



## **Influência de um terceiro modo semiótico na gesticulação de uma professora de Química**

### **The influence of a third semiotic mode over the gesticulation of a professor of Chemistry**

**Luciana Moro**

Departamento de Patologia Geral, Instituto de Ciências Biológicas  
Universidade Federal de Minas Gerais  
moro@icb.ufmg.br

**Eduardo Fleury Mortimer**

Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino (DMTE)  
Faculdade de Educação (FAE)  
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)  
mortimer@ufmg.br

**Ana Luíza de Quadros**

Departamento de Química (DQ)  
Instituto de Ciências Exatas (ICEX)  
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)  
ana.quadros@uol.com.br

**Francisco Ângelo Coutinho**

Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino (DMTE)  
Faculdade de Educação (FAE)  
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)  
fac01@terra.com.br

### **Penha Souza Silva**

Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino (DMTE)  
Faculdade de Educação (FAE)  
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)  
penhadss@gmail.com

### **Renata Reis Pereira**

Mestranda do Programa de Pós-graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão  
Social, Faculdade de Educação  
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)  
reninharp@hotmail.com

### **Vanessa Chierici dos Santos**

Ex-Bolsista de Iniciação Científica  
Faculdade de Educação (FAE)  
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)  
vanessachierici@yahoo.com.br

#### *Resumo*

Nas últimas décadas, a pesquisa em educação no Brasil tem procurado compreender também o que acontece no Ensino Superior. Porém, as aulas do Ensino Superior não têm sido objeto de análise sistemática. Neste trabalho dirigiu-se o olhar para uma estratégia específica usada por uma professora de Química Orgânica em um curso de graduação: o uso de gestos associados à fala e a um terceiro modo semiótico, no caso, as representações de fórmulas e equações químicas escritas no quadro. Analisou-se, principalmente, como esse terceiro modo semiótico influencia a realização de gestos pela professora. Foi gravado em vídeo um conjunto de aulas da professora e seus gestos foram analisados numa relação com a linguagem oral e a escrita. Das aulas, foram escolhidos três fragmentos para análise, sendo cada fragmento constituído por uma unidade gestual. Os fragmentos foram obtidos utilizando-se o programa TRANSANA®. A análise tipológica dos gestos foi baseada principalmente na classificação proposta por Kendon (2004). Em todos os fragmentos analisados, houve predominância de gestos dêiticos como consequência da existência do terceiro modo semiótico (o desenho no quadro) que potencializa o primeiro e o segundo modos semióticos, respectivamente, fala e gesto. Adicionalmente, a presença do terceiro modo semiótico conferiu aos gestos dêiticos da professora uma configuração típica. Percebeu-se que o uso de gestos pela professora impõe dinamismo à aula, se tornando essencial na comunicação. Porém, a variação de gestos extrapola a tipologia proposta, o que indica a necessidade de novas pesquisas.

**Palavras-chave:** Gestos; Ensino Superior; Ensino de Química; multimodalidade.

## *Abstract*

In the last decades, the research in education in Brazil has tried to understand what happens with Higher Education. However, lessons of the Higher Education have not been subject of systematic analyses. This paper was directed to a specific strategy used by a chemistry professor of the Higher Education: the use of gestures associated with speech and with a third semiotic mode, in this case, representations of formulas and chemistry equations written on the blackboard. It was analyzed how the third semiotic mode influences the gestures realization by the professor. A set of lessons of a chemistry professor was video recorded and her gestures were analyzed related to oral language and writing. Three fragments were chosen from the lessons, each one representing one gesture unit. The cutting of the fragments was carried out by the TRANSANA® software. The study was based mainly on the typology proposed by Kendon (2004). Deictic gestures were predominant in all fragments analyzed as a consequence of the presence of the third semiotic mode (the drawings on the blackboard). The third semiotic mode affords the first and the second semiotic modes, respectively, speech and gesture. Additionally, the presence of the third semiotic mode gave a typical configuration to the deictic gestures of the professor. It was noted that the use of gestures by the professor gives dynamism to the lesson becoming essential to the communication. However, the variety of gestures used by the professor goes beyond the classification done by Kendon and it indicates the necessity of new researches.

**Keywords:** Gestures; Higher Education; chemistry teaching; multimodality.

## Introdução

Nas últimas décadas, a pesquisa em educação no Brasil tem procurado compreender também o que acontece no Ensino Superior. Porém, o olhar tem sido mais generalista, enfatizando as estratégias gerais usadas por professores bem sucedidos junto aos estudantes (CUNHA, 2009; CHAMLIAN, 2003; SILVA; SCHNETZLER, 2006; ZANCHET; CUNHA, 2007), a organização dos espaços escolares e sua interferência no ensino (ANASTASIOU, 1999; GRILLO, 2001; ENRIGONE, 2007) e, em menor grau, a prática desenvolvida na sala de aula por professores universitários (FERENC; SARAIVA, 2010).

Acreditamos que uma análise mais específica sobre o objeto aula na graduação, enfocando diferentes estratégias usadas por professores em uma variedade de disciplinas e descrevendo aspectos dessas práticas, possa gerar conhecimentos específicos sobre a sala de aula do Ensino Superior. Neste trabalho, nosso olhar dirigiu-se para uma dessas estratégias: o uso de gestos por uma professora de Química do Ensino Superior, em sincronia com a fala e a escrita no quadro de giz.

Grande parte da comunicação humana envolve participantes em uma conversa face a face. Nessas situações, os participantes usam modos semióticos que vão além da fala, ou seja, gesticulam, adotam uma determinada postura, usam estruturas do ambiente, entre outros (ROTH, 2007). A multimodalidade é um campo de pesquisa que parte do pressuposto que os significados são produzidos, distribuídos, recebidos, interpretados e refeitos a partir da leitura de vários modos de representação e comunicação e não apenas por meio da linguagem falada ou escrita. Os modos são recursos semióticos

resultantes de um trabalho de uma comunidade ao longo da história, que parte de bases materiais para construir signos que comunicam, organizam e estruturam o pensamento (KRESS, 2009; JEWIT, 2009). Na literatura relativa à semiótica social, os autores referem-se ora a modo ora a recurso semiótico, como sinônimos. Neste trabalho, não faremos a distinção entre os dois termos.

Consideramos que ensino e aprendizagem são multimodais, pois ambos se desenvolvem por meio de vários modos semióticos incluindo: fala, escrita, olhar, gestos, imagens e proxêmica (NORRIS, 2004).

A microanálise da comunicação conduzida numa interação face a face mostra que a ação corporal visível, incluindo gestos, pode ter papel crucial no processo de interação e comunicação (KENDON, 2004). Gesto é uma forma de expressão que os humanos dispõem e que pode ser usada para uma série de propósitos expressivos diferentes. A maneira como os gestos são criados e utilizados depende das circunstâncias de uso, do propósito comunicativo específico da pessoa e de quais outros modos semióticos estão disponíveis (KENDON, 2004).

McNeill (2005) defende que a sincronia do gesto e da fala une diferentes modos semióticos no mesmo momento da experiência cognitiva do falante. Kendon (2004) mostra que o falante usa os gestos para fazer referências dêiticas, para representar objetos, eventos ou ações e para pontuar, marcar ou mostrar aspectos da estrutura da fala. Segundo esse autor, o uso dos gestos pode permitir ao interlocutor apreender o enunciado de forma mais rica, vívida e evocativa. Usaremos a proposta de Kendon (2004) para descrever os gestos de uma professora de Química porque esse autor se preocupa em estabelecer funções bem definidas para cada classe de gestos que analisa. Além disso, a classificação apresentada é a mais completa encontrada na literatura, permitindo uma análise mais aprofundada.

McNeill e Levy (1980) mostram que há uma íntima conexão entre a forma dos gestos e a organização do enunciado. Assim, alguns gestos parecem revelar modelos concretos que direcionam a observação do ouvinte (McNEILL; LEVY, 1980). A forma do gesto carrega informação que sugere a existência de modelos concretos, por meio dos quais o falante representa a informação que transmite no enunciado. O uso desses modelos auxilia o falante a conferir significado à fala (McNEILL; LEVY, 1980). Finalmente, os gestos podem contribuir para a compreensão, ao capturar e manter a atenção do interlocutor. Assim, quando o falante enuncia palavras similares a “isto aqui” enquanto gesticula e mostra alguma coisa, o gesto dá ênfase ou chama a atenção do ouvinte para aquilo sobre o que está sendo falado (TABENSKY, 2001). Isso acaba por promover uma relação positiva entre o falante e o interlocutor (HOSTETTER, 2011).

Embora estudos antropológicos e psicológicos já tenham mostrado que os gestos representam um aspecto central da comunicação e da cognição, pouco se conhece sobre o papel deles no processo de ensino e aprendizagem (ROTH; LAWLESS, 2002). Segundo Hostetter (2011), os gestos são particularmente comunicativos quando especificam o modo de fazer alguma coisa. Gesticular tem um potencial de grande impacto sobre a compreensão dos estudantes (HOSTETTER, 2011). Os gestos podem servir para dar energia ou foco à fala, porém algumas vezes eles carregam uma informação que não consta do enunciado verbal (GOLDIN-MEADOW, 2003).

Em aulas expositivas, os gestos do professor são considerados como um dos modos semióticos mais importantes nos quais os alunos se apoiam para interpretar imagens projetadas durante a aula (POZZER-ARDENGI; ROTH, 2005). Adicionalmente, Roth & Lawless (2002) sugerem que os gestos constituem uma ponte entre as experiências do mundo real e a linguagem conceitual abstrata. Assim, Goldin-Meadow (2004) chama a atenção para o valor pedagógico que esses gestos produzem e a vantagem, para os professores, em ter mais consciência dos gestos que surgem na situação de ensino e aprendizagem.

As salas de aula constituem locais sociais complexos, em que um professor interage com os alunos com a intenção de dar suporte ao desenvolvimento de um ponto de vista particular (MORTIMER e SCOTT, 2003). Nesse ambiente, há uma inevitável heterogeneidade de formas de pensar e falar e os gestos podem ser importantes para reduzir ambiguidades.

Segundo Chaves (2009), pouco se conhece sobre as interações entre alunos e professores no que se refere à universidade. Um estudo recente, realizado com professores universitários da UFMG, mostrou que quanto mais expressivos são os professores, mais gestos e expressões faciais eles realizam (CHAVES, 2009).

Por outro lado, professores universitários das áreas de ciências naturais, tecnologia e matemática usam, além da fala e dos gestos, recursos diversos como projeção na tela, desenhos no quadro, modelos, etc. para dar sentido aos conteúdos que trabalham. Esses recursos influenciam a forma como os professores gesticulam e articulam a fala com o gesto. Dada a importância que esses diferentes recursos têm nas aulas desses professores e o grau de generalidade que eles assumem, nós os denominaremos terceiro modo semiótico. Este trabalho tem por objetivo analisar a influência deste terceiro modo semiótico, no caso particular, desenhos esboçados no quadro negro, sobre os gestos e a fala utilizados por uma professora em aula de química para alunos universitários. Pretende-se demonstrar que o uso desse modo semiótico expande as possibilidades da professora em gesticular. Os gestos usados neste caso podem configurar dinamismo às representações, especificar elementos das estruturas desenhadas no quadro e suas funções e representar uma simbologia que é compartilhada com os alunos por ser própria do contexto.

## Referenciais Metodológicos

Kendon (2004) relatou que várias comparações e classificações dos gestos foram propostas ao longo do tempo. Ele adiciona que as diferentes tipologias refletem a diversidade de formas usadas no tratamento dos gestos como modo de expressão ou de comunicação.

A tipologia utilizada em nosso estudo foi baseada naquela proposta por Kendon (2004). Ela foi escolhida porque enfatiza a função dos gestos na construção dos significados expressos pela unidade gesto/fala e por especificar o sentido referencial e semântico de gestos dêiticos, que são amplamente usados pela professora analisada. Dessa forma a tipologia permite destacar gestos dêiticos, na articulação de gestos/fala/desenho, pois por meio desses gestos, a professora aponta para diferentes partes do desenho no quadro.

A classificação de gestos adotada por Kendon (2004) distingue entre gestos referenciais e gestos pragmáticos. Gestos *referenciais* são parte do conteúdo referencial do respectivo enunciado. Esses, por sua vez, são subdivididos em:

- Gestos **representacionais**, que provêm representação de um aspecto do conteúdo do enunciado, sendo subclassificados em: gestos de **modelagem**, quando uma parte do corpo é usada como se fosse um modelo para algum objeto; gestos de **ação**, quando as partes do corpo que estão gesticulando apresentam um padrão de ação semelhante àquele sobre o qual se fala; gestos de **descrição figurativa**, quando o falante esculpe e/ou esboça a forma do objeto descrito, ou seja, “cria” o objeto no ar.
- Gestos **dêiticos (ou de apontar)**, quando o falante aponta o objeto (concreto, virtual ou abstrato) de referência no enunciado.

Os gestos *pragmáticos*, por sua vez, se relacionam a aspectos do significado de um enunciado que não fazem parte nem de seu significado referencial, nem de seu conteúdo proposicional. Os gestos pragmáticos são subdivididos em:

- Gestos de **modo**, quando o falante altera a forma da interpretação daquilo que está sendo falado no enunciado como: uma hipótese, uma assertiva ou uma interrogação; pode também ter função intensificadora;
- Gestos **performativos** indicam um pedido, uma súplica, uma oferta, um convite, uma recusa e assim por diante, por exemplo, quando o falante oferece o que está enunciando esticando a mão supinada em direção ao interlocutor;
- Gestos de **partição**, quando pontuam a fala e mostram seus diferentes componentes lógicos.

Além dessas classes, é conveniente distinguir três tipos de gestos que ficaram fora dessa classificação. Assim, os gestos **emblemáticos** foram estabelecidos como elementos de vocabulário, com um significado comum a uma certa cultura, que pode ser utilizado no lugar das palavras, como por exemplo, o sinal de positivo com o dedo polegar apontado para cima. Já os gestos **recorrentes** (*catchment*) podem ser reconhecidos quando uma ou mais características de gestos (disposição, movimento ou forma das mãos, orientação do corpo etc.) são produzidas em, no mínimo, dois gestos, não necessariamente consecutivos. A lógica é que as imagens recorrentes retomem um tema comum do discurso e esse tema comum do discurso produz gestos que se repetem. Finalmente, os gestos **de ligação** guiam a atenção, ou seja, delineiam correspondências referenciais entre uma representação familiar e uma nova representação.

Kendon (2004) distinguiu seis tipos diferentes de contribuições que os gestos podem ter para o significado referencial:

- Gestos **emblemáticos** usados em paralelo com palavras ou frases verbais equivalentes. Em tais casos, embora pareça uma completa redundância a relação semântica entre fala e gesto, o falante pode produzir vários efeitos ao usar gestos desse tipo, inclusive dar ênfase;
- Gestos **emblemáticos** usados em paralelo com palavras ou frases verbais com significado diferente do gesto. Em tais casos, não há redundância semântica entre fala e gesto, porém pode haver uma contribuição significativa para o conteúdo da fala;
- Gestos **como especificadores semânticos**, ou seja, que acrescentam algo ao significado da fala. Nesse caso, o gesto é a representação de uma forma de ação específica, que adiciona informação referencial tornando o significado do enunciado mais específico;
- Gestos usados **para criar um objeto**. Por meio de tais gestos, o falante emprega as mãos para criar o objeto ao qual se refere, por meio de modelagem, no espaço

*compartilhado com o ouvinte. O objeto é criado e é apresentado, de tal forma que pode ser visto e inspecionado pelos interlocutores;*

- *Gestos usados para apresentar a forma, o tamanho ou as características ou relações espaciais do objeto ao qual se refere. Tais gestos são também uma forma de exibir padrões de ação que provêm imagens motoras ou visuais dos processos;*
- *Gestos podem ser empregados para criar objetos de referência de expressões dêiticas. Assim, o falante usa gestos que criam o objeto que está sendo referenciado no componente verbal acompanhado de uma palavra dêitica.*

Dentre outras tipologias presentes na literatura, cita-se a de McNeill (1992), que classifica os gestos em icônicos, metafóricos, dêiticos e de batimento. Icônicos são gestos representacionais que demonstram aspectos concretos da cena ou evento que está sendo descrito na fala. Metafóricos também são gestos representacionais que mostram imagens de conceitos abstratos relacionados à fala concorrente. Dêiticos são gestos demonstrativos que indicam objetos e eventos do mundo concreto e fictício. Na cultura ocidental, são tipicamente realizados pela mão, com o dedo indicador esticado, embora possam ser efetuados por qualquer outra parte do corpo (cabeça, nariz, queixo) ou por objetos (lápiz, ponteira, etc.). Finalmente, os gestos de batimento são aqueles que marcam, com movimentos semelhantes à baqueta, palavras significativas para o conteúdo pragmático do discurso e têm função semelhante aos gestos pragmáticos de modo e de partição na classificação de Kendon.

Para a análise dos episódios em que os gestos estão envolvidos, considerar-se-á que, quando uma pessoa gesticula, a parte do corpo empregada na atividade realiza um movimento de afastamento ou uma sucessão de movimentos de afastamento. Se o braço está envolvido, ele sai de uma posição de *relaxamento* ou de *repouso* em direção a uma região do espaço e retorna à posição de *repouso*. O movimento completo, do momento em que o braço sai do repouso até retornar a ele, é referido como *unidade gestual* (UG). Ao atingir o ápice do movimento, a mão ou as mãos tendem a assumir posturas ou formas muito bem definidas, caracterizando a fase denominada *golpe* (“stroke”). Uma vez atingido o *golpe*, o membro articulador pode ser mantido na mesma posição por algum tempo, caracterizando a fase denominada *manutenção pós-golpe*. A fase que conduz ao *golpe* é denominada *preparação* e a fase do movimento que se segue, retornando a mão para a posição inicial, é a *recuperação*. A fase que compreende: a *preparação* (que conduz ao golpe), o *golpe*, a *manutenção pós-golpe* e *quaisquer pausas ou manutenções* ocorridas na fase de movimento, é chamada de *Frase gestual* (FG). Cada FG contém um único *golpe*. Portanto, uma UG pode conter uma ou mais FGs. No caso particular da professora analisada, as UGs contêm, geralmente, várias FGs.

## Metodologia

A escolha da Professora Rosa (nome fictício) baseou-se em trabalho realizado por Quadros (2010) envolvendo as estratégias usadas por professores de Química do Ensino Superior. Naquela investigação, a seleção dos professores participantes se deu por meio de dois instrumentos de coleta de dados: um deles, um questionário construído pela pesquisadora e o outro, um instrumento institucional que permitiu a seleção dos professores mais bem avaliados pelos alunos.

Por meio desses dois instrumentos, Quadros (2010) selecionou quatro professores, dentre os melhores avaliados pelos estudantes, na média de quatro semestres analisados, sendo dois com aulas mais interativas e dois com aulas menos interativas. Ao investigar as aulas da professora Rosa, uma das selecionadas, o uso de gestos chamou a atenção da pesquisadora e do grupo de pesquisa ao qual ela participa. Por isso, gravamos em vídeo mais um conjunto de aulas dessa professora e passamos a analisar os gestos, numa relação com a linguagem oral e escrita. A professora assinou um termo de consentimento livre e esclarecido autorizando a filmagem e a publicação da análise e das imagens.

Das aulas filmadas, do curso de Química Noturno de uma universidade pública do sudeste do Brasil, foram selecionados três fragmentos para análise. Neste artigo, um fragmento corresponde a uma unidade gestual (UG). Os fragmentos ocorrem dentro de episódios que são bem demarcados por pistas contextuais (GUMPERZ,1992), o que indica claramente ao analista tratar-se de uma explicação completa. Os episódios são constituídos por várias UGs. O critério usado para a definição dos episódios foi que eles representassem uma explicação completa relacionada às reações orgânicas. Os fragmentos relatados neste trabalho foram escolhidos porque demonstram a diversidade de gestos usados pela professora em articulação com os desenhos que estavam no quadro.

Nesses episódios, a professora havia completado o quadro com uma série de fórmulas estruturais que representavam o mecanismo ou a estereoquímica de determinada reação orgânica. Além dessa estratégia, a professora utilizou outra: a de explicar o mecanismo, ao mesmo tempo em que o desenha no quadro.

Os fragmentos são oriundos de episódios diferentes, sendo que o primeiro tem duração de 7,1s, o segundo 17,8s e o terceiro 25,7s. Os fragmentos foram obtidos utilizando o programa TRANSANA<sup>®</sup>, que permite a divisão do vídeo em fragmentos e a visualização simultânea da transcrição e do vídeo.

Ao longo dos episódios, observamos que a professora realizava vários tipos diferentes de gestos com o intuito de indicar, delimitar, mudar o posicionamento de estruturas, pontuar, dar ênfase, ou destacar aspectos de seu enunciado. Todavia, como apontado por Kendon (2004), para termos uma melhor apreciação do significado disso, nós necessitávamos conhecer, com maiores detalhes, como e quando a professora realizava os gestos. Sem a análise detalhada de como os gestos são empregados como parte de seus enunciados, nós não teríamos ideia precisa de como a fala e o gesto funcionam, um em relação ao outro (KENDON, 2004, p. 108) e como o terceiro modo semiótico influencia essa relação. Esses aspectos da análise justificam a necessidade do uso da microanálise no presente trabalho.

Na transcrição dos fragmentos utilizamos a simbologia sugerida por Buty e Mortimer (2008). Os pontos, de interrogação e final, foram inferidos da fala a partir da entonação, pois correspondem, respectivamente, a uma elevação e a um decréscimo da frequência da voz. Usamos, ainda, a barra (/) para indicar as pausas curtas, de no máximo 0,4 s. Pausas mais longas são indicadas com a duração, em segundos, entre parênteses. Usamos caixa alta para as palavras ou sílabas pronunciadas com maior intensidade. O parêntese duplo, inserido no enunciado da professora, representa observações contextuais introduzidas pelos pesquisadores.

Para representar as ações gestuais, usamos a sugestão de Kendon (2004), apresentando as seqüências de símbolos abaixo da linha de transcrição da fala. Representamos as diversas fases das FGs pelos seguintes símbolos:

- Preparação: ~~~~~~
- Golpe: \*\*\*\*\*
- Manutenção pós-golpe: \*\*\*\*\*
- Recuperação: -.-.-.-.-.-.-.-

## Resultados

Nos fragmentos que apresentaremos, predominam gestos dêiticos. Isso é consequência da existência do terceiro modo semiótico – o desenho no quadro – como antecedente do primeiro e do segundo modos semióticos, respectivamente, fala e gesto.

Foram escolhidos três fragmentos, os quais são apresentados a seguir.

### Primeiro fragmento – o gesto dinamiza as formas estáticas

Esse fragmento foi retirado de um episódio em que a professora explicava uma reação de obtenção de alquenos, mais especificamente a reação de Wittig. Depois de representar a reação no quadro, ela inicia a explicação, gerando o episódio.

A seguir representamos a linguagem verbal da professora nesse fragmento.

*Se a gente olhar o produto aqui o que aconteceu? Simplesmente essa parte (1,1s) VEIO e entrou aqui onde estava a dupla ligação. Beleza? Então é tranquilo.*

No quadro a professora havia desenhado a equação química que representamos a seguir:

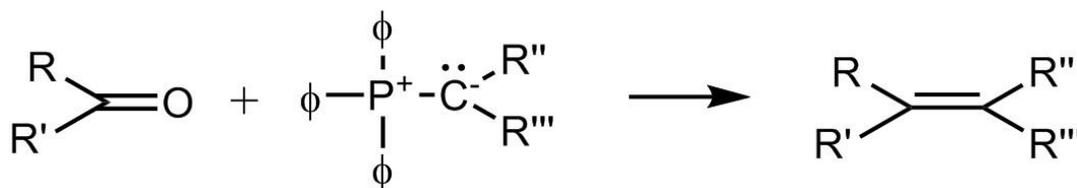


Figura 1: Representação da equação química escrita no quadro.

Esse fragmento é constituído de uma única UG com duração de 7,1 s, sendo composta de 4 FGs com predominância de gestos dêiticos (veja a síntese na FIG. 2).

Reproduzimos a seguir a linguagem verbal presente em cada uma das quatro FGs, com indicação dos diferentes gestos e suas fases.

Na primeira FG, a professora inicia o gesto depois de pronunciar a palavra “produto”. Nesse momento ela eleva as duas mãos, com a esquerda ligeiramente à frente, e delimita a parte da estrutura molecular do ílide de fósforo que vai se unir à carbonila da cetona. Faz uma pausa (1,1s) para deslocar as mãos e o corpo para a esquerda em direção à carbonila, como se estivesse carregando a parte delimitada (Fig.3, A e B).

**Linguagem verbal e com posicionamento dos gestos**

[1]  
Se a gente olhar o produto aqui o que aconteceu simplesmente essa parte (1,1s)  
[\*\*\*\*\*]

[2] [3]  
Veio e entrou aqui onde tava a dupla ligação beleza  
[\*\*\*\*\*]

[4]  
Então é tranquilo  
[\*\*\*\*\*]

**Gestos**

[1] Gesto dêitico – delimita o grupo do carbono entre as duas mãos – seguido de gesto referencial representacional de ação – movimenta as mãos lateralmente carregando o grupo do carbono para o lugar do oxigênio

[2] Movimenta as mãos (verticais neutras com a lateral para o quadro) de cima para baixo

[3] Gesto dêitico (mantém apenas a mão esquerda) vertical neutra com a lateral voltada para o quadro

[4] Gesto pragmático de modo

Figura 2: Gestos e frases gestuais presentes no fragmento 1

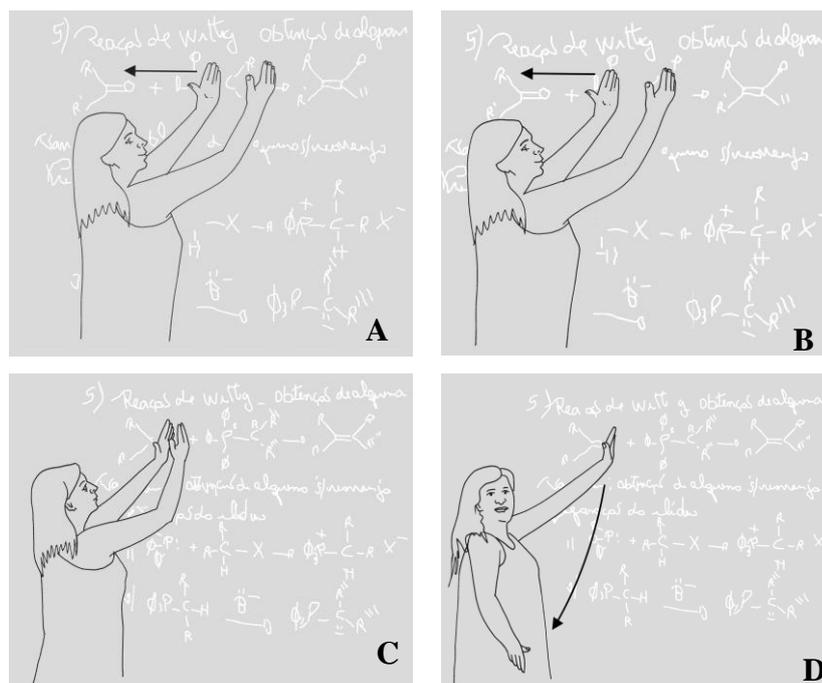


Figura 3: Gesto referencial representacional de ação dinamizando formas estáticas. A-C Situação de simetria de mãos.

Na segunda FG, ao mesmo tempo em que ela pronuncia a palavra “veio” com maior intensidade, faz um movimento descendente com as duas mãos paralelas como se estivesse encaixando a parte delimitada na carbonila da cetona (ver Fig.3C).

Na terceira FG, com a mão esquerda espalmada neutra na posição vertical, com a lateral para o quadro, ela marca a posição de inserção da parte anteriormente delimitada, abaixa a mão direita, mantendo a esquerda na mesma posição. O golpe

coincide com a pronúncia ligeiramente acentuada da palavra “entrou”, como se estivesse ocorrido o encaixe da parte anteriormente delimitada na carbonila da cetona. A manutenção do golpe coincide com a pronúncia da palavra “beleza” com entonação interrogativa (Fig. 3D).

Na quarta FG, a professora encerra a UG com um gesto pragmático performativo que sinaliza a conclusão desse fragmento, ao mesmo tempo em que pronuncia a frase “então é tranquilo.”

Nesse fragmento, após ter delimitado uma parte da estrutura química com um gesto dêitico, Rosa usa um gesto referencial representacional de ação deslocando a parte delimitada de um ponto da equação química para outro. Esses dois gestos acontecem em sequência e, para efeitos da notação, são considerados um único gesto. Como consequência, a professora introduz dinâmica à representação química escrita no quadro, que é estática. Por meio dessa dinâmica, ela torna concreta a combinação das duas estruturas – cetona e ilídeo de fósforo – formando imageticamente o produto – alqueno.

### Segundo fragmento – uso de gestos dêiticos

Esse fragmento foi retirado de um episódio em que Rosa demonstra as diferenças na representação da fórmula química em duas e três dimensões. No quadro, estão representadas a estrutura na forma plana (um hexágono) e na forma tridimensional (de cadeira) e a professora se movimenta entre as duas estruturas. No decorrer do fragmento, ela faz uma correspondência do posicionamento dos mesmos grupos nas duas formas representadas. A duração desse fragmento, que corresponde a uma UG, é de 17,8s.

A seguir representamos a linguagem verbal nesse fragmento.

*Segundo (0,8 s) um dois três quatro / no CARBONO quatro eu tenho um grupo METILA (0,8 s) que está do lado oposto (0,6 s) então aqui esse é o meu quatro / eu tenho um ligante pra cá e tenho um ligante pra cá (0,6 s) se o CH<sub>3</sub> / está do me do lado oposto ao cloro ele tá em que posição ali?*

No quadro a professora havia desenhado a duas estruturas que representamos a seguir:

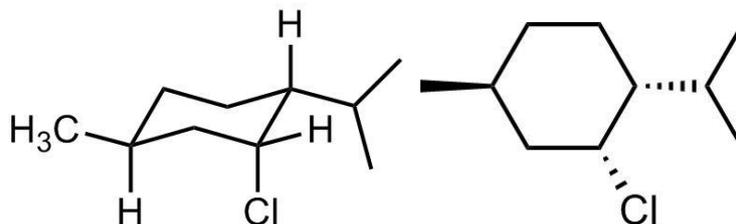


Figura 4: Representação das estruturas químicas escritas no quadro

Reproduzimos a seguir a linguagem verbal presente em cada uma das 10 frases gestuais (FG) com indicação dos diferentes gestos e suas fases.

**Linguagem verbal e com posicionamento dos gestos**

[1] [2] [3] [4] [5A]  
 Seguindo (0,8s) um dois três quatro /  
 [~~~~~][~~~~~][~~~~~][~~~~~][~~~~~]

[5A]  
 No CARBONO quatro eu tenho um grupo METILA (0,8s) que está do lado oposto (0,6s)  
 ~~~~~] dedo médio esquerdo

[5B] [5C]  
 [~~~~~][~~~~~] dedo indicador médio

[6] [7] [8]  
 Então aqui esse é o meu quatro eu tenho um ligante prá cá e tenho um ligante prá cá (0,6s)  
 [~~~~~][~~~~~][~~~~~]

[9] [10A]  
 Se o CH<sub>3</sub> está do me do lado oposto ao cloro ele tá em que posição ali  
 [~~~~~] dedo indicador esquerdo

[10B] [10C]  
 [~~~~~][~~~~~] dedo indicador direito

**Gestos**

[1] Gesto dêitico com o polegar esquerdo  
 [2], [3] e [4] Gestos dêiticos com o dedo médio esquerdo  
 [5A] Gesto dêitico com o dedo médio esquerdo seguido de longa manutenção pós-golpe  
 [5B] Gesto dêitico com o dedo indicador direito circunda o grupo metila  
 [5C] Gesto dêitico (oscilação)  
 [6] Gesto dêitico com o dedo médio esquerdo  
 [7] e [8] Apenas escreve  
 [9] Gesto dêitico com o dedo polegar esquerdo  
 [10A] Gesto dêitico com o dedo indicador esquerdo seguido de manutenção pós-golpe  
 [10B] Gesto dêitico com o dedo indicador direito  
 [10C] Gesto dêitico com o dedo indicador direito

Figura 5: Gestos e frases gestuais presentes no fragmento 2

Na primeira FG, Rosa executa o gesto ao pronunciar a palavra “seguinto”. Nesse momento ela eleva a mão esquerda neutra com o polegar estendido apontando para a fórmula plana representada no quadro, faz uma pausa de 0,8 s enquanto movimenta o corpo para trás para posicioná-lo e iniciar a segunda FG. A pausa que ela faz é importante para ajustar a fala ao gesto que se seguirá. Por meio desse gesto de apontar, Rosa chama atenção dos alunos para a fórmula representada no quadro, marcando o início do fragmento.

Da segunda até a quinta frase gestual, ela realiza uma sucessão de gestos dêiticos apontando com o dedo médio esquerdo para os carbonos que ela identificou com os números um, dois, três e quatro na forma plana. Ao apontar para cada um deles ela pronuncia as palavras: um, dois, três, quatro, respectivamente, com intensidade de voz maior durante o golpe.

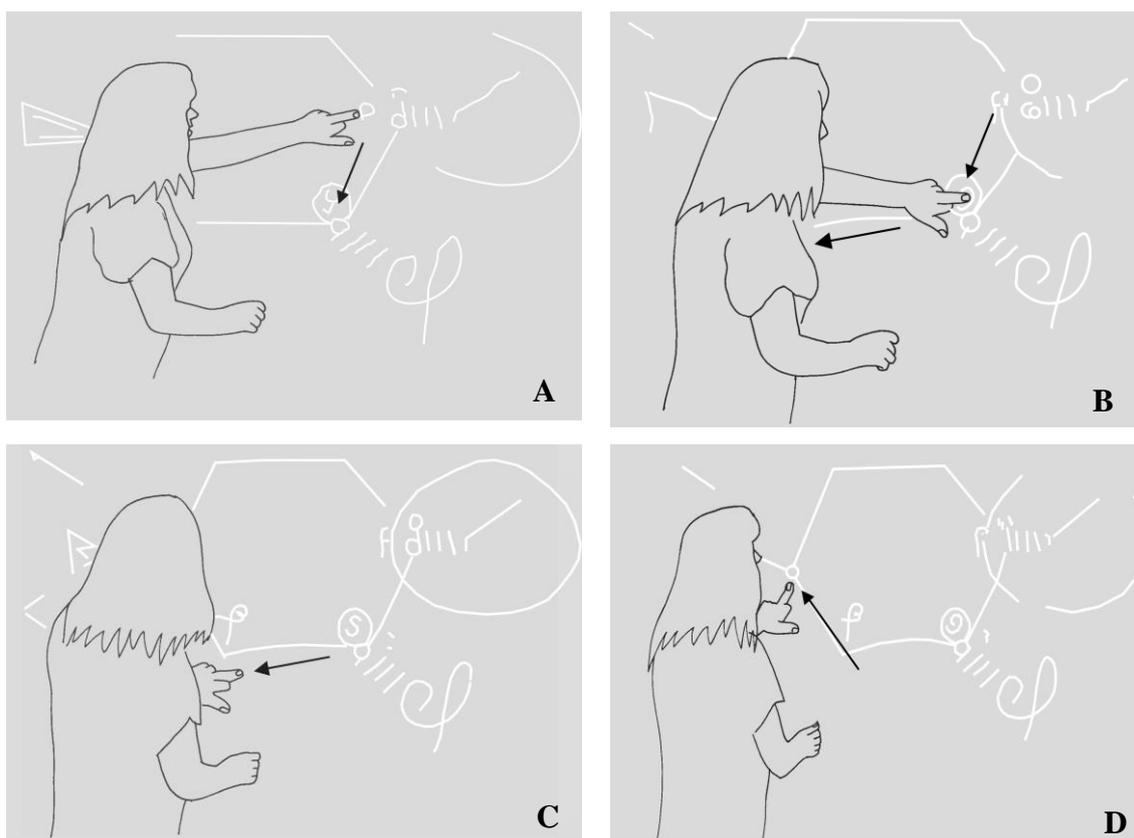


Figura 6: Sucessão de gestos dêiticos realizados com o dedo médio esquerdo, contando os carbonos.

A quinta frase gestual é complexa, pois corresponde ao que McNeill (2005) classificou como situação de assimetria de duas mãos, ou seja, ambas as mãos são usadas para criar um único gesto, mas apresentam forma e movimento separados. Por isso, dividimos a quinta FG em três partes, as quais foram denominadas 5A, 5B e 5C. O golpe dessa FG é seguido de manutenção pós-golpe na mão esquerda (5A). Dessa forma, Rosa mantém o dedo médio esquerdo na posição do carbono quatro e, com o indicador direito, aponta o carbono quatro e circunda o grupo metila (5B) enquanto pronuncia a frase “no carbono quatro eu tenho um grupo metila”. Isso está indicado na Figura 6. Ao pronunciar a sílaba CAR de carbono e a palavra METILA, ela aumenta a intensidade da voz e faz uma pausa de 0,8 s, na qual completa o gesto de circular o grupo metila. Em seguida, continuando a manutenção pós-golpe com o dedo médio esquerdo, ela efetua gesto dêitico com o dedo indicador direito oscilando quatro vezes de um lado para o outro da estrutura (5C) pronunciando: “que está do lado oposto”. Consideramos que a oscilação do dedo indicador direito corresponde à manutenção pós-golpe desse gesto dêitico. Os dois gestos realizados com a mão direita, que coincidem com a manutenção pós-golpe da mão esquerda, trazem o grupo metila para o primeiro plano enfatizando a presença e a posição dele.

Na FIG. 7 indicamos o que aconteceu na quinta FG. Em A, a mão esquerda, em manutenção pós-golpe, aponta para o carbono enquanto a mão direita começa a contornar o grupo metila no sentido anti-horário como mostrado em B, C e D.

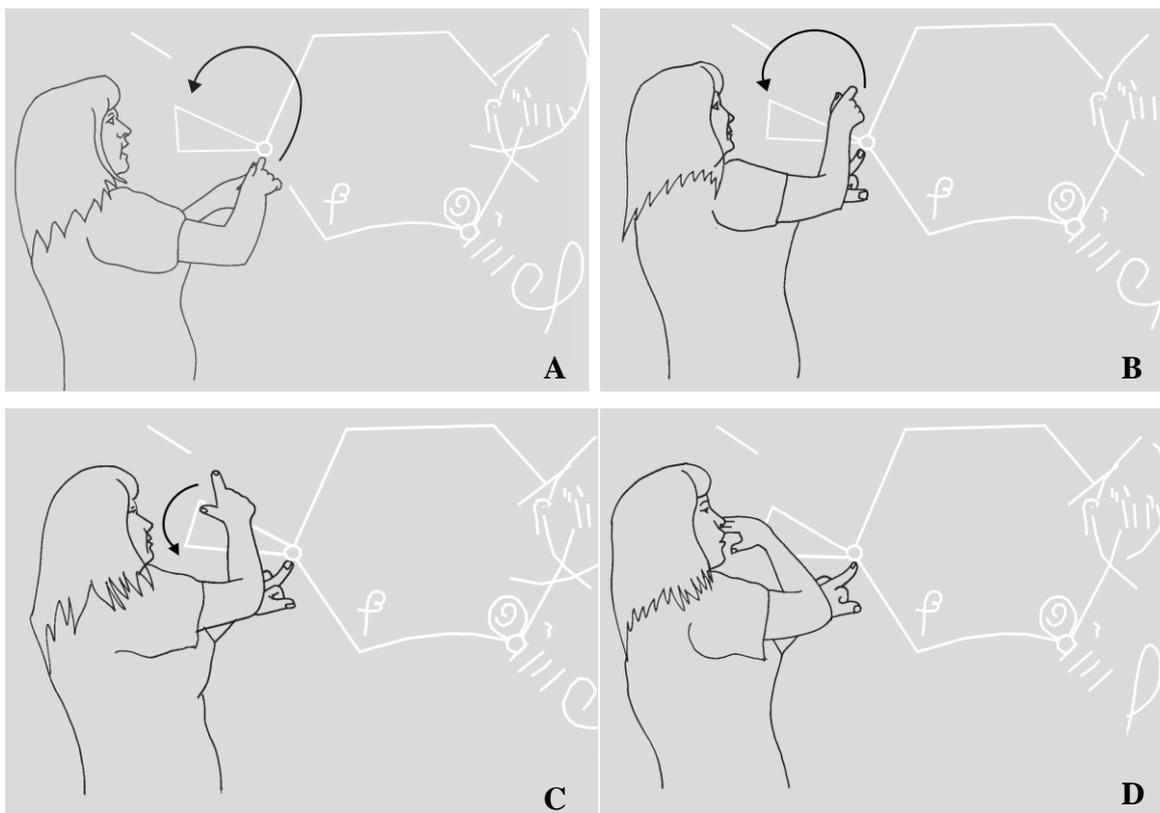


Figura 7: Situação de assimetria das mãos

Na sexta FG, ela pronuncia: “então aqui esse é o meu quatro”. Ao mesmo tempo, ela se movimenta para a direita, em direção à estrutura em forma de cadeira, efetua a preparação e posiciona o corpo. Em seguida, realiza o golpe do gesto dêitico com o dedo médio esquerdo apontando para o carbono quatro na conformação em cadeira. Esse momento coincide com a palavra “quatro”, no final da frase.

A sétima e a oitava frases gestuais são executadas por meio da representação, na forma de cadeira, de dois ligantes. Ela desenha sucessivamente um primeiro e um segundo traço, representando os ligantes e, ao mesmo tempo, pronuncia: “eu tenho um ligante pra cá e um ligante pra cá”.

Nas nona e décima frases gestuais, a professora usa os mesmos tipos de gestos dêiticos que descrevemos anteriormente. Na nona FG ela faz um gesto dêitico com o polegar esquerdo indicando para o desenho que está atrás de sua posição. Este tipo de gesto é descrito por Kendon (2004), como aquele que se refere a algo já mencionado no discurso, no caso o grupo  $\text{CH}_3$ . Na décima FG temos a mesma situação de assimetria das mãos observada na quinta FG, ou seja, Rosa mantém o golpe com a mão esquerda e realiza o gesto com a mão direita. Ela desloca o braço da posição onde está o  $\text{CH}_3$ , na fórmula plana, até a posição onde está o cloro, e ao mesmo tempo pronuncia “se o  $\text{CH}_3$  está do lado oposto ao cloro” ((na estrutura plana)). Em seguida ela faz a pergunta “ele tá em que posição ali?” ((na estrutura tridimensional)), que sintetiza o seu objetivo com esse fragmento. Ao fazer essa pergunta, ela aponta para a posição do  $\text{CH}_3$  na estrutura tridimensional e o seu apontar coincide com a pronúncia da palavra “tá”, antecipando o uso da palavra dêitica “ali”, que corresponde ao gesto de apontar.

Com esse fragmento a intenção da professora é que os alunos façam a correspondência entre a posição dos ligantes (CH<sub>3</sub> e Cl) nas duas estruturas.

A presença do terceiro modo semiótico – o desenho no quadro – confere aos gestos dêiticos da professora uma configuração típica. Eles são longos e muitas vezes combinam o movimento da mão direita com a esquerda. É por meio desses gestos dêiticos que a correspondência entre a fórmula plana e a fórmula tridimensional fica evidente. Segundo Nathan & Alibali (2011), uma das maneiras pelas quais os gestos estabelecem intersubjetividade é por meio dos gestos *de ligação*. Esses se constituem de grupos de gestos que guiam a atenção (principalmente dêiticos) e que delineiam correspondências referenciais entre duas representações.

### Terceiro fragmento – gestos emblemáticos

Esse fragmento aconteceu quando a professora explicava o porquê da velocidade lenta da reação química quando a molécula está na conformação mais instável. Nesse caso, as estruturas químicas já estavam representadas no quadro e Rosa explicava os detalhes sobre a mudança de conformação que deveria ocorrer na molécula para que a reação se processasse.

O fragmento completo teve a duração de 25,7 s e apresenta a seguinte linguagem verbal:

*Dois / duas observações / primeiro / POR QUE essa reação é lenta? (0,6 s) porque / para que a reação ocorra o cloro tem que estar antiperiplanar ao hidrogênio e / esta condição só ocorre na conformação mais instável ou seja / a molécula tem que mudar de conformação e isso demanda uma energia de ativação grande / para a reação ocorrer.*

Na FIG. 8 indicamos a equação química que estava representada no quadro.

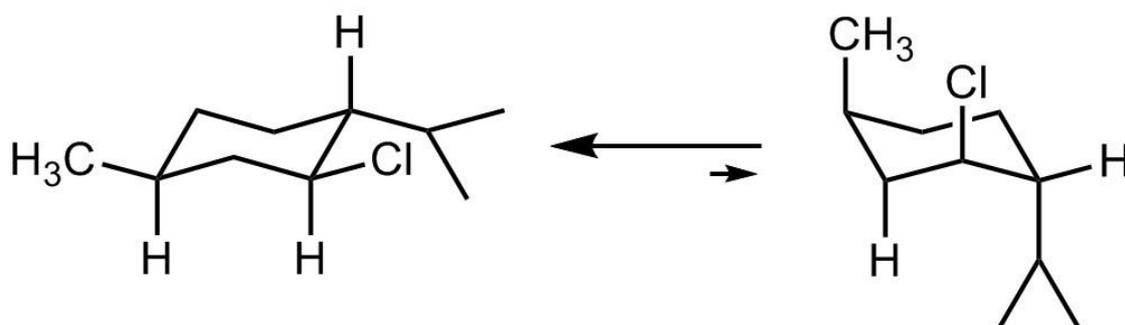


Figura 8: Representação da equação química escrita no quadro

Na Figura 9 reproduzimos as 17 frases gestuais que aconteceram nesse fragmento.

Nesta unidade gestual (UG) ocorrem 17 frases gestuais (FG), de modo que não vamos analisar uma a uma. Vamos destacar três funções dos gestos por meio de algumas frases gestuais. Essas funções sempre remetem a um contexto de conhecimento compartilhado com os alunos (EDWARDS e MERCER, 1987). Na primeira função, a professora fez referência a esse conhecimento compartilhado pela repetição do movimento que indica o significado de reação química. Na segunda função, ela recupera um conceito por meio de um gesto dêitico que lembra a forma como esse

conceito foi compartilhado com os alunos. Na terceira função, ela esboça, no espaço compartilhado com os alunos, a curva do gráfico de energia de ativação, que funciona como seu protótipo.

**Linguagem verbal e com posicionamento dos gestos**

[1] [2] [3] [4] [5]  
 Dois / duas observações / primeiro / POR QUE essa reação é lenta (0,6 s) porque /  
 [\*\*\*\*][\*\*\*\*\*][\*\*\*\*\*][\*\*\*\*\*][\*\*\*\*\*]

[6] [7] [8] [9]  
 Para que a reação ocorra o cloro tem que estar antiperiplanar ao hidrogênio  
 [\*\*\*\*\*][\*\*\*\*\*][\*\*\*\*\*][\*\*\*\*\*]

[10][11] [12] [13] [14] [15]  
 E / esta condição só ocorre na conformação mais insTÁvel  
 [\*\*][\*\*\*][\*\*\*\*][\*\*\*\*\*][\*\*\*\*\*][\*\*\*\*\*]

[16] [17]  
 ou seja / a molécula tem que muDAR de conformação e isso demanda uma energia de ativação grande  
 [\*\*\*\*\*][\*\*\*\*\*][\*\*\*\*\*][\*\*\*\*\*][\*\*\*\*\*][\*\*\*\*\*][\*\*\*\*\*][\*\*\*\*\*][\*\*\*\*\*][\*\*\*\*\*]

**Gestos**

[1] Gesto emblemático – que combina com a fala – com os dedos indicador e médio esquerdos.  
 [2] Gesto dêitico com o indicador apontando para algo abstrato localizado no espaço compartilhado entre ela e os alunos  
 [3] Gesto pragmático de modo, com a mão esquerda.  
 [4] Gesto combinado – dêitico (com o dedo indicador direito) e representacional de ação com a mão em arco representando a reação química.  
 [5] Gesto pragmático performativo com a mão esquerda.  
 [6] Gesto combinado – dêitico (com a mão esquerda) e representacional de ação representando a reação química.  
 [7] Gesto dêitico com o dedo indicador esquerdo estendido.  
 [8] e [9] Gestos dêiticos com a articulação interfalângica proximal do dedo indicador esquerdo.  
 [10] Gesto pragmático de modo com a mão esquerda.  
 [11] Gesto dêitico com o dedo polegar esquerdo.  
 [12] Gesto pragmático de modo com a mão esquerda.  
 [13] Gesto dêitico com o dedo polegar esquerdo.  
 [14] Gesto dêitico com o dedo indicador esquerdo estendido.  
 [15] Gesto dêitico com a articulação interfalângica proximal do dedo indicador esquerdo.  
 [16] Gesto combinado – dêitico e representacional de ação – com a mão esquerda em gatilho.  
 [17] gesto representacional de descrição figurativa em que ela cria a curva do gráfico da energia de ativação no espaço compartilhado com os alunos.

Figura 9: Frases gestuais presentes no fragmento 3.

A primeira função aparece em três frases gestuais (a quarta, a sexta e a décima sexta) desta UG e em vários outros momentos das aulas dessa professora. É um gesto referencial combinado, pois tem dupla função: dêitica e representacional de ação, sendo executado com o dedo indicador esquerdo estendido (mão neutra e os outros dedos flexionados). Ela efetua um movimento em arco da esquerda para a direita, no sentido da ocorrência da reação que ela está explicando, como se a reação estivesse realmente ocorrendo (FIG. 10 A, B e C). Nesse contexto esse gesto é **recorrente (catchment)**, pois ele aparece em vários momentos e pequenas variações na sua execução não interferem no significado que ele sempre denota: a reação química. Baseado em Kendon (2004), esse gesto poderia ser classificado como um gesto

combinado - dêitico com ação - ao representar a "reação", especificando o sentido da mesma.

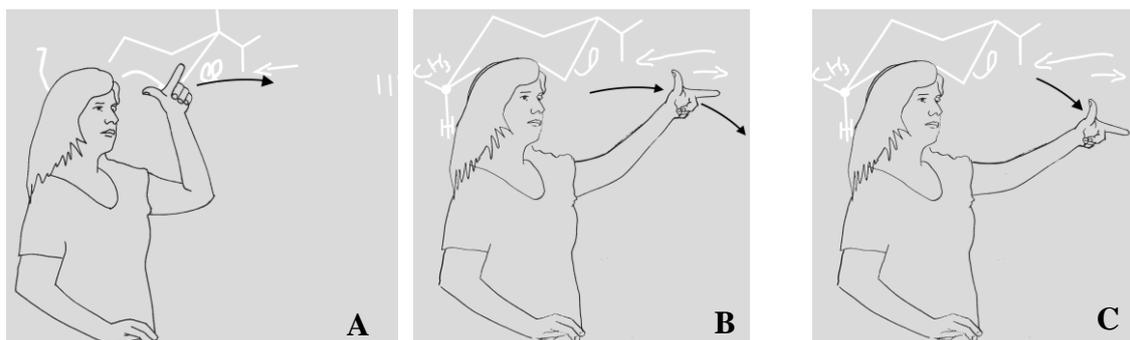


Figura 10: Gesto recorrente indicando uma reação química.

Em relação à segunda função, que ocorre na oitava FG, Rosa efetua um gesto dêitico, no qual aponta para o cloro na fórmula estrutural representada, com a articulação interfalângica proximal esquerda. Ao mesmo tempo ela comenta sobre a posição desse cloro em relação ao hidrogênio, dizendo que ele “tem que estar antiperiplanar ao hidrogênio”. Ao pronunciar a palavra “hidrogênio” ela executa um gesto dêitico apontando com a articulação interfalângica proximal esquerda para o hidrogênio (ver FIG. 11 A e B). Os dois gestos dêiticos se complementam numa referência à definição de antiperiplanar, ou seja, dois átomos ou grupos de átomos situados em planos opostos em relação a uma ligação química entre átomos de carbonos adjacentes.

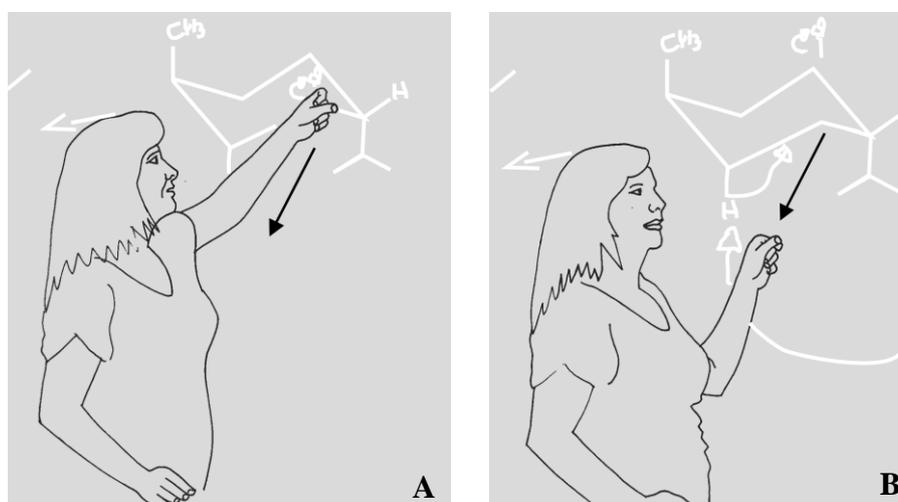


Figura 11: Gesto recorrente retomando o significado de antiperiplanar.

Em relação à terceira função, que ocorre na décima sexta FG, Rosa executa um gesto referencial representacional de descrição figurativa. Ela faz um movimento com o braço direito, de forma que, no espaço compartilhado com os alunos, seja esboçada, com a mão direita, a curva do gráfico de energia de ativação (ver FIG. 12 A, B, C, D, E e F). O entendimento desse gesto só é possível nesse contexto, em que o significado metafórico do gesto representando a energia de ativação é compartilhado entre a professora e os alunos. O gesto é efetuado com o braço direito, em meio a vários outros gestos que estão sendo feitos com o braço esquerdo, inclusive os dois

anteriormente descritos, apesar de Rosa ser destra. Nós julgamos que isto é um resultado do seu posicionamento no quadro. Ela está sempre de frente para os alunos e, nesse caso, explica a figura desenhada da esquerda para a direita.

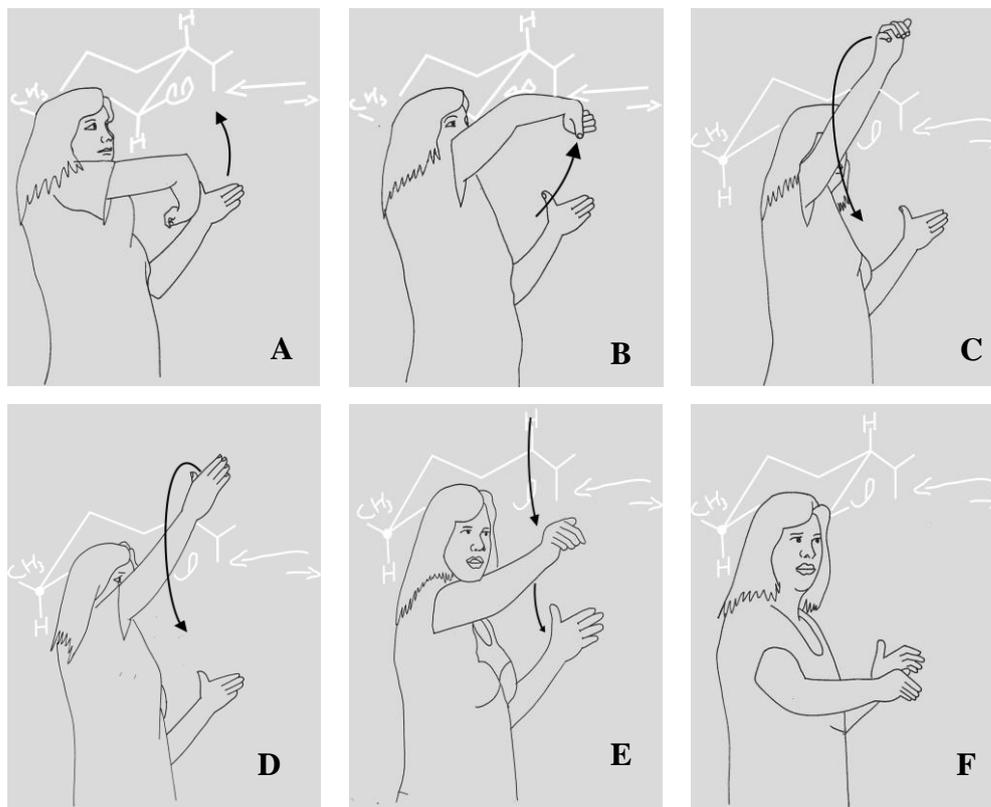


Figura 12: Gesto representacional de descrição figurativa que resgata o sentido de energia de ativação.

## Discussão

Nos três fragmentos analisados, fica claro que a linguagem verbal isoladamente não faz sentido. Isso mostra como os três modos semióticos – linguagem verbal, gestos e desenhos – atuam conjuntamente na construção dos significados. Roth e Lawless (2002) também relataram que os significados dos enunciados, por si só, são indefinidos. Eles acrescentaram que em encontros comunicativos, falantes e ouvintes disponibilizam mutuamente outros recursos para dar sentido ao enunciado (ROTH e LAWLESS, 2002). Dessa forma, fez-se necessário investigar a fala em conjunto com os outros modos semióticos – gestos e desenho – para dar sentido aos enunciados dos fragmentos ora estudados. Roth e Lawless (2002) ainda citaram que em aulas expositivas, onde o professor usa uma variedade de representações, seus gestos tornam-se importantes recursos para os alunos fazerem sentido.

Kendon (2004) relatou que o gesto é um meio de expressão que os humanos têm a seu dispor para uso em uma grande variedade de propósitos expressivos. Para ele, a forma de criação e a utilização dos gestos dependem das circunstâncias de uso, dos propósitos comunicativos específicos das pessoas e de outros modos de expressão que estão também disponíveis. Segundo McNeill (2005, p.99), os gestos são mais ou

menos elaborados dependendo da importância da realização do material para a existência do pensamento.

O primeiro aspecto observado nas nossas análises é que a professora realiza unidades gestuais longas, com predominância de gestos dêiticos e mostra grande fluência nos gestos. O terceiro modo semiótico exerce influência nesse aspecto, pois a combinação dos gestos com esse modo confere movimento às representações, transformando em dinâmica a fórmula estática que está no quadro. Além disso, quase todos os gestos dêiticos utilizados fazem referência a grupos funcionais ou à estrutura na qual eles estão desenhados. Portanto, é a presença do terceiro modo semiótico que possibilita os gestos observados. Isso remete a McNeill e Levy (1980), ao relatarem que a forma do gesto carrega informação que sugere a existência e característica do modelo concreto por meio do qual o falante representa a informação que ele transmite no enunciado. É por meio desses modelos que o falante confere significado à fala (McNEILL e LEVY, 1980). No caso da professora Rosa, esse modelo, ainda que represente estruturas químicas abstratas, é dado pelas estruturas desenhadas no quadro.

Segundo KENDON (2004), os gestos de apontar ou dêiticos, têm sido reconhecidos como uma classe em separado por todos os estudiosos no assunto ao longo do tempo. Adicionalmente, o autor afirma que tais gestos podem desempenhar um papel fundamental na compreensão do enunciado. No presente estudo, a professora Rosa usa gestos dêiticos em diversas funções que extrapolam a classificação proposta por Kendon (2004).

Em seu estudo, Kendon (2004) identificou seis formas de apontar: (1) com o dedo indicador estendido e antebraço pronado, palma da mão para baixo – individualiza um objeto; (2) com o dedo indicador estendido antebraço neutro, palma da mão vertical – comenta sobre um objeto já individualizado ou relaciona-o a outro objeto; (3) com o dedo polegar estendido – a localização ou identidade do objeto já é conhecida, não é importante, ou não é o foco do discurso; (4) mão aberta neutra, palma vertical – indica sem individualizar um objeto específico; (5) mão aberta supinada, palma para cima – indica um objeto para ser inspecionado e (6) mão aberta pronada, espalmada – referência a um objeto devido à sua extensão espacial ou a vários objetos que são considerados em conjunto.

Mesmo quando Rosa, por meio de gestos dêiticos, mostra com precisão elementos da fórmula estrutural, ela o faz utilizando gestos dêiticos que são completamente idiossincráticos. Em virtude do terceiro modo semiótico, quando a professora indica um elemento específico na fórmula, ela o faz usando, por exemplo, os dedos indicador e mínimo simultaneamente, indicando e individualizando dois elementos que estão a uma certa distância um do outro. Dessa forma, mesmo para indicar com precisão elementos que estão na fórmula estrutural desenhada no quadro, a professora usa uma combinação de gestos dêiticos que não havia sido descrita na literatura. Adicionalmente, esse terceiro modo semiótico estimula a execução de gestos combinados – dêiticos com representacional de ação – em que existe a assimetria das mãos. Dessa forma, com a mão esquerda ela aponta para um grupo, delimitando-o, e com a mão direita ela estabelece a relação desse grupo com outro ou com a totalidade da fórmula. Finalmente, esse terceiro modo semiótico potencializa a execução de gestos com a finalidade de dar movimento à estrutura e dinamismo às representações da reação escritas no quadro, que de outra forma ficariam estáticas.

Além disso, a professora realiza gestos dêiticos de forma recorrente que adquirem, naquele contexto, uma função emblemática, uma vez que eles reaparecem em vários momentos, por exemplo, quando ela se refere à reação química. Tais gestos recorrentes estão sendo considerados emblemáticos porque, dentro daquele contexto social, eles foram convencionalizados em decorrência de sua repetição pela professora, aparecendo sempre que ela se refere ao desenvolvimento de uma reação química. Isso significa que, dentro daquele contexto, se a professora realizar o gesto, mesmo sem pronunciar “reação”, os alunos poderão entender ao que a professora se refere com o gesto. Consideramos que tais funções dos gestos dêiticos se devem principalmente à influência do terceiro modo semiótico sobre a fala e o gesto, uma vez que esses gestos aparecem justamente em função das representações que estão escritas no quadro.

Observamos também que, por meio de um gesto referencial representacional de descrição figurativa, a professora esboça, no espaço compartilhado com os alunos, a curva do gráfico de energia de ativação. Assim, o sentido de contexto recupera uma definição que pertence ao conhecimento compartilhado com os alunos (EDWARDS e MERCER, 1987). Adicionalmente, Quadros (2010) relatou que a professora Rosa tem uma característica muito própria, já identificada em trabalho anterior, de manter o corpo voltado ou parcialmente voltado para os estudantes, mesmo enquanto escreve no quadro de giz. Ao analisarmos os fragmentos, percebemos que Rosa usa, muitas vezes, a mão esquerda para gesticular, apesar de ser destra. A mão usada para o gesto depende da posição em que a professora se encontra no momento em que o inicia. Roth e Lawless (2002) também observaram que os tipos e formas dos gestos produzidos pelo falante também dependem da orientação de seu corpo. Adicionalmente, relataram que a orientação corporal e o deslocamento físico do professor são importantes recursos para os alunos fazerem sentido.

Segundo Pozzer-Ardenghi e Roth (2005) o posicionamento do corpo do falante funciona como uma moldura orientando os estudantes a olhar a relação entre gesto e os aspectos correspondentes à projeção na tela. Por meio da análise percebeu-se a intenção da professora em manter-se em uma postura voltada para o estudante. Isso se torna mais evidente, nas explicações que faz junto ao quadro de giz, que resultam no uso da mão esquerda para fazer os gestos. A sua intenção em manter-se voltada aos estudantes e a existência do desenho no quadro a obriga a usar a mão esquerda para fazer gestos, apesar de ser destra. No entanto, nos fragmentos dois e três, a professora usa tanto a mão esquerda quanto a direita para fazer os gestos, porque nesses casos ela está estabelecendo relações entre diferentes grupos presentes na estrutura. Isso reforça nossa percepção quanto à dinâmica expressiva utilizada por Rosa na organização do discurso.

Associado à postura da professora Rosa em frente ao quadro de giz está também o olhar. No fragmento três, ela explica uma representação desenhada no quadro e o seu corpo permanece voltado para os estudantes a maior parte do tempo. Nesse fragmento o olhar da professora está quase que permanentemente dirigido ao aluno. Porém, no primeiro e segundo fragmentos, a professora necessita voltar-se para o quadro algumas vezes. No primeiro fragmento, ela marcou a estrutura, “movimentando-a”. Essa marcação e esse movimento exigiram que ela ficasse com o corpo mais voltado para o quadro. No entanto, a cada movimento ou gesto da

professora, seu olhar se volta para os alunos. No segundo fragmento, principalmente a partir da quinta FG, quando a professora está usando as duas mãos para fazer gestos dêiticos, ela precisa voltar seu corpo para o quadro. Novamente, Rosa dirige o olhar sucessivas vezes para os alunos, conferindo se eles a estão acompanhando. Parece-nos que, ao usar gestos dêiticos, ela divide a atenção entre a representação e os alunos. Por outro lado, usando gestos representacionais figurativos, ela aumenta o contato de olhar com os alunos. Além disso, a forma como as unidades gestuais são delimitadas no discurso, normalmente provocando um grande número de FGs em uma única UG, indica uma clara delimitação das unidades de sentido. Cada UG corresponde, normalmente, a uma explicação completa, com um sentido bem delimitado.

Outra observação significativa refere-se à não coincidência de um gesto dêitico, de apontar, com as palavras dêiticas presentes no discurso. No segundo fragmento, por exemplo, Rosa fez a pergunta “ele tá em que posição ali?”, e seu gesto dêitico coincidiu com a forma resumida do verbo (tá) e não com a palavra dêitica “ali”. A interpretação que damos a essa não coincidência vem da análise do fragmento, onde o que está sendo enfatizado é a posição do grupo CH<sub>3</sub> em relação ao grupo Cl, na forma tridimensional da representação. Dessa maneira, a coincidência do gesto dêitico com o verbo estar justifica-se porque, na frase, este é o verbo que indica posição. Assim, o sincronismo gesto/fala se mantém no discurso de Rosa.

Gestos comunicam? Os resultados do estudo de Hostetter (2011) sugerem uma clara resposta a essa questão levantada por Kendon (1994). Nossos dados também mostram que sim, mas devemos acrescentar que, no caso por nós analisado, a existência do terceiro modo semiótico – desenho no quadro – deu uma nova dinâmica à situação de comunicação. A existência desse terceiro modo potencializou a presença de gestos na fala de Rosa, de forma que não podemos mais pensar simplesmente em uma unidade de análise que englobe a fala e o gesto, mas temos que incluir também o desenho na lousa nessa unidade. A quantidade e a diversidade de gestos utilizados por Rosa fazem sentido apenas quando acompanhadas por esse terceiro modo semiótico.

Esse achado é importante à luz de teorias atuais sobre como o gesto e a fala estão relacionados (McNEILL, 1992; McNEILL, 2005; KELLY *et al.*, 2008), tanto quanto recentes tentativas de implementar gestos como ferramenta para melhorar a comunicação em cenários do mundo real tais como educação (PING; GOLDIN-MEADOW, 2008).

## Considerações finais

Este estudo mostra que as tipologias gestuais existentes não dão conta de situações de ensino e aprendizagem que envolvem a utilização de um terceiro modo semiótico, no caso analisado, o desenho no quadro. Esse terceiro modo potencializa o uso de gestos dêiticos, multiplicando a sua ocorrência e as suas funções. Entre as funções destaca-se a dos gestos combinados – dêitico e representacional de ação. Esses gestos dão dinamismo às fórmulas estáticas escritas no quadro. Outra função a ser destacada é quando acontece a assimetria das mãos, que permite estabelecer relações entre os diferentes grupos representados na estrutura desenhada no quadro.

Além disso, encontramos várias UGs compostas por muitas frases gestuais, o que evidencia que a existência de um terceiro modo semiótico confere complexidade à gesticulação. Ao delimitar as explicações em função desse terceiro modo, Rosa executa uma série de frases gestuais sem relaxar as mãos, o que torna suas UG longas e complexas, mas seu discurso, claro e expressivo.

Este estudo mostra também que as tipologias gestuais elaboradas para dar conta de gestos empregados em situações cotidianas são insuficientes para situações em que o gesto cumpre a função de auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem. Assim, será necessário pesquisar diferentes modalidades de aula em que existe um terceiro modo semiótico. Esse modo pode ter um impacto tanto na diversidade de modelos que são representados no quadro – fórmulas químicas, fórmulas geométricas, esquemas técnicos, etc. – quanto na diversidade do meio empregado para sua apresentação – *data show*, vídeos, simulações, peças anatômicas, etc. Nesse sentido, o trabalho aqui apresentado abre uma nova perspectiva de análise da sala de aula.

## Referências

ANASTASIOU, L.G.C. Universidade Brasileira: adoção de modelos e suas decorrências. **Revista de Administração Educacional**, Recife, vol.1, n.3, p.37-56, 1999.

BUTY, C.; MORTIMER, E.F. Dialogic/authoritative discourse and modeling in a high school teaching sequence on optics. **International Journal of Science Education**, London, vol.30, n.12, p.1635-60, 2008.

CHAMLIAN, H.C. Docência na Universidade: professores inovadores na USP. **Cadernos de Pesquisa**, n.118, p.41-64, março 2003.

CHAVES, T.A. **A expressividade do professor universitário em situação experimental e de interação em sala de aula**. 2009. 209p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

CUNHA, M.I. **O bom professor e sua prática**. 21a.ed. São Paulo: Papyrus, 2009. 182p.

EDWARDS, D.; MERCER, N. **Common knowledge**: the development of understanding in the classroom. London: Routledge, 1987. 193p.

ENRICONE, D.A. Universidade e a Aprendizagem da Docência. In: CUNHA, M.I. **Reflexões e Práticas em Pedagogia Universitária**. Campinas, SP: Papyrus, 2007. p.145-159.

FERENC, A.V.F.; SARAIVA, A.C.L.C. Os Professores Universitários. Sua formação pedagógica e suas necessidades formativas. In: DALBEN et al. **Ensino Superior: Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. p.573-589.

GOLDIN-MEADOW, S. **Hearing gestures**: how our hands help us think. Massachusetts: Belknap, 2003. 287p.

\_\_\_\_\_. Gesture's Role in the Learning Process. **Theory into practice**, vol.43, n.4, p.314-321, Autumn 2004.

- GRILLO, M. O professor e a docência: o encontro com o aluno. In: ENRICONE, D. (Org.). **Ser professor**. 2a.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001. p.73-89.
- GUMPERZ, J.J. Contextualization and understanding. In: DURANTI, A.; GOODWIN, C. (Ed.). **Rethinking context**. Cambridge: Cambridge University Press, p.229-252, 1992.
- HOSTETTER, A.B. When do gestures communicate? A Meta-Analysis. **Psychological Bulletin**, vol.137, n.2, p.297-315, 2011.
- JEWITT, C. (Ed.) **The routledge handbook of multimodal analysis**. London: Routledge, 2009.
- KELLY, S.D.; MANNING, SARAH M.; RODAK, S. Gesture gives a hand to language and learning: perspectives from cognitive neuroscience, developmental psychology and education. **Language and Linguistics Compass**, vol.2, n.4, p. 569-588, 2008.
- KENDON, A. **Gesture: visible action as utterance**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. 400p.
- \_\_\_\_\_. Do gestures communicate? A review. **Research on Language and Social Interaction**, vol.27, n.3, p.175-200, 1994.
- KRESS, G. What is mode? In: JEWITT, C. (Ed.) **The Routledge Handbook of Multimodal Analysis**. New York: Routledge, 2009. p.54-67.
- LASCARIDES, A.; STONE, M. Discourse Coherence and Gesture Interpretation. **Gesture**, vol.9, n.2, p.147-180, 2009.
- MCNEILL, D. **Gesture & thought**. Chicago: University of Chicago Press, 2005. 318p.
- \_\_\_\_\_. **Hand and mind: what gestures reveal about thought**. London: University of Chicago Press, 1992. 416p.
- MCNEILL, D.; LEVY, E. **Conceptual Representations in Language Activity and Gesture**. 1980. Reports – Research.
- MORTIMER, E.F.; SCOTT, P.H. **Meaning making in secondary science classrooms**. Maidenhead: Open University Press, 2003. 141p.
- NATHAN, M.J.; ALIBALI, M.W. How gesture use enables intersubjectivity in the classroom. In: STAM, G.; ISHINO, M. (Eds.) **Gesture: the interdisciplinary nature of gesture**. Amsterdam: John Benjamins. 2011. p.257-266. Cap. 19.
- NORRIS, S. **Analyzing Multimodal Interaction: a methodological framebook**. New York: Routledge, 2004.
- PING, R.M.; GOLDIN-MEADOW, S. Hands in the air: Using ungrounded iconic gestures to teach children conservation of quantity. **Developmental Psychology**, vol.44, n.5, p.1277-87, 2008.
- POZZER-ARDENGI, L.; ROTH, W.M. Photographs in lectures: Gestures as meaning-making resources. **Linguistics and Education**, vol.15, p.275-293, 2005.
- QUADROS, A.L. **Aulas no Ensino Superior: uma visão sobre professores de disciplinas científicas na Licenciatura em Química da UFMG**. 2010. 291p.Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

ROTH, W.M. Communication as situated, embodied practice. In: ZIEMKE, T.; ZLATEV, J.; FRANK, R.M. **Body, language and mind**. Berlin: Walter de Gruyter GmbH & Co. 2007. p.431-456. Vol.1: Embodiment.

ROTH, W.M.; LAWLESS, D.V. When up is down and down is up: Body orientation, proximity, and gestures as resources. **Language in Society**, vol.31, p.1-28, 2002.

SILVA, L.H.A.; SCHNETZLER, R.P. A mediação pedagógica em uma disciplina científica como referência formativa para a docência de futuros professores de Biologia. **Ciência & Educação**, Bauru, vol.12, n.1, p.57-72, 2006.

TABENSKY, A. Gesture and speech rephrasings in conversation. **Gesture**, vol.1, n.2, p.213-235, 2001.

ZANCHET, B.M.B.A.; CUNHA, M.I. Políticas da Educação Superior e Inovações educativas na sala de aula universitária. In: CUNHA, M.I. **Reflexões e Práticas em Pedagogia Universitária**. Campinas, SP: Papirus, 2007. p.179-192.

**Submetido em junho de 2012, aceito para publicação em aceito em julho de 2014.**