

Aspectos Multimodais presentes em vídeo-aula sobre a respiração humana

Multimodal Aspects present in video-lesson on human respiration

Beatriz Alves Salgueiro

Universidade Federal Rural de Pernambuco
biahsalgueiro@gmail.com

Jefferson Silva Costa

Universidade Federal Rural de Pernambuco
jhfsilva@hotmail.com

Tereza Cristina Cavalcanti

Universidade Federal Rural de Pernambuco
Universidade Federal de Alagoas
tereza_cst_recife@yahoo.com.br

Luiz Carlos Santos

Universidade Federal de Alagoas
Luizcarlos592@hotmail.com

Yanne Clara de Alcântara

Universidade Federal de Alagoas
Yanne-clara@hotmail.com

Resumo

Considerando que a linguagem multimodal interfere diretamente na construção e compreensão dos conceitos científicos, este estudo visou analisar os modos semióticos numa vídeo-aula sobre respiração humana, ministrada por um Licenciando em Ciências Biológicas, e conhecer como cada modo semiótico contribui para a construção desse conceito. Para tanto, foi realizada análise das imagens e gestos associados a fala, tomando como base respectivamente a gramática de design visual e a tipologia gestual de Kendon (2004), em dois trechos da vídeo-aula. Foram identificadas associações entre os recursos semióticos entonação da fala, gestos de ação e dêiticos, e imagens de função conceitual e narrativa para ilustrar enunciações verbais. Sugere-se a indissociabilidade dos diferentes modos semióticos para contribuição da construção de modelos internos analógicos que auxiliam os alunos na compreensão de conceitos e na criação de modelos conceituais consistentes.

Palavras chave: linguagem multimodal, semiótica, sistema respiratório, ensino de ciências

Abstract

Considering that the multimodal language directly interferes with the construction and understanding of scientific concepts, this study aimed to analyze the semiotic modes in a vídeo-lesson on human respiration, taught by a Licentiate in Biological Sciences, and to know how each semiotic mode contributes to the construction of this concept. In order to do so, we analyzed the images and gestures associated with speech, based on the visual desing grammar and the gestural typology of Kendon (2004), in two stretch from the vídeo-lesson. We have identified associations between the semiotic features speech intonation, action and deictic gestures, and conceptual and narrative function images to illustrate verbal utterances. It is suggested the inseparability of the different semiotic modes to contribute to the construction of analogical internal models that help students in understanding concepts and creating consistent conceptual models.

Key words: Multimodal language, semiotics, respiratory system, science teaching.

Introdução

Dentro da sala de aula, diferentes modos semióticos¹ são empregados pelo professor na busca de proporcionar melhores condições de aprendizagem aos estudantes. São gestos, palavras, desenhos no quadro, imagens em slides e vídeos a serviço do processo de ensino-aprendizagem. Para cada conteúdo são escolhidos os modos mais adequados para que a compreensão do fenômeno seja alcançada, mas estes modos não são exclusivos, há sempre uma conjugação de modos: uma aula é sempre um espaço multimodal.

Segundo Kress, Garcia e van Leeuwen (2008) cada modo semiótico específico “tem potencialidades de significação e também limitações” (p.374) analisar a maneira como se complementam e como podem contribuir para a compreensão do fenômeno estudado é primordial para a escolha dos modos mais adequados para o estudo de um determinado fenômeno. Sendo o ensino sempre o ensino de algo específico, no sentido de que não podemos discutir uma metodologia geral apropriada para todos os conteúdos, mas tão somente uma metodologia específica para cada conteúdo específico, a escolha dos modos semióticos de ensino é uma das tarefas do professor interessado na constituição de aulas dialogadas com as diversas tecnologias utilizadas pelos estudantes.

O estudo sobre as potencialidades dos modos semióticos envolvidos nesta vídeo-aula objetiva analisar os modos semióticos utilizados pelo professor em uma aula sobre respiração humana e conhecer como cada modo semiótico contribui para a construção do conceito de respiração.

A linguagem gestual e verbo-oral na Educação em Ciências

A linguagem verbal-oral ainda se mostra como predominante nas aulas de ciências (QUADROS et al., 2012; MORTIMER et al., 2014). Para Klein e Laburú (2012) a fala se apresenta como recurso primário para expressão e compreensão de ideias, sobretudo dada à falta de uma alfabetização para lidar com os demais modos linguísticos. Visto que, a

¹ Segundo Kress (2010, apud Mortimer et al, 2014): “modo é um recurso semiótico para fazer sentido que é socialmente moldado e culturalmente dado. Imagem, escrita, layout, som, música, gesto, fala, imagem em movimento, trilha sonora e objetos 3D são exemplos de modos usados na representação e na comunicação”.

escolarização prepara para a utilização desta linguagem, sendo os demais modos semióticos empregados apenas como complementares.

Contudo, a educação é um processo dialógico interativo, de maneira que, no campo da Multimodalidade a análise de gestos em situações de aprendizagem tem contribuído para identificarmos como esta linguagem é intrínseca à fala, sendo até mesmo consideradas como indissociáveis (McNEILL, 2005). Assim, seu uso sincronizado é objetivado para produzir sentido na emissão de informação oral.

Cotidianamente, utilizamos os movimentos de nossas mãos e cabeça para descrever ou dar tonicidade a algo que gostaríamos que fosse recebido com mais atenção ou para evidenciar qual a principal informação de uma fala. Essas ações são consideradas exemplos de gestos, ou seja, são ações corporais visíveis usadas para fazer referências dêiticas, pontuar, representar objetos, ressaltar aspectos da fala. Os gestos possuem um papel relevante na interação face a face entre os sujeitos, e a forma como são implementados vai depender do propósito por trás do seu uso, das circunstâncias sócio-culturais que estão sendo inseridos, e ainda de quais outros modos semióticos estão disponíveis. (KENDON, 2004).

No campo da Multimodalidade algumas pesquisas (PICCININI e MARTINS, 2004; QUADROS e MORTIMER, 2010; QUADROS et al., 2012; PEREIRA, MORTIMER e MORO, 2015) mostram o importante papel que a linguagem gestual assume durante o processo da dinâmica discursiva em sala de aula na construção de conceitos científicos, e tanto alunos quanto professores utilizam os gestos para enfatizar algo e dar sentido ao que apresenta oralmente.

Kendon (2004) desenvolveu uma classificação para a gesticulação. Assim, os gestos podem ser referenciais ou pragmáticos. Os referenciais são quando fazem parte do conteúdo referencial do enunciado, e ainda são subdivididos em (i) referenciais representacionais, que por sua vez podem ser de: *modelagem*, *ação* e de *descrição figurativa*. Então, temos que gestos de modelagem são quando as mãos modelam o objetivo referido; gestos de ação quando as mãos se movimentam seguindo um padrão se assemelhando ao que está sendo falado; e de descrição figurativa quando o gesticulante “cria”, esculpe, esboça a forma do objeto referido que está sendo descrito. E em (ii) referenciais dêiticos indicando quando o gesto tem função de apontar para um objeto que pode ser concreto, virtual ou abstrato que é de referência no enunciado.

Além dos gestos referenciais, há os gestos pragmáticos que por sua vez não fazem parte nem do significado referencial nem do conteúdo proposicional, entretanto expressam algo sobre a atitude do discursador em relação ao significado referencial. Estes ainda podem se dividir em gestos de: *partição*, *modo* e *performativos*. Os gestos de partição evidenciam seus diferentes componentes lógicos e pontuam a fala; os de modo dão ênfase ao discurso, geralmente o gesticulante faz movimentos de alternância com as mãos; e os performativos demonstram o tipo de ato ou movimento que o gesticulante está assumindo na fala.

De forma que, outras pesquisas (PEREIRA, MORTIMER e MORO, 2015; QUADROS et al., 2012) discutem que o uso de gestos recorrentes em conjunto com outros modos semióticos sinalizam qual é o conceito principal a ser entendido em cada temática ensinada; e que a entonação da voz oferece destaque a termos e conceitualizações específicas e tidas como mais importantes para o entendimento do conceito científico discutido.

Assim, esta combinação entre os modos verbo-oral e gestual ocorre porque, diferentemente da fala, a gesticulação não é convencionalizada, não apresenta propriedades linguísticas e não possuem padrões de forma. Já a fala é convencionalizada e possuem propriedades linguísticas, léxico e sintaxe (emblemas) (MORTIMER et al., 2014). Isto é, a partir da combinação de

ambos os modos é possível atingir um maior sucesso na emissão de uma mensagem, uma vez que a interação direta entre ouvinte e emissor é o pressuposto básico desses modos semióticos.

Desta forma, o estudo da combinação de gesticulação e fala contribui para a compreensão sobre o poder da interação entre modos semióticos como ferramenta para a motivação da construção e compreensão de conceitos no ensino de Ciências. Contudo, vale ressaltar o inegável aporte do recurso visual nesses processos.

A linguagem visual na Educação em Ciências

As imagens desempenham um importante papel para a compreensão dos fenômenos científicos ao representar e discutir processos e estruturas. Os semioticistas Kress e van Leeuwen (2006) enfatizam que “pode ser que a representação visual seja mais apta para as coisas da ciência do que a linguagem sempre foi, ou mesmo que uma ciência que é construída visualmente será um tipo diferente de ciência” (p.31) e os recursos tecnológicos atuais têm contribuído para que esta necessidade visual da ciência seja cada vez mais incontestável.

A Multimodalidade tem enaltecido o papel do uso das imagens em interação com outros modos semióticos ao mesmo tempo em que desmistifica a dependência que a imagem teria da linguagem verbal: os modos semióticos não são dependentes uns dos outros, cada um possui sua potencialidade e também sua limitação, no entanto, articulados eles ampliam sua capacidade explicativa e colaboram para o processo de construção de conceitos por parte dos estudantes (QUADROS et al., 2012).

Os significados da linguagem visual são expressos de diferentes maneiras, como por exemplo, o uso de cores, o emprego de setas, etc. Então, como forma de análises desses elementos, Kress e van Leeuwen (2006) desenvolveram uma Gramática do Desing Visual (GDV) a partir das três metafunções baseadas na Gramática Sistêmico-funcional, proposta por Halliday (1994): ideacional, interpessoal e textual. A GDV, teoria da semiótica funcional, apresenta funções representacional, interativa e composicional.

A função representacional tem como foco as relações estabelecidas entre os elementos que compõem a imagem, compreendendo os eventos narrativos e os conceituais, tentando descrever as relações de poder que são mantidas entre os elementos e informações presentes na imagem. Esta função é a mais usada quando o assunto é educação em ciência, dada a sua subdivisão em conceitual, que trabalha sobre a taxionomia das estruturas trabalhadas pela ciência, e narrativa, que consiste na demonstração de processos típicos da ciência por intermédio de setas e vetores.

A GDV se caracteriza como uma teoria completa e capaz de analisar não só os elementos presentes numa imagem de forma individual, mas também oferece suporte para o entendimento desses elementos de forma integrada uns aos outros, ao meio social no qual a imagem foi produzida e aos seus leitores, sendo caracterizada como um excelente recurso para análise desse modo semiótico (NOVELLINO, 2007). A partir disso é possível salientar que para além da importância das especificidades desse modo semiótico na Educação em Ciências, é crucial valorizar e potencializar o emprego conjunto dele, a partir de uma análise de emprego embasada no aporte teórico da GDV.

Metodologia

No presente estudo foi implementada uma análise multimodal da vídeo-aula intitulada “O

sistema respiratório humano”, a partir das referências de pesquisas no campo da Multimodalidade. O vídeo examinado foi produzido por um estudante da licenciatura em Ciências Biológicas, na disciplina *Multimodalidade na Educação em Ciências* e teve a duração de 17min31s, sendo empregados seis slides (três slides contendo quatro imagens).

Assistimos a toda vídeo-aula na íntegra e buscamos encontrar dois trechos com uma sequência de discursos sobre conceitos que constituíssem o tema e/ou uma ação didática do professor que tem uma funcionalidade específica. Após a identificação buscamos analisar as regularidades particulares dos modos semióticos utilizados pelo professor a partir de referências de pesquisas no campo da Multimodalidade.

Nestes dois trechos da referida vídeo-aula, cada modo semiótico foi discutido a partir de um referencial próprio. A linguagem gestual foi examinada a partir das categorias propostas por Kendon (2004). E por fim, a análise das imagens empregadas na vídeo-aula utilizou as categorias de Kress e van Leeuwen (2006). Para uma melhor compreensão, estes dados foram organizados em duas seções: análise dos gestos associado a fala, e análise da imagem.

Resultados e Discussão

Iniciaremos nossa análise com a transcrição da fala do professor (tabela 1) durante os dois trechos selecionados para análise. Esses tratam respectivamente sobre a diferença elementar da estrutura de brônquio e bronquíolos; e sobre o processo de hematose. Em cada um foi evidenciado a fala, imagem e sequência dos gestos utilizados pelo professor de modo respectivo aos trechos. Posteriormente apresentaremos em duas subseções a análise gestual associada à fala; e das imagens utilizados pelo professor.

Trecho	Transcrição da fala	Modos semióticos que se destacam
1	Vamos fazer uma analogia para vocês entenderem: um galho de árvore com os galhinhos mais grossos afinando e nas extremidades as folhas, as pequenas folhas vão ser os alvéolos.	Fala e gestos
2	“ <u>Aqui</u> [faz referência a toda a imagem] é só um exemplo do alvéolo mostrando a hematose que eu falei, a troca gasosa entre o sangue e o meio. <u>Aqui</u> [aponta para o bronquíolo] é a extremidade do bronquíolo, e cada bolinha <u>nessa</u> [aponta para os alvéolos] é um alvéolo. <u>Aí aqui está</u> [aponta para o fragmento da imagem que tem entrada e saída de gases] mostrando como é que se dá a troca em si, a troca realmente sendo feita. O oxigênio <u>aqui ó</u> [aponta para a seta azul], esse azul. O oxigênio vem do ambiente, <u>aqui mesmo</u> [aponta para a sala de aula] têm bastante oxigênio, ele vem do ambiente, chega, vai pegar as vias aéreas todinhas até chegar nos alvéolos. Quando ele chega no alvéolo acontece <u>isso</u> [aponta para o fragmento da imagem que tem entrada e saída de gases], ele vai entrar no alvéolo. <u>Aqui</u> [faz movimentos circulares na imagem seguindo o fluxo dos glóbulos vermelhos] é a corrente sanguínea, os glóbulos vermelhos. Os glóbulos vermelhos vão captar <u>esse</u> [aponta para a seta azul superior] oxigênio por difusão, ele vai entrar na corrente sanguínea, nos glóbulos vermelhos. Em contrapartida ele vai eliminar o gás carbônico. O gás carbônico vai sair para o alvéolo, vai pegar as vias aéreas e vai para o meio externo, isso é a hematose, é a troca gasosa”.	Fala, Gestos e imagem

Tabela 1: Transcrição da fala do professor com destaque da predominância do modo semiótico utilizado, com os gestos entre colchetes e termos indiciais sublinhados.

Análise dos gestos e fala

Em cada um dos dois trechos (ver tabela 1) analisados foi evidenciado a sequência dos gestos (ver tabela 2) utilizados pelo professor.

Em situações distintas da aula, o professor realiza a combinação de gestos com diferentes modos de linguagem, imagem e fala. No trecho 1, que dura 1min e 48s, o professor utiliza um total aproximado de 35 gestos. Na tabela 2 é possível observar que durante sua fala o professor faz gesto referencial representacional de ação para explicar as diferenças estruturais dos brônquios e bronquíolos. Logo, os gestos e a fala são utilizados simultaneamente, visto que o professor fez uso de uma analogia aos brônquios, bronquíolos e alvéolos por meio da fala, atribuindo-lhe um caráter social, em conjunto ao uso de gestos como mais uma forma de representação dos conceitos que estavam sendo estudados.

Para executar os gestos são utilizadas ambas as mãos: com dois dedos da mão direita unidos é simulado o que seria o brônquio, o qual no discurso do professor é equivalente a um galho de árvore mais grosso. Em sequência, com os dedos indicadores, o professor faz movimentos de curvatura em direções contrárias, esquerda e direita, com o intuito de simular a existência de vários bronquíolos em cada pulmão. Após, com os dedos da mão direita são representados os alvéolos distribuídos nas extremidades dos bronquíolos.


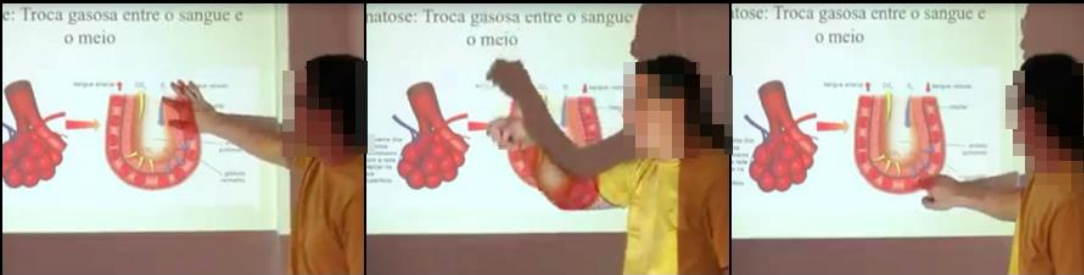
Trecho	Sequência de gestos
1	
2	

Tabela 2: Sequência de gestos utilizados em cada trecho transcrito na tabela 1.

Os gestos de ação foram os mais utilizados, visto que as mãos seguem um padrão e se assemelham ao que está sendo falado. Quando utilizou os gestos de ação, o professor parece desejar que os ouvintes direcionem sua atenção unicamente no que estava gesticulando e falando, de forma a retirar o foco da imagem. Assim, a recorrência dos gestos sinaliza qual é o conceito principal a ser entendido em cada temática ensinada pelo professor. (PEREIRA, MORTIMER e MORO, 2015).

No que concerne a fala (ver tabela 1), ainda durante o trecho um, foi possível notar um padrão na amplitude entonativa da voz, que se manteve constante exceto durante o momento em que foram proferidos os termos “pequenas folhas” e “alvéolos”, nos quais houve uma elevação de

tom. Segundo Quadros et al. (2012) isso simboliza a intenção do professor em chamar a atenção para esses pontos da fala, os quais ele considera importantes. Estes termos simbolizam o eixo central da analogia emitida na fala.

O trecho dois tem a duração de 1min e 8s, com um total de 15 gestos os quais são referentes ao processo de hematose. É possível notar que o professor faz uso simultâneo de gestos, imagens e fala (ver tabelas 1 e 2), e de maneira sequencial usa gestos referenciais dêiticos, apontando para a imagem repetidamente para indicar que ali representa o alvéolo, e segue a direção das setas contidas na imagem; logo após executa gestos referenciais representacionais de ação, fazendo movimentos de pontuação para um objeto abstrato com os dedos em formato de pinça, com o intuito de relembrar as vias aéreas do corpo humano; e por fim, novamente realiza gestos referenciais dêiticos, fazendo movimentos circulares com o dedo na imagem para indicar o fluxo da corrente sanguínea.

Em conjunto com os gestos de apontamento foram utilizadas expressões indiciais, sublinhadas na transcrição realizada na tabela 1, empregadas para identificar quais elementos da estrutura dos pulmões são referidos na imagem e fala. A importância desse tipo de expressão, para o professor, foi enaltecida à medida que durante sua pronúncia houve elevação da entonação vocal. No entanto, esse recurso não se resumiu aos termos indiciais, pois nos momentos em que pronunciadas as palavras “gás carbônico” e “oxigênio”, notou-se uma elevação no tom da voz do professor. O que é uma indicação para os ouvintes, conforme Quadros et al. (2012), de que tanto o recurso imagético, durante a pronúncia das expressões indiciais, é importante para compreensão dos modos verbo-oral e gestual; quanto os momentos de participação desses dos gases carbônico e oxigênio são relevantes no processo de hematose.

Também é importante salientar, que no momento em que o professor usa gestos de referencial representacional de ação para pontuar um objeto no espaço, está ilustrando informações que foram faladas sobre a imagem anterior (trecho 1 da tabela 3), ou seja, ele fez uso do gesto de ação para referenciar e retomar a informação expressada na imagem apresentada e discutida anteriormente.

De uma forma geral, observamos que ocorreu uma predominância de gestos dêiticos e repetição de expressões indiciais para explicar o que está nas imagens a partir de pronúncias com tons elevados. A variação de tipos de gestos usados favorece positivamente a relação entre o falante e interlocutor, uma vez que contribui para a compreensão e atenção sobre o que está sendo falado, dado que está sendo representada a informação transmitida no discurso. (HOSTETTER, 2011).

Assim, a análise nos mostra a importância do diálogo entre os gestos dêiticos, gestos representacionais de ação e entonação vocal durante o processo de construção da fala para dinamizar os objetos que estão estáticos, seja um desenho ilustrativo, um gráfico, um esquema, entre outros. Uma vez que, neste caso, a combinação de diferentes tipos de gestos pode promover aos discentes a compreensão estrutural dos órgãos do sistema respiratório.

Análise das Imagens

Analisando a imagem do trecho um (ver tabela 3) percebe-se que ela pode ser classificada na função representacional conceitual classificacional, tendo em vista a predominância de uma perspectiva estrutural e taxionômica do sistema respiratório, com enfoque nos nomes e localizações dos órgãos que compõem o todo desse sistema. Outro fato que permite tal classificação é ausência de vetores, conforme destacam Kress e van Leeuwen (2006) para imagens conceituais.

Ao utilizar o título “Sistema respiratório: anatomia e hematose” o professor demonstra uma clara falta de conexão entre o recurso imagético e o seu objetivo, uma vez que a imagem trata apenas de anatomia (que pode ser abordada pela função conceitual) e não de hematose (que por ser um processo, caberia à função narrativa), denotando uma desordem entre os tipos de representações, uma vez que segundo Novellino (2007) uma imagem não pode ser conceitual e narrativa simultaneamente.

No trecho dois (ver tabela 3), segundo Kress e Van Leeuwen (2006), a imagem utilizada pelo professor tem função representacional narrativa, visto que apresenta processos de ação transacional unidirecional e descrição de fenômeno a nível microscópico (realizado por meio de ampliação de recortes específicos da imagem). Posto que, a organização dos elementos que compõe a imagem expressa representações de uma ação em andamento: difusão do oxigênio e dióxido de carbono entre os alvéolos e os capilares (hematose), sendo sinalizada por vetores de coloração azul e amarelo que indicam a direção - entrada e saída; e a seta central, a qual está em coloração gradiente avermelhada, denotando uma ampliação de um alvéolo pulmonar representado no esquema “*alvéolos pulmonares com rede capilar na sua superfície*”.

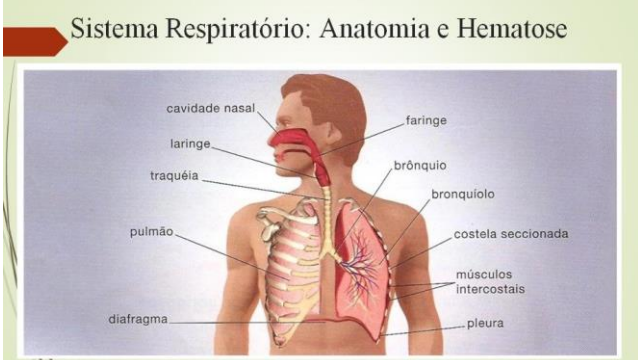
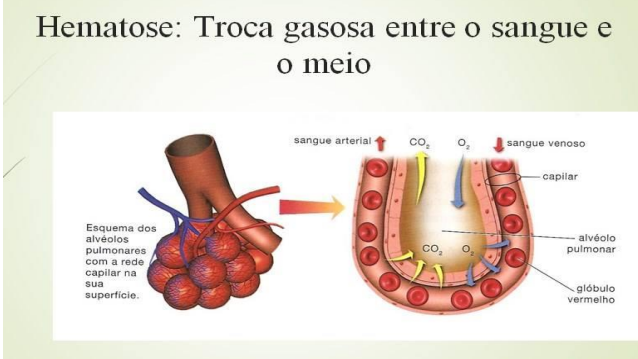
Trecho	Imagem utilizada
1	 <p>Sistema Respiratório: Anatomia e Hematose</p>
2	 <p>Hematose: Troca gasosa entre o sangue e o meio</p> <p>Esquema dos alvéolos pulmonares com a rede capilar na sua superfície.</p>

Tabela 3: Imagens utilizadas nos trechos na Tabela 1.

Ainda nessa imagem, temos três tipos de processo de ação²: (1) aquele em que o participante sofre uma ação e o ator não é visível na imagem; (2) o participante é o ator da ação; e (3) um participante executa a ação que é direcionada a outro participante. No caso (1), no lado direito

² Segundo Novellino (p.56, 2007), “o processo de ação descreve o que está acontecendo ou sendo feito no mundo externo material. [...] Uma definição tradicional de um grupo verbal nesse Processo são os verbos relacionados a fazer e acontecer. [...] O participante que faz a ação é denominado de *Ator*”.

da imagem as setas amarelas estão antecedendo o CO₂, expressando então, que ele está sofrendo a ação de expulsão do alvéolo. Ou seja, o CO₂ é o único participante da ação. Valendo salientar que a ponta da seta indica a direção do movimento. No (2) a seta azul sempre vem à frente do O₂, indicando assim a entrada de O₂ no alvéolo e que ele é o ator da ação. E por fim, (3) os dois participantes são conectados por uma seta de cor gradiente avermelhada, tendo essa, função de mediador entre os alvéolos pulmonares do lado direito e o alvéolo pulmonar do lado esquerdo. Nesse caso, o mediador está indicando que o recorte da imagem está sendo ampliado para o lado direito.

Assim, podemos concluir que as imagens foram construídas em torno de entidades científicas, que estabelecem um caráter geral para a explicação científica do processo de hematose e da estruturação do sistema respiratório, com o intuito de contribuir na construção da ideia científica por intermédio da combinação de imagens conceitual e narrativa. No entanto, as legendas não exploram e nem colaboram para incitar discussões, entendimento e leitura da informação trazida nesse recurso. Posto que, a legenda tem a função de contextualizar; identificar fatos de informações referentes à imagem que não foram evidenciadas no texto ou na fala do professor; orientar o leitor na leitura; assim como, podem destacar e discutir elementos importantes da imagem.

Conclusões

A indissociabilidade dos diferentes modos semióticos no contexto da sala de aula nos mostra que a função de ilustrar a enunciação verbal ou realizar a conversão de conceitos científicos em representações, não se restringe a linguagem visual, a linguagem gestual e a linguagem verbal também contribuem neste processo. Portanto, considerando que a construção do conceito do processo de respiração humana exige o uso de uma comunicação multimodal, o uso da linguagem multimodal pode facilitar a construção de modelos internos analógicos que auxiliam os alunos na compreensão de conceitos e na criação de modelos conceituais consistentes. A ação do professor, que mesmo usando os modos semióticos de forma integrada, escolhe qual irá protagonizar a explicação de um determinado processo dentre os que compõem o fenômeno da respiração – pois cada um possui sua especificidade e pode ser mais adequado que o outro – é crucial e relevante para assegurar a conveniência dos sentidos que podem ser empregados pelos alunos durante o processo de significação dos conceitos científicos.

Referências

KENDON, Adam. **Gesture: visible action as utterance**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

KLEIN, Tereza Aparecida da Silva; LABURÚ, Carlos Eduardo. Multimodos de representação e teoria da aprendizagem significativa. **Revista Ensaio**, v. 14, n. 2, p. 137-152, ago./nov. 2012.

KRESS, Gunther; GARCÍA, Regina Leite; VAN LEEUWEN, Theo. Semiótica discursiva. In: VAN DIJK, Teun (Org.). **El discurso como estructura y proceso**. Barcelona: Gedisa, 2008, p. 373-416.

KRESS, Gunther; VAN LEWEN, Theo. **Reading images: the grammar of visual design**. London, New York: Routledge, 2006.

HALLIDAY, M. A. K. **An Introduction to Functional Grammar**. London: Edward Arnold,

1994.

HOSTETTER, A.B. When do gestures communicate? A Meta-Analysis. **Psychological Bulletin**, vol.137, n.2, p.297-315, 2011.

McNEILL, David. **Gesture & thought**. Chicago: University of Chicago Press, 2005

MORTIMER, Eduardo Fleury et al. Interações entre modos semióticos e a construção de significados em aulas de ensino superior. **Revista Ensaio**, v. 16, n. 3, p. 121-145, set./dez. 2014.

NOVELLINO, Marcia Olivé. **Fotografias em livro didático de inglês como língua estrangeira: análise de suas funções e significados**. 2007. 203 f. Dissertação (Mestrado em Letras) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Letras, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

PEREIRA, Renata Reis; MORTIMER, Eduardo Fleury; MORO, Luciana. **Os Gestos Recorrentes e a Multimodalidade em Aulas de Química Orgânica no Ensino Superior**. Quím. Nova Esc. – São Paulo - SP, BR, vol. 37, nº especial 1, p. 43-54, julho 2015.

PICCININI, C. & MARTINS, I. Comunicação multimodal na sala de aula de ciências: construindo sentidos com palavras e gestos. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 6, n. 1, p. 26-40, 2004.

QUADROS, Ana Luiza et al. Interações multimodais em aulas de química do ensino superior. In: **Encontro nacional de ensino de química, 16., Encontro de educação química da Bahia, 10.**, 2012, Salvador. Anais... Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2012.

QUADROS, Ana Luiza; MORTIMER, Eduardo Fleury. Linguagem Multimodal: as aulas do professor de Ensino Superior. In: **Encontro Nacional de Ensino de Química, 15.**, 2010, Brasília. Anais... Brasília, DF, Brasil: 2010.