

Análise das escolhas linguísticas na escrita de estudantes em relatórios de aulas pratica de química na perspectiva da LSF

Analysis of linguistic choices in students' writing in practical chemistry class reports from the perspective of LSF

Edinilza Maria Anastácio Feitosa

Universidade Estadual do Ceará
edinilza.feitosa@uece.br

Eduardo Fleury Mortimer

Universidade Federal de Minas Gerais
efmortimer@gmail.com

Resumo

Este trabalho tem por objetivo apresentar o resultado da análise das escolhas linguísticas de estudantes na escrita da seção “resultados e discussão” em relatórios de aula prática de química. Foram utilizados dois modelos de análise baseados na LSF: O modelo de interpretação de campo de Doran e Martin (2021) e o modelo de entidades e dimensões de Hao (2020), que realiza o campo na semântica discursiva. A análise mostrou que os modelos não atendem adequadamente as especificidades do mundo da química. O primeiro modelo parece não levar em conta que as propriedades quantitativas são relativamente importantes na química e a participação de itens em um sistema de taxonomia depende da propriedade, e o segundo precisa ampliar as categorias de entidades, pois na química muitas destas entidades são inferidas. Propomos modificações nos modelos numa tentativa de englobar as características dos mundos macroscópico e submicroscópico no quais a química se realiza.

Palavras chave: item, atividade, propriedade, entidade, dimensão, química

Abstract

This work aims to present the result of the analysis of the linguistic choices of students in the writing of the “results and discussion” section in reports of practical chemistry classes. Two models of analysis based on the LSF were used: The model of field interpretation by Doran and Martin (2021) and the model of entities and dimensions by Hao (2020), which performs the field in discursive semantics. The analysis showed that the models do not adequately meet the specifics of the world of chemistry. The first model does not seem to take into account that quantitative properties are relatively important in chemistry and the participation of items in a taxonomy system depends on the property, and the second one needs to broaden the

categories of entities, since in chemistry many of these entities are inferred. We propose modifications to the models in an attempt to encompass the characteristics of the macroscopic and submicroscopic worlds in which chemistry takes place.

Key words: item, activity, property, entity, dimension, chemistry

Introdução

A linguagem científica é a linguagem dos livros textos e manuais didáticos utilizados no ensino de qualquer área da ciência e também é a linguagem de comunicação e compartilhamento de conhecimento no mundo acadêmico. Quando uma atividade prática, por exemplo, é proposta aos estudantes, geralmente associado a esta atividade, o estudante deve apresentar uma produção textual. No caso em questão, essa produção textual é o relatório da atividade. Os relatórios produzidos pelos estudantes estão geralmente dentro de um *template* elaborado previamente pelo professor e de modo geral é constituído pelas seções de introdução, fundamentação teórica, procedimentos experimentais, resultados e discussão e conclusão além dos elementos pré e pós-textuais. É na seção “resultados e discussão” que o professor espera que o estudante descreva os resultados obtidos na atividade e, além disso, dê explicações aos fenômenos ou transformações envolvidas na atividade experienciada. Outra expectativa do professor é que o estudante utilize na elaboração do relatório, uma linguagem de escrita bem próxima da linguagem científica. Esta escrita científica possui características na maneira como os significados são organizados, e na maneira como são redigidos (HALLIDAY, MARTIN, 2005).

Tomando como ponto de partida a escrita dos estudantes nestes relatórios, surgem algumas indagações: Como se caracteriza a linguagem utilizada pelos estudantes na produção escrita de relatórios de aulas práticas? Quais elementos da linguagem científica estão presentes nessa escrita? Que padrões de linguagem os professores precisam ensinar e os estudantes precisam aprender para construir um texto com característica científica? A compressão destas questões é importante para o desenvolvimento de uma metalinguagem que ajude a professores e estudantes a compreender as principais características da linguagem científica de maneira simples.

A construção desta metalinguagem se baseia na teoria da linguística Sistêmico Funcional (LSF) que estuda a linguagem centrada na noção de função, por considerar a gramática em termos de como ela pode ser usada para produzir significados (SANTOS, 2014) e vê a linguagem como um sistema estratificado dependente do contexto. Como podem existir diferentes contextos em que o texto é escrito, Halliday (1978) propõe que o que devemos saber sobre o contexto para prevê os traços linguísticos que provavelmente estão associadas a ele são o que realmente estão acontecendo (o campo), quem está participando (as relações) e que parte da linguagem está sendo usada (o modo). Estas três variáveis são denominadas como “registro” do contexto de situação. “O registro, é, portanto, a configuração de significados que acontecem por causa da situação” (FUZER, CABRAL, 2014, p. 25) e estão relacionadas às metafunções da linguagem: ideacional, interpessoal e textual.

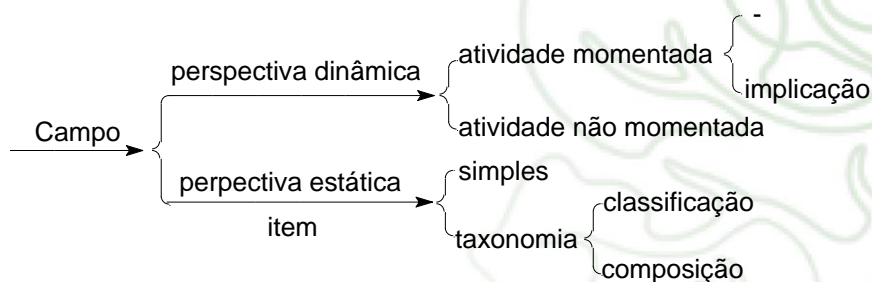
A partir da LSF, alguns modelos de análise foram desenvolvidos para analisar textos de ciências em livros didáticos como o modelo de campo de Doran e Martin (2021) e o modelo de escolhas textuais na semântica do discurso de Hao (2020), realizado em textos produzidos por alunos de biologia.

Este trabalho é um recorte de um projeto maior e tem por objetivo apresentar os primeiros dados obtidos da análise das escolhas linguísticas utilizadas por estudantes na escrita de relatórios de aulas práticas na área de química. Esta análise utiliza os modelos de Doran e Martin (2021) e Hao (2020) que foram escolhidos por analisarem o texto em extratos diferentes da linguagem e por se aproximarem da linguagem utilizada na química.

O modelo de campo de Doran e Martin

O campo pode ser interpretado a partir de duas perspectivas diferentes: uma estática, que vê o conhecimento como itens, por exemplo, ácido salicílico, tubo de ensaio, base, que podem estar ou não, relacionados em taxonomias e outra dinâmica, que vê o conhecimento como atividade (Fig.1). A taxonomia é modelada como um aspecto da organização do campo, juntamente com as sequências de atividades nas quais as taxonomias podem estar incluídas (HAO, 2021).

Figura 1: Perspectiva de análise de campo.



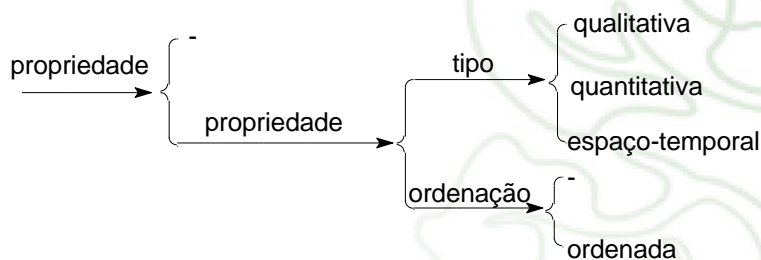
Fonte: Adaptado de Doran e Martin (2021)

As taxonomias envolvem itens e são de dois tipos: Taxonomia de classificação, na qual se identificam tipos e subtipos de itens, por exemplo, o item base pode ser classificado como uma base forte ou uma base fraca; e taxonomia de composição, com vários níveis de relação parte-todo entre itens, é o caso de quando se nomeiam partes de uma molécula, por exemplo, sítio ativo e grupo de saída são partes de um todo, o substrato. Na perspectiva estática do campo, as taxonomias podem ser indefinidamente amplas ou profundas e a expansão das taxonomias é uma das principais características do conhecimento científico.

Na perspectiva dinâmica, os fenômenos são construídos em termos de atividades. A atividade envolve algum tipo de mudança que é orientada para algum propósito global. As atividades podem ser classificadas como não-momentadas e momentadas. As atividades não-momentadas são aquelas que não fazem parte de uma sequência de atividades ou não encapsulam várias outras atividades, são atividades únicas, por exemplo, “Nesta reação, o ácido sulfúrico funciona como catalisador” (Relatório 1). As atividades momentadas podem ser de implicação, quando uma atividade implica em outra atividade. As séries de implicação são mais comuns em explicações científicas nas quais os eventos tendem a ser descritos em termos de relações causais ou condicionais de vinculação, por exemplo, “o ácido salicílico reage com anidrido acético em meio ácido para produzir o ácido acetilsalicílico” (Relatório 2). As atividades momentadas também podem constituir sequências em que não há uma relação de implicação, é o que acontece na seção de “procedimento experimental” dos relatórios de aulas práticas, por exemplo, “após a completa adição da solução básica, adicionou-se ao meio reacional 2,5 ml de vinagre até homogeneizar completamente” (Relatório 17).

No contexto da química, propriedades tem uma grande relevância, pois são capazes de fornecer um potencial de taxonomia, por exemplo, podemos classificar um ácido como sendo forte ou fraco. A força do ácido é uma propriedade importante quando precisamos fazer escolhas de quais substâncias são adequadas a determinadas reações químicas. No modelo de Doran e Martin (2021), uma qualidade pode ser atribuída a um item ou atividade (propriedade qualitativa), por exemplo, a cor da solução é violeta, ou esse item ou atividade podem ser posicionados em um tempo e espaço específicos (propriedade espaço-temporal), por exemplo, “Na terceira etapa temos a migração do hidrogênio do oxigênio que se ligou ao substrato para um oxigênio adjacente” (Relatório 3). Estas propriedades podem ser ordenadas, por exemplo, “a solução ficou pastosa e com coloração amarelada” (relatório 21). As propriedades da solução, textura e coloração, estão sendo ordenadas. Na química além das propriedades que atribuem qualidade, temos as propriedades que estão diretamente relacionadas a uma quantidade, por exemplo, a temperatura de ebulição da água é 100°C. Assim, acrescentamos esta categoria ao modelo proposto por Doran e Martin (2021), para incluir todas as propriedades associadas a uma medida numérica ou graduação (fig.2).

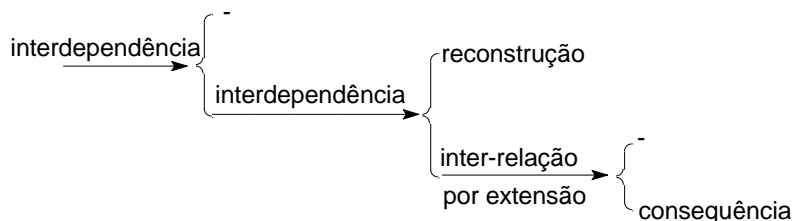
Figura 2: O sistema de propriedades



Fonte: Adaptado de Doran e Martin (2021)

Os sistemas de atividade, itens e propriedade fornecem os recursos básicos para a construção do campo. Estes recursos podem estar envolvidos em um terceiro sistema, o de interdependência (Fig. 3) que pode ser construída de duas maneiras: reconstrução e inter-relação (MARTIN, DORAN, 2021). Na reconstrução, um recurso pode ser reconstruído como outro. Uma propriedade pode ser reconstruída como item (propriedade itemizada), por exemplo, temperatura, que pode ser baixa ou elevada. Uma atividade pode também ser reconstruída como um item (atividade itemizada), por exemplo, a atividade reação, que como item pode entrar em uma taxonomia, por exemplo, reação de saponificação, reação de hidrólise.

Figura 3: O sistema de interdependência



Fonte: Adaptado de Doran e Martin (2021)

A inter-relação se refere com a forma como os diferentes elementos do campo estão associados uns aos outros. Os elementos podem se inter-relacionar se posicionando como

relativamente independentes um do outro como, por exemplo, os diferentes tipos de interações entre as moléculas. Por outro lado alguns elementos são dependentes de outros. A propriedade física ponto de ebulição, por exemplo, é relativamente dependente do tipo de interação intermolecular.

No modelo proposto por Doran e Martin (2021), a inter-relação entre os diferentes elementos do campo ocorre de maneira que um elemento é associado a outro elemento dentro de um contexto (inter-relação por extensão), por exemplo, em uma reação de esterificação, os itens reagentes (ácido salicílico e anidrido acético) e o meio reacional estão associados. Esta associação pode por consequência, implicar em outro elemento do campo, uma atividade itemizada, reação de acetilação.

Cada um dos elementos do campo propostos por Doran e Martin (2021): itens, propriedades itemizadas, atividades itemizadas, atividades e propriedades, tem uma realização típica na semântica do discurso. As diferentes formas de realizações foram analisadas neste trabalho, através do modelo proposto por Hao (2020).

O modelo de entidades e dimensões de Hao na semântica do discurso

Itens na perspectiva de campo são realizados no nível estratal da semântica do discurso como entidades. Hao (2018) constitui vários tipos de entidades que depende do campo. No campo da ciência, as entidades podem ser divididas em dois grupos básicos: a entidade coisa e a entidade atividade.

As entidades coisa podem ser classificadas em dois grupos distintos. Aqueles que são tipicamente relacionados com a parte instrumental de uma experiência são as entidades coisa instrumental e incluem os nomes de substâncias e equipamentos. As entidades coisa observacionais estão relacionados àquilo que pode ser observado por experimentação ou podem ser inferidas. As entidades atividade estão relacionadas a processos e podem ser do tipo realizada, quando no discurso semântico realizam atividade de expectativa; e observacional, quando realizam atividade de implicação. Doran e Martin (2021) sugerem que as entidades atividades permitem que a atividade de campo seja reconstruída a partir de uma perspectiva estática, tornando-se atividades discriminadas ou itemizadas e como itens, podem entrar em taxonomias de classificação e composição.

Os diversos tipos de entidades podem construir uma diversidade de taxonomias. Além da diversidade, a linguagem também pode ser usada para interpretar a profundidade destas taxonomias e o recurso para fazer esta interpretação é o sistema de dimensionalidade. As dimensões “ampliam” as entidades, e entram no discurso por serem dependentes de uma entidade, e essa relação entidade-dimensão, como um todo, interage com os outros significados interpessoais no texto e é assim tratada como uma unidade semântica do discurso (HAO, 2020).

O sistema de dimensionalidade de Hao (2020) prevê quatro tipos de dimensão. A dimensão categorizada nomeia a relação entre itens por taxonomia de classificação, a dimensão estruturada relaciona os itens por taxonomia de composição parte-todo. As outras duas dimensões não indicam relações taxonômicas: A dimensão medida se aproxima das propriedades quantitativas, e a dimensão percebida fornece um recurso para nomear propriedades qualitativas de itens que podem ser percebidos e observados através dos sentidos humanos, como visão, olfato, audição e tato.

Métodos e objeto de estudo

Neste trabalho o objeto de estudo são relatórios experimentais de aulas práticas, elaborados por alunos de um curso de química. Dentre as seções constituintes desses relatórios, apenas a seção de resultados e discussão foi analisada. A escolha desta parte em particular se deve ao fato de que é nesta seção que o aluno descreve os resultados obtidos nos experimentos e explica os fenômenos observados. Fizeram parte deste primeiro corpus de análise trinta e três relatórios de química orgânica que abordavam conteúdos de solubilidade e reações de compostos orgânicos como saponificação e preparação do ácido acetilsalicílico. Nesta primeira análise não foram consideradas os outros recursos semióticos como figuras, tabelas e equações químicas. Apenas o texto foi analisado.

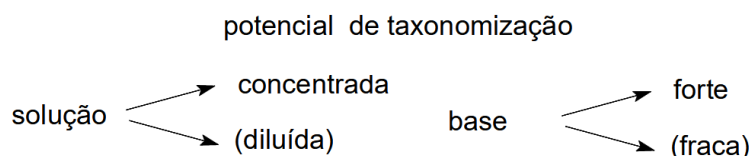
Em termos de campo, analisou-se os textos utilizando o sistema de itens e atividades, o sistema de propriedades e a relação entre itens, atividades e propriedades de acordo com o modelo de Doran e Martin (2021). Neste sentido procuramos identificar as potencialidades de construção de taxonomias no texto, que tipo de atividades são escolhidas pelos estudantes para descrever e explicar fenômenos, quais tipos de propriedades são mais utilizadas e como os estudantes fazem relações entre estes elementos do campo.

Com relação à realização de itens, atividades e propriedades dentro da semântica do discurso, procurou-se identificar quais escolhas linguísticas são feitas pelos estudantes em termos de entidades e dimensões no modelo de Hao (2020). Como entidade coisa instrumental consideramos todos os termos que representam substâncias químicas, vidrarias e equipamentos e como entidade coisa observada, todos os termos que indicam classe de substâncias, de espécies químicas ou sistemas químicos e na categoria de entidades atividades, nomeamos todas as atividades que foram reconstruídas como itens.

Resultados e Discussão

Considerando a perspectiva estática no modelo de campo de Doran e Martin (2021), a análise dos textos não indicam a construção de taxonomias explícitas por parte dos estudantes, no entanto muitos dos itens elencados no texto quando associados a uma propriedade mostram um potencial para taxonomia (fig.4). A existência de uma propriedade ligada a um item pode não ser um fator necessário à construção de taxonomias em outros campos, mas no caso da química a classificação de um item depende muito da propriedade a ele relacionada. Com relação à taxonomia por composição, esta foi observada apenas quando o estudante descreve partes de uma molécula, nomeando grupo de saída e sítio ativo.

Figura 4: Perspectiva de análise de campo. As palavras entre parênteses foram acrescentada para exemplificar a taxonomia.



Fonte: Relatório dos estudantes.

Os textos da seção resultados e discussão, considerando todos os relatórios analisados, apresentam uma descrição dos resultados e explicação dos resultados. Não há uma proporção padronizada entre os dois aspectos. De uma perspectiva dinâmica do campo, as atividades são



descritas como processos ideacionais (FUZER, CABRAL, 2014). Estes processos podem ser materiais quando o estudante descreve ou explica um fenômeno por meio de ação ou podem ser relacionais quando os estudantes fazem relações entre itens e uma propriedade, por exemplo, “a acetanilida apresentou-se parcialmente solúvel em água” (Relatório 11). Quando o estudante descreve o que foi observado no experimento, geralmente o faz por meio de atividades sem implicação como, por exemplo, “o produto obtido apresentou coloração branca com poucos cristais visivelmente formados” (Relatório 1). O tipo de atividade muda quando o estudante explica o fenômeno observado. Neste caso as atividades são descritas como causa e efeito, uma atividade implicando na outra, por exemplo, na sequência “o aquecimento do óleo com a base resulta na reação de hidrólise, denominada saponificação” (Relatório 20), Nesta construção temos que atividade de aquecer o óleo na presença de uma base implica em outra reação, a reação de hidrólise.

Quando olhamos para o sistema de propriedade proposto por Doran e Martin (2021), encontramos três situações. Na primeira, quando a propriedade é do tipo qualitativa, por exemplo, “[...] estes compostos são anfipáticos, com parte de sua molécula hidrofóbica” (Relatório 18). Esta descrição se enquadra no modelo originalmente proposto. No entanto numa segunda situação em que há uma medida como em “Foram necessários adicionar mais 10 mL de metanol para homogenizar a mistura” (Relatório 18), o modelo já não podia ser utilizado, pois para os autores, para que ocorresse uma medida ou graduação da propriedade, esta teria que ser ordenada, primeiramente. Como em muitos casos da química, essa ordenação não acontece.

No campo da química trabalhamos com dois tipos de propriedades: a propriedade física das substâncias, como por exemplo, temperatura de ebulição e as propriedades químicas das substâncias como, por exemplo, reatividade. Tanto uma quanto a outra podem ser qualitativas e/ou quantitativas. Neste contexto o sistema de propriedades de Doran e Martin (2021) não é capaz de atender as especificidades do campo da química por isso propomos criar a categoria de propriedade quantitativa (fig.2) ao modelo de Doran e Martin (2021).

Uma terceira situação ocorre quando uma propriedade está associada à outra propriedade. No exemplo extraído do relatório 16 “No processo de saponificação ocorre a quebra da molécula do triglicerídeo em seus ácidos graxos através de soluções alcalinas concentradas com temperatura elevadas.”, o termo “elevadas” dá uma noção de propriedade a outra propriedade física, temperatura. Neste caso, podemos considerar que houve uma reconstrução da propriedade. A propriedade principal, temperatura, é reconstruída como um item e denominada de propriedade itemizada (DORAN, MARTIN, 2021). Como item, temperatura pode ter propriedade e pode participar de taxonomia.

Quando analisamos as relações entre itens, atividades e propriedades, podemos dizer que itens e propriedades constroem as atividades. A relação de interdependência entre os elementos foi pouco observada nos textos dos relatórios e quando acontecem geralmente envolvem itens e um termo reconstruído, por exemplo, triglicerídeo (item), solução alcalina (item) e temperatura elevada (propriedade reconstruída como item) que se inter-relacionam por extensão tendo como consequência, uma reação de hidrólise. Esta interdependência ocorre quando as atividades são descritas como atividades de implicação. O sistema de interdependência de Doran e Martin(2021) originalmente propõe que itens, atividades e propriedades se inter-relacionem de forma a elaborar uma informação na forma de um outro item. Os autores dão como exemplo a inter-relação entre os termos inclinação da terra, órbita e quantidade de energia solar recebida por cada hemisfério tendo como consequência a variação de energia solar sobre a terra e esta informação pode ser elaborada como o item, estações. Nos textos dos relatórios

aqui analisados, esta “elaboração” não foi evidenciada por este motivo não foi considerado na no sistema de interdependência (fig.3).

Itens, atividades e propriedades como elementos do campo são realizados pelo sistema de linguagem (HALLIDAY, MARTIN, 2005). Neste trabalho iniciamos a análise da linguagem pelas escolhas de significados feitas pelos estudantes em seus textos. Hao (2020) propõe a construção de significados por meio de entidades e dimensões. Assim como a autora, inicialmente separamos as entidades em dois grupos: As entidades coisas que realizam itens e as entidades atividade que realizam atividades. No primeiro grupo a autora considera que existem dois tipos de entidades coisa, a instrumental como, por exemplo, ácido acético e tubo de ensaio e a entidade coisa observacional como, por exemplo, célula. Na nossa análise, no campo da química, percebemos que essa classificação precisa ser reformulada. Na química trabalhamos com os conceitos de mundo microscópico relacionado ao mundo submicroscópico. No mundo submicroscópico muitos itens, atividades e propriedades são inferidas. Dessa forma, classificamos as entidades coisas como instrumental, observacional e inferida (Quadro 1). Nos textos analisados dos estudantes, entre 12 a 21% dos termos utilizados na escrita são de entidades coisas, sendo a maior parte de entidades coisas do tipo instrumental e menor parte as do tipo observacional.

Quadro 1: Classificação das entidades coisa

Entidade coisa	Instrumental	Observacional	Inferida
	Tubo de ensaio	Cristais	Nucleófilo

Fonte: Termos retirados dos relatórios.

Quando passamos ao segundo grupo proposto por Hao (2020), de entidades atividades, este também é subdividido em entidades atividades realizadas e entidades atividades observadas. Para nós esta classificação também não contempla a especificidade do campo da química de forma que a entidade atividade observada foi separada em duas outras categorias: aquelas que são ostensivamente definidas e aquelas que são linguisticamente definidas ou inferidas (Quadro 2). Estas entidades fazem parte de 2 a 7% dos termos utilizados nos textos dos relatórios estudantes.

Quadro 2: Classificação das entidades atividade

Entidade atividade	Realizada	Observacional	Inferida
	Método	Aquecimento	Reação de saponificação

Fonte: Termos retirados dos relatórios.

Para Hao (2020), as entidades podem ter seu significado expandido por meio das dimensões. Percebemos que as dimensões categorizada e estruturada são muito semelhantes respectivamente às taxonomias de classificação e composição de itens no modelo de campo de Doran e Martin (2021), por exemplo, “solução alcalina” (Relatório 18) classifica a solução em uma taxonomia e em “a razão disso é porque o metanol possui um grupo hidroxila em sua estrutura” (Relatório 8), o grupo hidroxila é uma parte da estrutura do metanol, uma composição parte/todo.

A dimensão medida abrange as propriedades quantitativas como, por exemplo, “resfriamento rápido gera cristais pequenos em menor quantidade e o resfriamento lento permite a formação de cristais maiores em maior quantidade”(Relatório 5) e “Foram necessários adicionar mais



10 mL de metanol para homogenizar a mistura”(Relatório 18). Tanto os termos maior e menor, quanto a representação de volume “10 mL”, são dimensões medidas e aparecem nos textos associadas a entidades e para nós indicam propriedades quantitativas como volume e velocidade. A dimensão percebida foi considerada como a realização de propriedades qualitativas e nos textos aparecem muito em processos relacionais identificando ou atribuindo qualidades (FUZER, CABRAL, 2014) às entidades como, por exemplo, “o metanol é solúvel em água por ambas as moléculas serem polares” (Relatório 25). A “polaridade” é um atributo, uma qualidade dada às entidades água e metanol.

Considerações finais

Nesta etapa do trabalho procuramos analisar as escolhas linguísticas dos estudantes para descrever e explicar fenômenos experimentados em aulas práticas de química através da seção resultados e discussão dos seus relatórios. Utilizamos dois modelos baseados na linguística sistêmico funcional, para analisar como o campo é descrito pelos estudantes e que significados os alunos preferem expressar na escrita.

Consideramos que tanto o modelo originalmente proposto por Doran e Martin (2021), para análise de campo, quanto o modelo proposto por Hao (2020), para análise da realização dos elementos do campo dentro da semântica discursiva, não atendem de forma adequada as especificidades do mundo da química. O primeiro modelo parece não levar em conta que as propriedades quantitativas são relativamente importantes na química, e que a possibilidade de um item participar de uma taxonomia depende da propriedade. No segundo modelo, a classificação das entidades, sejam elas entidades coisa ou entidades atividade, precisam ser reformuladas para contemplar as especificidades do campo da química.

Por fim, precisamos analisar relatórios de outras áreas da química como a química analítica, a inorgânica e a físico-química. Pretendemos criar um corpus de análise. Testar estes dois modelos neste corpus e expandi-los de forma que possam englobar as características dos mundos macroscópico e submicroscópico no quais a química se realiza.

Referências

DORAN, Y. J.; MARTIN, J. R. Field relations: Understanding scientific explanations. In: MATON, K.; MARTIN, J. R.; DORAN, Y. J. (Eds.) **Teaching science: Knowledge, language, pedagogy**. New York: Routledge, 2021. 309 p.

FUZER, C.; CABRAL, S. R. S. **Introdução a gramática sistêmico-funcional em língua portuguesa**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2014. 228 p.

HALLIDAY, M. A. K. **Language as social semiotic: The social interpretation of language and meaning**. London: Edward Arnold, 1978. 256 p.

HALLIDAY, M. A. K.; MARTIN, J. R. **Writing Science: literacy and discursive power**. London: Taylor & Francis e-Library, 2005. 325 p.

HAO, J. Reconsidering “cause inside the clause” in scientific discourse: From a discourse semantic perspective in systemic functional linguistics. **Text & Talk**, v. 38, n.5, aug. 2018.



**XIV
ENPEC**

Caldas Novas - Goiás

HAO, J.. Building taxonomies: A discourse semantic model of entities and dimensions in biology. *In* MATON, K.; MARTIN, J. R.; DORAN, Y. J. (Eds.) **Teaching science: Knowledge, Language, Pedagogy**. New York: Routledge, 2021. 309 p.

HAO, J. **Analysing scientific discourse from a systemic functional linguistic perspective: A framework for exploring knowledge-building in biology**. 1st. ed. New York: Routledge, 2020. 287 p.

SANTOS, Z. B. A linguística sistêmico-funcional: algumas considerações. **Revista Solettras**, Dossiê, Rio de Janeiro, n. 28, p. 164-181, jul.-dez., 2014.

