

A Lembrança Estimulada por Vídeo como ferramenta de análise dos modos gestuais de licenciandos de Química

Video Stimulated Recall like a tool of analysis of chemistry preservice teacher's gestural modes

Alexandre Aizawa

Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química e Tecnologias Educativas (LAPEQ)
Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, PIEC – USP
alexandre.aizawa@usp.br

Marcelo Giordan

Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química e Tecnologias Educativas (LAPEQ)
Faculdade de Educação, USP
giordan@usp.br

Arcelino Bezerra da Silva Neto

Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química e Tecnologias Educativas (LAPEQ)
Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, PIEC – USP
arcelino.neto@usp.br

Resumo

A técnica de Lembrança Estimulada por Vídeo (LEV) foi utilizada como uma ferramenta para a construção da percepção gestual de três licenciandos de Química a partir de uma perspectiva multimodal. No intuito de validar as análises desta percepção, empregamos uma análise comparativa de categorias inspiradas nas funções semióticas de Lemke (2009) na entrevista de LEV com categorias gestuais (KENDON, 2004) e de proxêmica no registro audiovisual das aulas destes licenciandos. O resultado desta comparação contribuiu para o aprofundamento da compreensão das funções gestuais pelos licenciandos e de como os modos semióticos se articulam para promover o processo de construção de significados em sala de aula.

Palavras chave: confidencialidade, entrevistas, gestos, multimodalidade, lembrança estimulada por vídeo, licenciandos.

Abstract

The Video Stimulated Recall (VSR) has been used as a tool to construct the gestural perception of three chemistry pre-service teachers in a multimodal perspective. In order to validate the analyses of this perception, we employed a comparative analysis of categories inspired in the semiotic functions of Lemke (2009) in Stimulated Recall Interview with gestural categories (KENDON, 2005) and proxemic categories of audiovisual registers of

their performance. Results of this comparison have contributed to understand deeply the gestural functions and how the semiotic modes are articulated to promote the process of meaning making in classroom.

Key words: gestures, interview, multimodality, pre-service teachers, reliability, video stimulated recall.

Introdução

A ênfase preponderante da fala e/ou da escrita nos processos comunicativos impede que a diversidade dos modos comunicativos possa ser compreendida, estudada e legitimada. Principalmente em um mundo em que a tecnologia transforma as relações sociais e as interações entre indivíduos. A imagem e o som dos vídeos estão presentes nos computadores, nos *tablets* e nos celulares. Estes instrumentos tecnológicos são inerentemente multimodais por sua modalidade representacional e modos interacionais (PRICE; JEWITT, 2013). A forma como um sujeito escolhe um recurso modal tem influência em quais significados são construídos. Esta interação ocorre pela materialidade dos objetos físicos durante a ação dos sujeitos que escolhem os recursos semióticos. Estes, durante o uso, possuem um potencial de significação dependente do contexto social e histórico. Com estas premissas, buscamos a mudança do paradigma monomodal para o multimodal ao estudar as práticas de ensino.

Na sala de aula, as interações discursivas são objeto de estudo, pois a linguagem adquire um papel de dupla mediação de signos (VIGOTSKI, 2001). O discurso verbal tem sido delineado como o principal componente na comunicação em sala de aula. A maneira como a ciência é falada é fundamental para a construção de signos em comunidades sociais (LEMKE, 1990). Além da fala, existem modos semióticos que são empregados. Isto permite uma perspectiva de estudo das interações multimodais.

No intuito de aprofundar o estudo dessas interações multimodais, é possível utilizar a técnica de lembrança estimulada por vídeo (LEV) para que o sujeito de pesquisa reflita sobre sua prática. No entanto, como é possível realizar a análise das interações multimodais em conjunto com a LEV para que exista confiabilidade?

A multimodalidade e os gestos no Ensino de Química

A abordagem multimodal é uma perspectiva na qual a comunicação é organizada por diversos modos semióticos (JEWITT, 2008). Os professores em aulas de Química falam, escrevem, gesticulam, direcionam o olhar, etc ou seja, usam diversos modos de construção de significados durante as interações discursivas. Cada modo semiótico é composto de recursos potenciais de significação (LEEUWEN; JACOB, 2005). A gesticulação possui um potencial e uma limitação semiótica ainda pouco estudada no Ensino de Química. Quadros & Mortimer (2010) investigaram os gestos de professores no Ensino Superior, cuja repetição em alguns casos foi considerada como um reforço para a fala. Sá et al. (2013) argumentaram que os gestos de ação de professores contribuem para a materialização de conceitos abstratos como por exemplo na realização da representação de ondas sonoras, aproximando para a realidade do aluno.

Os estudos multimodais buscam analisar a forma como os modos semióticos são organizados (BEZEMER e KRESS, 2008; JEWITT, 2005; NORRIS, 2011). Na sala de aula, a investigação dos modos semióticos será dependente das ações desenvolvidas pelos professores e alunos. Uma das formas de realizar a investigação das práticas de sala de aula é

através dos registros audiovisuais nas quais as interações discursivas são delimitadas (GEE; GREEN, 1998; SCOTT et al., 2006) Outra forma é através da participação do sujeito de pesquisa em entrevistas para aprofundar a compreensão destas ações (NILSSON, 2008). Nelas, existe um processo reflexivo sobre momentos de sua aula caso seja feita com fotografias, uma gravação da aula etc.

A técnica de LEV e a sua confiabilidade

A Lembrança Estimulada por Vídeo (LEV) é uma técnica que permite reavivar as memórias dos sujeitos (YINGER, 1986). Um vídeo que mostre uma ação do entrevistado é exibido ao sujeito e o entrevistador solicita para que ele narre os acontecimentos. Em geral, as pesquisas de LEV analisam exclusivamente as respostas das entrevistas realizadas. A LEV possibilita a compreensão das atividades exercidas pelos sujeitos na visão dos próprios sujeitos (PIRIE, 1996), pode ser uma técnica empregada para a descoberta de sentimentos e experiências nas interações entre professores e alunos (ROWE, 2009). A atividade registrada é também uma importante fonte para análise ou talvez preponderante, pois possui um efeito disparador para a discussão durante a entrevista.

As entrevistas de LEV geram discussões sobre a confiabilidade da análise (FOX-TURNBULL, 2009). Até que ponto a visão do entrevistado corresponderia os pensamentos que estariam sendo feitos durante a ação de sala de aula? Esta é uma questão de caráter psicológico e comportamental que não pretendemos responder. Porém, é fundamental conhecer como a análise das entrevistas pode ter validade. De acordo com Shubert e Meredith (2015) a lembrança estimulada por vídeo aumenta o grau de e o volume de experiência que pode ser lembrada e também produz um contexto essencial para a interpretação do pesquisador. Em uma perspectiva sociocultural, o vídeo é uma ferramenta mediadora dos signos ao auxiliar na rememoração dos eventos.

A LEV ao ser empregada na formação inicial de professores através de uma perspectiva multimodal exerce um papel de formação da percepção dos licenciandos sobre as funções na linguagem para produção de significados. Como os licenciandos reconhecem o emprego dos modos semióticos, em especial, os gestos durante sua performance? Esta percepção exercerá implicações na formação destes professores.

Metodologia

Analisamos a entrevista de LEV de três licenciandos de Química que ministraram aulas para alunos do Ensino Médio em uma disciplina de Metodologia de Ensino de Química de uma universidade estadual, os quais chamaremos de L13-1, L13-2 e L14-1. Nesta análise, foram criadas três categorias a partir dos dados, a *rememoração do modo gestual*, a *função do modo gestual* e a *relação do modo gestual com os demais modos semióticos*. Estas categorias serviram para construir uma análise da percepção gestual destes licenciandos. Em conjunto com esta análise das respostas dos licenciandos, demarcamos os momentos da entrevista em que foram exibidos episódios de ensino ou sequências discursivas (SDi) do licenciando para uma análise gestual e de proxêmica das ações desenvolvidas. Além da entrevista, buscamos comparar as respostas com episódios de ensino presentes nas aulas deles que não foram exibidas durante a entrevista em uma análise microgenética. Na Figura 1, à esquerda, a análise da percepção gestual foi construída com categorias a posteriori pelos referenciais de multimodalidade e, à direita, a análise gestual e de proxêmica foi realizada com categorias a priori. A partir dessas análises, comparamos os resultados obtidos.

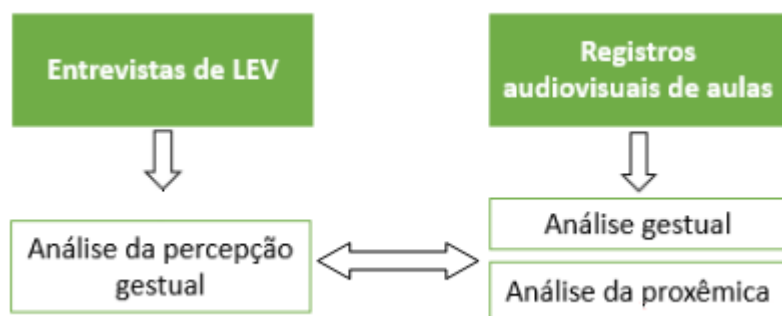


Figura 1: Metodologia de comparação de análises originadas pelas entrevistas e pelos registros audiovisuais das aulas dos licenciandos. (Fonte: os autores)

A análise da percepção gestual levou à proposição de três categorias. A *rememoração do modo gestual* corresponde ao momento da entrevista que o licenciando reconstrói, cria ou caracteriza gestos executados na atividade registrada. A *função do modo gestual* corresponde aos momentos nos quais o licenciando atribui alguma função ao gesto. E a *relação do modo gestual com os demais modos semióticos* corresponde aos momentos nos quais o modo gestual está relacionado com algum modo semiótico como a fala, a proxêmica ou a escrita.

A análise gestual foi realizada com as categorias de Kendon (2004) que classifica as funções gestuais em *referenciais*, *interativas* e *pragmáticas* (Figura 2).

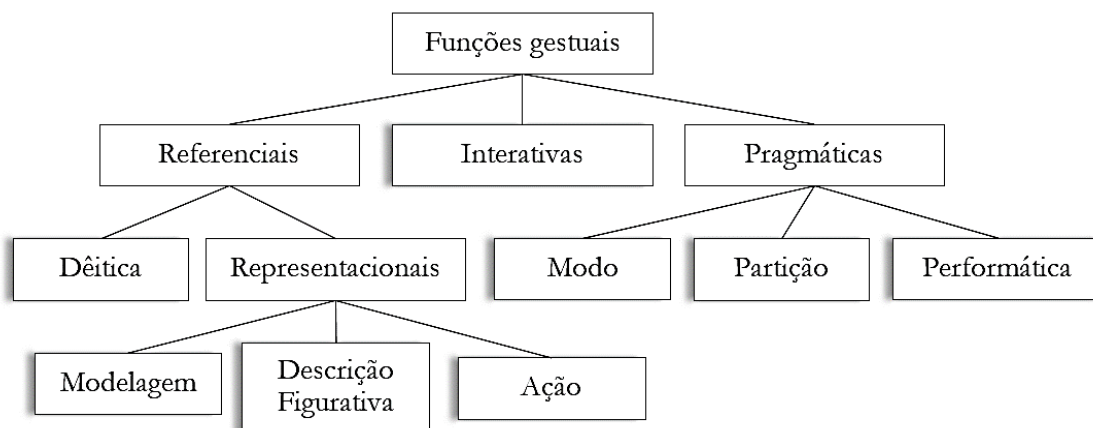


Figura 2: Categorias das funções gestuais de Kendon (2004). (Fonte: os autores)

As funções *pragmáticas* correspondem a situações nas quais o gesto age alterando o que está sendo falado. Como um intensificador, dando ênfase a fala, na função de *modo* ou *modal*. Ao separar em partes os componentes do discurso na função de *partição*. E ao oferecer, recusar ou rejeitar na função *performática*.

As funções *interativas* correspondem aos gestos em que existe uma interação com o interlocutor como o levantar de mãos para o pedido de uma fala.

Já as funções *referenciais* são divididas em *dêiticas* e *representacionais*. Na função *dêitica*, o gesto é direcionado para um objeto concreto, virtual ou abstrato. Na função *representacional*, quando o gesto representa o objeto de referência por meio das partes do corpo há uma função de *modelagem*, quando a representação é a similaridade da ação que um objeto de referência possui a função de *ação* e quando o gesto representa alguma característica do objeto de referência existe a função de *descrição figurativa*.

A análise proxêmica envolveu a categorização da posição do professor em relação ao Objeto

Molecular (OM), sendo *frontal ao OM*, *lateral ao OM* e *corporificação do OM*. A posição *frontal ao OM* ocorreu quando o professor estava direcionado exclusivamente a uma Representação Estrutural Química (REQ). A posição *lateral ao OM* consistiu nos momentos em que o professor permanecia dividindo a atenção tanto com os alunos como para a REQ. E a posição de *corporificação do OM* ocorreu quando o corpo do professor estava representando o ente químico. Neste caso a atenção é direcionada tanto para o OM, quanto os alunos, porém o direcionamento do olhar dos alunos passa a ser exclusivo para o corpo do professor que realizará a gesticulação.

Análise e discussão

A relação entre o gesto e a fala

Os três licenciandos relacionaram o gesto com a fala. Para L13-1 a relação segue conforme o Quadro 1.

Ti – Tf	Transcrição da fala
57:59 – 59:07	L13-1: “(...) O gestual faz parte, você está construindo significado para alguma coisa, não é só a fala.”

Quadro 1: Transcrição da fala de L13-1 na relação do gesto e fala durante a entrevista. (Fonte: os autores)

De acordo com L13-1, tanto o gesto quanto a fala constroem significados. Existe a relação entre dois modos semióticos. Já para L13-2, a relação pode ser identificada conforme o Quadro 2.

Ti – Tf	Transcrição da fala
13:45 – 13:54	L13-2: “(...) para mim, é tão mais claro quando você vai falar, você acompanha com a gestualidade para a pessoa entender.”

Quadro 2: Transcrição da fala de L13-2 na relação do gesto e fala durante a entrevista. (Fonte: os autores)

O gesto acompanha a fala para gerar compreensão. Neste caso, o gesto e a fala são co-expressivos, ou seja, é necessário uma simultaneidade entre fala e gesto (MCNEILL, 2005). E para L14-1, a relação ocorre conforme o Quadro 3.

Ti – Tf	Transcrição da fala
34:36 – 35:00	L14-1: “Eu achei que a linguagem oral, ela tava fazendo sentido. Só que eu acho que eu pequei na linguagem corporal, né? Eu poderia ter representado melhor assim sabe? Usando o corpo, a gesticulação. Acho que eu pequei nisso daí. Estava fazendo sentido a linguagem, então eu pequei na gesticulação neste ponto.”

Quadro 3: Transcrição da fala de L14-1 na relação do gesto e fala durante a entrevista. (Fonte: os autores)

O gesto e a fala devem fazer sentido, porém L14-1 realiza uma autocrítica sobre a gesticulação. A fala possuía um sentido e o gesto não estava coerente. Nesta situação de L14-1, diferente de L13-1 e L13-2, a comparação com a SDi torna-se importante. O episódio correspondeu a uma dinâmica em que o licenciando e uma aluna se movimentaram na sala

para simular a formação de uma ligação da molécula do etileno. Ele permaneceu em uma posição de corporificação do OM de forma que o licenciando e a aluna representavam os centros dos átomos de carbono. Portanto, a performance corporal e gestual do professor nesse cenário agregou alto valor epistêmico à formação do conceito de ligação química.

A relação entre o gesto e a proxêmica

O licenciando L13-1, ao ser questionado se existiriam alterações na performance gestual, estabeleceu na entrevista de LEV uma relação entre o gesto e a proxêmica conforme Quadro 4.

Ti – Tf	Transcrição da fala
50:07 – 50:53	L13-1: “Porque eu falava, ‘Aqui vocês estão vendo?’ Mais ou menos dessa distância, ‘vocês estão vendo Ó’ dessa distância, talvez nem todo mundo está vendo, talvez eu teria que chegar mais próximo e apontar. Talvez eu não trataria mais, talvez se tivesse que fazer um gesto mais voltado para os alunos. Talvez o gesto estava sendo mais pra mim do que para os alunos, e essa preocupação gestual de mostrar para eles.”

Quadro 4: Transcrição da fala de L13-1 na entrevista de LEV sobre a relação gesto e proxêmica. (Fonte: os autores)

L13-1 cria duas citações de sua aula, ‘Aqui vocês estão vendo?’ e ‘vocês estão vendo Ó’ e complementa dizendo sobre a necessidade de aproximar-se para o objeto de interesse ao realizar um gesto *dêitico*. Na Figura 3, o diagrama de codificação ilustra a performance gestual de L13-1 em uma SDi de um episódio de Ensino com 5 gestos *dêiticos* (verde), seguido de 1 gesto de *descrição figurativa* (laranja) e de 3 gestos *dêiticos* (verde). Observe que o licenciando permanece em uma posição *lateral ao OM* (azul) e realiza o gesto de *descrição figurativa*. Já os gestos *dêiticos* nem sempre eram direcionados para uma REQ.

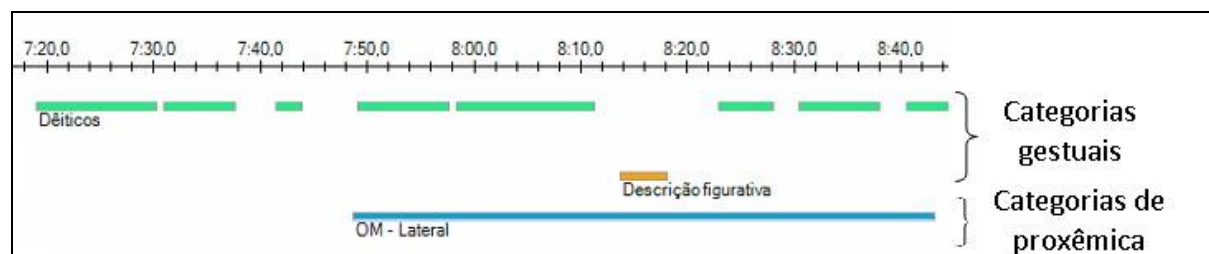


Figura 3: Diagrama de codificação de uma SDi da aula de L13-1 com as categorias gestuais e de proxêmica. (Fonte: os autores via NVivo)

Ele reconhece que seus gestos *dêiticos* deveriam estar mais próximos do objeto de interesse. Nota-se que L13-1 questiona-se sobre a divergência da função dêitica do gesto para si e para os alunos, o que indicia sua compreensão sobre a necessidade de negociar o significado com os alunos por meio da linguagem gestual.

A função de promover a lembrança de eventos

O licenciando L13-1 ao ser perguntado se os alunos tiveram alguma reação ao que estava falando ou gesticulando respondeu de acordo com o Quadro 5.

Ti – Tf	Transcrição da fala
43:20 –	L13-1: “Teve um momento de aula, (...) nós tínhamos separado a lousa, em o que é carboidrato, o que faz e onde tem. (...) quando estávamos discutindo o que é, um aluno comentou, ‘Então, posso dizer que o carboidrato é energia?’ Eu não falei nada, só simplesmente apontei no quadro, e ele

44:51	respondeu, ‘A tá!’ Isso ficou bem claro. Então, eu não falei nada, só utilizei o gesto, aponte para ele ver aonde tava. (...) teoricamente esta parte já estava como finalizada, mas para este aluno não tava finalizado. (...) Era uma questão de lembrança do que já havia tratado a poucos instantes.”
-------	---

Quadro 5: Transcrição da fala de L13-1 na entrevista de LEV sobre a função de promover a lembrança de eventos. (Fonte: os autores)

O licenciando atribui ao gesto a função de lembrança ao evento anterior. Este momento não foi exibido durante a entrevista. Ao analisar o registro audiovisual da aula, é possível confirmar e detalhar o gesto. No Quadro 6, seguem a transcrição da fala entre licenciando e aluno, a função gestual e a descrição da ação ou do gesto.

Turno	Transcrição da fala	Função gestual	Descrição do gesto ou da ação
1	(Silêncio)		L13-1 está escrevendo no quadro de costas para a sala que está em silêncio.
2	Aluno: “Pode colocar que (carboidrato) é energia?”		
3	L13-1: (silêncio)	Dêitica	L13-1 vira na direção do aluno e aponta com o indicador direito para o quadro na palavra energia que já estava escrita.
4	Aluno: “A tá!” (risos dos outros alunos)		
5	L13-1: “Produz energia. É uma fonte de energia, é válido tá certo.”		L13-1 junta as duas mãos próximo a cintura.

Quadro 6: Transcrição da fala de L13-1 em uma SDi de sua aula. (Fonte: os autores)

O gesto *dêitico* de L13-1 está inserido em uma interação discursiva, direcionando o olhar do aluno para a escrita com uma função de rememorar a discussão realizada anteriormente. O gesto promove um deslocamento comunicacional com uma recontextualização mental do significado de carboidrato. Observa-se que L13-1 repetiu a reação do aluno (turno 4) e mencionou sobre o gesto *dêitico* (turno 3) durante a entrevista.

A função de expressar aspectos emocionais

L13-2 ao ser perguntada sobre a reação dos alunos em relação a fala ou a gestualidade argumentou conforme o Quadro 7.

Ti – Tf	Transcrição da fala
38:27 – 39:21	L13-2: “mas eu fico tão nervosa que eu fico o tempo todo mexendo com as mãos então isso faz até os alunos perderem o foco achando que aquele momento de gestualidade vai significar alguma coisa, você só está mexendo a mão, mexendo a mão, e não faz nenhum sentido.”

Quadro 7: Transcrição da fala de L13-2 na entrevista de LEV sobre a função de expressar aspectos emocionais. (Fonte: os autores)

A licencianda atribui ao emocional para a movimentação de mãos que não possuem necessariamente um significado de forma similar a Silva Neto, Aizawa e Giordan (2013). Estes gestos que estão relacionados com a fala são os gestos *pragmáticos* de *modo* que correspondem a movimentos similares a uma baqueta. Os gestos de *modo* intensificam componentes presentes na fala. Ao analisar uma SDi de L13-2, é possível confrontar com sua performance gestual (Figura 4).

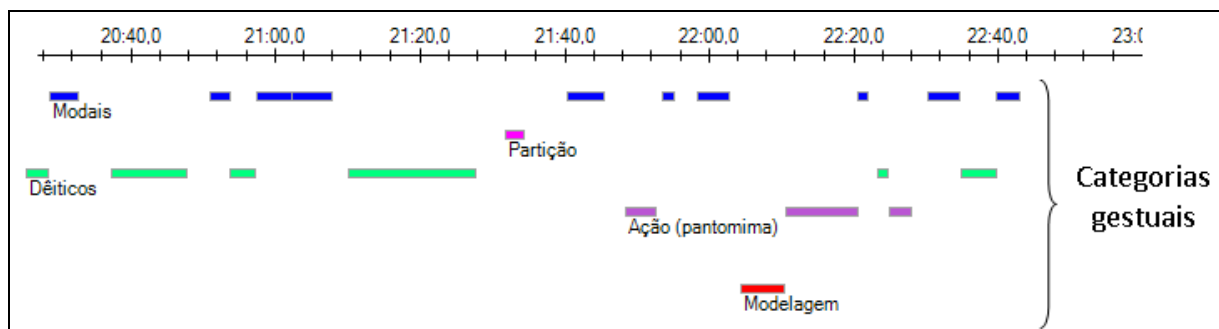


Figura 4: Diagrama de codificação de uma SDi da aula de L13-2 com as categorias gestuais entre 20 min e 23s e 22 min e 57s. (Fonte: os autores via NVivo)

L13-2 alterna o gesto de *modo* (azul) com os gestos *dêiticos* (verde), de *partição* (rosa), de *ação* (roxo) e de *modelagem* (vermelho) ao longo da SDi. No depoimento durante a LEV, L13-2 identifica também a função potencial do gesto para a produção de sentidos e significados, neste caso, exatamente pelo fato de os gestos não contribuírem para tal função.

Diferenças entre reconstrução gestual e criação gestual

As subcategorias de *reconstrução gestual* e de *criação gestual* estão incluídas na categoria de *rememoração do modo gestual*. A *reconstrução gestual* corresponde a um gesto realizado na entrevista similar ao que foi exibido nas SDi. Neste caso, uma comparação direta com a performance é fundamental para a categorização nesta subcategoria. Caso o entrevistado realize algum gesto na entrevista diferente ao que foi exibido no vídeo categorizamos como *criação gestual*.

O licenciando L14-1, ao ser questionado sobre quais gestos podem ser identificados no vídeo, justifica procurando no vídeo, conforme Quadro 8.

Ti – Tf	Transcrição da fala
15:46 – 16:03	L14-1: “Eu estou lá apontando lá. Mostrando os elétrons lá (gesticula). Podia dizer tem dois elétrons embaixo e dois elétrons em cima. Você aponta, acho que reforça o que está falando, quando você faz a gesticulação.”

Quadro 8: Transcrição da fala de L14-1 na entrevista de LEV sobre a reconstrução do modo gestual. (Fonte: os autores)

L14-1 reconstrói o seu gesto *dêitico* durante a entrevista, apontando para o entrevistador. Anteriormente, ele estava vendo o vídeo e pausou para narrar a sua ação. Para ele, os gestos se direcionavam para a representação dos pares de elétrons. Em sua aula, L14-1 usava uma lousa digital para representar a estrutura do etileno. Em uma REQ do etileno, ele marcou em vermelho quatro pontos onde existia os dois traços da ligação dupla conforme Figura 5 e ao se aproximar da lousa perguntou, realizando o gesto (Quadro 9).



Figura 5: Imagem da REQ do etileno com os quatro pontos em vermelho representando os elétrons na lousa digital. (Fonte: os autores)

Turno	Transcrição da fala	Função gestual	Descrição do gesto ou da ação
1	L14-1: Então o etileno vocês conseguem entender? Que tem um elétron aqui e um elétron aqui, beleza?	Dêitica	L14-1 se aproxima da lousa digital, aponta para um ponto vermelho à esquerda e depois para o outro ponto vermelho à direita (Figura 6).

Quadro 9: Transcrição da fala de L14-1 em uma SDi de sua aula. (Fonte: os autores)



Figura 6: Gesto dêitico de L14-1, indicando a região onde existia o elétron. (Fonte: os autores)

A *criação gestual* somente pode ser categorizada com a comparação dos vídeos em que foram selecionadas as SDi, após a verificação de que não existe similaridade com a ação de cada licenciando. No caso de L14-1 ao ser questionado sobre o papel da sua performance gestual respondeu (Quadro 10):

Ti – Tf	Transcrição da fala
41:48 – 42:04	L14-1: (...) “Eu estava explicando tamanho da molécula, a molécula do polímero, são moléculas grandes (gesticula). Uma molécula unida pequena (gesticula) característica de um polímero. Molécula grande (pausa).”

Quadro 10: Transcrição da fala de L14-1 na entrevista de LEV sobre a criação do modo gestual. (Fonte: os autores)

Estes gestos de *descrição figurativa* não foram verificados nas SDi, por isso foram considerados como uma criação durante a entrevista de LEV.

Considerações

A análise das categorias de percepção gestual e a análise microgenética podem ser comparadas com as ações de uma SDi da aula ou através do mapeamento das categorias gestuais e de proxêmica. Observa-se que existe uma performance gestual, ou seja, um conjunto de práticas com o movimento do corpo, que pode ser caracterizada pela análise microgenética e pela análise da LEV. E a percepção gestual refere-se a maneira como o sujeito percebe sua performance que é caracterizada durante a entrevista de LEV e validada pela análise da performance. O conjunto destas análises caracterizam os modos gestuais dos professores.

Em relação a performance gestual, verifica-se que um gesto *dêitico* adquiriu a função de *promover a lembrança de eventos* pelo licenciando L13-1 durante a entrevista. Este gesto foi confirmado com a SDi da aula através da investigação da análise microgenética. O gesto de *modo* de L13-2 foi identificado com a função de *expressar aspectos emocionais* durante a entrevista.

Em relação a percepção gestual, nota-se que L13-1 apresentou uma maior percepção devido a sua reflexão com momentos de autocitação durante a entrevista. O licenciando criou enunciados como se estivesse durante a sua aula e com isso refletiu sobre sua prática de Ensino. Os três licenciandos estabeleceram a relação entre o gesto e a fala. Esta relação ocorreu para a construção de significados, a compreensão ou na existência de um sentido.

A técnica de LEV em conjunto com a análise microgenética adquiriu maior confiabilidade para as análises tanto da performance quanto da percepção gestual. Os dados da LEV não são apenas opiniões do licenciando, principalmente, pois o vídeo produziu maior contextualização das situações de Ensino de acordo com Shubert e Meredith (2015). Aliado a isto, a análise microgenética tornou-se ainda mais válida com a presença do autor dos gestos ao realizar uma autoanálise.

Este processo durante a entrevista de LEV propiciou a conscientização das práticas de ensino. Observou-se que os licenciandos desenvolveram uma percepção tanto gestual como uma percepção multimodal, ou seja, eles tomaram consciência do que foi falado, do posicionamento do corpo e das mãos para que no futuro modifiquem suas ações tendo como principal objetivo produzir significados. Desta forma, a LEV exerceu um importante papel na formação inicial dos professores de Química.

Agradecimentos e apoios

Ao CNPq pelo apoio financeiro ao projeto.

Referências

BEZEMER, J.; KRESS, G. Writing in Multimodal texts - A social semiotic account of designs for learning. **Written Communication**, v. 25, n. 2, 2008, p. 166–195.

FOX-TURNBULL, W. Stimulated Recall Using Autophotography - A Method for Investigating Technology Education. PATT-22 Conference. Delft, The Netherlands. 2009, p. 204–217.

GEE, J. P.; GREEN, J. L. Discourse analysis, learning, and social practice: A methodological study. *Review of research in education*. v. 23, 1998, p.119–169.

JEWITT, C. Multimodality, “reading” and “writing” for the 21st century. **Discourse: studies in the cultural politics of education**, v. 26, n. 3, 2005, p. 315–332.

_____. Multimodality and Literacy in School Classrooms. **Review of Research in Education**, v. 32, n. 1, 2008, p. 241–267.

KENDON, A. **Gesture: Visible action as utterance**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2004.

LEEUWEN, V.; JACOB, T. **Introducing Social Semiotics**. 2005.

LEMKE, J. Multimodal genres and transmedia traversals: Social semiotics and the political economy of the sign. **Semiotica**, v. 173, 2009, p. 283–297.

_____. **Talking science: Language, learning, and values**. Ablex Publishing Corporation, 1990.

MCNEILL, D. **Gesture and Thought**. Chicago: University of Chicago Press, 2005.

NILSSON, P. When Teaching Makes a Difference: Developing science teachers’ pedagogical content knowledge through learning study. **International Journal of Science Education**, v. 36, 2008, p. 1794–1814.

NORRIS, S. Three hierarchical positions of deictic gesture in relation to spoken language: a multimodal interaction analysis. **Visual Communication**, v. 10, 2011, p. 129–147.

PIRIE, S. E. B. Classroom Video-Recording: When, Why and How Does It Offer a Valuable Data Source for Qualitative Research? **Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education**, 1996. Panama.

PRICE, S.; JEWITT, C. A multimodal approach to examining “embodiment” in tangible learning environments. **Proceedings of the 7th International Conference on Tangible, Embedded and Embodied Interaction - TEI ’13**, 2013, p. 43–50.

QUADROS, A. L. DE; MORTIMER, E. F. Linguagem Multimodal: as aulas do professor de Ensino Superior. **XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)**, 2010. Brasília-DF.

ROWE, V. C. Using video-stimulated recall as a basis for interviews: some experiences from the field. **Music Education Research**, v. 11, n. 4, 2009, p. 425–437.

SÁ, E. F. DE; MORTIMER, E. F.; QUADROS, A. L.; MORO, L. A influência de modos semióticos na gesticulação do professor durante a construção de significados. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, 2013, p. 1–8.

SCOTT, P. H.; MORTIMER, E. F.; AGUIAR, O. G. The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristic of meaning making interactions in high school science lessons. **Science Education**, v. 90, n. 4, 2006, p. 605–631.

SILVA NETO, A. B.; AIZAWA, A.; GIORDAN, M. **Caracterizando a Performance Gestual em Aulas de Química**. Santo André, 2013.

SHUBERT, C. W.; MEREDITH, D. C. Stimulated recall interviews for describing pragmatic epistemology. **Physical Review Special Topics - Physics Education Research**, v. 11, n. 2, 2015, p. 1–15.

VIGOTSKI, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

YINGER, R. J. Examining thought in action: a theoretical and methodological critique of

research on interactive teaching. **Teaching & Teacher Education**, v. 2, n. 3, 1986, p. 263–282.