

Escrita científica em inglês na universidade e a participação de estudantes não-nativos de língua inglesa em práticas epistêmicas

Scientific writing in English at university and the participation of non-native English-speaking students in epistemic practices

Luciana Martiliano Milena

Universidade Federal do ABC
luciana.milena@ufabc.edu.br

Danusa Munford

Universidade Federal do ABC
danusa.munford@ufabc.edu.br

Resumo

Este estudo investiga como universitários(as), falantes não-nativos(as) de língua inglesa, em uma disciplina introdutória de ciências ministrada em inglês em uma universidade do sudeste do Brasil, participaram de práticas epistêmicas (PEs) ao escreverem um artigo científico sobre um projeto investigativo desenvolvido. A presente análise concentra-se nos movimentos retóricos, níveis epistêmicos e situações de *code-switching* nos textos dos(as) estudantes. Foram analisados os seis artigos redigidos em inglês pela turma. Os resultados evidenciam que os(as) estudantes participaram de PEs para a organização e elaboração de seus artigos, e também nos informam sobre as práticas socioculturais do grupo, sua relação com a ciência e a presença de outros fatores influenciando sua produção escrita (tais como a figura do docente). Para a continuidade da pesquisa, ainda é necessário analisar outros gêneros textuais produzidos pelos(as) discentes, e aspectos relacionados à legitimação de PEs pela comunidade em questão.

Palavras chave: práticas epistêmicas, escrita em ciências, inglês como meio de instrução, ensino superior, educação em ciências.

Abstract

This study investigates how university students, non-native speakers of English, in an introductory science course taught in English at a university in southeastern Brazil, participated in epistemic practices (EPs) as they write a scientific article about an investigative project developed. The present analysis focuses on rhetorical moves, epistemic levels and code-switching situations in students' texts. The six articles written in English by the class were analyzed. The results show that the students participated in EPs for the organization and elaboration of their articles, and also inform us about the sociocultural

practices of the group, their relationship with science and the presence of other factors influencing their written production (such as the role of the teacher). For the continuation of the research, it is still necessary to analyze other textual genres produced by the students, and aspects related to the legitimation of their EPs by the community in question.

Key words: epistemic practices, scientific writing, English as a medium of instruction, higher education, science education.

Introdução e Justificativa

Neste estudo, investigamos como estudantes universitários(as) – falantes não nativos(as) de língua inglesa – participam de práticas epistêmicas (PEs) ao escreverem textos científicos em um curso introdutório de ciências gerais, no qual foi adotada a abordagem do inglês como meio de instrução (*English as a Medium of Instruction* - EMI), que decorre do processo de internacionalização do ensino superior.

As PEs são um construto teórico proposto pelo pesquisador estadunidense Gregory Kelly. Por definição, são as “formas socialmente organizadas e interacionalmente concretizadas pelas quais os membros de um grupo propõem, justificam, avaliam e legitimam asserções de conhecimento” (KELLY; LICONA, 2018, p. 144, tradução nossa¹). As PEs são interacionais (construídas por e entre pessoas trabalhando juntas em uma atividade comum), contextuais (situadas em práticas sociais e normas culturais), intertextuais (comunicadas através de discursos, sinais e símbolos historicamente coerentes) e consequenciais (definem quais conhecimentos são tidos como válidos dentro de um grupo) (KELLY, 2016; KELLY; LICONA, 2018).

O construto das PEs é bastante significativo para as pesquisas brasileiras contemporâneas no campo da Educação em Ciências, sobretudo nas que abordam o Ensino de Ciências por Investigação. No entanto, a maioria das pesquisas tem como contexto instrucional ambientes monolíngues de ensino e aprendizagem de ciências. Quando passamos a considerar as transformações que a internacionalização do ensino superior têm causado neste nível educacional nos últimos anos (DE WIT *et al.*, 2015), percebemos a relevância de estudos que contemplem processos de ensino e aprendizagem de ciências em ambientes multilíngues.

As ações de internacionalização podem se manifestar de duas formas principais: (i) aquelas que consistem de deslocamentos para outros países (prática conhecida como “*internationalization abroad*” ou “internacionalização no exterior”), abarcando todas as formas de educação transfronteiriça (“*cross-borders*”), envolvendo a mobilidade de docentes, discentes e demais funcionários(as) da instituição, e (ii) as atividades associadas à educação internacionalizada que prescindem de viagens internacionais, ocorrendo nas dependências das próprias instituições (prática conhecida como “*internationalization at home*” ou internacionalização em casa) (CROWTHER *et al.*, 2000). Um ponto em comum entre ambas as iniciativas é a necessidade de que seus participantes se comuniquem em línguas estrangeiras, sendo o inglês o idioma priorizado em países não nativos dessa língua. A utilização da língua inglesa para o ensino de conteúdos acadêmicos é denominada *English as a Medium of Instruction* (EMI) (MACARO *et al.*, 2018). Apesar de ser uma prática crescente

¹ Trecho original em inglês: “Epistemic practices are the socially organized and interactionally accomplished ways that members of a group propose, communicate, evaluate, and legitimize knowledge claims (KELLY; LICONA, 2018, p. 140).

nas universidades ao redor do mundo (DEARDEN, 2014; MACARO *et al.*, 2021; SAHAN *et al.*, 2021), ainda são escassas as pesquisas sobre a influência do EMI na aprendizagem (MACARO *et al.*, 2018).

Argumentamos que é importante investigar os processos pelos quais estudantes aprendem ciências – e participam dessa comunidade epistêmica – por meio de uma língua estrangeira na universidade, considerando (i) uma concepção de aprendizagem de ciências situada nas práticas culturais de uma comunidade em que a linguagem atua como elemento mediador central (KELLY, 2011), (ii) o idioma falado por um indivíduo como constituinte de sua identidade, moldando a maneira como entende o mundo, interage com outras pessoas e experimenta a vida, a cultura e a sociedade (TABOURET-KELLER, 2007), e (iii) o número cada vez mais expressivo de contextos multilíngues de ensino e aprendizagem de ciências na atualidade (BUXTON *et al.*, 2018).

Kelly e Bazerman (2003) discutem as várias formas como a escrita pode gerar oportunidades para os(as) estudantes se envolverem com o conhecimento e as práticas da ciência disciplinar. Ao se tornarem participantes do empreendimento científico, os(as) estudantes não somente desenvolvem suas habilidades comunicativas individuais (sendo que a escrita desempenha um papel significativo na comunidade científica), mas também participam das práticas sociais da investigação empírica da comunidade, aprendendo ciências por meio da participação e do engajamento em suas práticas epistêmicas (KELLY; LICONA, 2018, p. 152). Assim, podemos afirmar que a participação em PEs é constituída e constitui o processo de escrita em ciências.

Diante do exposto, a questão de pesquisa deste trabalho é compreender como estudantes universitários(as) – falantes não nativos de língua inglesa – em um curso introdutório de ciências, ministrado na perspectiva do EMI, participam de práticas epistêmicas enquanto escrevem textos científicos em inglês relatando um projeto investigativo por eles(as) desenvolvido. Nossa investigação, ainda em andamento, é conduzida por meio da análise de movimentos retóricos, níveis epistêmicos e situações de *code-switching* presentes nos textos dos(as) estudantes. Essas três análises contribuem para que façamos inferências sobre as práticas epistêmicas mobilizadas para a escrita científica em inglês destes(as) universitários(as). Na seção a seguir, trazemos mais detalhes sobre movimentos retóricos (MRs), níveis epistêmicos (NEs), situações de *code-switching* (CS) e práticas epistêmicas (PEs) em textos escritos.

Fundamentação Teórica

As análises apoiam-se em uma abordagem da escrita como atividade social, baseada em gêneros textuais (ORNELLAS, 2017). Bazerman (2004) advoga em favor de nos aproximarmos dos gêneros como “fenômenos de reconhecimento psicossocial que são partes de processos de atividades socialmente organizadas”. Gêneros são, então, “fatos sociais sobre os tipos de atos de fala que as pessoas podem fazer e as maneiras como podem fazê-los” (BAZERMAN, 2004, p. 317, traduções nossas²). Kelly *et al.* (2010) baseiam-se em Swales (1990) para analisar os movimentos retóricos (MRs) realizados por estudantes de Oceanografia em diferentes seções de seus textos argumentativos. Neste trabalho, nos

² Trechos originais em inglês: “It ignores differences of perception and understanding, the creative use of communications to meet perceived novel needs in novel circumstances, and the changing of genre understanding over time.”; “psycho-social recognition phenomena that are parts of processes of socially organized activities. (...) social facts about the kinds of speech acts people can make and the ways they can make them.” (BAZERMAN, 2004, p. 317)



apoiamos em Swales (2004) que, além de tratar aspectos mais amplos dos gêneros da pesquisa escrita em língua inglesa, também revisita e problematiza aspectos de Swales, (1990), ao se voltar para o gênero do artigo de pesquisa (*research article*).

Swales (2004) discute os MRs presentes nas seções de um artigo de pesquisa, com maior atenção aos textos de Introdução, Metodologia, Resultados e Discussão. Para o autor,

Um “movimento” na análise de gênero é uma unidade discursiva ou retórica que desempenha uma função comunicativa coerente em um discurso escrito ou falado. Embora às vezes tenha sido alinhado com uma unidade gramatical, como uma frase, enunciado ou parágrafo, é mais bem visto como flexível em termos de sua realização linguística. Em um extremo, pode ser realizado pela cláusula; no outro por várias frases. É uma unidade funcional, não formal. (SWALES, 2004, p. 228-229, tradução nossa³).

Em nossa perspectiva, o aspecto mais importante da discussão sobre os MRs centra-se no fato de que o contexto social dos autores implica em diferentes maneiras de expressar textualmente uma ideia. Logo, em nossa análise dos textos dos(as) estudantes, procuraremos refletir sobre as intenções sociorretóricas que levaram os(as) alunos(as) a descrever suas investigações de determinadas formas. Estas, por sua vez, nos informam sobre o raciocínio científico daquele grupo e, conseqüentemente, sobre as PEs em que participam. Nesse sentido, entendemos que os MRs relacionam-se ao contexto imediato dos(as) autores(as), de forma que podemos identificar movimentos não elencados por Swales.

Os níveis epistêmicos (NEs) estão relacionados à presença de dados empíricos e dados teóricos nos argumentos escritos, bem como à coesão construída entre estes dados na escrita científica. Seis NEs voltados à análise de textos de Oceanografia foram descritos por Kelly e Takao (2002) e empregados por Kelly *et al.* (2010). No presente estudo, caracterizamos os NEs considerando o contexto de investigação. Por conseguinte, fizemos adaptações para que eles refletissem aspectos mais gerais das Ciências. Assim como em Kelly e Takao (2002), estabelecemos seis categorias de NEs, desde as afirmações de caráter mais específico, fundamentadas em dados, até afirmações de cunho mais teórico, progressivamente mais abstratas.

Apresentamos a seguir os detalhamentos de cada NE utilizado na análise de nossos textos: NE1 - proposições que fazem referência direta a materiais/objetos, bem como a dados concretos obtidos e/ou suas representações em tabelas, gráficos e figuras; NE2 - proposições que se referem a características científicas de materiais/objetos; NE3 - proposições que descrevem relações científicas entre materiais/objetos e/ou relações entre suas características dentro do campo da ciência; NE4 - proposições que apresentam asserções científicas teóricas ou modelos científicos ilustrados com dados concretos do experimento realizado; NE5 - proposições na forma de afirmações teóricas científicas ou modelos específicos para o campo de estudo; NE6 - proposições gerais que descrevem processos científicos e que se referem a definições, especialistas e livros didáticos, em que o conhecimento representado pode não necessariamente se referir a dados específicos da área em estudo. Opiniões pessoais, proposições gerais e outros comentários metadiscursivos, não necessariamente científicos,

³ Trecho original em inglês: “A ‘move’ in genre analysis is a discursual or rhetorical unit that performs a coherent communicative function in a written or spoken discourse. Although it has sometimes been aligned with a grammatical unit such as a sentence, utterance, or paragraph (e.g., Crookes, 1986), it is better seen as flexible in terms of its linguistic realization. At one extreme, it can be realized by a clause; at the other by several sentences. It is a functional, not a formal, unit.” (SWALES, 2004, p. 228-229)



feitos pelos(as) alunos(as) autores(as), que não contribuem para a base comprobatória dos argumentos, foram chamados de CG (“comentários gerais”).

Bazerman (2006) apresenta o conceito de *code-shifting*, como uma característica que pode ser relevante para estudos da comunicação de estudantes bilíngues. Segundo o autor, “*code-shifting* é mais evidente quando estudantes bilíngues mudam de um idioma para outro. Ao fazer isso, eles recorrem aos recursos de significado de ambas as línguas” (BAZERMAN, 2006, p. 86, tradução nossa⁴). Buell (2004) compartilha a definição de Bazerman (2006), mas se refere ao conceito como “*code-switching*” em vez de “*code-shifting*”, e o faz com a intenção de contemplar o sentido mais amplo do termo, que está relacionado à “mudança de variedade” (*variety-shifting*). Segundo a autora, *code-switching* não se restringe a mudanças nos idiomas, variedades linguísticas ou dialetos, mas abrange também a variação de estilos de fala. Sob essa perspectiva,

mesmo quando os falantes usam o que é reconhecido como um único idioma, as formas de usar o idioma variam. Essas mudanças de estilo, registro e voz, seja na linguagem falada ou escrita, podem então ser incluídas em uma definição ampla de *code-switching*. (BUELL, 2004, p. 99, tradução nossa⁵)

No estudo dos gêneros textuais, o *code-switching* nesse sentido mais amplo pode ocorrer, por exemplo, quando há mudanças no estilo da escrita (com alteração da estrutura do texto, do registro, e/ou da escolha das palavras), e sua presença dá indícios de papéis sociais, relações entre os sujeitos, e contextos. No presente estudo, os dois tipos de CS são relevantes: tanto aquele constituído pelo emprego de mais de um idioma no texto (principalmente inglês e português, no caso dos sujeitos desta pesquisa), como aquele que se expressa em mudanças textuais mais sutis, tais como grau de formalidade da linguagem, escolhas lexicais, e aderência ao gênero científico. Partiremos do pressuposto, conforme Buell (2004), de que

Quando falantes ou escritores trocam códigos, seja de forma hábil ou com dificuldade, eles indicam identidade e afiliação em vários níveis. Isso pode assumir a forma de identidades concorrentes que simultaneamente vêm à tona. (...) Para os sociolinguistas, o *code-switching* é um marcador chave de identidades, relações e contextos sociais (BUELL, 2004, p. 100, tradução nossa⁶).

No que concerne às PEs na escrita científica, é importante considerar as produções de Kelly e colaboradores que se propõem a analisar textos científicos de forma a buscar neles elementos das práticas sociais e das normas culturais da comunidade no interior da qual tais textos surgiram (TAKAO; KELLY, 2001; KELLY; TAKAO, 2002; TAKAO *et al.*, 2002; TAKAO; KELLY, 2003; KELLY; BAZERMAN, 2003; KELLY *et al.*, 2010). Mas talvez seja nos artigos que não se propuseram a analisar diretamente a produção escrita dos(as)

⁴ Trecho original em inglês: “code-shifting is most evident when bilingual students switch from one language to another. In doing so, they draw on the meaning resources of both languages”. (BAZERMAN, 2006, p. 86)

⁵ Trecho original em inglês: “even when speakers use what is recognized as a single language, ways of using language vary. Such shifts in style, register and voice, whether in spoken or written language, can then be included in a broad definition of code-switching.” (BUELL, 2004, p. 99)

⁶ Trecho original em inglês: “When speakers or writers switch codes, whether they do so adeptly or with difficulty, they index identity and affiliation on multiple levels. This may take the form of competing identities that simultaneously come to the fore. (...) For sociolinguists, code-switching is a key marker of social identities, relations, and contexts.” (BUELL, 2004, p. 100)



estudantes que possamos nos apoiar para construir reflexões mais profícuas sobre a manifestação de PEs em textos escritos. Em Kelly *et al.* (1999) e Kelly *et al.* (2000), os autores buscam compreender como o ensino de redação científica em um curso universitário de Oceanografia comunicou posições epistemológicas dessa disciplina. A investigação dessas práticas instrucionais seguiu uma perspectiva etnográfica, e permitiu a identificação de dois temas culturais daquele grupo (SPRADLEY, 1980), ou seja, de padrões estabelecidos de ações, crenças e suposições sobre a ciência, os cientistas e o trabalho de fazer e escrever ciência dos alunos e professores da disciplina “Oceanografia”. Os temas culturais identificados indicam que a escrita em ciências é moldada pelos procedimentos, práticas e normas de uma comunidade, e que por ser uma prática situada, requer uma compreensão das razões, dos usos e das limitações do conhecimento escrito (KELLY *et al.*, 2000). Takao e Kelly (2003) e Bazerman (2012) acrescentam que o conhecimento das práticas disciplinares está incrustado no conhecimento escrito e Deng *et al.* (2015) corroboram tais ideias ao apresentarem a escrita como prática sociocultural.

À luz de tais pressupostos, podemos afirmar que, em seu processo de escrita, os(as) estudantes participam de práticas culturais através de formas específicas de comunicação que atendem às expectativas da comunidade de que fazem parte. Levando em conta que PEs são (i) as formas pelas quais as ideias são propostas, justificadas, avaliadas e legitimadas; (ii) comunicadas através de discursos, sinais e símbolos historicamente coerentes (KELLY; LICONA, 2018); e (iii) práticas sociais de um grupo que se relacionam com o conhecimento (RAMOS; MENDONÇA, 2021), podemos analisar textos escritos buscando identificar as PEs relacionadas à escrita científica.

Reconhecemos que a própria escrita científica é, por si só, uma PE. Kelly e Licona (2018), ao elencarem exemplos ilustrativos de PEs no âmbito da instância social de “comunicação”, listam uma série de práticas que estão presentes na escrita científica, tais como: “desenvolver uma linha de raciocínio científico”; “fornecer justificativas fundamentadas em especificidades disciplinares para asserções de conhecimento”; “escrever uma explicação científica (relatório de laboratório)”; “construir uma explicação científica baseada em evidências e raciocínio” (KELLY; LICONA, 2018, p. 156, traduções nossas⁷). No presente estudo, nos aproximamos dos textos de estudantes universitários(as) buscando identificar PEs manifestas na escrita, caracterizando-as e refletindo sobre como os(as) autores(as) dos textos desenvolveram PEs, ou seja, sobre os processos de justificativa do conhecimento – ou pistas destes processos – presentes nas produções escritas.

Metodologia

O presente estudo trata-se de uma Pesquisa Qualitativa (STAKE, 2011) com foco na análise de textos científicos produzidos por estudantes universitários que aprenderam ciências em inglês (Pesquisa em Escrita, BAZERMAN, 2009). Ele se passa em uma universidade localizada na região sudeste do Brasil e que possui tradição na oferta de disciplinas em inglês.

Desde o início da implementação do EMI nessa instituição de ensino superior (IES), em 2015, 132 turmas de 46 disciplinas já foram ministradas em língua inglesa. A disciplina, que chamaremos neste trabalho de Fundamentos Experimentais das Ciências Naturais (FECN), foi selecionada porque: (i) tinha caráter essencialmente científico, (ii) propunha-se a

⁷ Trechos originais em inglês: “developing a scientific line of reasoning”; “providing disciplinary-specific justification for knowledge claims”; “writing a scientific explanation (lab report)”; “constructing a scientific explanation based on evidence and reasoning”. (KELLY e LICONA, 2018, p. 156)



aproximar os(as) estudantes de processos de construção de conhecimento científico, (iii) promovia oportunidades de escrita científica e, (iv) propiciava condições de interação discursiva entre estudantes, sendo uma disciplina prática que ocorria nos laboratórios didáticos da universidade.

Turmas em inglês de FECN eram ofertadas já no primeiro período letivo aos(as) estudantes ingressantes. Seu propósito era oferecer um primeiro contato com o universo das ciências, apresentando-lhes procedimentos, posturas e conceitos relacionados a investigações e à pesquisa científica. Nas aulas de FECN, os(as) estudantes trabalhavam em grupos para a realização de experimentos em laboratório, abrangendo as áreas de Biologia, Química e Física. Buscava-se promover a interação entre os(as) estudantes, e entre estes(as) e experiências científicas e lógico-matemáticas, com ênfase na formulação de hipóteses e no desenvolvimento da curiosidade e da criatividade dos(as) alunos(as).

Nas turmas de 2019 (última oferta da disciplina antes da interrupção das aulas presenciais da IES em decorrência da pandemia de Covid-19), os grupos desenvolveram três experimentos propostos pelos(as) docentes (escolhidos de forma a garantir uma abordagem interdisciplinar) e um projeto final, cujos temas eram definidos pelos(as) estudantes que propunham um experimento ou um pequeno projeto de pesquisa. O professor era responsável pela orientação ao longo do percurso de investigação. A maior parte da carga horária da disciplina era destinada ao desenvolvimento dos projetos finais.

Após a conclusão da fase experimental dos projetos, os(as) estudantes relatavam sua investigação, resultados e conclusões em um pequeno artigo científico (5 páginas). Ademais, elaboravam um pôster, apresentado oralmente na atividade de encerramento: um simpósio aberto a toda a comunidade universitária, que simulava um congresso científico, e do qual participam todos(as) os(as) ingressantes que cursavam FECN. Sobre o simpósio, destacamos que (i) o evento tinha premiações para os dez melhores trabalhos, e que (ii) os(as) estudantes que cursaram a disciplina em inglês deviam necessariamente redigir seus artigos e pôsteres nesse idioma.

No que tange à produção textual em FECN, a turma tinha a oportunidade de se engajar em três gêneros de escrita científica ao longo do curso: o relatório de laboratório, o artigo científico e o pôster. Os textos analisados nesta pesquisa foram os seis artigos científicos elaborados em língua inglesa para a edição de 2019 do simpósio de FECN (Tabela 1). Por uma limitação de espaço, neste trabalho apresentaremos resultados mais amplos acerca do que podemos aprender com a análise MRs, NEs, situações de CS e PEs presentes nos textos.

Tabela 1: Informações sobre os artigos científicos analisados

#	Título	Área de Conhecimento	Gênero dos autores	Língua materna	Trabalho premiado no simpósio?
1	Do pancakes taste like science	Química	5 meninas 5 meninos	Português	Não (turno diurno)
2	How the theory of everything relates to cereal in a bowl	Física	7 meninas 2 meninos	Português	Sim (3ª colocação no turno diurno)
3	Jet Propulsion Rocks: Balls Oscillating on Tap	Física	4 meninas 6 meninos	Português	Sim (2ª colocação no turno noturno)
4	Smartphone's Fragile Fortress: A Glass Fracture Study	Engenharia	5 meninas 5 meninos	Português	Não (turno diurno)
5	The <i>Beantles</i>	Biologia	2 meninas 6 meninos	Português	Não (turno noturno)
6	The dance of levitating water	Física	2 meninas 7 meninos	Português	Não (turno noturno)

Fonte: Os(as) autores(as).



Para analisar os artigos, adotamos como referencial teórico-metodológico os estudos descritos por Kelly e Takao (2002), Kelly e Bazerman (2003), e Kelly *et al.* (2010). Apoiadas nestas pesquisas, fizemos adaptações às categorias de NEs e empregamos a classificação de MRs descrita por Swales (1990, 2004) para os artigos de pesquisa. A análise de situações de CS não fez parte das pesquisas de Kelly acima citadas, mas decidimos incorporá-la a nosso estudo amparadas por Buell (2004). As inferências acerca das PEs nos textos foram feitas com base em Kelly e Licona (2018). Por meio das análises de MRs, NEs e CS, pretendemos compreender como os(as) estudantes de FECN se engajam em PEs para a escrita de seus artigos científicos em língua inglesa. Utilizamos como unidades de análise dos textos as frases gramaticais pontuadas pelos(as) alunos(as) autores(as).

Resultados Preliminares

No que diz respeito aos MRs presentes nos artigos científicos dos(as) alunos(as) (doravante denominados ACs), identificamos uma característica interessante em nosso corpus envolvendo os MRs de “estabelecer construtos centrais para a apresentação da tese” e “estabelecer um nicho”. Ambos podem nos indicar como os(as) estudantes se engajam na PE de “fornecer justificativas disciplinares específicas para suas asserções de conhecimento”.

Os(as) autores(as) de AC-1, AC-2 e AC-6 sempre estabelecem construtos centrais para suas investigações utilizando citações, demonstrando assim um conhecimento epistêmico do campo, mais especificamente de como as afirmações científicas são consideradas legítimas pela comunidade, exigindo a fundamentação teórica com ideias de pesquisadores da área. Já em AC-5, o grupo não faz nenhuma citação para ancorar uma afirmação teórica importante de sua pesquisa, muito embora possamos inferir, a partir da seção de referências, de qual documento a ideia teria sido extraída. Em AC-3, os(as) autores(as) também não empregam citações ao fazerem afirmações teóricas importantes de seu trabalho, com impacto direto em suas escolhas metodológicas. AC-4 não estabelece construtos centrais para a apresentação de sua tese, mas, por sua vez, estabelece um nicho ao discorrer acerca do papel da Engenharia de Materiais no estudo das fraturas em vidro. Ao realizar esse movimento, o grupo toma o cuidado de incluir ao menos uma referência para substanciar suas afirmações.

É possível destacar dois aspectos com base nos MRs ausentes em todas as produções sob estudo. Primeiramente, “estabelecer um território”, “indicar uma lacuna”, “adicionar ao que já se sabe”, “mencionar a concordância do presente estudo com pesquisas anteriores”, “apelar para pesquisas futuras”, “repelir posições contrárias” e “sugerir pesquisas adicionais” não ocorrem, evidenciando que o contexto educacional de produção dos textos, apesar de universitário, guarda semelhanças com a ciência escolar: as atividades conduzidas são relevantes no âmbito da disciplina e do simpósio, mas os textos produzidos não dialogam explicitamente com uma comunidade epistêmica relevante para além da universidade. Em segundo lugar, “reconhecer dificuldades na interpretação dos dados” também está ausente, indicando que os(as) estudantes aproximam-se da ciência como um campo em que não há espaço para a discussão de dúvidas, questionamentos e problematizações, mas apenas para “respostas certas”, por meio de experimentos sem falhas e da análise de dados precisamente mensuráveis.

Em relação aos NEs, os textos científicos considerados de boa qualidade, compartilham uma estrutura comum de distribuição de níveis epistêmicos (KELLY; BAZERMAN, 2003; KELLY *et al.*, 2010). As introduções geralmente apresentam proposições de níveis epistêmicos mais altos, com maior grau de abstração teórica; as seções de metodologia costumam ser mais concretas, contendo proposições de níveis epistêmicos



mais baixos. Nas seções de resultados, os dados começam a ser relatados de formas padronizadas que remontam à teoria. Na discussão e nas conclusões, há ponderações sobre os resultados relatados em termos teóricos.

AC-2, AC-3 e AC-6 seguem o padrão descrito na literatura para argumentos bem elaborados. Porém, em AC-1 e AC-4, as introduções, possuem muitas proposições enquadradas na categoria CG (“comentário geral”), que não contribuem para a base argumentativa do texto. Em AC-5, por sua vez, um fenômeno semelhante ocorre na seção de resultados e discussões, que em vez de conter conexões entre dados e teoria, apresenta proposições de níveis epistêmicos baixos. Possivelmente, há uma relação entre a distribuição dos NEs nos textos e a prática epistêmica de construir uma explicação científica baseada em evidências e no raciocínio (KELLY; LICONA, 2018). Como todos os textos apresentam correlações entre dados empíricos e fundamentos teóricos, podemos supor que todos(as) os(as) estudantes participaram da referida PE para a escrita de seus ACs. Contudo, a existência de argumentos mais fortes pode ser resultante de um entrelaçamento mais coeso entre dados empíricos e teorias presente em alguns dos textos.

As análises interpretativa e intertextual de situações de CS possibilitaram a identificação de mudanças de códigos em todos os ACs, nenhuma delas relacionada ao idioma utilizado, mas sim a desvios do gênero textual científico. Nos ACs 1, 2 e 3 é possível identificar o emprego de adjetivos pouco comuns na escrita científica (*amazing*, *exciting* e *surprising*, respectivamente), bem como expressões e frases informais (“*crushed and buried*”; “*We’re gonna miss u dude!*”), principalmente nas seções de agradecimentos. Os títulos de todos os textos analisados também rompem com a tradição científica, trazendo elementos de humor e criatividade bastante pronunciados. Algo comum a esses trabalhos é que todos foram elaborados sob a orientação do mesmo docente, o que nos permite conjecturar que o estilo de escrita adotado pelos(as) estudantes foi, de certa forma, influenciado por essa figura. As seções de agradecimentos de todos os ACs (1 a 6) nos permitem construir um entendimento acerca do papel deste docente para a turma. Em linhas gerais, o professor foi uma figura que ofereceu ajuda, conselhos, orientação, apoio e ideias criativas; os(as) estudantes o descrevem como disponível, compartilhador de conhecimento, dono de uma mente brilhante e humilde, e de um entusiasmo inspirador. Considerando que a disciplina FECN é oferecida aos(as) estudantes que ingressam na universidade, o professor que a ministra é o primeiro representante da ciência experimental para estes(as) calouros(as) e, portanto, um modelo a ser seguido. Suas práticas e formas de se relacionar com o conhecimento científico comunicam posições epistemológicas da ciência e acabam moldando a identidade da turma, chegando a se manifestar nos textos, principalmente em seções em que o rigor da escrita científica não é tão evidente para os(as) estudantes, tais como o título e os agradecimentos.

Por fim, no que concerne às PEs nos ACs, primeiramente, verificamos que todos os textos evidenciam processos de construção de conhecimento científico dos(as) autores(as), indicando sua participação em PEs. Além disso, a língua inglesa não foi um impeditivo para a comunicação escrita das investigações. Em segundo lugar, é importante dizer que não conseguimos identificar nos textos os quatro grandes grupos de PEs, a saber, práticas de proposição, comunicação, avaliação e legitimação (KELLY; LICONA, 2018), e consideramos que essa dificuldade pode ser inerente à investigação de PEs em textos escritos. Dentre as práticas de mais difícil identificação em nosso corpus de pesquisa encontram-se aquelas relativas à avaliação de asserções de conhecimento. Atribuímos tal complexidade ao fato de que, no desenvolvimento da atividade, as práticas de proposição e de avaliação se retroalimentam continuamente, ou seja, estudantes realizam proposições, submetem-nas a avaliações, e esse processo leva a novas proposições. Dessa forma, quando identificamos uma proposição no texto escrito, não conseguimos precisar quais foram os processos de avaliação

nos quais os estudantes se engajaram para que tal proposição ocorresse, a menos que esse processo fosse registrado na escrita.

Um terceiro ponto importante está relacionado à PE de legitimação. Nesta seção, procuramos identificar somente as práticas de legitimação desenvolvidas pelos(as) estudantes para a escrita de seus textos, ou seja, os modos como eles explicitavam para o leitor a validade de sua linha de investigação e de seus resultados. No entanto, ainda precisamos nos aprofundar nas análises do que a comunidade epistêmica relevante (composta principalmente pelo comitê avaliador do simpósio de FECN) considerou válido no âmbito da disciplina. Isso depende da análise das orientações fornecidas para os(as) estudantes para elaboração dos pôsteres.

Considerações finais e Próximos passos

Nossa pesquisa indica que a produção de textos científicos em inglês por alunos(as) não nativos(as) do idioma é uma atividade que oportuniza sua participação em PEs da ciência e, portanto, pode ser explorada para o ensino desta disciplina em instituições de ensino superior internacionalizadas.

Considerando a importância de envolver os(as) estudantes em PEs como uma oportunidade de aprendizagem da natureza da disciplina por meio da participação (KELLY; LICONA, 2018), bem como a íntima relação entre PEs, MRs, NEs e situações de CS em textos escritos, os professores de ciências poderiam associar o ensino da escrita científica a discussões sobre práticas culturais da ciência e natureza da ciência em aulas em inglês (EMI).

Ter desenvolvido um olhar para os textos que contemplou MRs, NEs e situações de *code-switching* nos ajudou a analisar PEs de uma forma coerente com a complexidade do construto. Por termos acesso somente às produções escritas da turma, sem termos acompanhado as aulas ou mesmo assistido a registros audiovisuais dos encontros, esforçamo-nos ao longo das análises para não apenas categorizar frases dos textos como representativas de certas PEs; mas procuramos compreender os textos de forma holística para então fazer inferências sobre as PEs desenvolvidas pelos(as) estudantes em sua escrita. As análises de MRs, NEs e situações de *code-switching* (com toda a reflexão sobre o gênero científico como prática cultural em que tais “trocas de código” se inserem) possibilitam dar visibilidade à complexidade das PEs. Pudemos interpretar algumas das ações deste grupo, ampliando a compreensão das práticas culturais desses sujeitos, bem como das normas e expectativas compartilhadas pelos membros desta comunidade.

Para aprofundarmos nosso conhecimento de como a turma em inglês de 2019 de FECN participou de PEs em suas atividades de escrita científica, precisamos analisar os demais gêneros nos quais os(as) estudantes se engajaram, a saber, os relatórios de laboratório e os pôsteres. Também será importante analisar textos que funcionaram como referências para a escrita desse grupo, tais como os modelos para o mini-artigo científico e o pôster (disponibilizados pela coordenação da disciplina) e modelos de artigos científicos em inglês produzidos por alunos de uma turma anterior de FECN, constantes do livro da disciplina. Relações de intertextualidade poderão ser traçadas, trazendo à tona outras práticas culturais da comunidade sob estudo.

A presente pesquisa agrega novos elementos a investigações envolvendo PEs no contexto nacional, no qual podemos destacar os estudos cujo contexto empírico é a sala de aula – e cujas fontes de dados advêm das interações discursivas entre os participantes – (MARIA *et al.*, 2015; SILVA, 2015; RATZ; MOTOKANE, 2016; SASSERON; DUSCHL, 2016; FERRAZ; SASSERON, 2017a, 2017b; SILVA *et al.*, 2018; SASSERON, 2020;



SANTANA; SEDANO, 2021; SASSERON, 2021) e os estudos que analisam práticas epistêmicas em textos escritos de estudantes (ALMEIDA *et al.*, 2016; SILVA; TRIVELATO, 2017). Esta pesquisa difere, particularmente, desse último grupo de estudos por não termos tido acesso ao contexto instrucional que deu origem aos textos, o que exigiu uma análise multidimensional das produções visando contemplar tanto quanto possível a complexidade do construto das PEs, que encapsula as complexas relações existentes na sala de aula de ciências.

Em vista disso, estudos futuros poderiam se beneficiar de uma associação da presente análise multidimensional de textos escritos a cenários de pesquisa em que se tem acesso ao contexto instrucional no qual foi trabalhada a escrita científica. Considerando que nossa análise de (i) MRs ajudou a compreender o contexto educacional da turma, de (ii) NEs permitiu fazer conjecturas acerca da PE relativa à construção de explicações científicas baseadas em evidências, e de (iii) CS ajudou a refletir sobre as práticas culturais adotadas pelo grupo como um todo, apontando para características contextuais, papéis sociais e relações entre os sujeitos, associar esses elementos à análise de PEs em textos escritos em um contexto empírico a que os(as) pesquisadores(as) têm acesso possibilitaria triangular informações de forma a ampliar a compreensão do que conta como conhecimento, raciocínio, justificção e representação de ideias em ambientes de educação científica (KELLY, 2008; KELLY; LICONA, 2018), dando visibilidade às percepções e reflexões dos participantes sobre o uso da linguagem escrita na construção de conhecimento científico.

Referências selecionadas

BAZERMAN, C. Genre and Cognitive Development: Beyond Writing to Learn. **Pratiques - Linguistique, littérature, didactique**, v. 143-144, p. 127-138, dezembro 2009. DOI: 10.4000/pratiques.1419.

BAZERMAN, C. Speech Acts, Genres, and Activity Systems: How texts organize activity and people. In: BAZERMAN, Charles; PRIOR, Paul. **What writing does and how it does it: an introduction to analyzing texts and textual practices**. Mahwah, New Jersey e London: Lawrence Erlbaum Associates, 2004, p. 309-339.

BUELL, M. K. Code-switching and second language writing: how multiple codes are combined in a text. In: BAZERMAN, C.; PRIOR, P. **What writing does and how it does it: an introduction to analyzing texts and textual practices**. Mahwah, New Jersey e London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 2004, p. 97-122.

BUXTON, C.; CARDOZO-GAIBISSO, L.; XIA, Y.; LI, J. How perspectives from linguistically diverse classrooms can help all students unlock the language of science. **13 Questions Reframing Education's Conversation: Science**. (2018). Seção 7, capítulo 21, p. 273-291.

CROWTHER, P. Internationalisation at home - institutional implications. In: CROWTHER, P.; JORIS, M.; OTTEN, M.; NILSSON, B.; TEEKENS, H.; WÄCHTER, B. **Internationalisation at home: a position paper**. Amsterdam: European Association for International Education [EAIE], 2000, p. 35-40. ISBN 90-74721-16-8. Disponível em: <https://www.univ-catholille.fr/sites/default/files/Internationalisation-at-Home-A-Position-Paper.pdf>. Acesso em 08 out. 2020.

DEARDEN, J. English as a medium of instruction: a growing global phenomenon. Oxford: British Council, 2014. 34 p. Disponível em:

british_council_english_as_a_medium_of_instruction.pdf (britishcouncil.es) Acesso em: 15. nov. 2019.

DE WIT, H.; HUNTER, F.; HOWARD, L.; EGRON-POLACK, E. **The internationalisation of higher education**. Brussels: European Parliament, Committee on Culture and Education, 2015. Disponível em: <http://kaywa.me/2cSMr>. Acesso em 12 set. 2022.

KELLY, G. J.; BAZERMAN, C. How students argue scientific claims: A rhetorical-semantic analysis. **Applied Linguistics**, v. 24, n. 1, p. 28-55, março 2003. DOI: 10.1093/applin/24.1.28.

KELLY, G. J.; BAZERMAN, C.; SKUKAUSKAITE, A.; PROTHERO, W. Rhetorical features of student science writing in introductory university oceanography. In: BAZERMAN, C.; KRUT, R.; LUNSFORD, K.; McLEOD, S.; NULL, S.; ROGERS, P.; STANSELL, A. **Traditions of Writing Research**. Nova Iorque e Londres: Routledge, 2010, p. 265-282.

KELLY, G. J.; LICONA, P. Epistemic practices and science education. In MATTHEWS, M. R. (ed.), **History, philosophy and science teaching: New research perspectives**. Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2018, p. 139-165. DOI: 10.1007/978-3-319-62616-1_5

KELLY, G. J. Methodological considerations for the study of epistemic cognition in practice. In: GREENE, J. A.; SANDOVAL, W. A.; BRATEN, I. (Eds.) **Handbook of epistemic cognition**. New York: Routledge, 2016, p. 393-408. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315795225>

KELLY, G. J. Scientific literacy, discourse, and epistemic practices. In LINDER, C.; ÖSTMAN, L.; ROBERTS, D. A.; WICKMAN, P.; ERICKSON, G.; MACKINNON, A. (Eds.), **Exploring the landscape of scientific literacy**. New York, Routledge, 2011, p. 61-73. DOI: 10.4324/9780203843284

KELLY, G. J.; TAKAO, A. Y. Epistemic levels in argument: an analysis of University Oceanography students' use of evidence in writing. **Science Education**, v. 86, n. 3, p. 314-342, maio 2002. DOI: 10.1002/sce.10024.

MACARO, E.; CURLE, S.; PUN, J.; AN, J.; DEARDEN, J. A systematic review of English medium instruction in higher education. **Language Teaching**, v. 51, n.1, p. 36-76, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0261444817000350>.

MACARO, E.; SAHAN, K.; ROSE, H. The profiles of English medium instruction teachers in higher education. **International Journal of Applied Linguistics**, v. 31, n. 3, p. 1-17, maio 2021. DOI: 10.1111/ijal.12344.

ORNELLAS, L. L. H. Letramento acadêmico em inglês e em português: um estudo de atividades avaliativas provenientes de disciplinas de um curso de graduação de uma instituição americana e uma brasileira. **Brazilian English Language Teaching Journal**, v. 8, n. 2, p. 257-278, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.15448/2178-3640.2017.2.28567>

RAMOS, Tatiana Costa; MENDONÇA, Paula Cristina Cardoso. Uma proposta de Modelo para Abordar Relações entre PEs e Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 21, e25348, p. 1-29, agosto. 2021. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u713741>.