

Análise dos signos do tipo indicações circunstanciais no Ensino de Física

Analysis of signs such as circumstantial indications in Physics Teaching

Álex de Carvalho Ferreira

Universidade Estadual de Londrina
aledcferreira@gmail.com

Adrielly Pereira Ansanelo

Universidade Estadual de Londrina
adriellyansanelo@gmail.com

Carlos Eduardo Laburú

Universidade Estadual de Londrina
laburu@uel.br

Resumo

Com auxílio das teorias que envolvem a semiologia da comunicação didática, nos baseamos na Teoria da Comunicação de Pietro (1973) destacando o signo do tipo indicação circunstancial. Procuramos analisar as formas representacionais dos signos do tipo indicação circunstancial e seus efeitos na construção de conceitos relacionados à temática de eletrostática. Fazendo uso de metodologia qualitativa, uma aula de física foi examinada. Como se poderá constatar, as formas representacionais do signo estudado são identificadas na forma gestual. Ainda, fica evidente que além de complementar a mensagem de um sinal e reduzir ambiguidades, as indicações circunstanciais promovem o pensamento reflexivo dos estudantes, colocando-os como sujeitos ativos na construção do conhecimento.

Palavras chave: semiótica, indicação circunstancial, ensino de Física.

Abstract

With the help of theories that involve the semiology of didactic communication, we based ourselves on Pietro's Communication Theory (1973) highlighting the sign of the circumstantial indication type. We seek to analyze the representational forms of signs of the circumstantial indication type and their effects on the construction of concepts related to electrostatics. Using a qualitative methodology, a physics class was examined. As we will see, the representational forms of the studied sign are identified in the gestural. Still, it is evident that in addition to complementing the message of a sign and reducing ambiguities, the

circumstantial indications promote the reflective thinking of the students, placing them as active subjects in the construction of knowledge.

Key words: semiotics, Circumstantial indication, Physics teaching.

Introdução

Os episódios educativos em sala de aula são normalmente mediados por alguma forma discursiva. Pesquisas em educação científica têm mostrado que a forma discursiva se torna um estimável método pedagógico de construção, aperfeiçoamento e aprofundamento dos significados dos conceitos científicos pelos estudantes, quando se manifesta via a dinâmica de interações dialógicas (SCOTT; MORTIMER; AGUIAR, 2006). O mecanismo dialógico é compreendido por Bakhtin, como meio para consubstanciar ideias novas (KUBLI, 2005, p. 503). Encorpado pelos signos organizados do grupo social que se encontra, esse mecanismo faz com que a consciência intelectual se desenvolva. A consciência humana é formada através do meio social, e seu desenvolvimento ocorre durante as trocas sociais por meio da linguagem, assim se dá o vínculo entre pensamento e linguagem (VYGOTSKY, 2000). Isto é, a linguagem propicia o desenvolvimento e constituição do pensamento e vice-versa.

No decurso de uma atividade discursiva a participação do estudante é fundamental para elaboração do significado dos conceitos, cujo empenho de construção próprio torna a aprendizagem menos frágil e inconstante do que se passivamente recebida. Como afirma Kubli (2005), “ideias e mensagens somente são entendidas e assimiladas se puderem ser incorporadas a um sistema de significado pessoal e dando preferência à voz do aprendiz” (p. 507). Por conseguinte, nota-se a relevância do professor em estabelecer um ambiente de ensino fundado na interlocução, com finalidade de privilegiar às construções individuais, ideias e respostas dos estudantes, condição para a formação de compreensões mais profundas.

Seguindo esse viés das interações dialógicas e da necessidade permanente de aperfeiçoar e trazer novas implicações pedagógicas às suas múltiplas dinâmicas, este trabalho se baseia nas obras de Prieto (1973), Laburú, Silva e Camargo Filho (2021), tendo em vista esses interesses. Das obras, destacamos o conceito de “indicação circunstancial” como um signo colateral que nem sempre está explícito no discurso do professor, mas que possui a característica de complementar as mensagens que são transmitidas por meio de sinais, que são signos exteriorizados de forma explícita (LABURÚ, SILVA; CAMARGO FILHO, 2021). Os signos do tipo indicação circunstancial são aqueles que atuam de forma colateral e indireta no discurso, mas que apresentam um papel contextual e complementar, apoiando e potencializando a compreensão do estudante de forma construtiva.

Sendo assim, o nosso objetivo foi analisar as formas representacionais dos signos do tipo indicação circunstancial e seus efeitos na construção de conceitos relacionados à temática de eletrostática. Diante do objetivo revelado, este trabalho se diferencia de estudos do gênero dado o seu viés semiótico utilizado.

Metodologia

O trabalho é de natureza qualitativa descritiva culminando na junção entre os fenômenos observados e sua interpretação. Os sujeitos da pesquisa foram 14 estudantes do terceiro ano do nível médio e sua professora, ambos de uma escola pública do Estado da Bahia. O trabalho foi desenvolvido durante o ano letivo de 2019, durante o período de coleta de dados da

pesquisa de mestrado em Educação.

O conceito trabalhado por meio das indicações circunstanciais está relacionando à temática de eletrostática. Tal conceito foi selecionado por seguir a ordem do planejamento curricular da escola. A elaboração do planejamento das aulas ocorreu de forma colaborativa entre a professora e o pesquisador, a aula foi dividida em duas partes, sendo a primeira destinada ao levantamento prévio do conhecimento dos alunos em relação ao conceito selecionado. O intuito dessa aula, também foi promover uma maior interação dialógica entre a professora e os estudantes através de alguns questionamentos sobre o tema. A segunda parte da aula diz respeito à organização do conhecimento – momento de aplicação do conteúdo em forma de exercícios.

Toda execução da aula foi gravada e transcrita literalmente. Entretanto, para fins de análise, selecionamos somente os trechos do texto da primeira parte da aula, em que as indicações circunstanciais ocorreram. Assim, os fragmentos nos quais aparecem as indicações circunstanciais são relatados de maneira descritiva. As falas correspondentes à professora e aos estudantes são identificadas entre parênteses, no início de cada frase correspondente, e foram escritas em itálico para se destacarem do corpo do texto.

Os estudantes foram identificados com a letra E (estudante), seguida do número atribuído pelo pesquisador a cada um (de 01 a 12). As falas da professora são identificadas pela letra P. Os componentes não verbais relevantes para a compreensão da narrativa e nossas observações são descritos entre colchetes.

Fundamentação Teórica

Segundo Prieto (1973), os sinais são meios de comunicação na vida social, e sua utilidade concentra-se na transmissão de mensagens em atos de comunicação. Porém, as relações e experiências de cada sujeito com relação a um determinado objeto ou sinal podem possuir significados divergentes. Entretanto, isto não determina que alguns sujeitos possam compartilhar entendimentos semelhantes do mesmo objeto ou mensagem. Os sujeitos são aptos de reconhecer estados de consciência uns dos outros por meio de sinais que transmitem mensagens. Conforme Prieto (1973), “tudo que possui uma significação para o indivíduo é ordenado por sinais e passa pelos mesmos” (p. 11). São através dos sinais que os seres humanos podem conceber o mundo a sua volta e expressar seus pensamentos.

De acordo com a terminologia de Prieto, os termos emissor e receptor refere-se ao sentido da mensagem. Dito isso, em uma abordagem discursiva que tem como objetivo promover a dialogicidade, professor e estudantes alternam-se nos papéis de emissores e receptores, conforme o sentido da mensagem. Na sala de aula tanto os emissores quanto os receptores, devem ser capazes de distinguir classes de mensagens e sinais, e também de estabelecer uma convenção entre ambas, sob pena de não atingirem seu propósito: a compreensão das mensagens. Para conquistar tal finalidade, emissor e receptor devem estar de acordo quanto às classes de sinais e suas correspondências com a construção dos significados pretendidos.

No processo de transmissão de uma mensagem, o emissor de um sinal estabelece uma das relações sociais de “informação”, “interrogação” ou “ordem”, ocasionando o que se denomina ato sêmico (PRIETO, 1973, p. 15). O ato sêmico é, portanto, definido como uma comunicação intencional, constituindo uma relação social (PRIETO, 1973). Em outras palavras, o ato sêmico está a serviço do emissor que possui a intenção de comunicar uma mensagem específica e obter uma colaboração com o receptor. Mas, nem sempre se obtém êxito ao realizar o ato sêmico. Qualquer dissentimento entre os usuários de um código e os

semas que o compõe deve manifestar-se, mais cedo ou mais tarde, pelo fracasso na tentativa de transmissão da mensagem (PRIETO, 1973).

No processo de comunicação, é crucial saber selecionar os significados das mensagens emitidas para poder efetivar a compreensão, todavia, para o sujeito receptor da mensagem, este processo não é tão simples quando efetuado apenas pelos sinais. Para ocorrer uma significação e atribuir uma mensagem aos sinais emitidos durante o ato sêmico, é preciso algo mais que apenas receber esses sinais de maneira passiva.

Sobre o ato sêmico, há duas situações de fracasso. A primeira é conhecida como *má compreensão*, que acontece quando a mensagem que o emissor tenta emitir e a mensagem que o receptor atribui ao sinal não são uma única e mesma mensagem. Isto é, o receptor compreende algo, mas não aquilo que o emissor gostaria que ele compreendesse. A segunda situação de fracasso do ato sêmico, é denominada de *não compreensão*; que ocorre quando o receptor não consegue atribuir ao sinal uma mensagem determinada, pelo fato de haver duas ou mais possibilidades de interpretação. Em outras palavras, o receptor não atribui nenhuma mensagem ao sinal e, por isto, afirmamos que ele não compreende. O fracasso do ato sêmico ocorre por não compreensão ou má compreensão do sinal emitido. Para alcançar o sucesso do ato sêmico, é necessário que a classe de sinais no plano do emissor seja composta por um membro único; ou seja, a única e mesma mensagem emitida deve ser compartilhada por receptor e emissor. Quando esta condição acontece, afirmamos que houve *compreensão*, pois aquilo que o receptor entendeu é exatamente o que o emissor quis dizer (PIETRO, 1973).

Embora todo sinal transmitido em um processo discursivo possua um caráter culturalmente convencional de forma direta e incompleta, o emissor da mensagem pode recorrer a outros elementos a fim de completar a significação da mensagem na direção da convenção intencionada: indicações circunstanciais. Logo, uma mensagem específica que o emissor tenta transmitir necessita ser favorecida dentre outras diversas e diferentes mensagens, o que é possível pela indicação de um sinal e das circunstâncias que dirigem a atenção do receptor. A seleção de mensagens, dentre várias que um sinal pode transmitir, é um elemento essencial da semiologia de Prieto (1973). O autor acentua circunstância como todo o fato que deve ser (re)conhecido pelo receptor no momento da ocorrência de algum ato sêmico. É todo “contexto previamente sabido por ele anterior à emissão do sinal de um ato sêmico e que especifica a mensagem do sinal entre várias possíveis que carrega o mesmo sinal” (LABURÚ; SILVA; CAMARGO FILHO, 2021, p. 39).

A distinção de mensagens torna-se possível devido ao uso de indicações circunstanciais pelo emissor. Caso o receptor consiga selecionar uma mensagem determinada que ele atribui a um determinado sinal, é porque ele é sempre produzido em relação às circunstâncias determinadas, e estas, por sua vez, fornecem uma indicação suplementar ao receptor (PRIETO, 1973). Portanto, a indicação fornecida pela circunstância tem a intenção de favorecer diferentemente as mensagens admitidas pelo sinal, fazendo com que o receptor constate que a mensagem que o emissor lhe transmite é, entre todas as mensagens admitidas pelo sinal, àquela que as circunstâncias favorecem mais.

A indicação circunstancial que complementa o sinal faz o receptor concretizar a mensagem recebida. De acordo com os autores abaixo, podemos qualificar as indicações circunstanciais como:

[...] constituintes sîgnicos que, em contraste com os sinais, mas em concomitância com eles, se incorporam na comunicação para atuar no corpo do discurso de modo indireto, oblîquo, enviesado, subentendido, com

finalidade de contextualizar os sinais para levá-los ao entendimento. Ato sêmicos de ordem, interrogação e informação se associam a esse signo (LABURÚ; SILVA; CAMARGO FILHO, 2021, p. 42).

Nesse sentido, os signos indicações circunstanciais se destacam no discurso por não proporcionar, num primeiro momento, a informação ou resposta pronta frente ao não entendimento de um sinal originário, que a emissão de outro sinal posterior poderia fornecer, mas que não requisitaria um grau de reflexão com profundidade do aprendiz (LABURÚ; SILVA; CAMARGO FILHO, 2021). Ou seja, é no lugar de uma explicação direta ou mesmo parcialmente reformulada para explicar a mensagem do sinal primário, o professor escolhe emitir indicações circunstanciais com o objetivo de orientar o estudante a realizar um pensamento reflexivo para que ele mesmo refine a mensagem do sinal originário que se encontra sob processo de compreensão. Com a responsabilidade de elucidar e tornar a mensagem do sinal emitido clara, “a indicação circunstancial tem o propósito último de consolidar o entendimento do estudante autonomamente” (LABURÚ; SILVA; CAMARGO FILHO, 2021, p. 42).

Em sala de aula, as indicações circunstanciais podem ser promovidas através de sugestões ou até mesmo de pistas ou “dicas” em que os estudantes precisam tomar uma decisão por meio delas. É importante dizer que a prática em sala de aula requer um gênero discursivo apropriado para emissão de indicações circunstanciais, não pode ser de qualquer natureza, mas, deve ter como base iniciativas apoiadas em abordagens educacionais progressistas, em que o compartilhamento coletivo do conhecimento se destaque (EDWARD; MERCER, 1993). Nessa perspectiva, visto que as indicações circunstanciais exercem a função de auxiliar na elaboração dos significados das mensagens transmitidas pelo professor, a sua aplicação é adequada ao uso de tais abordagens educacionais, uma vez que é preciso inserir atividades que levem a reflexão ativa do estudante.

Tendo isso em conta, os signos do tipo indicações circunstanciais apoiam uma proposta de ensino que favorece a construção compartilhada de conhecimento e de aprendizagem com significado, visando um ensino na direção da construção e busca autônoma pelo estudante do conhecimento precisa ser considerado. Com efeito, estratégias de ensino baseadas no inquirir, consolidadas por argumentação, explicação e questionamentos (KAWALKAR; VIJAPURKAR, 2013) devem ter eficácia para a aplicação das indicações circunstanciais.

Análise dos dados

Após a explicação sobre os processos de eletrização por contato e indução, a professora iniciou questionando:

(P) – *Qual a principal diferença entre a eletrização por contato e por indução?*

(E3) – *Por contato, pode acontecer quando dois corpos neutros são atritados, e um corpo fica com carga positiva e o outro com carga negativa [essa descrição refere-se à eletrização por atrito, abordado no final da aula anterior], no outro você não precisa esfregar [atritar].*

(E08) – *Acho que não [em resposta ao E3]. Na eletrização por contato, um corpo tem que estar eletrizado e outro neutro, e quando se juntam [entram em contato], um corpo fica com carga positiva e o outro com carga negativa. O outro [por indução] eu não sei dizer.*

(P) – *Não! O que acontece no processo de eletrização por contato é que quando dois corpos condutores idênticos e eletricamente carregados tocam-se, os elétrons passam de um corpo para o outro até que as cargas elétricas de ambos fiquem iguais. Por indução, é quando a*

eletrização de um corpo inicialmente neutro [induzido] acontece por simples aproximação de um corpo carregado [indutor], sem que haja contato entre os corpos. O induzido deve estar ligado à Terra ou a um corpo maior que possa lhe fornecer elétrons ou que dele os receba num fluxo provocado pela presença do indutor.

(E04) – Por indução fica ou não iguais [sinais das cargas elétricas]? Como assim um corpo maior? Não entendi professora.

Os sinais fornecem, à inteligência humana, conceitos constituídos pelos seus respectivos significados. A professora ao emitir acima um sinal direto representado pela mensagem “no processo de eletrização por contato é que quando dois corpos condutores idênticos e eletricamente carregados tocam-se, os elétrons passam de um corpo para o outro até que as cargas elétricas de ambos fiquem iguais...”, o significado foi dado para os estudantes por intermédio de um sinal, mas a fala do E04 nos leva a concluir que ele não havia compreendido a mensagem emitida pela professora. Quase sempre, um sinal traz a mensagem incompleta, insuficiente para que o receptor dela adquira o significado que o emissor gostaria que compreendesse. Em relação aos estudantes, o sinal carrega uma mensagem em estado de não compreensão, aproveitado pela professora para lançar mão de uma indicação circunstancial. Assim, a professora chamou a atenção dos estudantes mediante ato sêmico de ordem:

(P): Prestem atenção no que vou fazer. [realizando concomitantemente as seguintes ações]:

Esfregou um canudinho de refresco (1) previamente eletrizado por atrito com um papel toalha e eletrizou por contato um fragmento de uma lata metálica ligada a um canudinho de refresco (2), fazendo um pêndulo, em seguida, segurando pelo canudinho ligado ao fragmento metálico, aproximou o fragmento ao suporte constituído por um copo plástico, um palito de dente e outro canudinho de refresco (3). No segundo momento, eletrizou por indução o mesmo fragmento metálico, e refez o mesmo procedimento descrito acima. Durante a eletrização por contato, os estudantes observaram que ao aproximar o fragmento metálico do canudinho (3), eles repeliam. Na demonstração por indução, realizando o mesmo procedimento, observou-se que após a professora eletrizar o fragmento metálico por indução, ela tocou com o dedo no lado direito do fragmento e em seguida o aproximou do canudo (3). Os estudantes observaram que ambos- fragmento metálico e o canudo preso ao suporte- se atraíam.

Para o entendimento dos estudantes, a professora lançou mão de uma indicação circunstancial do tipo ordem “P: Prestem atenção no que vou fazer”, para melhor estabelecê-lo. O modo representacional da manifestação da indicação circunstancial é o gestual. Em vez de fornecer uma resposta direta para resolver o problema, via emissão de um sinal do tipo ato sêmico de informação, como por exemplo: “a eletrização por indução se baseia-se no conceito da atração e repulsão de cargas elétricas, ao tocar o meu dedo no fragmento metálico, interfiro na eletrização, permitindo a passagem de cargas elétricas”, preferiu empregar uma indicação circunstancial a fim de que os estudantes chegassem nessa conclusão. Com ela, a professora privilegiou a tomada de consciência autônoma dos estudantes para entender o que ocorre nos processos de eletrização abordados. Ao realizar a manipulação apropriada dos equipamentos (canudos e fragmento metálico), a professora se serviu do modo representacional gestual, como emissor da indicação circunstancial para direcionar o raciocínio dos estudantes rumo ao entendimento da problemática.

Após realizar a demonstração, a professora indagou:

(P): E aí, o que dá para concluir?

(E4): *Quando você [professora] eletrizou por contato o pêndulo [fragmento metálico ligado ao canudo] eles ficaram com cargas do mesmo sinal, por isso se repeliram do outro canudo. No outro processo [indução] acontece o contrário, a lata [fragmento metálico] e o outro canudo [canudo 3 do suporte] se atraem, porque você não encosta um no outro, e quando você encosta o dedo que é um bom condutor de cargas elétricas, você faz com que as cargas negativas vão para o seu corpo, então ele [fragmento metálico] fica carregado positivamente e, cargas com sinais diferentes se atraem.*

A partir dessa conclusão, a professora confirmou positivamente a fala correta do estudante. Observa-se, ainda, que o estudante E4 atingiu o estado de “compreensão” desejado e que é imputada à indicação circunstancial. A professora ao emitir a indicação circunstancial, teve como propósito fazer com que o estudante resolvesse o questionamento autonomamente, sem que uma resposta direta fosse dita, ou melhor, sem que um outro sinal pronunciado por meio de ato sêmico de informação fosse diretamente emitido pela professora. A intenção é que o estudante exerça um papel ativo no processo discursivo, pois, conforme Laburú, Silva e Camargo Filho (2021), “a emissão da indicação circunstancial exige, por sua vez, um esforço de pensamento do aprendiz para que o mesmo alcance independentemente à resolução do problema colocado” (p. 55). E como foi possível constatar, esse foi o caso, haja vista que a indicação circunstancial produzida levou os estudantes a solucionarem o questionamento lançado pela professora.

Considerações finais

Como se pôde observar, o estudo se distingue dos trabalhos do gênero dada sua perspectiva semiótica. Seu objetivo foi analisar as formas representacionais dos signos do tipo indicação circunstancial e seus efeitos na construção de conceitos relacionados à temática de eletrostática. Ao analisar a ocorrência da indicação circunstancial durante a emissão de sinais para a apropriação do significado da mensagem científica transmitida pela professora, identificamos uma forma representacional, gestual. Com isso, as indicações circunstanciais se destacam tanto por exercer um papel auxiliar e complementar para a compreensão dos sinais na medida em que os circunstancia no discurso. Quanto por atuar como elemento potencializador de pensamentos reflexivos do aprendiz, ao fazer uso de inferências para encaminhar seus raciocínios com a finalidade de compreensão dos conceitos científicos.

Salientamos que o uso das indicações circunstanciais contribui para a construção de um perfil de profissionais críticos, pois valoriza a construção não só do conhecimento autônomo e reflexivo, mas também de atitudes que permitam aos estudantes atuar no contexto e realidade em que se inserem de forma a intervir individual e/ou coletivamente numa abordagem dialógica.

Agradecimentos e apoios

Apoio ao CNPq, Brasil (processo 301582/2019-0).

Referências

EDWARDS, D.; MERCER, N. **Common knowledge, the development of understanding in the classroom**. London; New York: Routledge, 1993.

KAWALKAR, A.; VIJAPURKAR, J. Scaffolding Science Talk: the role of teachers' questions in the inquiry classroom. **International Journal of Science Education**, London, v. 35, n. 12, p. 2004-2027, 2013.

KUBLI, F. Science teaching as dialogue: Bakhtin, Vygotsky and some applications in the classroom. **Science & Education**, Netherlands, v. 14, p. 501-534, 2005.

LABURÚ, C. E.; SILVA, O. H. M.; CAMARGO FILHO, P. S. **Semiótica aplicada à educação científica**: signos de tipo indicações circunstanciais emitidos pelo professor em atividade discursiva. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

PRAIN, V.; WALDRIP, B. An exploratory study of teachers 'and students' use of multi-modal representations of concepts in primary science. **International Journal of Science Education**, London, v. 28, n. 15, p. 1843-1866, 2006

PRIETO, L. J. **Mensagens e sinais**. São Paulo: Cultrix, 1973.

SCOTT, P. H.; MORTIMER, E. F.; AGUIAR, O. G. The tension between authoritative and dialogic discourse: a fundamental characteristics of meaning making interactions in high science lessons. **Science Education**, London, v. 90, n. 7, p. 605-631, 2006.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.