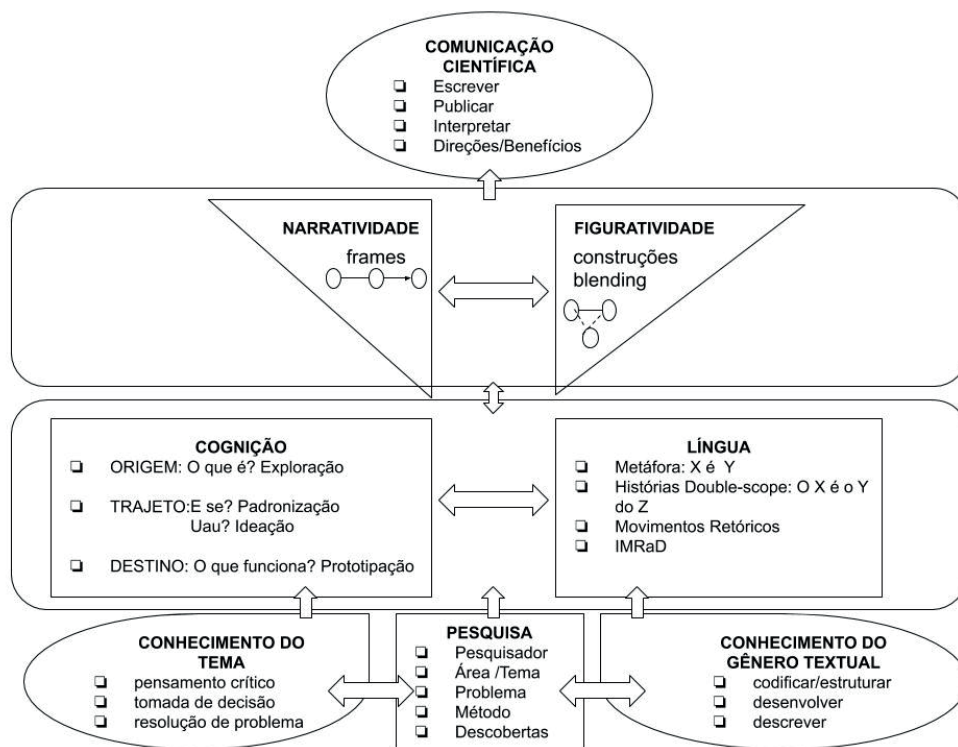
Refinando as primeiras tentativas, criamos um modelo para a narratividade e a figuratividade na Comunicação Científica (Figura 3), usando o Design Thinking como ponto de ancoragem. O Design Thinking é uma abordagem sistemática para a resolução de problemas e tomada de decisão,

ensinada aos gestores como um processo e ferramenta diária para o crescimento rentável, para impulsionar a inovação em suas empresas (LIEDTKA; OGILVIE, 2011). A Ferramenta 1 do Design Thinking é a Visualização:

A visualização insere conscientemente a imagem visual em nossos processos de trabalho e concentra-se em dar vida a uma ideia, simplificando a colaboração da equipe e (potencialmente) criando histórias que vão ao coração de como os *designers* cultivam empatia em cada fase de seu trabalho e o usam para gerar entusiasmo por novas ideias (LIEDTKA; OGILVIE, 2011, p. 492-494).

O fazer científico está relacionado ao uso de lógica e criatividade para a resolução de problemas e tomada de decisão e é por isso que escolhemos o Design Thinking. É um processo criativo para a aprendizagem, geralmente usado para resolver problemas complexos, às vezes desconhecidos, concentrando-se nos usuários (cientistas) e suas necessidades (transformar problemas em soluções). Escolhemos a visualização como uma ferramenta para construir um modelo sobre comunicação científica, porque um de nossos objetivos é a pedagogia: queremos usá-la para ensinar redação científica e fazer com que os cientistas obtenham uma publicação de sucesso.

Figura 3 – Modelo para a Comunicação Científica



Fonte: Elaboração própria

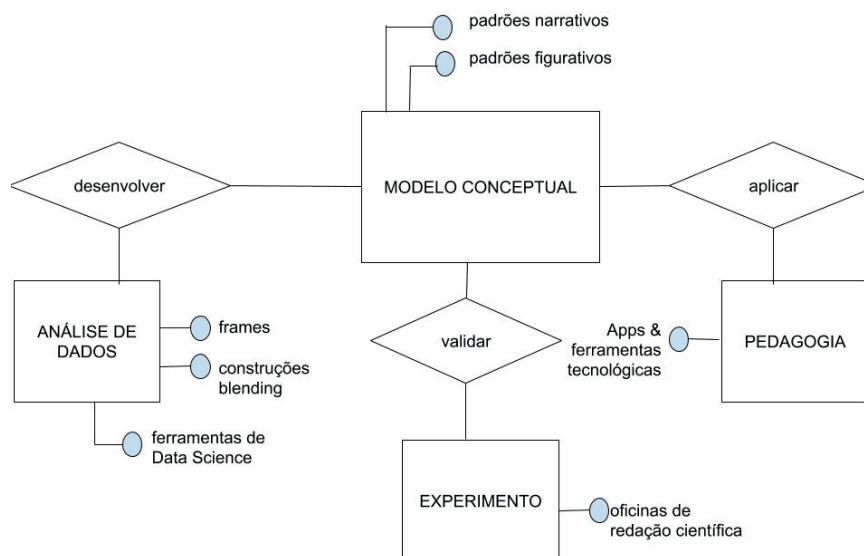
Ao modelar a narratividade e a figuratividade, a partir dos processos de pesquisa (cognição) e comunicação (língua) científicas, começamos por enquadrar a Pesquisa: há um pesquisador dentro de uma área do conhecimento e uma investigação sobre um determinado tema que parte de uma questão. Existe a opção de um método que leve a descobertas. No processo, dois tipos de conhecimento são necessários: conhecimento do tema de pesquisa e conhecimento de gênero textual científico. Cognição e língua entram em jogo para o desenvolvimento do pensamento crítico, tomada de decisão e resolução de problemas e a escrita começa como processo de aprendizagem nas ações de codificar, estruturar, desenvolver e descrever estágios e conceitos científicos para potencialmente comunicá-los quando da publicação.

Pensar nos estágios da pesquisa com lógica e criatividade consiste em se movimentar de uma ORIGEM para um DESTINO. Modelamos o TRAJETO com as seguintes ferramentas de Design Thinking: começa no estágio da Exploração, no qual cientistas respondem à questão *O que é*, uma questão exploratória baseada em dados da realidade atual. Depois de identificar e definir o problema, os cientistas iniciam a Padronização abordando a questão *E se*. Fazem um *brainstorm* de respostas possíveis, imaginando formas de resolver o problema. Em seguida, vem a fase da Ideação, a partir da pergunta *Uau*. Faz-se aqui um movimento do módulo gerador de hipóteses para o módulo de teste, recorrendo-se a experimentos e testes dos pressupostos subjacentes a cada hipótese. Os cientistas fazem escolhas. Finalmente, a Prototipação aborda a questão *O que funciona*. Nesse estágio de lançamento e aprendizado, os cientistas ativam suas habilidades de criação para oferecer um protótipo de sua ideia como uma solução para o problema (LIEDTKA; OGILVIE, 2011).

Para entender a comunicação humana, devemos desenvolver uma nova habilidade de compreensão da gramática para a construção de significados e da análise cognitiva das práticas comunicativas (STEEN; TURNER, 2013). Assim, além de organizar a narrativa cognitiva de sua pesquisa em etapas de um processo, os cientistas precisam registrá-la por escrito em seções de um texto científico. Eles o estruturam no formato convencional esperado (IMRaD) e o adaptam à composição e ao estilo do gênero retórico científico (C.A.R.S). Para desenvolver e descrever conceitos com criatividade, podem utilizar construções linguísticas com *blending*, como metáforas e narrativas *frame blending*, o que se configura como figuratividade na Linguística Cognitiva. Verificar, no texto científico, a narratividade a partir de *frames* e a figuratividade a partir de construções linguísticas com *blending* está relacionado ao uso de ferramentas tecnológicas usadas e desenvolvidas a partir desse modelo, que serão apresentadas na Seção 4 deste artigo. O passo final para a Comunicação Científica eficaz é ter o artigo escrito e publicado para que os leitores possam se beneficiar a partir de direções apreendidas da interpretação.

Avançamos então do Modelo à Metodologia (Figura 4) ao: (i) aplicar esse modelo para pensar o ensino de escrita científica com o desenvolvimento e uso de ferramentas tecnológicas; (ii) testá-lo e validá-lo em experimentos nas oficinas de escrita científica; e (iii) desenvolvê-lo em uma análise de dados com o uso de constructos da Linguística Cognitiva e de ferramentas de Data Science.

Figura 4 – Do modelo à metodologia



Fonte: Elaboração própria

A necessidade metodológica de testar hipóteses contra um *corpus* massivo e sistemático de dados multimodais ecologicamente válidos, juntamente com ferramentas e práticas para analisar esses dados, é encontrada no The Distributed Little Red Hen Lab¹¹.

O percurso da teoria ao modelo e do modelo às ferramentas – a investigação de *frames* no domínio científico, com o uso de *parsers* semânticos como o Open Sesame e o Semafor, baseados na FrameNet; e a investigação de construções linguísticas com *blending*, a partir do uso de *taggers* de *Parts of Speech* (POS) no Stanford Core NLP, ambos em um Processador de Consulta e Processamento de *Corpus* (CQPWeb) – irá nos levar aos padrões narrativos e figurativos na Comunicação da Ciência.

4. No percurso: ferramentas de Data Science no Red Hen para a Pesquisa Linguística

“*Maybe the stories are data with a soul*” (Brené Brown).

As ferramentas e práticas de Data Science¹² abrem um novo horizonte para a pesquisa em Linguística. Nessa área de estudo, utiliza-se metodologias tradicionais já padronizadas, tais como a introspecção a partir da análise teórica (TALMY, 2006). Para avançar rumo a um novo expediente metodológico, o analista da linguagem encontra no Red Hen dados em língua natural e recursos tecnológicos para validar suas hipóteses, buscando padrões produtivos no uso da língua, o que pode

¹¹ < <http://www.redhenlab.org/>>

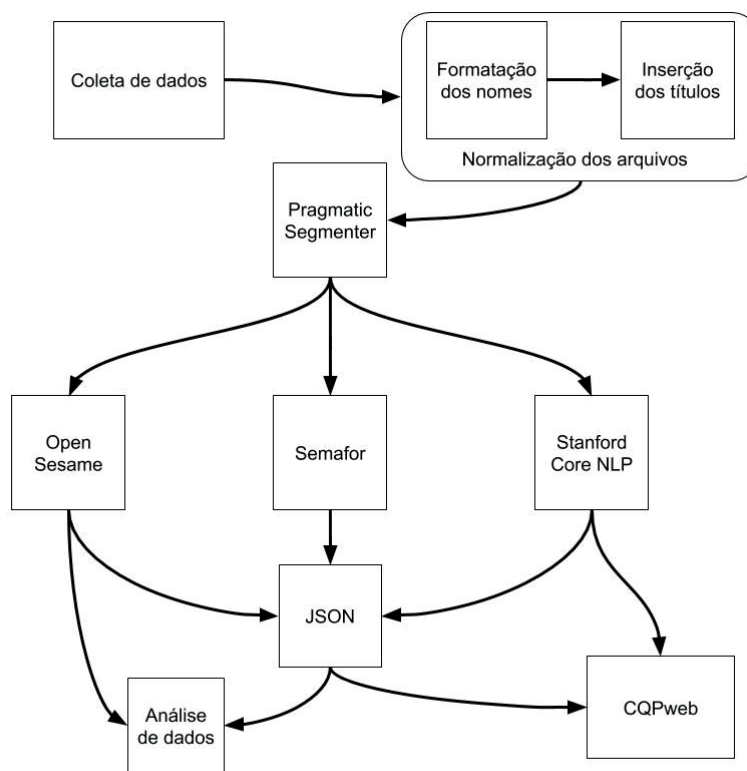
¹² <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ci%C3%Aancia_de_dados>

direcionar sua atenção para aspectos particulares da língua como manifestação da cognição de seu usuário.

O Red Hen é um *corpus* multilíngue de *closed captions*, transcrições e legendas e, agora, a partir deste programa de pesquisa, textos em prosa – o *corpus* de abstracts científicos. Conta com ferramentas para a exportação de dados textuais em planilhas ao pacote estatístico R¹³, a partir do qual são submetidos à análise estatística.

O *corpus* de 1.000 abstracts¹⁴, coletados de periódicos de alto impacto em dez disciplinas na Web of Science¹⁵, compilado para esta investigação, integra hoje a Basic Text Pipeline¹⁶ (Figura 5), no *website* do Red Hen.

Figura 5 – The Basic Text Pipeline



Fonte: Elaboração própria

13 <www.r-project.org>

14 Informações sobre os critérios de compilação e a composição do corpus estão disponíveis em <<https://drive.google.com/file/d/1EGO--78sN1KA15MbGFvT--riASxFBQDWZ/view?usp=sharing>>.

15 <<https://www.webofknowledge.com>>

16 <<http://www.redhenlab.org/home/the-cognitive-core-research-topics-in-red-hen/the-barnyard/basic-text-pipeline>>

Esse diagrama (Figura 5) mostra como os Brazilian Red Hens¹⁷ estão desenvolvendo a pipeline para que tenhamos o *corpus* de *abstracts* anotado automaticamente por *frames* pelas ferramentas Open Sesame¹⁸, Semafor¹⁹ e por POS pelo StanfordCore NLP²⁰ e, assim, buscável por *frames* e construções *blending* no CQPweb²¹.

Depois da coleta de dados (a compilação do *corpus* de *abstracts*), foi feita a normalização dos arquivos para que os textos ficassem aptos a serem submetidos ao Pragmatic Segmenter, ferramenta que segmenta os textos em frases, uma vez que os *parsers* semânticos OpenSesame e Semafor anotam os *frames* sentença por sentença, separando os dados em três camadas: *target* (unidades lexicais que evocam os *frames*), *frames* e *arguments* (elementos de *frame*). Para a anotação de *frames*, pode ser usado o Semafor 3.0, compatível com a FrameNet 1.5, ou o Open Sesame, compatível com a FrameNet 1.7.²²

Além das ferramentas de anotação do *corpus* por *frames* (Open Sesame e Semafor), é necessário um processador de consultas em um *corpus* online (CQPWeb) para buscar construções tais como o X é Y para metáforas e X é Y de Z para narrativas *frame blending*. O *corpus* é então anotado por POS, ou seja, etiquetado morfológicamente, utilizando-se o Stanford Core NLP, para que as buscas sejam feitas a partir de padrões gramaticais como: *_NN é _NN* (metáfora) e *_NN é _NN de _NN* (*frame blending*)²³. A anotação por POS nos permite fazer buscas a partir da definição de metadados para categorias que interessam à análise, tais como: texto do *abstract*; título do *abstract*; título do periódico; ano de publicação; disciplina e área. Além das categorias, há variáveis de contraste entre os metadados para que a análise possa responder às perguntas da pesquisa, que apontam para a visualização dos padrões narrativos e figurativos dos *abstracts* para que se investigue em que medida esses padrões levam um artigo a ser publicado (ou não) em um periódico de alto impacto e por que.

A equipe Brazilian Red Hens está trabalhando no desenvolvimento de uma ferramenta em estrutura JSON²⁴ para que, na nossa análise, possamos usar ambas as ferramentas Open Sesame/Semafor e Standford Core NLP e ter o *corpus* anotado tanto por *frames* quanto por POS dentro do CQPweb de modo que possamos extrair num só ambiente tanto os padrões narrativos (a partir dos *frames*) quanto os figurativos (a partir das construções linguísticas).

Uma vez realizadas as análises com o uso dessas ferramentas, e usando o pacote estatístico R para a extração de listas de frequências em planilhas e visualizações em gráficos, proporemos uma taxonomia, a partir da qual será possível verificar quais são os *frames* e as construções prototípicas no *corpus* de *abstracts* científicos publicados nos periódicos de alto impacto em dez disciplinas nas três grandes áreas do conhecimento.

17 Brazilian Red Hens são alunos de graduação na área da Computação no IFSP-SBV.

18 < <https://github.com/swabhs/open-sesame>>

19 < <http://www.cs.cmu.edu/~ark/SEMAFOR/>>

20 <<https://stanfordnlp.github.io/CoreNLP/>>

21 <<https://cqpweb.lancs.ac.uk/>>

22 Veja: Butterfly Effects in Frame Semantic Parsing: impact of data processing on model ranking (2018) <aclweb.org/anthology/C18-1267>.

23 *_NN* é a notação para NOUN = substantivo no tagset usado – Penn Treebank: <https://www.ling.upenn.edu/courses/Fall_2003/ling001/penn_treebank_pos.html>.

24 <<https://www.json.org/>>

Aplicações futuras estão a caminho depois dessa análise de dados realizada na Basic Text Pipeline para as seguintes finalidades (vide Figura 4): para o desenvolvimento do modelo que propusemos (vide Figura 3), para a validação dos dados em experimentos e para o desenvolvimento de outras ferramentas para fins de pesquisa e ensino nos estudos sobre Comunicação Científica.

5. Em direção a uma nova jornada na Comunicação Científica: trajetos teóricos, pedagógicos e tecnológicos

A Comunicação Científica acontece entre o processo de pesquisa e o processo de comunicação, e este estudo busca mostrar como a língua afeta/é afetada pela cognição e influencia/é influenciada pela comunicação.

Qual é o significado dos resultados preliminares deste estudo dos padrões narrativos e figurativos na Comunicação Científica? Teoricamente, há implicações para a pesquisa sobre metáfora na medida em que se compreende o que está conceptualmente saliente na mente dos cientistas quando eles desenvolvem e comunicam conceitos integrando *frames* e construindo expressões metafóricas. Há também contribuição para a FrameNet, uma vez que podemos propor novos *frames* específicos do domínio científico. O modelo resultante deste estudo pode também ser aplicado pedagogicamente em cursos de formação de cientistas e no desenvolvimento de ferramentas tecnológicas para o ensino de redação científica e para a pesquisa nessa área.

O que vem a seguir? Um estudo estatístico dos *frames* e das construções linguísticas *blending* extraídas do *corpus* anotado automaticamente pelas ferramentas OpenSesame/Semafor/Stanford Core NLP, acondicionado e buscável no CQPweb, cujos resultados poderão ser visualizados numérica e graficamente a partir do pacote estatístico R. A extração desses dados nos irá fornecer um desenho dos padrões narrativos e figurativos dos *abstracts* publicados, que irá validar nosso modelo para a Comunicação Científica, usado para ensinar redação científica para a publicação de alto impacto.

Isso nos leva a uma nova jornada: um projeto foi remodelado como um programa de pesquisa sustentável cujas dimensões podem trazer não só contribuição teórica para a Linguística Cognitiva, como também aplicações com potencial pedagógico e tecnológico para a Comunicação Científica.

Este não é o fim da história sobre como a Linguística Cognitiva pode tornar a Comunicação Científica mais eficaz. Este é o começo de uma nova história com a colaboração internacional e transdisciplinar do Red Hen no trabalho com o desenvolvimento de novas ferramentas e técnicas para análises textual e conceptual, tais como a anotação automática da estrutura narrativa e da integração conceptual via esquemas de imagem.

Agradecimentos: Este estudo foi parcialmente financiado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Processo n. 2018/2.348; e pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Processo n. 2017/15988-2, para uma pesquisa de pós-doutorado (2018-2019) na Case Western Reserve University, Cleveland/OH, EUA, no Departamento de Ciências Cognitivas, sob a supervisão do Prof. Dr. Mark Turner.

Referências

- ALDA, A. *Alda Center for Communicating Science*. New York: Stony Brook University, 2014-2019. Disponível em: <<https://www.aldacenter.org/get-started/about-us>>. Acesso em: 2 Jul. 2019.
- BARON, N. *Escape from the Ivory Tower: a guide to making your science matter* 2nd edition. Washington: Island Press, 2010.
- BOWATER, L.; YEOMAN, K. *Science Communication: a practical guide for scientists*. New Jersey: Wiley-Blackwell, 2012.
- CARGILL, M.; O'CONNOR, P. *Writing Scientific Research Articles: Strategy and Steps*. Wiley-Blackwell, 2008.
- DRUCKMAN, J. N.; LUPIA, A. Using Frames to Make Scientific Communication More Effective. *The Oxford Handbook of the Science of Science Communication*. Edited by Kathleen Hall Jamieson, Dan M. Kahan, and Dietram A. Scheufele, 2017.
- FAUCONNIER, G.; TURNER, M. *The Way We Think: Conceptual Blending and the Mind's Hidden Complexities*. New York: Basic, 2002.
- FILLMORE, C; KAY, P; O'CONNOR, M. C. Regularity and idiomaticity in grammatical constructions: The case of let alone. *Language* 64(3), 1988, p. 501–538.
- FILLMORE, C. Frame Semantics. In: *Linguistics in the morning calm*. Seoul: Hanshin, 1982, p.111-138.
- FRAMENET, Berkeley. 2019. Disponível em: <<https://framenet2.icsi.berkeley.edu>>. Acesso em: 2 Jul. 2019.
- HERMAN, D. *Narrative Theory and the Cognitive Science* (ed.). Standford, California: The University of Chicago Press Books, 2003.
- JOHNSON, M. *The Body in the Mind: The Bodily Basis of Meaning, Imagination, and Reason*. Chicago: University of Chicago Press, 1987.
- LAKOFF, G.; JOHNSON, M. *Metaphors we live by*. Chicago: The University of Chicago Press, 1980.
- LIEDTKA, J.; OGILVIE, T. *Designing for growth: a Design Thinking tool kit for managers*. New York: Columbia University Press, 2011.
- MCCUTCHEN, D.; TESKE, P.; BANKSTON, C. Writing and Cognition: Implications of the Cognitive Architecture for Learning to Write and Writing to Learn. In: Charles Bazerman (ed.) *Handbook of Research on Writing: History, Society, School, Individual, Text*. New York: Taylor & Francis Group, 2008. p. 574-598.
- MEMİŞ, E. K.; ÖZ, M. The Impact of Inquiry Process on the Cognitive Process Dimensions of Nontraditional Writing. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, [S.l.], v. 5, n. 20, 2014. p. 1158.
- METANET Metaphor Wiki, Berkeley. 2018. Disponível em: <https://metaphor.icsi.berkeley.edu/pub/en/index.php/MetaNet_Metaphor_Wiki>. Acesso em: 2 Jul. 2019.
- MONTGOMERY, S. L. *The Chicago Guide to Communicating Science*. 2nd edition. Chicago: University of Chicago Press, 2017.
- NGUMBI, E. *Scientists are learning the power of outreach: progress in conveying science to the public needs to continue*. Scientific America, 2018. Disponível em: <<https://blogs.scientificamerican>>.

com/observations/scientists-are-learning-the-power-of-outreach/?redirect=1>. Acesso em: 2 Jul. 2019.

STEEN, F; TURNER, M. Multimodal Construction Grammar. *Language and the Creative Mind*. Borkent, Michael, Barbara Dancygier, and Jennifer Hinnell (eds.).

CSLI Publications, 2013.

SWALES, J. *Genre analysis*: English in academic and research settings. Cambridge University Press, 1990.

SWALES, J. *Research genres*: Exploration and applications. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

SWALES, J.; FEAK, C. *Abstracts and the writing of abstracts*. Ann Arbor: University of Michigan Press, 2009.

TALMY, L. Foreword. In: *Methods in Cognitive Linguistics*. Monica Gonzalez-Marquez, Irene Mittelberg, Seana Coulson and Michael J. Spivey (eds.). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company, 2006.

TURNER, M.; FAUCONNIER, G. A Mechanism of Creativity. The Second International Conference of the Literary Semantics Association, Freiburg, Germany, 2 September 1997. *Poetics Today*. Volume 20, number 3 (Fall 1999), 1997. p. 397-418.

TURNER, M. Double-Scope Stories. In: *Narrative Theory and the Cognitive Sciences*.

David Herman (ed.), The University of Chicago Press Books, 2003.

TURNER, M. Compression and Representation. *Language and Literature*, Vol. 15, No. 1, 2006. p. 17-27. Disponível em: <<https://ssrn.com/abstract=1672132>>. Acesso em: 2 Jul. 2019.

TURNER, M. Frame Blending. In: *Frames, Corpora, and Knowledge Representation*, edited by Rema Rossini Favretti. Bologna: Bononia University Press, 2008a.

TURNER, M. The Mind is an Autocatalytic Vortex. In: *The Literary Mind*, Volume 24 of REAL: Yearbook of Research in English and American Literature, edited by Jürgen Schlaeger. Tübingen, Germany: Gunter Narr Verlag, 2008b.

TURNER, M. Multimodal form-meaning pairs for blended classic joint attention. *Linguistics Vanguard*. 3(s1): 20160043. De Gruyter Mouton, 2017.