

Análise de ações verbais e interações discursivas em uma atividade envolvendo caso investigativo no ensino superior de Química

Analysis of verbal actions and discursive interactions in an activity involving investigative case in the higher education of Chemistry

Welington Francisco¹, Lôany Gonçalves da Silva²

¹Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA) e ²Universidade Federal do Tocantins – Campus de Gurupi
¹10welington@bol.com.br

Resumo

Este trabalho apresenta uma análise das ações verbais e estratégias enunciativas articuladas por meio de uma atividade planejada a partir de um caso investigativo, com o objetivo de identificar como essas ações favoreceram a argumentação e a apropriação conceitual dos estudantes em relação a reações de eliminação nucleofílica. Para coleta dos dados, o debate (na forma de um júri simulado) foi gravado e transcrito na íntegra. Foi elaborado um modelo de análise que visa correlacionar quais estratégias de ação verbal e interações discursivas beneficiam a discutibilidade sobre o tema. Os resultados apontam que perguntas e provocações que exigem maior reflexão e organização dos conceitos favorecem a argumentação e a produção de enunciados explicativos dos conceitos envolvidos.

Palavras chave: argumentação dialogal, ações verbais, estratégias enunciativas, conflito discursivo.

Abstract

This work presents an analysis of the verbal actions and enunciative strategies articulated through an activity planned from an investigative case that provides a discursive conflict in the classroom, with the objective of identifying how this actions favored the students' argumentation and conceptual appropriation in relation to nucleophilic elimination reactions. For data collection the debate was recorded and transcribed in its entirety. It was elaborated a model of analysis which aims to correlate what strategies of verbal action and discursive interactions benefit the discursiveness on the subject. The results point to questions and provocations that require greater reflection and organization of the concepts favoring the argumentation and the production of explanatory statements of the concepts involved.

Key words: dialogal argumentation, verbal actions, enunciative strategies, discursive conflict

Introdução

A argumentação no modelo dialogal é definida como uma atividade linguística desenvolvida em uma situação argumentativa tripolar, ou seja, em função de três papéis argumentativos: Proponente, Oponente e Terceiro (PLANTIN, 2008). Entende-se como Proponente aquele que manifesta uma opinião contrária a um enunciado, sendo a dominante. Já o Oponente é aquele que se opõe ao proponente e, por fim, o Terceiro é o locutor que não se identifica com nenhum dos dois discursos opondo-se ao proponente e oponente, transformando esta oposição em pergunta. Assim, “a argumentação pode ser vista como um modo de construção de respostas a perguntas que organizam um conflito discursivo” (PLANTIN, 2008, p.70).

De acordo com Chiaro e Leitão (2005) e Leitão (2011), a percepção de uma ideia ou tema discutível é a primeira condição para que se gere a argumentação no modelo dialogal. Entretanto, a discutibilidade não deve ser vista como uma prioridade intrínseca ao tema, e sim, como a possibilidade de apresentar o tema em sala de aula. Baseando-se nesta ideia, é possível identificar ações verbais que favorecem e constroem a argumentação através de três planos distintos: o pragmático, o argumentativo e o epistêmico (LEITÃO, 2011). O plano pragmático envolve ações que criam condições necessárias para que a argumentação se instale. No plano argumentativo, a ação verbal tem como característica gerar e sustentar a argumentação por meio de operações como definição, justificação de pontos de vista e negociação de divergências. O plano epistêmico está relacionado a ações verbais que mobilizam diretamente o conhecimento, como conceitos relacionados ao assunto (LEITÃO, 2011).

No Ensino de Ciências são crescentes os estudos que abordam a argumentação. Podem-se destacar: a prática da argumentação através de interações colaborativas em ambiente virtual (SOUZA e QUEIROZ, 2013; SOUZA, CABRAL e QUEIROZ, 2015); o desenvolvimento da argumentação sobre questões sociocientíficas ou estudos de casos (SÁ e QUEIROZ, 2007; SÁ, KASSEBOEHMER e QUEIROZ, 2013); análises de atividades didáticas por meio de observações em sala de aula com o intuito de identificar as que favorecem a argumentação (QUEIROZ e SÁ, 2009) e análises de ações verbais que favorecem a argumentação (MENDES e SANTOS, 2013) dentre outras.

Em relação aos casos investigativos (CI) existem várias metodologias que beneficiam a comunicação oral e conseqüentemente, as interações discursivas entre os estudantes. Durante essas interações discursivas, a argumentação pode proporcionar aos estudantes uma reorganização dos enunciados, possibilitando a manifestação do pensamento crítico e a apropriação conceitual. Sá e Queiroz (2007) descrevem que a prática da argumentação pode fazer com que os estudantes entendam e compreendam o conhecimento científico adequadamente, destacando a importância de se trabalhar essa habilidade no Ensino de Ciências.

A estratégia de uma atividade utilizando um debate favorece um ambiente propício para que os alunos pratiquem e aprendam a argumentar, ou melhor, que se tornem capazes de reconhecer as afirmações sendo estas contraditórias ou não. Nesta perspectiva, buscamos responder o seguinte questionamento: quais são e até que ponto as estratégias enunciativas e ações verbais favoreceram a formação dos argumentos no discurso entre estudantes-estudantes no decorrer de um CI contraditório? Desta forma, este trabalho tem como objetivo ressaltar as habilidades de argumentação dos estudantes e a apropriação conceitual sobre os

conceitos de reações de eliminação nucleofílica presente no caso.

Metodologia

A atividade proposta foi organizada segundo a perspectiva de ensino de casos investigativos, proporcionando um conflito discursivo através de um júri simulado sobre as reações de substituição e eliminação nucleofílica. Esse caso narrava uma história de dois grupos de pesquisa, denominados de GRUSO e DORAVANTE, que partiam de substratos iguais, mas que sintetizavam produtos diferentes. Essa discordância leva a um dos grupos de pesquisa processar o outro. Para resolver o dilema apresentado, os estudantes deveriam se posicionar em um dos lados, apresentando argumentos para defesa e acusação. Para isso, os seis participantes foram divididos igualmente em dois grupos (GRUSO e DORAVANTE) que defendiam ideias contrárias, sendo identificados como: G_{Adv} (papel do advogado do GRUSO), G_{T1} e G_{T2} (papéis de testemunhas do GRUSO); D_{Adv} (papel do advogado do DORAVANTE), D_{T1} e D_{T2} (papéis de testemunhas do DORAVANTE).

A coleta de dados foi feita pela gravação do júri (debate entre os estudantes), que posteriormente foi transcrito na íntegra e dividido em episódios e sequências discursivas. Para a análise dos dados foi criado um modelo de análise (Figura 1) que estabelece relações entre as ações verbais executadas nos planos pragmático, argumentativo e epistêmico com as estratégias enunciativas (MORTIMER e SCOTT, 2002).

O modelo de análise foi criado com a intenção de identificar quais estratégias de ação verbal beneficiaram a discutibilidade sobre o tema e, logo, que favoreceram ou não a argumentação dos estudantes e a apropriação conceitual sobre reações de eliminação nucleofílica.

<i>Modelo de análise</i>	
Planos	Estratégias Enunciativas relacionadas
<u>Plano Pragmático</u> – Ações que são consideradas um convite para a argumentação.	<p><i>Tipos de Iniciações:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Iniciações de Escolha: solicita uma resposta do tipo sim ou não. - Iniciações de Produto: esta iniciação solicita um nome ou um fato. - Iniciações de Processo: se dá por uma opinião ou interpretação de quem está respondendo. - Iniciações de Metaproceto: demanda maior conhecimento nesta exige uma construção de ideias e uma maior reflexão. <p><i>Tipo de Discurso:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Discurso de conteúdo: relaciona-se ao conteúdo científico.
<u>Plano Argumentativo</u> – Ações que surgem no confronto das ideias com o intuito de sustentar a argumentação.	<p><i>Intenções:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Criar um problema: “engajar os estudantes, intelectual e emocionalmente, no desenvolvimento inicial da estória científica” (MORTIMER, SCOTT, 2002, p.285). - Explorar a visão dos estudantes: identificar e explorar as visões dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos relacionados ao tema. - Manter a narrativa: segundo Mortimer e Scoot (2002, p. 285) possibilita “prover comentários sobre o desenrolar da estória científica, de modo a ajudar os estudantes seguir seu desenvolvimento”. - Introduzir e desenvolver a estória científica: significa “disponibilizar as ideias científicas no plano social da sala de aula” (MORTIMER e SCOTT, 2002, p. 285).
<u>Plano Epistêmico</u> – Ações que mobilizam o conhecimento durante a argumentação.	<p><i>Operações Epistêmicas:</i> servem para caracterizar o conteúdo do discurso.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrição: uma abordagem a um sistema, objeto ou fenômeno referente às suas características, propriedades, constituição e aplicação. - Explicação: busca algum modelo ou mecanismo para dar sentido às descrições, justificando-as. - Generalização: elaboração de descrições ou explicações que são independentes do assunto específico, ou seja, não abordam um fenômeno particular, mas sim que abordam um determinado conjunto. - Classificação: Identificar/classificar o fenômeno que se põe em discussão. - Comparação: Envolve confrontar dois fenômenos decorrentes.

Figura 1: Modelo de análise dos dados. Fonte: A pesquisa.

Resultados e Discussão

Neste trabalho analisa-se o episódio 1 (*Perguntas do advogado do grupo Gruso para as testemunhas do grupo Doravante: uma discussão sobre as condições para uma reação de eliminação*). Este episódio é dividido em quatro sequências discursivas, identificadas a partir de cada nova pergunta do G_{Adv}. Essas perguntas, que constituem como os primeiros enunciados para as demais interações discursivas, versam sobre o conteúdo científico das reações de eliminação. A Figura 2 apresenta as principais estratégias de ações verbais utilizadas pelo advogado e testemunhas em decorrer do episódio:

Episódio 1 - Perguntas do advogado do grupo Gruso para as testemunhas do grupo Doravante	
Plano Pragmático	<ul style="list-style-type: none"> - Pedidos de formulação de pontos de vista - Pedidos de justificativas - Solicitação de respostas a contra-argumentos por meio de iniciações de metaprocessos (em maior parte do tempo), iniciações de processo e uma iniciação de escolha e produto. <p>Verificou-se que em todo este episódio o discurso que predominou refere-se ao conteúdo, isto é compreensível, pois toda discussão os estudantes abordaram em seus enunciados os critérios experimentais das reações de eliminação, ou seja, relacionando-se ao conteúdo científico.</p>
Plano Argumentativo	<ul style="list-style-type: none"> - Formulação de pontos de vista - Confronto de ideias - Justificativas aos pontos de vista - Objeções. <p>Destacam-se as estratégias enunciativas de intenções: introduzir e desenvolver a estória científica em sala de aula, explorar a visão dos estudantes sobre o tema, criar um problema e manter a narrativa.</p>
Plano Epistêmico	<p>Destaques nas categorias epistêmicas de classificação, explicação, definição e generalização tanto nos questionamentos como nas respostas dos participantes evidenciando a apropriação conceitual destes sobre as condições experimentais deste tipo de síntese.</p>

Figura 2: Destaques de ações verbais e estratégias enunciativas do Episódio 1. Fonte: A pesquisa.

Na primeira sequência, o “advogado” inicia seu discurso com um questionamento abarcando os três planos: pragmático, argumentativo e epistêmico:

Turno 1 - G_{Adv}: *A primeira pergunta. Sobre os cinco itens para poder avaliar vocês. O primeiro item é o substrato, nucleófilo, o efeito do solvente, o grupo abandonador e a temperatura. Em relação à solvólise que é o efeito do solvente. A solvólise é um fator limitante, pois o solvente impede que o nucleófilo ataque o substrato. O que poderia ter sido feito para evitar esse impedimento causado pelo solvente?*

Na vertente do plano pragmático, G_{Adv} desafia seus oponentes a formularem seu ponto de vista através de uma iniciação de metaprocessos em um discurso de conteúdo referente às alternativas de evitar o efeito do impedimento que o solvente da reação poderia causar no ataque nucleofílico. De acordo com Leitão (2011 e 2007), desafiar o outro para que formule um ponto de vista é uma das características para engajar o indivíduo a argumentar, pois possibilitam a construção e fundamentação de pontos de vista, instaurando a argumentação. Iniciações de metaprocessos, como a proposta, demandam um maior domínio conceitual e reflexão tanto de quem pergunta como de quem responde. Portanto, iniciações deste tipo favorecem enunciados completos, isto é, interações em rede de significados que propicia maior discutibilidade entre os estudantes (LOBATO e QUADROS, 2018).

No âmbito do plano argumentativo, G_{Adv} formula argumentos com o intuito de introduzir a estória científica no plano social em sala de aula a partir de cinco condições que podem afetar as reações de eliminação. Isso é uma forma de avaliar/testar as testemunhas a buscar a opinião

do grupo oponente sobre o efeito do solvente. Essas ações permitem que a argumentação se expanda.

Em relação ao plano epistêmico, o “advogado” em seu discurso classifica/identifica cinco condições que afetam as reações de eliminação e explica o efeito da solvólise no substrato. Segundo Leitão (2011), ações que trazem ao discurso conteúdos relacionados ao tema são denominadas ações epistêmicas, ou seja, ações que mobilizam o conhecimento durante a discussão o que se configura um plano epistêmico. De acordo com Costa (2008), a teoria cognitiva atual corrobora com a ideia de que a aprendizagem é um processo de construção de conhecimento. Entende-se que a argumentação possui uma dimensão epistêmica característica, isto é, um potencial para construção do conhecimento que lhe é inerente (LEITÃO, 2012). Desta forma, estes conteúdos que formam um argumento capturam a organização momentânea do conhecimento do indivíduo sobre o tema, garantindo a argumentação uma função epistêmica (VALLE, 2014).

Em sequência os “estudantes-testemunhas” respondem o questionamento, mantendo um plano argumentativo e epistêmico:

Turno 2 – G_{T1}: *Bom, as reações de eliminação eu acho que segundo o professor já explicou que o efeito do caso do nucleófilo o solvente tem maior efeito, como por exemplo, ele solvatar o nucleófilo. Ele vai fazer o que? Ele vai dificultar que esse nucleófilo chegue até a base. Porque? Pelo efeito de solvatação que o solvente provocou, no nosso caso como a nossa síntese é uma síntese de eliminação o efeito do solvente não vai interferir muito, por quê? Por que os critérios primordiais para a reação de eliminação é a base forte e no caso muito impedida no nosso caso extremamente volumosa e a temperatura também então são dois critérios, “tipo assim” primordial pra explicar (conversa). O solvente neste caso eu acredito que ele não teve muita interferência.*

Turno 5 – G_{T2}: *E outra coisa a solvólise é uma substituição nucleofílica, a molécula de solvente com a água “né” e a gente não trabalhou com a água e sim com o álcool, então não entra.*

Neste turno, G_{T1} busca em sua resposta dar sua opinião e justificar seu ponto de vista sobre o efeito do solvente da síntese com autoquestionamentos, introduzindo e desenvolvendo a estória científica. Ademais, os autoquestionamentos funcionam para defender seu ponto de vista sobre o tema aos demais e evidencia um domínio conceitual. Leitão (2007) destaca que a justificação de um ponto de vista exige do indivíduo um foco nas bases em que se apoiam suas afirmações/cognições sobre o fenômeno. Assim, possibilita que a argumentação se sustente caracterizando-se como uma ação do plano argumentativo.

No plano epistêmico, G_{T1} explica corretamente o efeito que o solvente pode provocar durante a reação – conceito de solvatação – o que impede o ataque do nucleófilo sobre o substrato. Segundo Silva e Mortimer (2013), a explicação se estabelece com o intuito de dar sentido aos fenômenos específicos, operação que exige maior domínio conceitual por suscitar relação causa-efeito. No entanto, nota-se em seu enunciado um caráter animista para o solvente (“solvente impede que o nucleófilo ataque o substrato” e “o solvente tem maior efeito, como por exemplo, ele solvatar o nucleófilo. Ele vai fazer o que? Ele vai dificultar que esse nucleófilo chegue até a base”), gerando um obstáculo epistemológico (BACHELARD, 1996).

No Turno 5, G_{T2} mantém a narrativa sobre o fenômeno de solvólise apresentando um argumento que a solvólise está relacionada com reações de substituições nucleofílicas. Em seguida, justifica este argumento/ponto de vista definindo o que é solvólise e exemplificando

(no caso a água), porém, sem atingir um nível de generalização do conceito.

No turno 6, início da segunda sequência, o “advogado” realiza uma iniciação de produto que demanda uma resposta factual das testemunhas:

Turno 6 - G_{Adv}: *Pois é. (Conversa). Qual tipo de solvente vocês usaram?*

Turno 7 – G_{T1}: *Neste caso aqui foi um solvente prótico realmente (interrupção).*

Turno 8 – G_{T2}: *Polar prótico.*

Turno 9 – G_{T1}: *Isso... realmente substituições. É... (Pausa) em substituições Sn2 de vocês “né” teria que ser aprótico.*

Apesar deste tipo de iniciação incentivar a interação e alcançar respostas dos demais participantes, não contribui para que o discurso se torne argumentativo. De acordo com Vargas (2010), o plano pragmático tem o papel de instaurar o debate como método de resolução de diferenças, criando possibilidade de discordância, o que não ocorre na ação verbal de G_{Adv}. Isto porque nos turnos 7 e 8, as respostas de G_{T2} e G_{T1} são factuais ao classificar o tipo de solvente utilizado na síntese e comparar com a outra síntese apresentado no caso, reação de substituição, evidenciando a apropriação conceitual por meio de tais operações epistêmicas, mas sem aprofundar na explicação de causa-efeito de como atuam esses solventes.

Tais resultados coincidem com os apresentados por Mendes e Santos (2013) em análise de uma discussão conduzida por uma professora de química no ensino médio, em que perguntas mais direta não favoreceram o plano pragmático. Assim, concorda-se com os apontamentos de Lobato e Quadros (2018) e Cruz et al. (2016), que iniciações como a de produto levam a respostas curtas e simples dificultando a continuidade da discussão e argumentação.

Conclusão

Por meio da análise destas duas sequências discursivas pode-se observar que a mediação do “advogado” foi um importante fator gerador da argumentação, pois, em seu papel de proponente sempre dava início em cada sequência, através de questionamento. Por meio disto, percebe-se uma diferença do nível de discutibilidade entre estas duas sequências, devido os diferentes tipos de iniciações utilizados, em que as iniciações de metaprocessos favorecem a argumentação porque demandam um maior nível de reflexão e engajamento dos estudantes, enquanto as iniciações de produto levam ao fechamento rápido da argumentação.

Em relação às ações do plano argumentativo verifica-se a avaliação, a justificação de ponto de vista e a opinião sobre o tema. Nota-se também uma necessidade comunicativa dos estudantes em defender e responder aos questionamentos e pontos de vista do “advogado” em cada sequência, o que permitiu que a argumentação se expandisse. Em relação ao plano epistêmico obteve-se destaque as categorias de classificação, explicação e comparação, indicando o nível e domínio do conhecimento dos estudantes sobre os critérios experimentais sobre as reações de eliminação.

Por fim, ressalta-se o potencial deste tipo de atividade em salas de aula de ciência, com uma atividade planejada que necessitou um estudo prévio e contínuo por parte dos estudantes para uma análise reflexiva no debate apresentando variadas estratégias enunciativas e ações verbais.

Agradecimentos e apoios

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

- BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. p. 309.
- CHIARO, S.; LEITÃO, S. O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula. **Psicologia: reflexão e crítica**, Porto Alegre, V.18, n.3, 2005, p.350.
- COSTA, Ausenda. Desenvolver a capacidade de argumentação dos estudantes: um objetivo pedagógico fundamental. **Revista Iberoamericanas de Educación**, Portugal, V.46, n.5, 2008, p.1-8.
- CRUZ, Mariana Luiza de Freitas et al. Estratégias utilizadas por professores para dar continuidade ao discurso em sala de aula. In: **Encontro Nacional de Ensino de Química**, 18., 2016, Florianópolis, SC. Anais. Florianópolis, SC: Departamento de Química da Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.
- LEITÃO, Selma. O trabalho da argumentação em ambientes de ensino-aprendizagem: desafio persistente. **Uni-pluri/versidad**, V. 12, n. 3, 2012, p. 23-27.
- _____. O lugar da argumentação na construção do conhecimento em sala de aula. In: LEITÃO, S.; DAMIANOVIC, M. C (Orgs.). **Argumentação na escola**: o conhecimento em construção. Campinas: Pontes, 2011. p.13-46.
- _____. Argumentação e Desenvolvimento do Pensamento Reflexivo. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, V.20, n.3, 2007, p.454-462.
- LOBATO, A.C.; QUADROS, A.L. Como se constitui o discurso de professores iniciantes em sala de aula. **Educação e Pesquisa: Revista da Faculdade de Educação da USP**, São Paulo, V. 44, 2018, p. 1-21.
- MENDES, M. R. M.; SANTOS, W. L. P. Construção discursiva para a argumentação em discussões sociocientíficas. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 9., 2013, Águas de Lindóia, SP. Atas. Águas de Lindóia, SP, 2013. p.1-8.
- MORTIMER, E.F.; SCOTT. P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, V.7, n.3, 2002, p. 283-306.
- PLANTIN, Christian. **A argumentação**: história, teorias, perspectivas. 1. ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2008, p.149.
- QUEIROZ, S.L.; SÁ, L.P. O espaço para a argumentação no ensino superior de química. **Educación Química**, V. 20, n. 2, 2009, p. 104-110.
- SÁ, L.P.; FRANCISCO, C.A.; QUEIROZ, S.L. Estudos de caso em química. **Química Nova**, São Carlos, SP, V.30, n.3, 2007, p.731-739.
- SÁ, L. P.; KASSEBOEHMER, A. C.; QUEIROZ, S. L. Casos investigativos de caráter sociocientífico: aplicação no ensino superior de Química. **Educación Química**, V. 24, 2013 p. 522- 528.

SÁ, L.P.; QUEIROZ, S.L. Promovendo a argumentação no ensino superior de química. **Química Nova**, V.30, n.8, 2007, p. 2035-2042.

SOUZA, N.S.; CABRAL, P. F.; QUEIROZ, S. L. Argumentação de Graduandos em Química sobre Questões Sociocientíficas em um Ambiente Virtual de Aprendizagem. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 37, n. especial 1, 2015, p. 95-109.

SOUZA, N. S.; QUEIROZ, S.L. Estudo de caso na promoção da argumentação colaborativa no ensino superior de química. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 9., Águas de Lindóia, SP. Atas. Águas de Lindóia, SP, 2013. p.1-8.

VALLE, Mariana. **Movimentos e práticas epistêmicos e suas relações com a construção de argumentos nas aulas de ciências**. 2014. 112 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Faculdade de Educação em São Paulo, São Paulo, 2014.

VARGAS, Geovana Camargo. **Argumentação em sala de aula: um estudo sobre a aprendizagem na interação entre pares**. 2010. 172 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Psicologia Cognitiva) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2010.