

Educação científica em Libras e a construção de significado para o conceito de densidade: analisando a mediação do conhecimento em uma sala de aula com estudantes surdos



Eduardo Andrade Gomes¹

Mayura Marques Magalhães Rubinger²

Vinícius Catão de Assis Souza³

Introdução

O presente trabalho discutirá as dinâmicas de construção do conhecimento científico estabelecidas durante uma aula de Ciências em que foi ensinado o conceito de *densidade* a estudantes surdos. De acordo com a proposta de *Perfil Conceitual* apresentada por Mortimer (1996), um mesmo conceito pode assumir sentidos distintos quando utilizado em contextos diferentes. No caso da Língua Brasileira de Sinais (Libras), existe uma restrição relacionada à abrangência conceitual que algumas palavras assumem quando são apresentadas sem a identificação clara do contexto no qual elas se inserem. Isto porque a Libras é uma língua em que, na maioria dos casos, os sinais não são polissêmicos (não assumem diferentes sentidos em contextos distintos). Assim, para dar sentido aos conceitos e termos apresentados em sala de aula pelo professor, é importante o uso de classificadores que permitam a descrição espaço-visual de uma dada ideia científica, tendo em vista a inexistência de sinais específicos para determinadas palavras que abrangem diferentes contextos (BERNARDINO, 2012).

Segundo Mortimer e Scott (2003), o significado de algum conceito é considerado polissêmico (e polifônico, no caso da língua falada), criado na interação com o outro e, somente então, internalizado. Sendo assim, é importante que os professores de um modo geral estejam atentos à linguagem expressa em sala de aula (fala, gestos e ações multimodais), com atenção especial às ideias que as palavras carregam com os seus múltiplos sentidos. Considerando essa discussão,

¹ *Iniciação Científica (IC), Universidade Federal de Viçosa (MG). E-mail: edu.gomes06@gmail.com.*

² *Pesquisador (PQ), Universidade Federal de Viçosa (MG). E-mail: mayura@ufv.br.*

³ *Pesquisador (PQ), Universidade Federal de Viçosa (MG). E-mail: vcasouza@ufv.br.*

se faz necessário apresentar aos estudantes, de maneira clara, o sentido assumido pelas ideias discutidas em sala de aula, para que seja possível internalizar este novo conceito. Alguns recursos, tais como um quadro bem organizado, animações, vídeos, modelos, imagens, dentre outros, podem auxiliá-los nessa (re)construção do conhecimento.

De acordo com Sacks (2010), a linguagem é o meio que possibilita o pensamento, sendo desenvolvida através da negociação com o outro. Vygotsky (2001) ressalta que a linguagem assume uma importante função social e intelectual. Nesse sentido, é importante considerar que na comunicação estabelecida com os estudantes surdos em sala de aula, há uma barreira linguística e cultural que necessita ser transposta, de modo a favorecer as interações estabelecidas nesse espaço e o processo de construção social do conhecimento científico.

Para Vygotsky, o desenvolvimento das funções psicológicas superiores (pensamento e linguagem) não é algo que ocorre de maneira natural e automática. O desenvolvimento social, cognitivo e afetivo requer a mediação de instrumentos culturais, sendo o mais importante deles a língua. E no caso dos surdos, o bom domínio da Língua Brasileira de Sinais (Libras) poderia favorecer esse desenvolvimento. Por isso, sem um trabalho integrado que conte com o apoio da família, dos educadores e dos colegas na escola, os estudantes surdos podem ter o desenvolvimento social e cognitivo comprometido. De acordo com Martín e Marchesi (1995), muitas vezes isso se deve ao *deficit* cognitivo relacionado às dificuldades no desenvolvimento da comunicação, que muitas das vezes vão se acumulando desde as primeiras interações sociais estabelecidas no processo inicial de aquisição da linguagem.

Apesar de haver dificuldade na utilização de sinais referentes às terminologias químicas (SILVEIRA & SOUSA, 2010), é importante ressaltar que, no contexto dessa pesquisa, todas as explicações e discussões realizadas em sala de aula buscam ser feitas em Libras, tanto pelo professor quanto pelos estudantes surdos, de modo a favorecer a mediação e internalização dos conceitos estudados. Isso porque, de acordo com Quadros (1997), os estudantes surdos não podem apreender um conteúdo transmitido em uma língua que ele não domina. E como a maioria deles está submetida a uma educação de ouvintes, durante o ensino em sala de aula o processo de aprendizagem favorece uma baixa apreensão de novos conhecimentos. Daí se justifica a importância de um atendimento no contra turno para os estudantes surdos, com aulas e propostas didáticas que favoreçam a (re)significação dos temas estudados na escola.

Assim, com o objetivo de dar o apoio necessário ao desenvolvimento dos estudantes surdos das escolas públicas da Cidade de Viçosa (MG), foi realizado um levantamento do grupo atendido por essas instituições. Em seguida, esses estudantes foram convidados a participar de aula no contra

turno da escola, de modo a ser possível estudarem Ciências e Química com uma proposta de atividades em Libras e que fossem contextualizadas na cultura deles. Para isso, priorizaram-se os aspectos visuais das Ciências e as discussões estabelecidas durante o processo de (re)construção do conhecimento científico, estabelecendo um diálogo com a cultura surda nestas aulas (PEREIRA, BENITE & BENITE, 2011).

Por fim, essas aulas aconteceram no Espaço Ciência em Ação, local dedicado à realização das atividades de extensão relacionadas à divulgação e popularização da Ciência — Departamento de Química da Universidade Federal de Viçosa-UFV (Foto1).



Foto 1. Espaço Ciência em Ação —
Departamento de Química da UFV

Semanalmente, os estudantes surdos vão a esse espaço para terem duas horas de aula de Ciências/Química com um professor intérprete, que é licenciando em Química pela UFV e também atua no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência — PIBID.

Aspectos metodológicos: descrição da aula, questão de pesquisa, amostra, coleta e análise dos dados

Considerando os pressupostos apresentados anteriormente, foi desenvolvida uma aula para uma turma de estudantes surdos sobre o conceito de *densidade*, buscando contemplar nessa proposta os aspectos visuais. Para isso, utilizaram-se materiais concretos, experimentos e imagens que favorecessem uma melhor abstração dos conceitos discutidos em sala de aula, além de possibilitar estabelecer relações mais concretas com o assunto abordado.

Foram realizadas duas atividades experimentais com o objetivo de construir com os estudantes o conceito de *densidade*. A primeira atividade consistia na

adição de cubos de gelo a um bquer com água e outro com álcool. Para que os estudantes percebessem a diferença entre estes dois líquidos, foi misturado à água um corante vermelho e ao álcool um corante verde. Foi constatado que na água o gelo flutua e no álcool o gelo afunda.

A segunda atividade proposta relacionava-se à determinação da *densidade* de um objeto sólido. Para isso, uma moeda foi pesada juntamente com os estudantes e o professor anotou o valor da sua *massa* no quadro. Em seguida, adicionou-se 50 ml de água em uma proveta de 100 ml, na qual a moeda foi posteriormente colocada dentro.

Para calcular a *densidade* da moeda, foi necessário utilizar o valor da *massa* encontrada e observar o volume do líquido deslocado na proveta, que corresponderia ao volume da moeda. A Tabela 1 apresenta a descrição dos referidos experimentos, com o objetivo de cada um deles no contexto da aula.

Considerando o contexto descrito anteriormente, com a discussão das atividades experimentais realizadas, a presente pesquisa busca analisar as limitações conceituais inerentes a Libras que foram identificadas durante essa aula. A questão de pesquisa que norteará esse trabalho será a seguinte: *Como é possível mediar a construção do conhecimento científico relacionado ao conceito de densidade, considerando as limitações linguísticas que se apresentam no trabalho com estudantes surdos?*

Foi realizado um trabalho com três estudantes surdos de escolas públicas na cidade de Viçosa (MG). Esses estudantes cursavam o 7º e 9º anos do Ensino Fundamental e a 1ª série do Ensino Médio. Todos estavam fora da faixa etária normal de escolarização. Além disso, apenas dois deles eram acompanhados regularmente por intérpretes na escola.

Descrição do experimento	Objetivos no processo de ensino
Gelo na água e no álcool	Avaliar os aspectos qualitativos relacionados à Densidade, de modo que os estudantes tenham oportunidade de pensar sobre este conceito usando os termos <i>afunda e flutua</i> .
Cálculo da densidade de uma moeda	Avaliar os aspectos quantitativos relacionados à Densidade, de modo que os estudantes entendam que este conceito pode se relacionar à grandeza <i>massa</i> contida em uma determinada unidade de <i>volume</i> .

Tabela 1. Experimentos sobre Densidade realizados na aula e seus objetivos no processo de ensino

Essas aulas foram ministradas por meio de Comunicação Total, isto é, o professor fala e usa sinais ao mesmo tempo. Essa abordagem comunicativa se fez necessária naquele contexto de sala de aula, pois os estudantes apresentavam pouca fluência na Libras. Assim, o objetivo da aula foi além de ensinar Ciências/Química a estes estudantes. Teve-se também a pretensão de possibilitar a eles um desenvolvimento na língua de sinais, de modo que eles pudessem vivenciar uma educação bilíngue, capacitando-os a serem bons usuários do Português e da Libras.

Para a análise dos resultados, utilizaram-se notas de campo que foram discutidas após a aula entre o professor da turma e o pesquisador que acompanhou as atividades em sala. Em seguida, elaborou-se um Estudo de Caso com a descrição detalhada das atividades experimentais que foram realizadas em sala de aula, além das discussões estabelecidas entre os estudantes e o professor da turma.

Resultados e discussões

Na referida aula, a primeira atividade tinha como objetivo começar a situar os estudantes sobre o assunto, porém sem lhes informar de imediato o que seria *densidade*. Outro objetivo era favorecer a percepção dos estudantes de que um mesmo objeto, no caso o gelo, poderia não se comportar de modo semelhante quando colocados em diferentes meios. A partir das observações experimentais (*gelo flutua no béquer com água e afunda no béquer com álcool*), os estudantes identificaram a ideia de que no béquer com água o gelo seria *mais leve*. No béquer com álcool, por sua vez, o gelo *seria mais pesado*. Essa ideia foi discutida com eles, de modo a se compreender que o gelo era o mesmo. O que mudou foi o líquido no qual ele foi colocado que, por serem diferentes, apresentavam densidades distintas. Isso poderia ser concluído a partir das observações experimentais: água mais densa que o gelo (*culo de gelo flutua no sistema água + gelo*) e álcool menos denso que o gelo (*culo de gelo afunda no sistema álcool + gelo*). A Foto 2 apresenta um momento da discussão realizada com os estudantes em sala de aula.

Após a realização e discussão da segunda atividade prática, sobre a determinação da *densidade* de uma moeda, a equação matemática para o cálculo da *densidade* foi apresentada aos estudantes, tentando estabelecer assim uma relação quantitativa entre as grandezas *massa* e *volume* do material investigado. Entretanto, ao escrever no quadro a palavra *massa*, um dos estudantes logo a associou a alimentos, tais como *macarrão* e *pizza*. Quando a palavra *volume* foi apresentada, outro estudante apontou para o aparelho auditivo que utilizava e para a caixa de som do computador que se encontrava na sala



Foto 2. Professor realizando atividade experimental sobre densidade e interagindo com os estudantes surdos — *Gelo na água e no álcool.*

de aula, se referindo ao ato de aumentar e diminuir o volume do som. Na Foto 3 pode ser visto outro momento da discussão realizada pelo professor com os estudantes, buscando mediar as ideias apresentadas e construir um novo sentido para as grandezas *massa* e *volume*, que estão diretamente relacionadas ao conceito de *densidade*.



Foto 3. Professor realizando atividade experimental sobre *densidade* e interagindo com os estudantes surdos — *Cálculo da densidade de uma moeda.*

Diante dessa situação, constatou-se uma restrição quanto à abrangência conceitual da Libras, sobretudo por essa língua não apresentar, na maioria das vezes, sinais que sejam polissêmicos. Para mediar essa questão, foi necessária a intervenção do professor discutindo com os estudantes que as palavras *massa* e *volume* naquele contexto assumiam um sentido diferente daqueles atribuídos inicialmente por eles. Foi explicado, então, que o termo *massa* no contexto da aula se tratava do peso da moeda e o termo *volume* se relacionava a quantidade de líquido na proveta.

Ao final dessa discussão, constatou-se que o significado do conceito em estudo foi apreendido pelos estudantes, pois uma estratégia utilizada em várias aulas pelo professor era pedir que os próprios estudantes explicassem o que entenderam aos demais colegas, de forma a ser possível avaliar se de fato entenderam ou não os conceitos em estudo. Em aulas posteriores, tal como na que foi discutida a *Determinação do teor de álcool na gasolina e misturas*, os próprios estudantes retomavam o tema *densidade* no momento em que foram misturadas água e óleo e água e gasolina, quando apontaram que um material seria menos denso que o outro quando este ficava como sobrenadante.

Conclusões

Vygotsky (2001) ressalta que a linguagem é o meio capaz de proporcionar a interação entre os sujeitos, apresentando assim uma importante função social, intelectual e emocional. Contudo, a educação dos surdos merece especial atenção, principalmente por constatarmos que a Libras apresenta poucos sinais com significativa abrangência conceitual, o que pode dificultar a aprendizagem dos estudantes surdos em determinados assuntos relacionados às Ciências.

Assim, é necessário que se faça uso dos classificadores, pois permitem que sejam explicados determinados assuntos científicos que não apresentam sinais específicos. Por exemplo, quando o professor realizou o experimento para calcular a *densidade* da moeda, foi feito o uso do próprio braço para representar a proveta com o líquido, pois não havia conhecimento naquele momento de um sinal específico para apresentar essa vidraria utilizada durante a aula.

Diferente da Língua Portuguesa, em que uma palavra pode assumir distintas zonas de um mesmo *Perfil Conceitual* (MORTIMER, 1996), na Libras os sinais (equivalentes das palavras no Português) geralmente não se fazem polissêmicos. Assim, cabe ao professor atuar como mediador no processo de (re)construção do conhecimento científico em sala de aula, de modo a favorecer a aprendizagem dos estudantes surdos. Para que isso se efetive, é importante estabelecer dinâmicas interativas e dialógicas em sala de aula, permitindo que os estudantes tenham a oportunidade de compartilharem suas percepções e expressarem na língua de sinais o que conseguiram abstrair/relacionar a partir das ideias discutidas em sala de aula.

Agradecimentos

À CAPES, por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), ao MEC-PROEXT (UFV) e aos estudantes surdos que participaram dessa pesquisa.

Referências bibliográficas

- BERNARDINO, E. L. A. O uso de classificadores na língua de sinais brasileira. *Revista Virtual de Estudos da Linguagem*, v. 10, n. 19, p. 250-280, 2012.
- MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de Ciências: para onde vamos? *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 1, n. 1, p. 20-39, 1996.
- MORTIMER, E. F. & SCOTT, P. H. *Meaning making in secondary science classrooms*. Maidenhead: Open University Press/McGraw Hill, 2003.
- PEREIRA, L. L. S., BENITE, C. R. M. & BENITE, A. M. C. Aula de Química e surdez: sobre Interações Pedagógicas mediadas pela Visão. *Química Nova na Escola*, v. 33, n. 1, p. 47-56, 2011.
- QUADROS, R. M. *Educação de surdos: a aquisição da linguagem*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- SACKS, O. *Vendo vozes: uma viagem ao mundo dos surdos*. Trad. Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.
- SILVEIRA, H. E & SOUSA, S. F. Terminologias químicas em Libras: A utilização de sinais na aprendizagem de alunos surdos. *Química Nova na Escola*, v. 33, n. 1. p. 37-46, 2010.
- VYGOTSKY, L. S. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.