



## A POSSIBILIDADE DE INCLUSÃO DE ALUNOS SURDOS POR MEIO DE UMA SITUAÇÃO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA QUÍMICA

### *THE POSSIBILITY OF INCLUSION OF DEAF FROM A STATE-OF LEARNING TEACHING OF DISCIPLINE CHEMISTRY*

 **Renata Cardoso de Sá Ribeiro Razuck**

Doutora em Educação

Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

Rio de Janeiro, RJ – Brasil

[razuckrenata@gmail.com](mailto:razuckrenata@gmail.com)

 **Fernando Barcellos Razuck**

Doutor em Educação

Instituto de Radioproteção e Dosimetria – IRD.

Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

[fernando.razuck@ird.gov.br](mailto:fernando.razuck@ird.gov.br)

**Resumo:** Pode-se afirmar que o ensino de ciências é essencial na educação para a cidadania, desenvolvendo uma visão crítica sobre a realidade. Assim, deve lidar com as diferenças dos alunos em sala de aula, principalmente daqueles com necessidades educativas especiais. Dentre estes alunos encontram-se os surdos, considerados deficientes com relação à aprendizagem em comparação aos alunos ouvintes, quando inseridos na escola inclusiva. Dessa forma, novas perspectivas na educação inclusiva devem ser apresentadas, em especial na área de Química, considerada de grande dificuldade de aprendizagem. Nesse sentido, uma possibilidade que se abre é a realização de atividades experimentais objetivando a formação de conceitos. Assim, em uma aula experimental de Química, observou-se que o planejamento em conjunto (entre o professor regente e o intérprete) favoreceu a proposta de trabalho e a compreensão de conceitos científicos por parte dos alunos surdos, indicando que esta prática pode reverter o quadro do processo inclusivo com relação à dificuldade de aprendizagem. Este trabalho teve então por objetivo estudar situações em aulas de ciências que favoreçam os alunos considerados deficientes a compartilhar as mesmas esferas do saber, sob à luz do conceito de “deficiência” adotada por Vygotsky.

**Palavras-chave:** ensino de ciências; atividade experimental de Química; inclusão de alunos surdos.

**Abstract:** It can be said that science education is essential in citizenship education, developing a critical view of reality. Thus, it must deal with the differences of students in the classroom, especially those with special educational needs. Among these are deaf students, considered disabled in relation to the listening students, when inserted in the inclusive school. Thus, new perspectives on inclusive education must be presented, especially in the area of chemistry, considered to be of great learning difficulty. In this sense, a possibility that opens up is the performance of experimental activities aiming at the formation of concepts. Thus, in an experimental chemistry class, it was observed that planning between teachers (conductor and interpreter) and the proposal for group work favored the understanding of scientific concepts by deaf students, indicating that this practice can reverse the situation inclusive process in relation to the learning disability. This work aimed to study situations in science classes that favor students considered disabled to share the same spheres of knowledge, in the light of the concept of “disability” adopted by Vygotsky.

**Keywords:** teaching of science; experimental chemistry activity; inclusion of deaf students.

**Para citar – ABNT NBR 6023:2018**

RAZUCK, Renata Cardoso de Sá Ribeiro; RAZUCK, Fernando Barcellos. A possibilidade de inclusão de alunos surdos por meio de uma situação de ensino-aprendizagem da disciplina química. *Cadernos de Pós-graduação*, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 103-117, jan./jun. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/cpg.v22n1.21572>.

## Introdução

De acordo com Lacerda (2006), um número significativo de alunos surdos que passaram por vários anos de escolarização não apresenta a mesma competência acadêmica quando comparados com o desempenho de alunos ouvintes, apesar de possuírem as mesmas capacidades cognitivas iniciais, o que acaba por caracterizar uma evidente inadequação do sistema de ensino voltado para os alunos surdos.

Além disso, para Góes (1996), o surdo apresenta desenvolvimento lento e incompleto ao pensamento abstrato porque não possui domínio consistente da linguagem e é marcado pela pobreza de experiências de trocas comunicativas. Isto porque, para a autora, na direção do enfoque histórico-cultural, o pensamento está subordinado à linguagem e, portanto, o desenvolvimento cultural só pode constituir-se na linguagem.

Assim, pode-se constatar, a partir de uma perspectiva histórica, a difícil trajetória dos surdos na construção de seus movimentos sociais, devido à cristalização de um ideal criado pela cultura dos ouvintes (OLIVEIRA et al., 2016).

Logo, os surdos acabam sendo prejudicados em seu desenvolvimento essencialmente porque costumam ser introduzidos na Língua Brasileira de Sinais (Libras) e/ou na Língua Portuguesa muito tardiamente. Vale destacar que a Libras é considerada a primeira língua dos surdos, sendo um importante recurso de comunicação e de pensamento e, portanto, de desenvolvimento psicológico.

Silva (2001) aborda que na concepção de Vygotsky, o estudo dos diferentes sentidos atribuídos à palavra é o caminho para a realização concreta da compreensão da relação pensamento/linguagem. Para a autora, Vygotsky postula a linguagem não a inserindo apenas como forma de comunicação, mas como uma função reguladora do pensamento.

Nesse sentido, para Silva (2001), Vygotsky esclarece que todas as funções superiores não se formam na biologia nem na história da filogênese pura e simples e que o mecanismo que se encontra na base das funções psíquicas superiores é uma cópia do social, ou seja, o autor fala de uma sociogênese das formas superiores da conduta.

Portanto, o desenvolvimento cultural se baseia no emprego dos signos. O signo é inicialmente um meio de relação social. As funções superiores do pensamento se manifestam de modo reflexivo no comportamento, como meio de pensamento.

O desenvolvimento dos signos regula o desenvolvimento comportamental. Tal fato é observável, por exemplo, na criança, que no decorrer do seu desenvolvimento aplica as mesmas formas de comportamento com as quais foi tratada inicialmente.

Vygotsky (1997) critica então a visão tradicional de educação que identifica o defeito como

uma carência, um dano ou uma insuficiência, que limita e restringe o desenvolvimento da criança.

Assim, o autor ressalta que esta concepção foi substituída por outra, que considera a dinâmica do desenvolvimento como uma insuficiência, partindo da posição fundamental de que o defeito implica uma dupla influência no desenvolvimento.

Por um lado, é uma insuficiência e diretamente atua como tal, criando prejuízos, obstáculos. Por outro lado, serve de estímulo ao desenvolvimento de caminhos de rodeio da adaptação, ao desenvolvimento de funções de rodeio, substitutivas ou sobre-estruturadas, que tendem a compensar a insuficiência e a introduzir uma nova ordem em todo o sistema do equilíbrio alterado.

Vale destacar que, para Vygotsky (1997), só é possível o desenvolvimento das funções psíquicas superiores pelas vias de seu desenvolvimento cultural, sendo indiferente que este desenvolvimento siga o curso do domínio dos meios exteriores da cultura ou a linha do aperfeiçoamento interior das próprias funções psíquicas. Dessa forma, o desenvolvimento cultural é a esfera fundamental onde é possível a compensação da insuficiência.

### Surdez, Linguagem e Aprendizagem

Segundo Vygotsky (1997), as características tipicamente humanas não nascem com o indivíduo e também não resultam das pressões do meio externo. Tais características são resultantes da interação dialética do homem com o seu meio sociocultural. O indivíduo transforma e é transformado pelo meio, há uma relação dinâmica e interpretativa entre o indivíduo e o ambiente, de natureza bidirecional e não linear.

Assim, o desenvolvimento mental humano está atrelado ao desenvolvimento histórico e nas formas sociais da vida, baseando-se nas interações sociais e, em particular, na linguagem. Logo,

Dificuldades de aprendizagem parecem estar muito mais relacionadas a desarticulações nos processos de ensinar e aprender e nas relações estabelecidas que não permitam investigar os processos de aprendizagem, do que nas características orgânicas, geneticamente herdadas e localizadas nas crianças, ou mesmo em determinismos advindos de instâncias psicológicas inconscientes dos quais o sujeito torna-se refém (TACCA, 2008, p. 134).

O acesso à linguagem possibilita ao indivíduo lidar com o ausente, abstrair, generalizar e comunicar-se. Para Vygotsky (1997), é por meio deste sistema simbólico – que é a linguagem – que o indivíduo torna-se capaz de organizar os signos em estruturas complexas, expressar seu pensamento e se comunicar. Então, a linguagem é um marco no desenvolvimento humano com duas principais funções: comunicação e estruturação do pensamento.

Nesse sentido, a palavra tem importância excepcional já que dá forma à atividade mental e é fundamental na formação da consciência. É a palavra que embasa o processo de abstração e

generalização, além de ser veículo de transmissão do saber.

Estudos desenvolvidos por Luria (1978) enfatizam que a diferença existente entre surdos e ouvintes decorre da influência da palavra no desenvolvimento do pensamento. Luria (1978) pontua três mudanças essenciais à atividade consciente do homem: a) ampliação da percepção sobre o mundo; b) ancoramento do processo de abstração e generalização e; c) intercâmbio social funcionando como veículo de transmissão de informações.

Quanto à consideração da deficiência, Vygotsky (1997) apresenta uma abordagem bastante inovadora, passando a entendê-la como uma especificidade ou uma característica singular e diversa das pessoas.

Na obra “Fundamentos de Defectologia”, Vygotsky (1997) reúne estudos e conferências, realizados entre 1924 e 1935, introduzindo novos princípios a respeito dos processos de aprendizagem. Nesse trabalho, se encontra uma abordagem bastante revolucionária na consideração da deficiência, que passa a ser entendida como uma especificidade ou uma característica singular e diversa das pessoas.

Vygotsky (1997) posiciona-se criticamente, sugerindo que qualquer característica individual que fuja daquilo que é mais comum no ambiente social tende a causar um impacto. Na necessidade de se assimilar essa característica diversa da pessoa, por exemplo a surdez, na conjuntura dos padrões estabelecidos, a sociedade volta-se para compreendê-la segundo uma ordem comparativa com ideia quantitativa.

Isso significa que a essas características serão atribuídos valores de “a mais que” ou “a menos que”. Nesta análise as deficiências são socialmente instituídas, aparecem como uma construção social, na medida em que não podem ser compreendidas na perspectiva da eclosão da diversidade e numa possibilidade não anormal do desenvolvimento.

### **Surdez e o ensino de ciências**

A fim de se tentar reverter este quadro negativo, a partir da década de 1990 difundiu-se uma política educacional de inclusão dos sujeitos com necessidades educativas especiais, propondo maior respeito e socialização efetiva destes grupos. Apesar disso, houve um movimento de desprestígio dos programas de educação especial em função de um incentivo maciço para práticas de inclusão de pessoas surdas em escolas regulares (LACERDA, 2006).

Nesse sentido, com a Declaração Universal dos Direitos Humanos (1984) e a Declaração de Salamanca (1994), as escolas inclusivas foram apontadas como a maneira mais eficaz para a “educação de todos” (EDLER, 1998).

Essa visão se coaduna com a defendida por Loureiro (2006), segundo o qual o movimento

mundial pela inclusão pretende transformar a escola em espaço de aceitação e convivência com os diferentes. Dessa forma, propaga-se que o trabalho pedagógico deve servir a todos, indiscriminadamente.

Porém, Bueno (1994) comenta as dificuldades encontradas na educação inclusiva e os entraves que ocorrem no processo de educação dos alunos ditos especiais. O autor, por exemplo, ressalta que apenas 15% da população deficiente em idade escolar recebe algum tipo de atendimento educacional.

Desse modo, diversas formas de ensino têm sido adotadas para a inclusão de sujeitos surdos. Todavia, é inegável que a maioria dos alunos surdos sofreu uma escolarização com menor acesso aos recursos educacionais.

E uma dessas formas de ensino com abordagem inclusiva se insere no ensino de ciências. Para Vilela-Ribeiro e Benite (2010), o ensino de ciências, com o processo de democratização da ciência e de seus aparatos tecnológicos, passou a ser considerado de crucial importância, possibilitando à pessoa o desenvolvimento de uma visão crítica sobre a realidade que a cerca.

Ainda segundo as autoras, a fim de utilizar o conhecimento adquirido para avaliar assuntos de importância na determinação de sua qualidade de vida, o ensino de ciências é essencial na educação para a cidadania, devendo o professor de ciências estar preparado para lidar com as diferenças dos alunos em sala de aula, inclusive com aqueles com necessidades educativas especiais.

Dessa forma, novas perspectivas na educação inclusiva devem ser apresentadas, principalmente aquelas voltadas para o ensino de ciências, em especial da Química, considerada uma área de conhecimento na qual os estudantes apresentam uma grande dificuldade de aprendizagem (RAZUCK; RAZUCK, 2022).

Isso porque, segundo Salvadego (2007), o ensino de Química, somente centrado nos conceitos científicos, sem incluir as situações reais, ou seja, atividades experimentais, acaba por tornar a disciplina “desmotivante” para o aluno.

Logo, uma possibilidade que se abre para o ensino de ciências – com ênfase na inclusão de alunos surdos – e, especificamente, para o ensino de Química, é a realização de atividades práticas objetivando a formação de conceitos.

### **A Experimentação e a possibilidade de inclusão**

De acordo com Salvadego (2007), muitas razões são dadas ao uso de atividades experimentais no ensino de Química, entre elas a motivação (que pode ser despertada nos alunos), a relação entre a prática e a teoria (demonstrando a relação entre o saber teórico construído em sala de aula e o saber prático, aplicado no dia a dia) e a melhoria na aprendizagem (como inclusive consequência direta dos dois fatores anteriores).

Portanto, a atividade experimental é confirmada como uma importante ferramenta pedagógica, por despertar o interesse dos alunos e ampliar a capacidade de aprendizado (SALVADEGO, 2007).

Dessa maneira, para Salvadego (2007), são quatro os objetivos referentes ao uso das aulas experimentais: motivacional (despertam o interesse do aluno); funcional (características e propriedades inerentes do material, adequados para a aula); instrucional (relacionados ao processo de ensino e aprendizagem); e epistemológico (construção do conhecimento em si). Esses quatro objetivos teriam o papel então de estabelecer uma relação entre o empírico e o teórico na construção do conhecimento.

Os experimentos favorecem então a ligação entre o mundo dos objetos, dos conceitos, das leis e teorias e das linguagens simbólicas. Assim, a atividade experimental propicia a autonomia e a aquisição de procedimentos que permitem resolver problemas conceituais (SALVADEGO, 2007).

Além disso, segundo Barbera e Valdes (1996), o trabalho prático nas aulas de ciências acrescenta na verdade uma dimensão especial ao ensino, já que pode ser utilizado na resolução de problemas, indo além do que pode ser alcançado com as explicações do professores ou por tirar suas próprias conclusões com a prática no laboratório.

Já segundo Silva e Zanon (2000), as atividades práticas podem assumir uma importância fundamental na promoção de aprendizagens significativas em Ciências. Assim, conforme vários autores (AMARAL; SILVA, 1999; BARBERÁ; VALDÉS, 1996; HODSON, 1994), as aulas experimentais devem propiciar aos estudantes a exploração da capacidade de compreender e avaliar seus modelos e teorias, bem como deve oferecer estímulos adequados para que ocorra o desenvolvimento e a mudança.

Neste sentido, devem identificar e explorar as idéias e pontos de vista dos estudantes e estimulá-los à reelaboração de ideias. Vale ressaltar que a ajuda pedagógica do professor é fundamental, já que sem sua intervenção os alunos não elaborariam novas explicações.

No caso específico de alunos surdos, o trabalho conjunto com o professor e demais alunos reforça a possibilidade de interação e aprendizado, uma vez que desperta os mesmos interesses e utiliza uma linguagem comum (no caso, a científica) por ambas as partes.

Além disso, a facilitação visual presente nas atividades práticas/experimentais pode favorecer a aprendizagem de conceitos pelos surdos, já que estes não possuem as vias auditivas e costumam aprender prioritariamente pela visualização.

Portanto, entende-se aqui o papel motivador das aulas práticas, não só com relação à participação dos alunos, mas principalmente com relação ao processo de ensino e aprendizagem para elaboração de conceitos.



Logo, conforme citado por Salvadego (2007), a utilização de linguagens simbólicas nas aulas práticas acaba por remeter a uma linguagem própria, podendo ser entendida de forma igualitária entre alunos surdos e ouvintes.

### **O Processo de inclusão no DF**

Segundo dados da Secretaria de Educação Especial (BRASIL, 2006), a integração escolar começou a ocorrer no Distrito Federal na década de 1970. Nesse período, o início da escolarização ocorria em escolas especiais nas quais se buscava preparar o aluno para a inserção em escolas comuns.

Nesse caso, a escola regular não se mobilizava e o aluno deveria se adaptar a esta nova realidade. De acordo com a própria Secretaria, tal modelo mostrou-se ineficiente e conduziu diversos alunos a reprovação e a evasão.

Como consequência, no Distrito Federal, o processo de inclusão veio substituir a integração a partir da década de 1990. Nesse novo enfoque, foi a escola que adaptou-se ao aluno, oferecendo as condições materiais e profissionais para que o aluno desenvolva as suas potencialidades. No movimento de inclusão escolar todos deveriam permanecer na sala de aula regular.

Assim, desde então, a Secretaria de Educação do Distrito Federal (SEDF) estruturou a educação dos alunos surdos visando à inclusão em escola de ensino regular. Nessa nova formatação, a SEDF possui proposta bilíngue, na qual a Língua Portuguesa é estudada como uma segunda língua. Nesse caso, as escolas com alunos surdos são estruturadas com:

- a) sala de recursos - locus de atendimento especializado onde se oferece a complementação e o enriquecimento curricular, frequentada pelos alunos surdos em horário contrário as aulas, utilizando equipamentos e materiais específicos;
- b) professor de apoio - profissional especializado que atua junto à comunidade escolar na sala de recursos oferecendo apoio pedagógico aos professores regentes;
- c) professor intérprete educacional - intérprete em Libras e mediador do processo de ensino aprendizagem do aluno surdo que o acompanha nas aulas regulares em classe bilíngue; e
- d) professor de ensino de Língua Brasileira de Sinais - professor fluente em Libras que possibilita ao aluno surdo aprendizado de Libras e vivência pedagógica, ainda não presente em todos os estabelecimentos.

### **Metodologia**

Perante todo esse contexto, este trabalho busca demonstrar a possibilidade de inclusão a partir de uma situação de ensino-aprendizagem da disciplina Química, por meio da experimentação,

na qual alunos surdos e ouvintes estavam incluídos em turmas regulares.

Este estudo se iniciou a partir da prática docente de Química que abordou a aquisição dos conceitos de Cinética Química, realizada no Laboratório de Ciências da própria escola, junto a seis (6) alunos surdos. Tais alunos frequentam as aulas regulares acompanhados pelo professor intérprete educacional (especialista em Libras). Ao total participaram da prática 25 alunos, divididos em 5 grupos com 5 componentes, cada grupo contando ao menos com 1 aluno surdo (houve 1 grupo com 2 alunos surdos).

Para desenvolver esta pesquisa o professor regente e o intérprete realizaram um planejamento em conjunto – visando focalizar os aspectos dessa experiência do ponto de vista de alunos surdos e ouvintes implicados nesta vivência –, além de avaliar a apropriação de conceitos científicos pelos surdos. Para tal, foram realizadas entrevistas com estes sujeitos e analisados seus depoimentos.

Adotou-se como abordagem a pesquisa-ação, uma vez que buscou-se, por meio de uma aula prática, auxiliar na inclusão escolar de alunos surdos (OLIVEIRA et al., 2016). Isto porque:

No campo da educação, pesquisar do ponto de vista dessa ênfase [pesquisa-ação] supõe buscar estratégias de mudança e transformação para melhorar a realidade concreta que se opera. O professor procura trabalhar o conhecimento já existente, convertendo-o em hipóteses-ação, e procura estabelecer uma relação entre a teoria, a ação e o contexto particular. Nessa ênfase de pesquisa, os problemas a serem pesquisados só surgem na prática e o envolvimento do prático é uma necessidade indispensável (PEREIRA, 1998, p. 163).

Também abordou-se o ensino baseado na resolução de problemas (RP), uma vez que proporciona uma aprendizagem gradual, que contribuirão para a formação de esquemas que servirão para resolução de problemas futuros.

A RP é uma abordagem de ensino que tem por objetivo promover aos alunos a autonomia, a aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, promovendo a mobilização de seus conhecimentos prévios durante o processo de RP, o que possibilita a contextualização dos conteúdos, motivando os alunos.

A RP também contribui para atender as orientações propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), capacitando os alunos a tomar decisões a partir de suas próprias reflexões, diante de problemas reais do seu cotidiano, com base no conhecimento científico (BRASIL, 1999; FONSECA, 2005; POZO, 1998; SALES; BATINGA, 2017).

A sequência didática aplicada abordou a Cinética Química, por meio do comportamento de um comprimido efervescente na água (SALES; BATINGA, 2017). Este experimento utilizou materiais baratos, pois entende-se que a utilização de materiais acessíveis aos alunos e presentes no seu cotidiano servem para aproximá-los da ciência, conforme defendido pelos preceitos da linha



Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) (MÓL; SANTOS, 1998).

Foram elaboradas 3 aulas de 50 minutos, sendo 2 teóricas e 1 prática, conforme abaixo:

#### A) Aula 1 – Teórica

Foi realizada uma aula expositiva em sala de aula (com a presença do intérprete), onde foi abordado o conceito de Cinética Química, a qual estuda a velocidade das reações Químicas e os fatores que a influenciam. Foram apontados os principais fatores que influenciam na velocidade de reações, a saber: a temperatura do meio, a concentração dos reagentes, a presença de catalisadores, a pressão do meio, a presença de luz e a extensão da superfície de contato entre os reagentes. Assim:

- Temperatura – a velocidade das reações Químicas aumenta rapidamente com a elevação da temperatura; em regra, a velocidade de uma reação, nas proximidades da temperatura ambiente, duplica com a elevação de 10 °C. Com o aumento da temperatura, aumenta-se a Energia Cinética e, conseqüentemente, o número de colisões entre as partículas;
- Concentração – a velocidade de uma reação, geralmente, depende da concentração dos reagentes, pois quanto maior a quantidade de soluto por volume da solução, maior o número de colisões entre as partículas;
- Catalisador – é uma substância que aumenta a velocidade de uma reação sem ser consumida; depois que cessa a reação, ela pode ser recuperada da mistura reacional quimicamente inalterada. Sua presença é indicada escrevendo-se seu nome ou fórmula sobre a seta que indica o acontecimento da reação Química em questão;
- Superfície de Contato – quanto menor forem as dimensões das partículas dos materiais reagentes, maior será a área superficial total exposta, o que permite um melhor contato a qualquer instante, resultando em reações mais rápidas;
- Pressão – quando os participantes de uma reação são gasosos e se aumenta a pressão desse sistema gasoso, aumenta-se a velocidade da reação. Isso porque o aumento da pressão diminui o volume, intensificando as colisões das moléculas.
- Luz – Algumas reações Químicas se processam com maior velocidade em presença de luz, como por exemplo, a decomposição da água oxigenada. Por isso é que determinados produtos são comercializados em frascos escuros.

#### B) Aula 2 – Aula Prática

Com relação à aula prática, alunos surdos e ouvintes de uma mesma turma foram levados ao Laboratório de Química da escola (junto com o intérprete) e fizeram um simples experimento de teste de tempo de efervescência de comprimido em água: a temperatura ambiente (em torno de 25° C), aquecida (a 60°C) e resfriada (a 5°C).

Também foi trabalhada a questão da influência da superfície de contato para a velocidade da efervescência, utilizando comprimidos inteiros, divididos ao meio e em quatro partes, em água

nas diferentes temperaturas já citadas.

O principal objetivo da experimentação era introduzir o conceito de efervescência e levá-los a compreender que a velocidade da reação pode ser alterada pela temperatura e pela superfície de contato. O experimento consistia em colocar um comprimido efervescente em um copo com água a temperatura ambiente, outro em água fria e outro em água morna.

O mesmo foi feito para tamanhos diferentes de comprimido em água a temperatura ambiente. Com um cronômetro foi medido o tempo (em segundos, posteriormente solicitou-se que convertessem em minutos) de efervescência em cada caso.

Foram discutidos os conceitos de efervescência, dissolução e ionização, diferenciando-os. Uma dissolução simples foi realizada, apenas como ilustração. Após a realização do experimento, foi solicitado aos alunos que respondessem a uma atividade complementar ao exercício.

Nesta atividade pediam-se dados diretos do experimento (como o tempo de cada efervescência) e também dados que exigiam uma maior compreensão do conteúdo, como o que é efervescência e em qual temperatura da água é mais interessante dissolver o comprimido e por quê.

Também foi solicitado que os alunos fizessem anotações durante a aula e preparassem uma tabela em grupo, relacionando temperatura, tempo de dissolução e o tamanho dos comprimidos (conforme tabela 1).

**Tabela 01** - Resultados obtidos durante a aula prática

| Relação entre tempo/temperatura | 5°C               | 25°C              | 60°C              |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| comprimido inteiro              | Marcação do tempo | Marcação do tempo | Marcação do tempo |
| 1/2 do comprimido               | Marcação do tempo | Marcação do tempo | Marcação do tempo |
| 1/4 do comprimido               | Marcação do tempo | Marcação do tempo | Marcação do tempo |

Fonte: Os autores.

### C) Aula 3 – Teórica

Foram discutidos de forma coletiva, com toda a turma, os resultados da atividade prática, bem como repondidos os exercícios.

### Resultados e Discussão

Os processos comunicativos ocorriam entre alunos surdos, ouvintes e professores. Os alunos surdos utilizavam da Libras e outras formas de comunicação não-formal. O acesso ao conteúdo foi favorecido pela utilização da Libras, com a colaboração do intérprete e a participação dos demais alunos.

Durante a realização do experimento foi possível observar, a princípio, que os alunos surdos pouco se comunicavam e observavam o que era feito pelos alunos ouvintes. A partir dessa observação, o professor intérprete procurou estar bastante presente em cada um dos grupos em

que haviam alunos surdos e buscou incentivar a participação e entrosamento entre o grupo.

Aos poucos essa situação foi se modificando, os alunos surdos passaram a participar mais e a serem também questionados pelos alunos ouvintes. A presença do intérprete propiciou a interação inicial entre os alunos que, após alguns instantes, já tentavam estabelecer comunicações independentes.

Tais comunicações ocorreram principalmente por mímicas e mensagens escritas em Língua Portuguesa. Quando ocorriam dificuldades nesse processo de comunicação, o grupo de alunos (tanto surdos quanto ouvintes) solicitava a ajuda do intérprete.

Ao final da atividade o professor intérprete e o professor regente conversaram informalmente com os grupos tentando coletar informações sobre a compreensão conceitual e a metodologia aplicada, já que em momentos anteriores os alunos surdos sempre se organizavam em um grupo separado.

Para a intérprete A., a sua participação foi muito importante na compreensão do conteúdo para os alunos: *“Muitos deles somente repetiam as atividades ou então ficavam inibidos de tomar a iniciativa. A partir do momento que que expliquei as atividades em Libras, eles prontamente começaram a realizar a aula prática e a querer discutir com os colegas da turma”*.

Já para o professor de Química F., o trabalho em parceria mostrou que na verdade a compreensão da Química depende também do entendimento da sua linguagem própria: *“É interessante porque, na sala de aula, os alunos surdos são sempre mais tímidos, e fica difícil sabe se eles estão entendendo a matéria. Já com a presença do intérprete, a interação foi muito maior, mostrando que o aluno tem muita curiosidade em aprender as práticas e conceitos simples. As vezes com uma atividade simples como esta é possível motivar toda a turma. E fica claro pro aluno que a Química também possui uma linguagem própria, a linguagem científica”*.

Outra consequência desta atividade prática realizada em parceria pelo professor e pelo intérprete, foi uma maior interação entre os alunos surdos e ouvintes, uma vez que eles foram divididos em grupos heterogêneos. Para a aluna P., *“Nossa, muitas dúvidas do K. eram parecidas com as minhas. E parece que o intérprete entende bem da matéria. Deve ter estudado bem! O legal é que quebra um pouco o gelo, apesar de que eu adoro todos eles!”*.

Já o aluno surdo K., um dos mais ativos, mesmo durante as aulas teóricas, estava feliz por ver os amigos G. e C. participando: *“Eles gostaram muito! Querem mais! Eu gosto muito de Química, a gente as vezes estuda junto. Achei até mais fácil!”*.

### Considerações finais

Conclui-se então que as aulas práticas, por despertar a curiosidade dos alunos, acabam também por levar a uma maior integração destes. Esta disposição inicial também contribuiu para que os

alunos surdos sintam-se convidados a discutir com os demais colegas ouvintes as questões científicas, que de forma geral é vista com dificuldade pelos alunos.

Além disso, as atitudes e posturas dos professores acabam por interferir na aprendizagem dos alunos. Os professores devem então buscar propiciar atividades que sejam significativas para todos os alunos. No caso dos alunos surdos, estes são acompanhados por professores intérpretes durante as aulas, sendo as aulas de língua portuguesa em salas destinadas apenas aos surdos. No horário inverso às aulas, os alunos são atendidos na sala de recursos multifuncionais, onde o currículo é retrabalhado e adaptado, quando necessário.

Com isto, a análise da atividade complementar, o processo de observação da aula, a interação com o professor regente e intérprete e a integração entre os alunos permite inferir que os alunos surdos sentiram-se parte integrante da turma, conseguindo responder satisfatoriamente as perguntas da atividade proposta, com grau compatível de desenvoltura e participação dos demais alunos.

Este simples experimento que privilegiou a observação visual favoreceu a aprendizagem de conceitos científicos e a integração ao grupo escolar – isto possivelmente porque a observação visual esteve sempre presente, o que propiciou a compreensão por parte dos surdos. Entende-se que atividades que envolvam a Resolução de Problemas e a Pesquisa-ação sejam importantes tanto para os alunos quanto para os docentes.

Durante o experimento, os alunos surdos participaram da atividade em grupo, comunicando-se através do intérprete e também buscando outras vias de comunicação com seus pares ouvintes, que também mostraram-se dispostos a este processo.

A possibilidade de entendimento através da percepção visual favoreceu a compreensão dos conceitos trabalhados, mostrando que, com o uso de ferramentas adequadas, o rendimento escolar dos alunos considerados “deficientes” pode ser satisfatório, conforme verificado com o resultado do exercício.

Além disso, o conceito de efervescência alavanca vários outros conceitos, como superfície de contato e influência de fatores físico-químicos (como temperatura e pressão), que serão explorados futuramente, mas que já foram introduzidos na estrutura cognitiva dos alunos.

Além da disciplina química em si, outras disciplinas como a física (questão de temperatura), a matemática (cálculo e conversão do tempo em segundos) e português (preenchimento da tabela e notação científica) acabaram sendo trabalhadas.

De forma geral, pode-se afirmar que embora alunos surdos e ouvintes apresentem realidades de comunicação diferenciadas, a diferença da língua não foi um obstáculo intransponível para o processo de comunicação entre eles.

Ainda mais importante, a atividade em grupos mistos (surdos e ouvintes), favoreceu o entrosamento e a socialização, componentes fundamentais para o processo de aprendizagem. Com tudo isso, era de se esperar que o processo de escolarização de surdos se constituísse de forma eficiente. No entanto, nem sempre esses procedimentos tem se firmado como suporte ao processo de aprendizagem da criança surda. Muitas lacunas ainda aparecem, o que incita à pesquisa aqui proposta.

Diante do exposto, também é possível perceber a deturpação que o conceito de inclusão escolar tem sofrido até então. Muitos têm tratado da inserção de alunos com surdez na escola regular como sendo inclusão, mas o que ocorre, na maioria das vezes, ainda é integração escolar, entendida como uma forma parcial de inserção do sujeito no ambiente escolar, pois que fica condicionado à capacidade de os alunos com surdez acompanharem os demais colegas ouvintes e atenderem as exigências da escola. A integração escolar tem cunho adaptativo unilateral e, por isso, continua desrespeitando esses alunos e não atendendo as suas necessidades específicas.

Esta visão vai ao encontro do que é proposto por Vygotsky (1997), quando afirma que as leis do desenvolvimento da criança especial estão em unidade com as leis fundamentais de desenvolvimento da criança normal, sem estabelecer comparações, mas propondo a ideia de processos compensatórios.

A criança que tem desenvolvimento interposto por um defeito não é menos desenvolvida que seus pares, apenas se desenvolve de forma diferente, possui formas próprias para processar o mundo. As limitações que as crianças encontram para a interação social, de forma paradoxal, são o que as impulsionam para a compensação.

A situação social cria o sentimento de menor valia e com a ela a necessidade de superação. Essas conjunções do organismo com o ambiente social e com os meios providenciados pela cultura vão impulsionar as condições para tornar possível o aparecimento dos mecanismos de compensação, necessários para a convivência social.

São os processos de compensação que instituem a riqueza da diversidade no aparecimento de novas possibilidades de desenvolvimento das funções psicológicas. Se a sociedade cria a deficiência, cabe a ela também criar os meios de sua superação, pois o organismo apresenta possibilidades para isso.

A educação dos surdos é, portanto, para Vygotsky (1997), um problema difícil e fascinante da pedagogia. Embora os surdos estejam aparentemente mais adaptados ao conhecimento do mundo e participem mais ativamente que os cegos, a surdez os isola da comunicação com as demais pessoas.

A dificuldade comunicativa, ao privar a fala do homem, o separa da experiência social. Para

o autor, a educação dos surdos é um problema geral da educação social e somente como tal pode ser resolvido. Seria necessário então um ensino precoce e a participação na vida ativa, social e laboral, e nisso a escola tem lugar especial, o que precisa ser assumido em toda a especificidade necessária.

### Referências

- AMARAL, L. O. F.; SILVA, A. C. *Trabalho Prático: Concepções de professores sobre as Aulas Experimentais de Química Geral*. Belo Horizonte, Departamento de Química, Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.
- BARBERÁ, O.; VALDÉS, P. El Trabajo Práctico en la Enseñanza de Las Ciencias: Una Revisión. *Enseñanza de Las Ciencias*, n.14(3), pp. 365-379, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio*. Parte III Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 1999.
- BRASIL. *Saberes e Prática da Inclusão: recomendações para a construção de escolas inclusivas*. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006.
- BUENO, J. G. A educação do deficiente auditivo no Brasil. In: *Tendências e Desafios da Educação Especial*. Brasília: MEC / SEESP, 1994.
- EDLER, C. R. *Temas em Educação Especial*. Rio de Janeiro: WVA, 1998.
- FONSECA, G. *Articulação entre modelos mentais e esquemas de assimilação no ensino de ciências*. Atas do v encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, 2005.
- GÓES, M. C. R. de. *Linguagem, Surdez e Educação*. São Paulo: Editora Autores Associados, 1996.
- MÓL, G. de S.; SANTOS, W. L. P. *Química na Sociedade* (coord.). v. 1, módulo 2, Brasília: Editora UnB, p. 91-106, 1998.
- HODSON, D. Hacia un Enfoque más Crítico del Trabajo de Laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.
- LACERDA, C. B. F. A inclusão escolar de alunos surdos: o que dizem alunos, professores e intérpretes sobre esta experiência. *Cad. CEDES*, v.26 n.69, Campinas May/Aug, 2006.
- LOUREIRO, V. R. A política de inclusão escolar no Brasil: pensando o caso dos surdos. In: *Revista Espaço*, Rio de Janeiro: INES, vol. 25, p. 12-18, 2006.
- LÚRIA, A. R. *Desenvolvimento cognitivo*. São Paulo: Ícone, 1978.
- OLIVEIRA, C. L. R. de O.; REIS, I. de F.; GEDIEL, A. L. B.; CATÃO, V. Experiências vivenciadas em contextos não escolares e o uso da Libras na educação de surdos: o ensino da Química tendo como foco a inclusão dos surdos. *Experiências em Ensino de Ciências*, v.11, n. 2, 2016.



PEREIRA, E. M. A. Professor como pesquisador: O enfoque da pesquisa-ação na prática docente. In: Geraldi, C. M. G.; Fiorentini, D. & Pereira, E. M. A. (Orgs.) *Cartografias do Trabalho Docente: Professor(a)-Pesquisador(a)*. (pp. 153-181), Campinas: Mercado das Letras, 1998.

POZO, J. I. (Org.) *A Solução de Problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

RAZUCK, R. C. de S.; RAZUCK, F. B. As atividades do estágio em letras/libras no museu nacional por meio da educação não formal em ciências: Relato de experiência e busca da memória afetiva. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, Araraquara, v. 17, n. 3, p. 1677–1694, 2022.

SALES, A. M. V. M.; BATINGA, V. T. S. Sequência Didática na Resolução de Problemas para a Abordagem de Cinética Química. *Experiências em Ensino de Ciências*, v.12, n.6, 2017.

SALVADEGO, W. N.C. *A atividade Experimental no Ensino de Química: uma relação com o saber profissional do professor da escola média*. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Londrina, 2007.

SILVA, L.; ZANON, L. *Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens*. Organizado por Roseli P. Schnetzler e Rosália M. R. de Aragão. Campinas, SP, 2000.

SILVA, M. P. M. *A Construção de Sentidos na Escrita do Aluno Surdo*. São Paulo: Lexus Editora, 2001.

TACCA, M.C.V.R. (2008). *Processos de Aprendizagem e a perspectiva histórico-cultural: concepções e possibilidades em torno do movimento de inclusão*. In: GALVÃO A.C.T. & SANTOS, G. L. dos (orgs), Educação: Tendências e desafios de um campo em movimento, VOL 03, coletânea de trabalhos apresentados no 9º Encontro de Pesquisa em Educação da Região Centro-Oeste/ANPED, Brasília.

VILELA-RIBEIRO, E. B. ; BENITE, A. M. C. A educação inclusiva na percepção de professores de Química. *Ciência e Educação* (UNESP, Impresso), v. 16, p. 341-350, 2010.

VYGOTSKY, L. S. *Obras Escogidas*. Volume V, Fundamentos de Defectologia, Madrid: Visor, 1997.