

# **A influência de modos semióticos na gesticulação do professor durante a construção de significados**

## **The influence of semiotic modes in the gestures of the teacher during the construction of meanings**

**Eliane Ferreira de Sá**

UFMG/FAE/Programa de Pós Graduação  
elianefs@gmail.com

**Eduardo Fleury Mortimer**

UFMG/FAE/DMTE/Programa de Pós Graduação  
mortimer@ufmg.br

**Ana Luiza Quadros**

UFMG/FAE/DMTE/Programa de Pós Graduação  
ana.quadros@uol.com.br

**Luciana Moro**

UFMG/FAE/DMTE/Programa de Pós Graduação  
moro37@gmail.com

### **Resumo**

Essa pesquisa pretende contribuir para um melhor entendimento das interações multimodais que ocorrem durante o processo de construção de sentidos na sala de aula no ensino superior. Por isso, investigamos como o uso de dois modos, projeção na tela e montagem experimental, pode gerar potencialidades e limitações nos gestos que um professor de Física mobiliza durante a construção de significados para o conceito de difração e interferência de ondas. A escolha desses dois modos se justifica, pois todos os outros modos utilizados pelo professor foram organizados e mobilizados em torno deles. Os dados analisados foram gerados a partir da gravação de uma aula ministrada por um professor de Física na graduação, sobre o tema Difração da Luz. Constatamos que enquanto o uso da projeção mobiliza gestos bem mais restritos e contidos, o uso do aparato experimental potencializa o uso dos gestos, que ganham em amplitude e em frequência.

**Palavras chave:** interações multimodais, uso de gestos, ensino superior.

### **Abstract**

This research aims at contributing to a better understanding of multimodal interactions that occur during the process of construction of meaning in higher education Physics classroom. Therefore, we investigated how the use of two modes, screen projection and experimental demonstration, can generate affordances and constrains in the gestures that a professor of Physics mobilizes during construction of meaning related to the concept of waves diffraction and interference. The choice of these two modes is justified by the fact that all other modes used by the professor were organized and mobilized around them. Data were generated from

the recording of a class taught by a professor of physics for undergraduate students on the theme of Light Diffraction. Our analysis show that while the use of screen projection is accompanied by gestures more restricted and contained the use of experimental demonstration prompt the use of gestures with more amplitude and frequency of use.

**Key words:** multimodal interactions, use of gestures, higher education.

## **Introdução**

Nos últimos anos tem crescido o interesse em investigar a contribuição dos vários modos de comunicação na construção de significados em sala de aula. Diferentes estudos têm mostrado, por vários pontos de vista, a importância de investigar o uso da linguagem na sala de aula de Ciências (HALLIDAY e MARTIN, 1993; OGBORN et al, 1996; MORTIMER e SCOTT, 2003). Entretanto, além da linguagem, vários outros modos são usados para comunicar, em ambientes sociais.

Nessa direção, muitos pesquisadores têm se dedicado ao desenvolvimento de abordagens multimodais para investigar a contribuição dos vários modos de comunicação na construção de significados em ambientes sociais (KRESS, 2010; JEWITT, 2009). Além disso, existem pesquisas que investigam como cada um dos diferentes modos contribui para a comunicação (HALL, 1990; McNEILL, 1992; KRESS e VAN LEEUWEN, 1996; KENDON, 2004).

Em nossa pesquisa, procuramos contribuir para um melhor entendimento das interações multimodais que ocorrem durante o processo de construção de sentidos em uma aula de Física do ensino superior. Por isso, investigamos como o uso de dois modos - projeção na tela e montagem experimental - pode gerar potencialidades e limitações na produção de gestos por um professor de Física, durante a construção de significados para o conceito de difração e interferência de ondas.

## **Contribuições da multimodalidade para análise da comunicação em sala de aulas**

O campo de estudo da multimodalidade parte do pressuposto que os significados são produzidos, distribuídos, recebidos, interpretados e refeitos, não apenas por meio da linguagem falada ou escrita, mas a partir da interpretação de vários modos de representação e comunicação. Dentro desse campo destaca-se a perspectiva da semiótica social, cujo foco é o processo de significação como parte de uma construção social. Nesse sentido, para compreender a comunicação é necessário ampliar a interpretação social da linguagem e seus significados para um conjunto de modos de representação e comunicação, ou de recursos semióticos (JEWITT, 2009). Neste trabalho, nos dedicaremos a identificar o uso que o professor faz dos modos gestos, olhar e proxêmica ao interagir com outros dois modos, a projeção na tela e a montagem experimental. Entretanto, faremos uma análise mais detalhada apenas dos gestos mobilizados por ele durante a interação com a projeção na tela e a montagem experimental.

Gesto é um movimento deliberadamente expressivo que tem limites claros relacionados a mudanças corporais, associados a outras ações em curso. Muitos pesquisadores destacam que os gestos ajudam o falante a conferir significado à sua fala e o ouvinte a compreender e manter a atenção no que está sendo falado (MCNEILL E LEVY, 1980; KENDON, 2004). Nas pesquisas que envolvem sala de aula, alguns pesquisadores (HOSTETTER, 2011; NATHAN, 2008), destacam que o uso dos gestos pode ajudar os estudantes a atribuir significados aos conceitos científicos, uma vez que em muitas situações, eles carregam informações que não constam no enunciado verbal.

Para análise dos gestos, muitas comparações e classificações foram propostas ao longo do tempo. Entretanto, não existe um padrão universal que possa ser utilizado em qualquer tipo de investigação, pois há uma diversidade de formas usadas no tratamento dos gestos como modo de expressão ou de comunicação. Kendon (2004) e McNeill (1992) focalizam sua atenção em gestos realizados com os braços e as mãos. De acordo com Kendon (2004), os gestos podem ser representacionais referenciais quando dizem respeito ao conteúdo referencial do enunciado. Há ainda os gestos referenciais dêiticos, que apontam objetos – concretos, abstratos ou virtuais – de referência no enunciado. Além de gestos representacionais, há ainda os gestos pragmáticos, que não dizem respeito ao significado referencial ou ao conteúdo proposicional do enunciado, mas indicam algo sobre a atitude do falante quanto ao significado referencial ou contribuem para o quadro interpretativo. Duas importantes classes de gestos pragmáticos são os gestos de partição, que pontuam a fala ou marcam seus diferentes componentes lógicos; e os gestos de modo, que dão ênfase ao discurso.

### **Descrição Metodológica**

A análise apresentada neste artigo faz parte de uma pesquisa mais ampla que tem como objetivo caracterizar as aulas de graduação de uma Instituição Federal de Ensino Superior. Como parte dessa pesquisa, gravamos em vídeo um conjunto de aulas de professores que foram bem avaliados por seus estudantes, em avaliação institucional. Partimos da hipótese de que professores bem avaliados pelos estudantes realizam esforços para comunicar e, por isso, potencialmente utilizam bem os modos semióticos.

Os dados analisados neste artigo foram gerados a partir da gravação de uma aula ministrada por um professor de Física, para alunos do curso de engenharia, na qual foi finalizada a discussão sobre Difração da Luz, iniciada em uma aula anterior. A aula teve a duração total de 1h e 40 min. Inicialmente fizemos a macro análise da aula para fragmentá-la em episódios e identificar os modos utilizados pelo professor. Mortimer *et al.* (2007) definem episódio, como “um conjunto coerente de ações e significados produzidos pelos participantes em interação, que tem início e fim claros e que pode ser facilmente discernido dos episódios precedente e subsequente” (p. 61). Após, selecionamos dois episódios representativos desse professor e realizamos a microanálise dos modos mobilizados pelo professor para construção de significados para interferência de ondas em fendas duplas.

### **Apresentação dos Resultados**

No decorrer da aula, o professor utilizou uma variedade de modos: fala, projeção na tela, montagem experimental, olhar, gestos e proxêmica para construir significados para o tema difração e interferência da luz. A fala foi o modo semiótico predominante utilizado pelo professor ao longo de toda a aula, seguido pela projeção. Focaremos nossas análises nos gestos mobilizados pelo professor para explicar a Experiência de Young em dois momentos distintos: durante o uso da projeção e durante o uso do aparato experimental.

A experiência da fenda dupla de Young é básica para a compreensão do caráter dual da luz. A principal assinatura dos sistemas ondulatórios resulta da propriedade de superposição das ondas, do qual resulta dois dos seus fenômenos mais característicos: a difração e a interferência. Por meio destas duas propriedades ondulatórias é possível entender algumas propriedades dos instrumentos ópticos como lunetas, telescópios e máquinas fotográficas (o poder de resolução desses instrumentos devido à difração), o que foi o objeto de discussão da aula filmada. Na experiência de Young, são utilizados três anteparos, sendo o primeiro composto por um orifício, onde ocorre difração da luz incidida e, o segundo, com dois orifícios postos lado a lado, causando novas difrações. No último, são projetadas as manchas causadas pela interferência das ondas resultantes da segunda difração. Ao substituírem-se

estes orifícios por fendas muito estreitas, as manchas tornam-se franjas, facilitando a visualização de regiões mais bem iluminadas (máximos) e regiões mal iluminadas (mínimos).

A seguir apresentaremos, nas Tabelas 1 e 2, sinteticamente, os gestos e outros modos utilizados pelo professor ao longo dos dois episódios da aula em que ele explicou o experimento de Young, um por meio de equações, gráficos e imagens projetadas em uma tela e o outro por meio de uma demonstração experimental.

### Uso de modos semióticos durante a projeção na tela

Fragmentos	Descrição dos modos
1-Retomando a explicação do experimento de Young.	Usa gestos dêiticos com a ponteira para indicar, na projeção, que vai retomar a explicação da experiência de Young. Desloca o olhar, ora para os estudantes, ora para a projeção.
2- Origem dos pontos de máximo e mínimo de intensidade.	Indica com a ponteira, na projeção, aspectos da sua fala. Desloca o olhar, ora para os estudantes, ora para a projeção. Aproxima-se e toca no quadro para destacar aspectos da projeção.
3- Apresentação da equação que fornece o padrão de intensidades.	Indica com a ponteira, na projeção, aspectos da sua fala. Desloca o olhar para turma ao relembrar os cálculos que já foram feitos para encontrar a diferença de fase entre as ondas.
4- Explicação sobre o que produz o padrão de difração.	Indica com a ponteira, na projeção, aspectos da sua fala. Desloca o olhar entre estudantes e a projeção. Faz pequenos deslocamentos ao explicar o que ele está chamando de difração.
5- Equação que determina o padrão de interferência formada por duas fendas.	Indica com a ponteira a equação que vai fornecer o padrão de interferência, enquanto a explica. Aproxima-se novamente do quadro para mostrar o resultado da equação. Usa gestos dêiticos para mostrar a distância que separa duas fendas.
7- Superposição do padrão de difração com o padrão de interferência.	Indica com a ponteira, na projeção, aspectos da sua fala. Desloca o olhar, ora para os estudantes, ora para a projeção enquanto fala. Usa gestos de ação para representar as ondas saindo das fendas e chegando ao anteparo.
8- Explicação para o fato de as ondas chegarem em fase e fora de fase na interferência e na difração.	Indica com a ponteira. Usa gestos dêiticos para indicar que as ondas estão chegando em fase ou fora de fase. Aproxima-se do quadro e toca na projeção com a mão indicando porque as ondas chegam em fase ou fora de fase, na interferência e na difração. Usa gestos dêiticos para apontar a diferença de caminho das ondas.
9- Explicação sobre a diferença de caminho das ondas sonoras.	Usa a ponteira para indicar a diferença da distância entre as franjas de interferência e de difração. Usa gestos dêiticos para indicar a distância entre os ângulos das equações de interferência e difração. Aproxima-se do quadro e indica com a mão, na projeção, a diferença de caminho entre as franjas de interferência e difração.
10- Explicação do gráfico gerado pela difração	Indica com a ponteira para explicar a equação da difração. Aproxima-se do quadro e toca na projeção indicando as especificidades da equação de difração.
11- Comparação entre os gráficos gerados pelas equações de difração e de interferência	Aproxima-se do quadro e toca na projeção para destacar aspectos da função. Faz gestos dêiticos para mostrar a variação do padrão de difração e interferência. Usa a ponteira para destacar que as posições onde os máximos e mínimos são determinado pela função difração, pela intensidade da difração.

Tabela 1- Descrição dos modos utilizados durante a projeção do experimento de Young – Episódio 1.

O conhecimento a ser produzido nesse episódio foi composto pelos conceitos difração e interferência, por meio de equações matemáticas e interpretação de gráficos e imagens projetadas na tela. A compreensão desses conceitos permitiria aos estudantes entender o poder de resolução de alguns instrumentos ópticos. Para isso, os estudantes precisavam prestar atenção na fala do professor e na projeção que apresentava o desenvolvimento das equações, os gráficos e imagens gerados por meio das equações, além de acompanhar as relações que o professor estabelecia verbalmente. Para alcançar seus objetivos, o professor utilizou alguns

modos semióticos. Ele usou o deslocamento do olhar, ora para os estudantes, ora para a projeção, para mostrar aos estudantes que ele estava atento a eles, enquanto realizava a explicação. Usou a proxêmica, ao se aproximar várias vezes da tela de projeção para dar ênfase a determinado conceito, equação, gráfico ou imagem. Usou alguns gestos referenciais para representar diferenças entre as equações de interferência e difração, mas predominantemente, usou gestos dêiticos com a ponteira, para indicar alguns aspectos na projeção.

Classificamos os gestos mobilizados pelo professor durante a projeção em: (a) dêiticos com a ponteira, realizados para indicar na projeção: imagens, equações e conceitos importantes, aos quais ele se referia em sua fala; (b) referenciais representacionais para: mostrar a diferença de caminho das ondas; comparar as distâncias nas equações de interferência e difração; representar as ondas chegando em fase e fora de fase; representar a variação dos padrões de interferência; mostrar as ondas saindo das fendas e chegando ao anteparo. A Figura 1 mostra alguns exemplos do uso desses gestos.

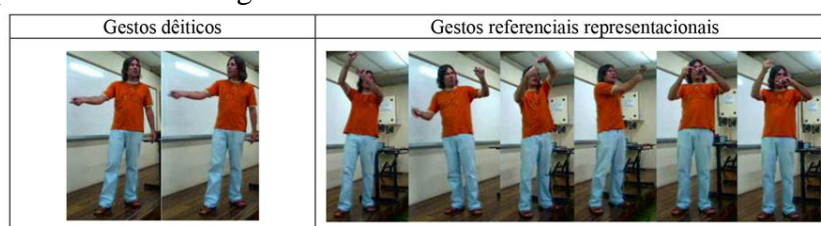


Figura 1:  
gestos

Exemplos de  
mobilizados

durante o uso da projeção

### Uso de modos semióticos durante a demonstração experimental

Fragmentos	Descrição dos Modos Semióticos
1- Apresentação da montagem com fendas duplas	Utiliza gestos dêiticos para indicar as duas fendas. Faz um gesto referencial representacional de ação movimentando o braço direito para demonstrar que estão saindo ondas das fendas e indo para frente. Desloca a montagem para facilitar sua visualização pela turma.
2- Apresentação da hipótese sobre o padrão de interferência das ondas.	Direciona o olhar para o aluno que questiona sobre a separação das fendas. Movimenta-se em direção à turma para responder a questão. Usa gestos dêiticos remetendo à montagem e gestos pragmáticos de modo, para enfatizar que no experimento de Young não faz diferença o tipo de ondas. Retorna à montagem.
3- Condição para perceber a interferência de ondas	Usa gestos referenciais representacionais com a mão fechada, para mostrar o tamanho do comprimento da onda sonora e para representar a distância que as duas fendas devem ficar uma da outra.
4- Interação com o aparelho	Direciona o corpo para interagir com a fonte sonora, depois levanta a cabeça e o corpo para falar com a turma. Usa gestos representacionais de ação para demarcar uma região de maior intensidade sonora. Desloca o braço direito e o corpo para indicar o movimento a ser feito para perceber as regiões de maiores intensidades.
5- Explicação para a necessidade das ondas estarem em fase	Usa gestos dêiticos para “indicar” as ondas em fase, nos alto falantes. Fixa o olhar na turma ao levantar uma questão. Faz gestos de ação representando as ondas, e acelera o movimento para representar os pontos de máximos e mínimos. Usa gestos para representar espacialmente os pinos que saem da fonte e onde esses pinos devem ser ligados no amplificador. Usa gestos dêiticos indicando uma posição imaginária em frente à caixa de som.
6- Orientação para os estudantes perceberem a inversão de fase	Faz movimento com a cabeça para indicar a região de mínimo de intensidade. Interage com a fonte sonora para inverter as fases. Volta o olhar e corpo para a turma e usa gestos de ação para representar a inversão dos fios e a inversão de fase.
7- Explicação sobre a	Usa gestos modelando a região de encontro das ondas, enquanto fixa o olhar na

troca das regiões de máximo e mínimo	turma.
8- Solicitação para os estudantes encontrarem a região de mínimo	Interage com o aparelho e solicita que os estudantes encontrem a região de mínimo. Novamente interage com o aparelho e direciona o olhar para a turma para que ela perceba a inversão de fase. Afasta do aparelho enquanto os alunos se movimentam procurando os pontos de máximo e mínimo.
9- Explicação sobre a diferença de caminho das ondas sonoras	Usa gestos referenciais de ação para representar o valor aproximado da velocidade do som. Interage com o aparelho enquanto lança uma questão para a turma. Desloca-se em direção à turma e reformula a questão. Volta para o aparelho e repete a resposta do estudante, direcionando o olhar para a turma.
10- Interação com o aparelho para demonstrar diferença de caminho das ondas sonoras	Segura um dos alto-falantes com uma das mãos e o aproxima do outro. Com a outra mão faz gestos de ação para indicar o caminho das ondas. Deixa um alto-falante fixo, pega o outro e produz movimento de proximidade e afastamento entre os dois alto-falantes para demonstrar a inversão de fase. Muda a mesa de posição e repete a demonstração.

Tabela 2- Descrição dos modos utilizados durante a demonstração do experimento de Young – Episódio 2.

O aparato experimental montado pelo professor e explorado nesse episódio visava a construir significados para o conceito de difração e interferência de ondas, como já havia sido feito no episódio anterior. Nesse momento as observações a serem feitas eram sobre a propagação das ondas no ambiente da sala de aula. Nesse sentido, o estudante, em um primeiro momento, precisava observar a montagem que o professor utilizou para identificar a presença ou ausência de som. Posteriormente, deslocando-se pela sala, deveria perceber que algumas regiões da sala tinham som e outras não. Além disso, ele deveria relacionar essas observações com os conceitos de difração e interferência para explicar a presença e a ausência de som em determinadas regiões do espaço.

Para atingir seus objetivos, o professor faz uso de diversos modos semióticos. Ele descreveu, explicou e induziu o estudante a prestar atenção em certos aspectos da montagem e do fenômeno, por meio da fala; usou gestos para indicar regiões do espaço e objetos da montagem que deveriam ser observados; fez movimentos com os braços e mãos para reproduzir a propagação das ondas; deslocou seu próprio corpo para trazer a atenção dos estudantes para sua fala, seus gestos e aspectos da montagem. Produziu movimento de aproximação e afastamento entre os dois alto-falantes, para permitir que os estudantes percebessem a inversão de fase que ele havia feito.

Ao destacamos os gestos que o professor utilizou durante o uso do aparato experimental, classificamo-los em: Gestos dêiticos, mobilizados para indicar: a) as duas fendas, remetendo à montagem; b) a distância que as duas fendas devem ficar uma da outra; c) que as ondas estão saindo em fase dos alto falantes; d) uma posição imaginária em frente à caixa de som. Gestos referenciais representacionais de ação, mobilizados para: a) demonstrar que estão saindo ondas das fendas e indo para frente; b) mostrar o tamanho do comprimento da onda sonora; c) demarcar uma região de maior intensidade sonora; d) representar as ondas; e) representar os pontos de máximos e mínimos; f) representar a inversão dos fios para gerar a inversão de fase; g) indicar o valor aproximado da velocidade do som; h) representar o caminho das ondas. Gesto emblemático, mobilizado para enfatizar que não faz diferença o tipo de ondas. Gesto de descrição figurativa para modelar a região de encontro das ondas. A Figura 2 mostra alguns exemplos do uso desses gestos.

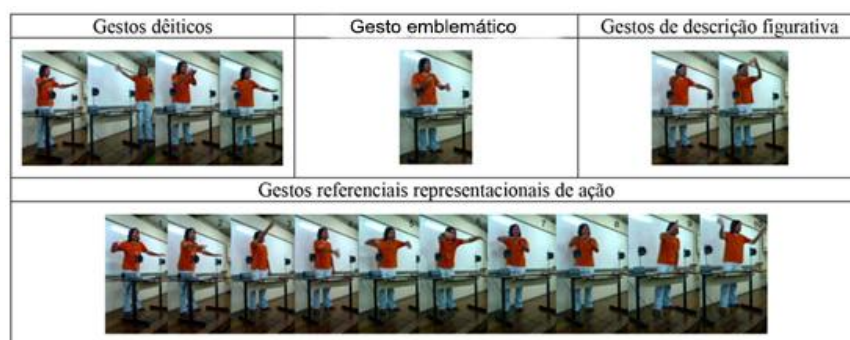


Figura 2: Exemplos de gestos mobilizados durante interação com o aparato experimental

## Discussão

Focamos nossa atenção, nesta análise, na comparação dos gestos realizados pelo professor para explicar os conceitos de difração e interferência de ondas, em dois momentos distintos da aula, um em que ele usou a projeção em tela e a ponteira *laser* e o outro em que usou um aparato experimental. Durante o uso da projeção, o professor utilizou predominantemente gestos dêiticos com o auxílio da ponteira e em alguns momentos utilizou gestos referenciais representacionais para especificar semanticamente o enunciado, mesmo assim, segurando a ponteira em uma das mãos. Ao realizar a demonstração experimental, o professor mobilizou maior quantidade e variedade de gestos, ao usar gestos dêiticos, referenciais representacionais de ação, emblemáticos e de descrição figurativa. Esses gestos adquiriram um papel distinto na construção de significações, pois além de especificar semanticamente, eles carregavam informações complementares ao enunciado verbal (KENDON, 2004). Por meio desses gestos de ação o professor materializa as ondas sonoras, ou seja, cria realidades, aproximando o conceito, que é extremamente abstrato, da realidade do aluno.

Enquanto a maior parte dos gestos utilizados durante a projeção em tela foi mobilizado em função do uso da ponteira, o aparato experimental fez com que o professor usasse uma grande variedade de gestos e movimentasse mais o corpo, como se realizasse um esforço maior para comunicar. Além disso, durante demonstração experimental, ele usou um maior número e variedade de gestos comparado com o momento da projeção, em que os gestos usados foram bem mais restritos e contidos. Os gestos dêiticos, como descrito nos quadros 1 e 2, foram usados nos dois episódios. No entanto, ao que nos parece, o uso da ponteira laser permite ao professor se afastar da tela de projeção e isso diminuiu a amplitude dos gestos e os torna mais contidos. Pozzer-Ardenghi e Roth (2005) observaram que quando o professor permanece próximo à projeção enquanto fala, ele consegue dar maior significação à imagem projetada por meio de diferentes tipos de gestos que realiza. Também notamos que ao se aproximar da tela o professor apontava com a mão sobre a projeção e isso permitia com que ele destacasse mais aquilo que ele queria mostrar do que quando ele usava a ponteira laser para indicar. Além disso, constatamos que o aparato experimental potencializou o uso dos gestos, que ganharam maior amplitude e propiciou ao professor utilizar mais o corpo para desenvolvê-los e para se movimentar.

Por fim, observamos que a aula se torna mais dinâmica quando o professor abandona a ponteira laser e a projeção e passa a tratar do mesmo assunto a partir de um aparato experimental.

## Considerações finais

O professor fez uso de variados modos semióticos para interagir com os estudantes. Ele parece reconhecer a dificuldade do conteúdo tratado, que exige um nível elevado de abstração

para estabelecimento de relações entre os conceitos de difração e interferência de ondas sonoras.

Nos dois episódios analisados o professor se empenhou para construir o significado para o conceito de difração e interferência de ondas. No entanto, diante do observado, ao utilizar a projeção e uma ponteira laser em uma das mãos, a variedade e a amplitude dos gestos utilizados foi limitada. Ao passo que o uso do aparato experimental potencializou o uso de gestos que ocorreu com maior frequência e amplitude.

O ensino e aprendizagem das ciências envolve o uso de vários modos com diferentes potenciais para dar sentido ao que é comunicado em sala de aula. Esses diferentes potenciais têm um efeito na escolha de qual modo utilizar em instâncias específicas de comunicação. Qualquer que seja o modo escolhido, ele terá sempre um efeito no uso, tanto da voz, quanto dos gestos. Investigar como um professor articula diferentes modos semióticos contribui para compreender os processos de comunicação em sala de aula para além dos aspectos linguísticos e discursivos das interações professor-aluno.

## Referências

- HALLIDAY, M.A.K.; MARTIN, J.R. *Writing Science: Literacy and discursive power*. Pittsburgh, University of Pittsburgh Press; 1993.
- HOSTETTER, A. B. When do gestures communicate? A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*, v. 137, n.2, p. 297-315, 2011.
- JEWITT, Carey. *The routledge handbook of multimodal analysis*. London: Routledge, 2009.
- KENDON, A. *Gesture: visible action as utterance*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. 400p.
- KRESS, G. R. *Multimodality: a social semiotic approach to contemporary communication*; Routledge, 2010.
- KRESS, G. e VAN LEEUWEN, T. *Reading Images: the grammar of visual design*. London & New York: Routledge, 1996.
- MCNEILL, D. *Hand and mind: what gestures reveal about thought*. London: University of Chicago Press, 1992. 416 p.
- 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, 2003. 141p.
- MORTIMER, E. F., MASSICAME, T.; BUTY, C.; TIBERGHEN, A. Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de ciências. In NARDI, R. *A pesquisa em ensino de ciência no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras Editora, 2007. p. 53-94.
- 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.
- OGBORN, J., KRESS, G., MARTINS, I. e MCGILLICUDDY, K. *Explaining science in the classroom*. Buckingham: Open University Press, 1996.
- POZZER-ARDENGHI, L.; ROTH, W.-M. Photographs in lectures: Gestures as meaning-making resources. *Linguistics and Education*, v. 15, p. 275–293, 2005.