



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação

Instituto de Ciências Biológicas

Instituto de Física

Instituto de Química

Faculdade UnB Planaltina

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**Atividades Experimentais: Estratégia no Ensino de  
Conceitos Químicos para Estudantes Surdos no Ensino  
Fundamental II**

Carlos Eduardo Oliveira

Brasília – DF

Julho  
2018



# **UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação

Instituto de Ciências Biológicas

Instituto de Física

Instituto de Química

Faculdade UnB Planaltina

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

## **Atividades Experimentais: Estratégia no Ensino de Conceitos Químicos para Estudantes Surdos no Ensino Fundamental II**

Carlos Eduardo Oliveira

Dissertação elaborada sob orientação do Prof. Ricardo Gauche, e apresentada à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências – Área de Concentração “Ensino de Ciências”, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília.

Brasília – DF

Julho  
2018

# FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

OC284a Oliveira, Carlos Eduardo  
Atividades Experimentais: Estratégia no Ensino de  
Conceitos Químicos para Estudantes Surdos no Ensino  
Fundamental II / Carlos Eduardo Oliveira; orientador  
Ricardo Gauche. -- Brasília, 2018.  
123 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado Profissionalizante em  
Ensino de Ciências) -- Universidade de Brasília, 2018.

1. Libras. 2. Experimentação. 3. Química. 4. Densidade. 5.  
Materiais homogêneos e heterogêneos. I. Gauche, Ricardo ,  
orient. II. Título.

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

Carlos Eduardo Oliveira

### **“ATIVIDADES EXPERIMENTAIS: ESTRATÉGIA NO ENSINO DE CONCEITOS QUÍMICOS PARA ESTUDANTES SURDOS NO ENSINO FUNDAMENTAL II”**

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade de Brasília (UnB).

Aprovada em 5 de julho de 2018.

#### **BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. Ricardo Gauche - IQ/UnB  
(Presidente)

Prof.<sup>a</sup> Dra. Patrícia Tuxi dos Santos - IL-LIP / UnB  
(Membro Titular)

Prof. Dr. Roberto Ribeiro da Silva - IQ/UnB  
(Membro Titular)

Prof. Dr. Elias Batista dos Santos - SEE/DF  
(Membro Suplente)

## **DEDICATÓRIA**

Este trabalho é dedicado aos estudantes Surdos com os quais tenho o prazer de conviver e aprender a cada dia.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por permitir a realização deste trabalho profissional com saúde e alegria.

Aos meus pais, Deoclides e Terezinha, pelas orientações e ensinamentos que tenho como valores fundamentais em minha vida.

A minha esposa, Meirihelen, e a meu filho Vinícius, pela paciência, ajuda, força e alegria no caminhar junto.

Aos meus irmãos, Sandra, Fábio e Andréa, pelos incentivos para o estudo.

Aos queridos amigos e colegas Herllen, Ana Karenina, Samuel, Bernardo e Hugo, por constituírem parte do caminhar do mestrado.

Ao meu orientador Prof. Ricardo Gauche, por acreditar e apoiar de forma incontestável meu trabalho, proporcionando ensinamentos grandiosos em todos os momentos.

À Prof.<sup>a</sup> Patrícia Tuxi, pela paciência, ajuda e excelentes conversas.

À Prof.<sup>a</sup> Patrícia Tuxi e ao Prof. Roberto Ribeiro da Silva, pela disposição em participar da banca examinadora e pelas grandes contribuições na defesa do Projeto.

À equipe gestora, aos professores e aos alunos do CEF 102 Norte, pelo carinho, atenção e ajuda.

À equipe gestora e aos colegas do Colégio Presbiteriano Internacional Mackenzie Brasília, pelo incentivo a buscar novos rumos de melhorias do processo de ensino-aprendizagem.

Aos Docentes do PPGEC/UnB, que contribuíram de forma significativa para o meu aperfeiçoamento profissional.

À Universidade de Brasília (UnB), por permitir viver de forma intensa e grandiosa a vida acadêmica.

“A surdez é bálsamo que poucos  
sabem usar.”

Carlos Drummond de Andrade

## RESUMO

A pesquisa desenvolvida busca contribuir, por meio de atividades experimentais temáticas e bilíngues, para o ensino de conceitos químicos a estudantes Surdos do Ensino Fundamental II. Atividades experimentais, parceria entre os professores e a Sala de Recursos Multifuncionais (SRM), em contextos do uso da Língua de Sinais Brasileira (Libras), possibilitam o letramento científico, a aprendizagem em Ciências, bem como compreensão da importância e os potenciais ganhos de tal parceria para o ensino-aprendizagem de estudantes Surdos. O objetivo da pesquisa foi o de proporcionar atividades experimentais bilíngues para auxiliar o trabalho docente de professores de Ciências que atuam em sala de aula com estudantes Surdos e estudantes ouvintes. A metodologia de pesquisa usada foi um Estudo de Caso com quatro estudantes Surdos de diferentes Anos de uma escola pública do Ensino Fundamental II do Distrito Federal. A produção das atividades deu-se por meio do desenvolvimento, por parte dos estudantes Surdos, de atividades experimentais, traduzidas para Libras por uma Tradutora e Intérprete de Língua de Sinais (TILS). Durante atividades propostas, os dados de interesse da pesquisa foram registrados, em diário de campo, gravações e filmagem na Sala de Recursos Multifuncionais (SRM). O trabalho enfocou o Surdo, a história de sua educação no mundo e no Brasil, o ensino de Ciências e o ensino de Química no contexto da surdez, bem como o papel da experimentação no letramento científico dos estudantes Surdos. Com a análise dos principais obstáculos envolvidos no ensino de Ciências para os estudantes Surdos, sala de recursos e a partir das concepções identificadas, desenvolveu-se uma proposta de estratégias de ensino-aprendizagem que utiliza atividades experimentais bilíngues. A análise dos dados permitiu avaliar a contribuição das atividades bilíngues, evidenciando a importância das atividades experimentais. Os resultados da pesquisa indicam que a estratégia proposta contribui para propiciar autonomia aos estudantes e uma aprendizagem mais ampla. A pesquisa, no âmbito e como exigência do Mestrado Profissional, culminou em uma proposição didática disponibilizada aos professores.

**Palavras-chaves:** Libras, Experimentação, Química, Densidade, Materiais Homogêneos e Materiais Heterogêneos.

## ABSTRACT

The research sought to contribute, through thematic and bilingual experimental activities, to the teaching of chemical concepts to deaf students of Middle School. Experimental activities, the partnership between teachers and the Multifunctional Resources Room (SRM), in contexts of the use of the Brazilian Sign Language (Libras), make possible the scientific literacy, learning in Science, as well as understanding the importance and potential of teaching and learning for students with specific needs. The aim of the research was to provide bilingual experimental activities to assist the teaching work of Science teachers who work in classrooms with deaf and hearing students. The research methodology used, a case study with four deaf students from different grades of a public Middle School, in Federal District, Brazil. The production of the activities took place through the development, by deaf students, of experimental activities, translated into Libras by a Sign Language Translator and Interpreter (TILS). During the proposed activities, the data of interest of the research were registered, in a field diary, recordings and filming in the Multifunctional Resources Room (SRM). The work focused on the deaf, the history of their education in the world and in Brazil and the teaching of Science and Chemistry in the context of deafness, as well as the role of experimentation in the scientific literacy of deaf students. Based on the analysis of the main obstacles related to the teaching of Science for deaf students, resources room and conceptions identified, it was developed a proposal of teaching-learning strategies that uses bilingual experimental activities. The analysis of the data allowed to evaluate the contribution of bilingual activities, highlighting the importance of experimental activities. The research results indicate that the proposed strategy contributes to student autonomy and wider learning. The research, as a requirement of the Professional Master's Degree, culminated in a didactic proposal available to teachers.

**Keywords:** Brazilian Sign Language (Libras), Experimentation, Chemistry, Density, Homogeneous Materials and Heterogeneous Materials.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AASI	Implante Auditivo de Amplificação Sonora
AEE	Atendimento Educacional Especializado
BNCC	Base Nacional Curricular Comum
CAA	Comunicação Alternativa e Aumentativa
CBA	Chemical Bond Approach Project
CHEMS	Chemical Educational Material Study
CN	Ciências da Natureza
dB	Decibéis
FUNDEB	O Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
Libras	Língua de Sinais Brasileira
LT	Letramento Científico
PNLD	Plano Nacional do Livro Didático
SEEDF	Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal
SRM	Sala de Recursos Multifuncionais
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDC	Texto de Divulgação Científica
TILS	Tradutor(a) e Intérprete de Língua de Sinais
UnB	Universidade de Brasília

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Organograma explicativo da pesquisa .....	45
Figura 2 – Leitura do roteiro .....	56
Figura 3 – Realização da atividade prática .....	57
Figura 4 - Observação das bolinhas e da massa .....	58
Figura 5 - Reexplicando .....	59
Figura 6 - Mudando .....	62

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>1. BREVE HISTÓRIA DAS ABORDAGENS NA EDUCAÇÃO DOS SURDOS .....</b>	<b>19</b>
<b>2. INCLUSÃO DOS ESTUDANTES SURDOS NO CONTEXTO DA SRM .....</b>	<b>28</b>
<b>3. O ESTUDANTE SURDO E O ENSINO DE CONCEITOS QUÍMICOS NO ENSINO FUNDAMENTAL II .....</b>	<b>31</b>
<b>4. A EXPERIMENTAÇÃO E O ENSINO DE CONCEITOS QUÍMICOS NO CONTEXTO DA SURDEZ ...</b>	<b>35</b>
4.1. ENSINO POR TEMAS.....	38
<b>5. METODOLOGIA .....</b>	<b>41</b>
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>46</b>
PRIMEIRA AULA .....	46
SEGUNDA AULA .....	50
TERCEIRA AULA.....	56
QUARTA AULA .....	61
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>65</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>68</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>72</b>
ANEXO A - AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA .....	73
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>74</b>
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE – ESTUDANTE SURDO.....	75
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE – PROFESSOR(A) DA SRM.....	77
APÊNDICE C – MINUTA DE ENTREVISTA .....	79
APÊNDICE D – TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA – PÃO NOSSO DE CADA DIA. ....	82
APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO SOBRE O TEXTO PÃO NOSSO DE CADA DIA.....	91
APÊNDICE F – ATIVIDADE EXPERIMENTAL PRÁTICA 1 .....	94
APÊNDICE G – ATIVIDADE EXPERIMENTAL PRÁTICA 2. ....	98
APÊNDICE H – PROPOSIÇÃO DIDÁTICA .....	101

## **Um pouco da minha história...**

Venho de uma família de professores....

Após cursar o ensino médio no Centro Educacional 01 do Gama e ter professores inspiradores da área de Ciências Exatas, principalmente o de Química, decidi cursar graduação nessa área. Ingressei na Universidade de Brasília (UnB) no ano de 1991 e me apaixonei por essa Ciência.

Inicialmente, ingressei no bacharelado, pois acreditava que seria um pesquisador de síntese inorgânica. Durante a graduação, cursei disciplinas com vários professores, como os educadores Karl Bessler, Roberto Ribeiro da Silva, Hugo Monteiro e outros da hoje Divisão de Ensino de Química – Instituto de Química (IQ/UnB), que me inspiraram a gostar e ter interesse em ensinar essa disciplina, o que me levou a mudar para o curso de Licenciatura. No entanto, ao cursar as disciplinas de Química Inorgânica I e II, senti-me desafiado e, com muito esforço, consegui trabalhar com o professor Bessler, com bolsa de iniciação científica do CNPq, sobre o estudo de compostos quelatos de Boro. Sendo assim, durante um ano, aprendi muito sobre os processos de pesquisa aplicada, tanto do ponto de vista acadêmico, quanto sob outros aspectos profissionais e éticos de meu orientador.

Trabalhei por dois anos na pesquisa aplicada e percebi que a vida dentro do laboratório de pesquisa era solitária, que raramente interagia com outros e que aquele tipo de caminho não me traria felicidade profissional. Oportunamente, comecei a atuar como professor temporário da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF), contexto em que pude ver nitidamente que minha vocação era ministrar aulas. Entretanto, não estando formado e me sentindo despreparado para lidar com todos os desafios enfrentados em sala de aula fui construindo um conjunto de atividades experimentais, fundamentadas em experiências positivas na Universidade com os meus professores, além da contribuição de vários colegas.

Ministrava aulas em dois turnos, tarde e noite, além disso, cursava disciplinas na UnB nos intervalos do trabalho. Quando cheguei ao quinto semestre, após aprovação em concurso, fui convocado a assumir vaga de professor definitivo na SEEDF, para um período de 20 horas semanais no turno noturno.

Durante meu período inicial de trabalho, aprendi muito. Creio que também cometi alguns erros... e sei que minha formação profissional e dedicação me permitiram melhorar de forma significativa na profissão. Logo após me formar,

ingressei no Colégio Projeção e no período de um ano me ajustei ao trabalho em escolas particulares, totalmente diferente quando comparado ao que vivenciava na SEEDF, seja do ponto de vista da estrutura e dos recursos físicos disponíveis, seja no que tange aos respectivos projetos pedagógicos.

No ano seguinte, em 1997, fui convidado a participar de seleção no Colégio Presbiteriano Mackenzie, uma instituição de tradição em São Paulo que acabara de abrir uma unidade em Brasília, com propostas de atendimento e formação diferenciadas das outras escolas particulares que eu conhecia. Selecionado, trabalho na instituição até a presente data, ministrando aulas nos ensinos médio e fundamental.

Devido aos investimentos e proposta pedagógica do Colégio Presbiteriano Mackenzie, tive a oportunidade e liberdade de desenvolver aquilo que aprendi na UnB. Nos últimos semestres da Graduação, a orientação feita pelo professor Roberto Ribeiro da Silva e os trabalhos realizados na parte experimental permitiram desenvolver atividades experimentais que usamos em nossa escola. Esses tipos de intervenções pedagógicas possibilitam ajudar os estudantes a investigar e propor explicações científicas para fenômenos presentes no dia a dia. Assumi, também, a coordenação dos laboratórios do Mackenzie, o que muito enriqueceu a minha prática pedagógica. E, nesse caminho, desenvolvi alguns projetos no laboratório, apresentados nas feiras culturais da escola, que me fizeram perceber que os interesses e os desafios que levam os nossos estudantes a entender e gostar de Química podem ser atingidos quando se contextualiza o conhecimento trabalhado. Em 1998, um estudante Surdo, implantado e oralizado<sup>1</sup>, foi matriculado no ensino médio e teve muitas dificuldades em acompanhar o 1.º Ano – acredito que devido à falta de estrutura e de preparo da equipe de professores para auxiliá-lo em suas necessidades específicas. Em função da situação que constatei, e devido à influência dos meus professores na UnB, comecei a buscar subsídios na revista Química Nova na Escola<sup>2</sup> para melhorar minha prática pedagógica. Nesse sentido, desenvolvi

---

<sup>1</sup> De acordo com Melo (2001), surdos oralizados são surdos que utilizam qualquer língua para se comunicar, na modalidade oral ou orofacial.

<sup>2</sup> A Revista Química Nova na Escola (QNEsc) é uma revista com periodicidade trimestral, que se propõe a subsidiar o trabalho, a formação e a atualização da comunidade do Ensino de Química brasileiro. É um espaço aberto ao educador, suscitando debates e reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Química. Adaptado do texto. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/index\\_site.php](http://qnesc.sbq.org.br/index_site.php)>. Acesso em: 1 maio 2017.

projetos, cujos temas foram “fluorescência com vegetais”, “produção de corantes”, “formulação de perfumes”, “síntese de biodiesel”, entre outros.

No ano de 2015, ao ampliar minha carga horária na SEEDF para 40 horas semanais e ingressar no Centro Educacional GISNO, no Plano-Piloto, Brasília-DF, tive o primeiro contato, como docente, com estudantes Surdos<sup>3</sup> na rede pública, que apesar de curto e breve, despertou curiosidade. Ao final do ano, fui remanejado para outra escola, o CEF 102, também no Plano Piloto, escola que conta com Sala de Recursos Multifuncionais (SRM) e Atendimento Educacional Especializado (AEE)<sup>4</sup> em Língua de Sinais Brasileira (Libras) para estudantes Surdos incluídos na sala de aula regular.

Ao ter um contato mais intenso com os estudantes Surdos, comecei a refletir sobre a maneira como eles assistiam as aulas, como eram parecidos, um olhar vago em várias situações, um olhar distante. Em uma sala de 8.º Ano, havia tradutora (TILS)<sup>5</sup>, nas outras salas, não. Mesmo assim, percebi os estudantes distantes, sem ter interação alguma com aquilo que falava, e isso me incomodou. Ao realizar algumas atividades em classe, como o uso de modelos anatômicos para estudo do corpo humano, vídeos com legenda e atividades práticas, constatei que a interação era melhor e o aprendizado nas avaliações melhorava. Em função dessa percepção, decidi estudar e cursar o Mestrado, no intuito de propor melhorias no processo de ensino-aprendizagem para os estudantes Surdos, especialmente por meio de atividades experimentais, pouco encontradas na literatura.

Ao iniciar o programa estabelecido pelo Mestrado, fiz a opção de cursar, prioritariamente, disciplinas que me ajudassem no desenvolvimento de projetos

---

<sup>3</sup> No presente trabalho nos referiremos a Surdos com a inicial maiúscula em consonância com forma já consolidada na Comunidade Surda.

<sup>4</sup> O atendimento educacional especializado realizado nas salas de recursos é definido nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (CNE/CEB, 2001) como um serviço de natureza pedagógica, conduzido por professor especializado, que suplementa (no caso de estudantes com altas habilidades/superdotação) e complementa [para os estudantes com deficiência e Transtornos Globais do Desenvolvimento (TGD)] as orientações curriculares desenvolvidas em classes comuns em todas as etapas e modalidades da Educação Básica. Adaptado do texto. Disponível em: <[http://www.cre.se.df.gov.br/ascom/documentos/subeb/ed\\_especial/orient\\_pedag\\_ed\\_especial2010.pdf](http://www.cre.se.df.gov.br/ascom/documentos/subeb/ed_especial/orient_pedag_ed_especial2010.pdf)>. Acesso em: 16 novembro 2017.

<sup>5</sup> Tradutor(a) intérprete de língua de sinais (Libras/Português) é um profissional previsto no Decreto 5.626, de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005), responsável por dar acessibilidade linguística aos surdos que frequentam parte da Educação Básica (da segunda etapa do Ensino Fundamental em diante) e Ensino Superior (ES), interpretando do Português para a Língua de Sinais e vice-versa os conteúdos tratados no espaço educacional. Adaptado do texto. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbee/v17n3/v17n3a09.pdf>>. Acesso em: 19 junho 2018.

experimentais voltados a estudantes Surdos. Sendo assim, no primeiro semestre de 2016, cursei as disciplinas “Análise de Recursos Didáticos para o Ensino de Ciências”, com os professores Delano Moody Simões da Silva e Maria de Lourdes Lazzari de Freitas, disciplina que analisa e avalia atividades presentes nos livros didáticos aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), e “Experimentação e Contexto”, com os professores Roberto Ribeiro da Silva e Joice de Aguiar Baptista, disciplina que me auxiliou a analisar as diferentes formas de planejar e realizar experimentos a partir de contextos, associar a importância da história dos conceitos nos experimentos etc. Ambas disciplinas proporcionaram melhoria nas minhas percepções e compreensão de como atividades experimentais devem ser desenvolvidas e estruturadas. No Mackenzie, pude aplicá-las em turmas regulares com estudantes ouvintes e constatar sua eficácia no processo de ensino-aprendizagem.

Nesse percurso desenvolvido tenho a expectativa de contribuir, com uma proposição didática, evidenciando a importância das atividades experimentais demonstrativo-investigativas, que possibilitem a melhoria na aprendizagem dos Surdos, seu desenvolvimento pessoal e sua inclusão escolar.

## INTRODUÇÃO

No contexto da Educação de Surdos, especificamente no que tange à problemática associada ao Ensino de Ciências, no que dele se exige, por conta das necessidades específicas que os Surdos apresentam no ensino-aprendizagem de conceitos científicos, mormente no Ensino Fundamental, muitas questões têm sido colocadas como desafios aos pesquisadores da Área. Entre elas, situa-se a seguinte:

“De que forma atividades experimentais contextualizadas e adaptadas para os estudantes Surdos podem contribuir para o seu letramento científico<sup>6</sup>?”

Esse questionamento subsidiou o desenvolvimento do presente trabalho, fundamentado em eixos norteadores voltados para o Ensino Fundamental II, tais como conceitos químicos, a História da Ciência, a natureza da Ciência e levando em consideração temáticas importantes presentes na vida dos estudantes.

Ao proporcionar atividades experimentais bilíngues, pretendemos auxiliar o trabalho docente de professores que atuam em sala de aula com estudantes Surdos com metodologias que, além de contribuir para a formação desses estudantes, permitam sua inclusão em nossa sociedade.

Nesse sentido, no primeiro capítulo, apresentamos o contexto histórico da educação de Surdos no mundo e no Brasil, mostrando as diversas vertentes utilizadas para o seu aprendizado.

No segundo capítulo, devido à importância da SRM na formação dos estudantes com necessidades específicas, dentre eles os Surdos, descrevemos o AEE sob a perspectiva de mudanças de concepções escolares que os incluem e efetivam o direito deles a escolarização.

No terceiro capítulo, enfocamos o ensino de Ciências e o ensino de Química no contexto da surdez, no Ensino Fundamental II, bem como a importância da experimentação no letramento científico dos estudantes Surdos.

Completando nossos estudos, apresentamos, no quarto capítulo, o protagonismo da experimentação, ressaltando a importância das atividades demonstrativo-investigativas por temas na compreensão de conceitos químicos.

---

<sup>6</sup> O Letramento Científico será tratado mais à frente.

Finalizamos nossa dissertação tecendo algumas conclusões sobre a atividade experimental desenvolvida e seu potencial para o ensino de Ciências para os estudantes Surdos.

O **Apêndice H** corresponde à proposição elaborada no contexto da pesquisa aqui apresentada, proposta de trabalho dirigida a Professores de Ciências no Ensino Fundamental II.

# 1. BREVE HISTÓRIA DAS ABORDAGENS NA EDUCAÇÃO DOS SURDOS

Desde o final da década de 1970, as pessoas com deficiência vêm conquistando visibilidade e espaço na sociedade brasileira. Segundo Lanna Júnior (2010), a literatura mostra o desenvolvimento de diversos estudos nas áreas da Psicologia, da Educação e da Saúde, mas, apesar desses esforços, as pessoas com deficiência ainda se encontraram excluídas, e empreendem uma luta contínua por sua cidadania. Lacerda (1998) relata, também, que as diversas dificuldades e limitações, na Educação de Surdos sempre foram um assunto inquietante. Atividades educacionais propostas para os Surdos buscavam proporcionar seu desenvolvimento pleno. Muitas fracassaram e constata-se que ao final do ensino básico, eles apresentam dificuldade de ler, escrever e ter domínio de conteúdos acadêmicos.

Citando Fernandes<sup>7</sup> (1989), Trenche<sup>8</sup> (1995) e Mélo<sup>9</sup> (1995), Lacerda (1998) aponta que a literatura especializada procurou identificar essas dificuldades e apontar caminhos para práticas pedagógicas sucedidas. Dentre os caminhos percorridos, a análise histórica dos aspectos educacionais voltados aos Surdos permitiu refletir sobre os processos utilizados para sua escolarização.

Segundo Lacerda (1998), na Antiguidade e na Idade Média, pensava-se que os Surdos não fossem educáveis ou que fossem imbecis. Já no início do século XVI, constata-se que os Surdos podem aprender por meio de procedimentos pedagógicos e, nesse período, surgem os primeiros relatos, feitos por diversos pedagogos que se dispuseram a trabalhar com Surdos, apresentando diferentes resultados obtidos com práticas pedagógicas.

A Educação dos Surdos na época pretendia que eles desenvolvessem seu pensamento, fossem capazes de adquirir conhecimentos e de se comunicar com o mundo ouvinte. Procurava-se ensiná-los a falar e a compreender a língua falada. Cada

---

<sup>7</sup> FERNANDES, E. **Problemas linguísticos e cognitivos dos surdos**. Rio de Janeiro: Agir, 1989.

<sup>8</sup> TRENCHÉ, M.C.B. **A criança surda e a linguagem no contexto escolar**. 1995. Tese de doutorado - PUC - SP, São Paulo, 1995.

<sup>9</sup> MÉLO, A.D.B. de. **Análise crítica de depoimentos de professores de surdos sobre a utilização de sinais em sala de aula**. 1995. Dissertação de mestrado - UFSCar, Centro de Educação e Ciências Humanas, São Carlos, 1995.

pedagogo trabalhava autonomamente e não era comum a troca de experiências (LACERDA, 1998).

Nesse período, os professores priorizavam a fala, inventavam seu próprio alfabeto digital e argumentavam que o Surdo podia lê-lo com os olhos. O trabalho de acompanhamento personalizado era acessível apenas a Surdos de famílias ricas.

Pensar em uma maneira de atender os demais Surdos, pobres, mas capazes de correlacionar palavras escritas com os conceitos, permitiu o desenvolvimento de uma linguagem interativa baseada em sinais (LACERDA, 1998).

No início do século XVIII, surgiram as primeiras propostas educacionais. As denominadas “oralistas” defendiam que os Surdos deveriam aprender a língua falada pelos ouvintes, e as “gestualistas” defendiam que os Surdos desenvolvessem linguagem diferente da oral. As divergências entre as correntes que defendiam seus processos ficaram acirradas e os oralistas, menos tolerantes, passaram a reprimir todas as ações que fizessem recordar que os Surdos não poderiam falar como ouvintes. O processo de oralização foi condição imposta para que os Surdos fossem aceitos socialmente, deixando de lado as outras possibilidades de desenvolvimento (LACERDA, 1998).

A abordagem gestualista tem como representante mais importante o “método francês” de educação de Surdos. Desenvolvido a partir de estudos feitos pelo abade Charles M. De L'Epée, o método, denominado sistema de “sinais metódicos”, apoiava-se na linguagem dos sinais da comunidade de Surdos da época e de outros sinais que tornavam a linguagem mais próxima do francês. De L'Epée rompeu com a tradição das práticas secretas e não se limitando a trabalhar individualmente com poucos Surdos. Em 1775, fundou uma escola, com aulas coletivas, onde os sinais metódicos eram utilizados.

De L'Epée divulgava seus trabalhos em reuniões periódicas e propunha-se a discutir seus resultados. Em 1776, publicou um livro no qual divulgava suas técnicas. Seus alunos manejavam bem a escrita e muitos deles ocuparam mais tarde o lugar de professores de outros Surdos. Com seu trabalho naquele período, alguns Surdos puderam se destacar e ocupar posições importantes na sociedade de seu tempo. Seus discípulos liam e escreviam em francês, bem como podiam refletir e discutir sobre os conceitos que expressavam.

Para De L'Epée, a linguagem de sinais é concebida como a língua natural dos surdos e como veículo adequado para desenvolver o pensamento e sua comunicação. Para ele, o domínio de uma língua, oral ou gestual, é concebido como um instrumento para o sucesso de seus objetivos e não como um fim em si mesmo. Ele tinha claras a diferença entre linguagem e fala e a necessidade de um desenvolvimento pleno de linguagem para o desenvolvimento normal dos sujeitos. (LACERDA, 1998, p.3).

Mas, em função de estudos contrários aos trabalhos desenvolvidos por De L'Epée, a Língua de Sinais passou a ser combatida por Pereira, em Portugal, e Heinicke, na Alemanha, que criticavam e desenvolviam outras formas de trabalho. Heinicke é considerado o fundador do oralismo e de uma metodologia que ficou conhecida como o “método alemão”. Para Heinicke, o pensamento só é possível por intermédio da língua oral, e dependia exclusivamente dela. A língua escrita seria secundária e ensinar por meio da linguagem de sinais significava caminhar de forma contrária ao avanço dos alunos (LACERDA, 1998).

Em 1878, no I Congresso Internacional sobre a Instrução de Surdos em Paris, ao serem divulgadas práticas pedagógicas realizadas com Surdos, ocorreram diversos debates acalorados entre oralistas e gestualistas. Durante esse congresso, os Surdos obtiveram conquistas importantes, como o direito a assinar documentos, no entanto, ainda estava distante da possibilidade de integração plena na sociedade.

De acordo com Perlin (2006), em 1880, o II Congresso Internacional, em Milão, tido como marco histórico, trouxe uma completa mudança no processo educacional dos Surdos, com o objetivo de dar força de lei às suas proposições no que dizia respeito à surdez e à Educação de Surdos. Foram apresentados diversos argumentos demonstrando a eficiência do método oral. Os participantes votaram por aclamação a aprovação do uso exclusivo e absoluto da metodologia oralista e o banimento da linguagem de sinais.

Para os oralistas, o uso de sinais tirava o Surdo da aprendizagem da língua oral, mais importante. As resoluções do Congresso de Milão influenciaram o mundo todo, especialmente a Europa e a América Latina.

Esse evento finaliza uma época de convivência na Educação dos Surdos entre a linguagem falada e a gestual, fazendo, assim, desaparecer o professor Surdo, que, frequente no processo educacional, era responsável por ensinar e transmitir informações usando o canal visogestual.

A partir do Congresso de Milão, o oralismo foi o referencial assumido para as práticas educacionais, que, vinculadas a ele, passaram a ser desenvolvidas e não

mais questionadas durante quase um século. Os resultados de muitas décadas de trabalho nessa linha, no entanto, não mostraram sucesso expressivo, impedindo que a maior parte dos Surdos profundos<sup>10</sup> desenvolver-se fala socialmente satisfatória e desenvolvimento global significativo. Somadas a isso, outras dificuldades ligadas à aprendizagem da leitura e da escrita mostravam os Surdos apenas parcialmente alfabetizados, mesmo após anos de escolarização.

Lacerda (1998), citando Johnson *et al.* (1991)<sup>11</sup> e Fernandes (1989)<sup>12</sup>, aponta que sérias dificuldades de comunicação, oral ou escrita, acabavam sendo reveladas em muitos estudos, desenvolvidos em diferentes realidades. Os Surdos se tornavam sujeitos pouco preparados para o convívio social, era claro o insucesso pedagógico da abordagem oralista.

Em nosso país, o processo educacional dos Surdos inicia-se com a chegada da Corte portuguesa ao Brasil, início do período Imperial, no século XIX, em que foram tomadas ações para atendimento a pessoas com deficiência, dentre elas, a fundação, em 1854, do Imperial Instituto dos Meninos Cegos e, em 1856, na capital do país, do Imperial Instituto dos Surdos-Mudos<sup>13</sup>, hoje Instituto Nacional de Educação de Surdos – INES<sup>14</sup> (LANNA JÚNIOR, 2010).

Ao fornecer aos Surdos o ensino de Letras, de Ciências, de Religião e de alguns ofícios manuais, o Imperial Instituto dos Surdos-Mudos inseriu seus estudantes na sociedade brasileira, com o intuito de que eles superassem dificuldades na Educação e no trabalho. Ao ingressar nesse instituto, o Surdo se deparava com um currículo que consistia no ensino elementar incorporado de algumas matérias do secundário e do ensino profissionalizante agrícola. Na década de 1870, foram instaladas oficinas profissionalizantes de encadernação e sapataria, sendo o ensino ministrado elementar, não proporcionando ao Surdo condições de uma educação plena (LANNA JÚNIOR, 2010).

---

<sup>10</sup> Surdos profundos são indivíduos que apresentam perda auditiva superior a noventa decibéis. A gravidade dessa perda, os priva das informações auditivas necessárias para perceber e identificar a voz humana, impedindo-os de adquirir naturalmente a linguagem oral. Disponível em:

<<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me002295.pdf>>. Acesso em: 03 abril 2018.

<sup>11</sup> JOHNSON, R.E., LIDDELL, S.K. e ERTING, C.J. **Educazione degli studenti sordi: Principi per facilitare l'accesso ai programmi di studio**. Roma: Anicia, 1991.

<sup>12</sup> FERNANDES, E. **Problemas linguísticos e cognitivos dos surdos**. Rio de Janeiro: Agir, 1989.

<sup>13</sup> O termo “mudo” não é usado, atualmente, para complementar a identificação de surdos, pois, na maior parte dos casos, o fato de não falar está relacionado ao não conhecimento dos sons e à impossibilidade de repeti-los (LANNA JÚNIOR, 2010).

<sup>14</sup> Instituto Nacional de Educação de Surdos. Disponível em: <<http://www.ines.gov.br/>>. Acesso em: 03 outubro 2017.

Na primeira metade do século XX, aconteceu, de forma tímida, a expansão dos Institutos de Cegos e Surdos para outras cidades, e, nessa expansão, surgiu a disputa sobre qual seria o melhor método de educação de Surdos: a Língua de Sinais Brasileira, o oralismo ou a mista (LANNA JÚNIOR, 2010). De acordo com Frizzarini e Nogueira (2014, citando SACKS<sup>15</sup>,1998), a Língua de Sinais usada inicialmente na França possibilitava transformações que permitiram aos Surdos ler e escrever e, assim, ao acessarem a educação formal, os Surdos deixaram de ser considerados estúpidos e incapazes de herdar bens, contrair matrimônio, receber instrução, ter um trabalho adequadamente estimulante, ou seja, usufruir dos seus direitos humanos fundamentais.

No início dos anos 1950, novas abordagens fundamentadas em descobertas técnicas e possibilidade de se “protetizar” crianças surdas muito pequenas permitiram o desenvolvimento de novas técnicas para a escola trabalhar aspectos da percepção auditiva e de leitura labial da linguagem falada, surgindo assim um grande número de métodos. Esses métodos trouxeram a esperança de que, com o uso de próteses, crianças com surdez grave e profunda pudessem ouvir e falar, condição fundamental para o seu desenvolvimento.

Lacerda (1998) relata que, no método oralista, sinais e alfabeto digitais são proibidos e a recepção da linguagem deve ser feita pela via auditiva e pela leitura orofacial. Esses métodos sofreram várias críticas, pois forçam as crianças surdas a aprender a ler por leitura labial e ter contato não contextualizado com diversas palavras. Ainda que oralizada, uma criança surda profunda terá dificuldade em reconhecer uma palavra por leitura labial.

Ainda de acordo com Lacerda (1998) a limitação do processo de aprendizagem ao canal vocal dificulta a comunicação e o uso contextualizado das palavras. O método oralista acaba treinando o Surdo a ter uma fala mais organizada, entretanto aprender de forma descontextualizada diminui as possibilidades do desenvolvimento global da criança.

Com todas essas mudanças acontecendo, os Surdos, que não participavam das decisões envolvendo sua educação, passaram a se reunir em comunidades, agremiações e, segundo Lanna Júnior (2010), grande parte das associações de Surdos surgiu exatamente nos períodos de maior ênfase à oralidade e à negação da

---

<sup>15</sup> SACKS, O. **Vendo vozes: uma jornada pelo mundo dos surdos**. Rio de Janeiro: Imago, 1998.

diferença e, ainda hoje, os fatores de reunião das pessoas surdas são o uso e a defesa da Língua de Sinais.

Com isso, os movimentos dos Surdos passaram a resistir às práticas “ouvintistas”<sup>16</sup>, em associações, cooperativas, em que eram estabelecidos intercâmbios cultural e linguístico e se utilizava a Língua de Sinais (FRIZZARINI; NOGUEIRA, 2014).

Já na década de 1960, estudos sobre as línguas de sinais utilizadas pelas comunidades surdas começaram a ser divulgados. Mesmo sendo proibido o uso de gestos e sinais, modos de comunicação por meio de sinais eram desenvolvidos. Muito tempo se passou desde os trabalhos do abade L’Epée, mas nos anos 1960 com os estudos de William Stokoe (1978), o interesse pelo estudo da Língua de Sinais foi retomado.

Ao estudar a Língua de Sinais Americana (ASL), Stokoe argumenta que a combinação de um número restrito de unidades gestuais pode-se produzir um grande número de unidades com significados, assemelhando a Língua de Sinais às línguas orais.

Outros estudos publicados após o trabalho de Stokoe revelaram que as línguas de sinais eram verdadeiras línguas, preenchendo os requisitos que a linguística colocava para as línguas orais. O descontentamento com o oralismo e as pesquisas sobre línguas de sinais possibilitou a utilização de novas propostas pedagógico-educacionais. Dentre elas, a Comunicação Total, que despontou nos anos 1970.

Comunicação Total é a prática de usar sinais, leitura orofacial, amplificação e alfabeto digital para fornecer inputs linguísticos para estudantes surdos, ao passo que eles podem expressar-se nas modalidades preferidas. (STEWART 1993, p. 118).

A Comunicação Total propunha fornecer à criança o desenvolvimento de uma comunicação real com seus familiares, professores e colegas com quem convive. A oralização possibilita a integração social do indivíduo Surdo. A Comunicação Total se apropria tanto de sinais presentes na Língua de Sinais, nos sinais gramaticais modificados para elementos presentes na língua falada, mas não na Língua de Sinais.

A Comunicação Total, ao ser implementada, mostra-se muito diferente nas diversas experiências relatadas com o uso da Língua de Sinais. Muitas foram as

---

<sup>16</sup> “Ouvintismo”, termo usado para designar as representações dos ouvintes a partir do qual o Surdo está obrigado a olhar-se e narrar-se (LANNA JÚNIOR, 2010).

maneiras de realizar essa prática envolvendo sinais, fala e outros recursos. Nos Estados Unidos e em outros países, nas décadas de 1970 e de 1980, estudos foram realizados para verificar sua eficácia. Esses estudos, apontavam que, em relação ao oralismo, parte do trabalho educativo foi melhorado e os Surdos, ao final do processo escolar, conseguiam compreender e se comunicar um pouco melhor. Entretanto, eles ainda apresentavam dificuldades em expressar sentimentos, ideias e comunicar-se em contextos fora da escola.

Assim, os Surdos atendidos nessa orientação comunicam-se precariamente, apesar do acesso aos sinais. A Comunicação Total favoreceu o contato com sinais, algo proibido pelo oralismo, e o contato proporcionou aos Surdos a aprendizagem das línguas de sinais, externamente ao trabalho escolar.

Estudos sobre línguas de sinais foram se tornando cada vez mais estruturados e com eles surgiram novas propostas educacionais orientadas para uma Educação bilíngue.

A Educação bilíngue é uma proposta educacional que defende a ideia de que a Língua de Sinais é a língua natural dos Surdos, que, sem ouvir, podem desenvolver plenamente uma língua visogestual.

Segundo Lacerda (1998), citando estudos de Bouvet<sup>17</sup> (1990), as línguas de sinais são aprendidas pelos Surdos com naturalidade e rapidez, possibilitando o acesso a uma linguagem que permite uma comunicação eficiente e completa como aquela desenvolvida por sujeitos ouvintes. Isso também permitiria ao Surdo um desenvolvimento cognitivo, social, mais adequado com sua faixa etária.

O modelo de educação bilíngue contrapõe-se ao modelo oralista porque considera o canal visogestual de fundamental importância para a aquisição de linguagem da pessoa surda. E contrapõe-se à comunicação total porque defende um espaço efetivo para a Língua de Sinais no trabalho educacional; por isso advoga que cada uma das línguas apresentadas ao surdo mantenha suas características próprias e que não se “misture” uma com a outra. (LACERDA, 1998, p.6).

Na educação bilíngue, propõe-se ensinar duas línguas, a Língua de Sinais e, secundariamente, a língua do grupo ouvinte majoritário. A Língua de Sinais é considerada a mais adaptada à pessoa Surda, por contar com a integridade do canal visogestual. As interações fluem e a criança Surda que interage mais cedo com Língua

---

<sup>17</sup> BOUVET, D. **The path to language: Bilingual education for children**. Filadélfia: Multilingual Matters, 1990.

de Sinais, aprende a sinalizar tão rapidamente quanto as crianças ouvintes aprendem a falar. Nesse sentido, a criança desenvolve sua capacidade e sua competência linguística, numa língua que a permitirá aprender a língua falada, do grupo majoritário, como segunda língua, tornando-se bilíngue. A aprendizagem bilinguista implica aprendizagem de duas línguas que envolvem canais de comunicações diferentes (LACERDA, 1998).

Para não haver sobreposição das línguas envolvidas, a aprendizagem da Língua de Sinais deve ocorrer em família ou com membros da Comunidade Surda, e a língua falada ensinada por outra pessoa de outro contexto comunicativo.

Para Lacerda (1998), a educação bilíngue possibilita à criança surda ter um desenvolvimento cognitivo-linguístico equivalente ao verificado na criança ouvinte, desenvolvendo relação harmoniosa com ouvintes, tendo acesso às duas línguas: a Língua de Sinais e a língua majoritária.

Na filosofia bilíngue, há a construção de uma autoimagem positiva como sujeito Surdo, sem se desvincular com a comunidade de ouvintes. Entretanto, tem sido muito difícil, introjetar a Língua de Sinais nas crianças surdas como uma língua valorizada, apesar de esta ocupar um lugar central na configuração das comunidades surdas, tais línguas foram sistematicamente rejeitadas e só recentemente têm sido valorizadas pelos meios acadêmicos e pelos próprios Surdos (MOURA, 1993).

As experiências com educação bilíngue ainda são recentes; poucos países têm esse sistema implantado há pelo menos dez anos. A aplicação prática do modelo de educação bilíngue não é simples e exige cuidados especiais, formação de profissionais habilitados, diferentes instituições envolvidas com tais questões etc. Os projetos já realizados em diversas partes do mundo (como Suécia, Estados Unidos, Venezuela e Uruguai) têm princípios filosóficos semelhantes, mas se diferenciam em alguns aspectos metodológicos. (LACERDA, 1998, p.8).

Atualmente, a Lei n.º 10.436, de 24 de abril de 2002 (BRASIL, 2002), e o Decreto n.º 5.626, de 22 de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005), que a regulamenta, reconhecem a Língua de Sinais Brasileira – Libras – como língua dos Surdos brasileiros e propõe sua inserção nos currículos de ensino básico para Surdos nas escolas, tendo acesso assim a direitos e oportunidades iguais aos que não possuem deficiência.

No Brasil, as experiências com educação bilíngue ainda são restritas e sofrem resistência, pois muitos não consideram a Libras como uma língua verdadeira ou aceitam sua adequação ao trabalho com as pessoas surdas.

Para a legislação vigente, o Art. 4 do Decreto Federal n.º 3.298, de 2 de dezembro de 2004, define a pessoa surda como aquela que apresenta deficiência auditiva – perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB)<sup>18</sup> ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500 HZ, 1.000 HZ, 2.000 Hz e 3.000 Hz.

É possível constatar que, de alguma maneira, as três principais abordagens de educação de Surdos (Oralista, Comunicação Total e Bilinguismo) coexistem, com adeptos de todas elas nos diferentes países. A Comunicação Total encontra-se em desenvolvimento, enquanto as práticas oralistas tendem a diminuir. Entretanto, essas abordagens abrem espaço para reflexões na busca de um caminho educacional que de fato favoreça o desenvolvimento pleno dos sujeitos Surdos, contribuindo para que sejam cidadãos em nossa sociedade.

Segundo Bueno<sup>19</sup> (2001), citado por Lima (2006), as polêmicas formadas em torno da educação escolar dos Surdos levaram o processo educacional deles a situações desafiadoras, sendo necessário ultrapassar a visão que reduz esses problemas de escolarização das pessoas com surdez ao uso desta ou daquela língua.

Ao avaliarmos a proibição, no Congresso de Milão em 1808, do uso da Língua de Sinais, percebemos que o ato comprometeu o desenvolvimento da Educação de Surdos e, em decorrência disso, vários educadores creem que não é possível discutir os avanços científicos e tecnológicos que a escola trabalha com o uso da Língua de Sinais, e que isso deva ser feito com a língua escrita. Verifica-se que a Língua Portuguesa se sobressai em relação à Língua de Sinais, mas, no decorrer desse processo, percebemos que a comunidade escolar começa a reconhecer o desenvolvimento da condição das pessoas com deficiência auditiva e incluí-las socialmente (QUADROS, 2004).

---

<sup>18</sup> De acordo com a sétima edição do Standard Dictionary of Electrical and Electronics Terms, decibel é considerado uma medida de intensidade sonora. Texto adaptado. The Institute of Electrical and Electronics Engineering. **IEEE Standard 100 Dicionário de Termos Standards**. New York: IEEE, 2000.

<sup>19</sup> BUENO, J. G. S. **Diversidade, deficiência e educação**. Revista Espaço. Rio de Janeiro: INES. n.º 12, p. 3-12, julho-dezembro, 1999.

## 2. INCLUSÃO DOS ESTUDANTES SURDOS NO CONTEXTO DA SRM

A inclusão educacional almejada, um direito do estudante, necessita de mudanças de concepção em práticas de gestão escolar, salas de aulas adaptadas e formação de professores, para a efetivação do direito de todos à escolarização. Segundo o Documento Orientador Programa Implantação Salas de Recursos Multifuncionais (MEC/SECADI, 2012), o atendimento educacional especializado (AEE) possibilita essa inclusão.

O AEE é realizado nas salas de recursos multifuncionais (SRM) da própria escola ou em outra de ensino regular, no turno inverso da escolarização, não sendo substitutivo às classes comuns, podendo ser realizado, em centro de atendimento educacional especializado de instituição especializada da rede pública ou de instituição especializada comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos, conveniadas com a secretaria de educação ou órgão equivalente dos estados, do Distrito Federal ou dos municípios. (MEC/SECADI, 2012, p.5).

Ainda segundo o Documento Orientador Programa Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais (2012), o Decreto n.º 6.571 instituiu, no âmbito do FUNDEB<sup>20</sup>, o duplo cômputo da matrícula dos estudantes público-alvo da Educação Especial, em uma classe comum da rede pública de ensino e outra no atendimento educacional especializado (AEE). A Sala de Recursos Multifuncionais (SRM) é ambiente possuidor de equipamento, mobiliário e materiais didáticos e pedagógicos para a oferta do AEE.

Os estudantes, público-alvo da Educação Especial, devem ser matriculados nas classes regulares nas etapas, níveis ou modalidade da Educação Básica, sendo o Atendimento Educacional Especializado – AEE ofertado no turno oposto ao do ensino regular. As Salas de Recursos Multifuncionais cumprem o propósito da organização de espaços, na própria escola comum, dotados de equipamentos, recursos de acessibilidade e materiais pedagógicos que auxiliam na promoção da

---

<sup>20</sup> O Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação - Fundeb - é um fundo especial, de natureza contábil e de âmbito estadual (um fundo por estado e Distrito Federal, num total de vinte e sete fundos), formado, na quase totalidade, por recursos provenientes dos impostos e transferências dos estados, Distrito Federal e municípios, vinculados à Educação por força do disposto no art. 212 da Constituição Federal. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/financiamento/fundeb>>. Acesso em: 25 novembro 2017.

escolarização. Sendo assim, buscam eliminar barreiras que impedem a plena participação dos estudantes público-alvo da educação especial, com autonomia e independência, no ambiente educacional e social.

Os estudantes Surdos se enquadram dentre outros estudantes deficientes como público-alvo do AEE, apresentando quadro de alterações no desenvolvimento na comunicação e devem ser acompanhados por profissionais da Educação, como o tradutor intérprete de Libras e outros.

Para fins de planejamento, acompanhamento e avaliação dos recursos e estratégias pedagógicas e de acessibilidade, utilizadas no processo de escolarização, a escola oferta o atendimento educacional especializado com carga horária para os estudantes do AEE, individual ou em pequenos grupos, de acordo com as necessidades educacionais específicas, espaço físico com condições de acessibilidade e materiais pedagógicos para as atividades do AEE, professores com formação para atuação nas salas de recursos multifuncionais, profissionais de apoio às atividades da vida diária e para a acessibilidade nas comunicações e informações, quando necessário, articulação entre os professores da educação especial e do ensino regular e a formação continuada de toda a equipe escolar, participação das famílias e interface com os demais serviços públicos de saúde, assistência, entre outros necessários. (MEC/SECADI, 2012, p.7).

Para atuar no atendimento educacional especializado, conforme Resolução CNE/CEB n.º 4/2009<sup>21</sup>, o professor deve ter formação inicial que o habilite para exercício da docência e formação continuada na Educação Especial. O professor do AEE tem como função realizar esse atendimento de forma complementar ou suplementar à escolarização, considerando as habilidades e as necessidades educacionais específicas dos estudantes público-alvo da Educação Especial. O professor do AEE deve perceber, dentro desse contexto, a importância do monitoramento dos estudantes surdos de um para o outro na construção de aprendizagens.

As atribuições do professor de AEE contemplam o ensino e o desenvolvimento das atividades próprias do AEE, tais como: Libras, Braille, orientação e mobilidade, Língua Portuguesa para alunos Surdos; informática acessível; Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA), atividades de desenvolvimento das habilidades mentais superiores e atividades de enriquecimento curricular, dentre outras.

---

<sup>21</sup> RESOLUÇÃO Nº 4, DE 2 DE OUTUBRO DE 2009, que institui Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial. Disponível em: <<http://www.fn.de.gov.br/financiamento/fundeb>>. Acesso em: 30 novembro 2017.

De acordo com a SEEDF<sup>22</sup> o professor deve possuir habilidade aferida por banca examinadora e documentos previstos para atuar em componente curricular especial. Para a Tradução e Interpretação em Língua de Sinais, curso de Libras com duração de 180 horas acrescido de curso de Interpretação em Libras com 60 horas ou Especialização em Libras reconhecido pelo MEC.

O AEE desenvolvido na SRM possibilita a inserção dos estudantes Surdos em nossa sociedade, em busca da cidadania, que pode ocorrer a partir do seu letramento científico.

Segundo Santos (2006), o letramento científico é caracterizado pela capacidade de leitura e compreensão da Ciência, expressão da opinião sobre Ciência, compreensão de como a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade influenciam-se mutuamente.

No caso dos Surdos, ser letrado cientificamente é passar por estágios de aprendizagem que envolvem o uso da compreensão de conceitos por meio do aspecto visual e o desenvolvimento de habilidades e competências para a construção do conhecimento lógico e matemático, contribuindo para o seu desenvolvimento cognitivo. O letramento científico se dá em ambiente escolar, na maioria dos casos (SANTOS, 2006).

---

<sup>22</sup> PORTARIA Nº 173, DE 20 DE JUNHO DE 2018, que dispõe sobre critérios para concessão de aptidão para os servidores integrantes da Carreira Magistério Público do Distrito Federal. Disponível em: <[http://www.buriti.df.gov.br/ftp/diariooficial/2018/06\\_Junho/DODF%20119%2025-06-2018/DODF%20119%2025-06-2018%20INTEGRA.pdf](http://www.buriti.df.gov.br/ftp/diariooficial/2018/06_Junho/DODF%20119%2025-06-2018/DODF%20119%2025-06-2018%20INTEGRA.pdf)>. Acesso em: 17 julho 2018.

### 3. O ESTUDANTE SURDO E O ENSINO DE CONCEITOS QUÍMICOS NO ENSINO FUNDAMENTAL II

A inclusão social dos Surdos, feita a partir do seu letramento científico nas escolas, passou a ser observada sob nova perspectiva com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em 1996. Sendo desarticulada e carente de vários recursos, começou a ser otimizada. O processo de ensino-aprendizagem em Ciências feito em vários contextos, potencializa a aprendizagem, reduzindo a exclusão desse público. O uso de atividades diferenciadas, como as experimentais, permite a inclusão, exploração e a sistematização de conhecimentos compatíveis com o nível de desenvolvimento intelectual dos estudantes (COUTO; PORTUGAL, 2006; DECHICHI; SILVA; GOMIDE, 2008).

O artigo 5.º da Constituição, em seu parágrafo I, trata da relação de igualdade entre os seres humanos. Infere-se que essa igualdade para os Surdos, em teoria, começou a ser válida a partir do momento em que eles passaram a ser incluídos nas classes de ensino regular desde as séries iniciais.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)<sup>23</sup>, devido à acentuada diversidade cultural e desigualdades sociais em nosso país, a busca por equidade na Educação demanda currículos diferenciados e compromisso com os estudantes com necessidades educacionais especiais, dentre eles os Surdos. Isso requer o reconhecimento da necessidade de práticas pedagógicas inclusivas (BRASIL, 2018).

A BNCC estabelece objetivos de aprendizagem dos componentes curriculares para atingir a equidade buscada na Educação Básica. Esses objetivos, que visam à aprendizagem e ao desenvolvimento global do aluno, devem ser alcançados por meio de práticas pedagógicas que reflitam a superação da fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação na vida real, o protagonismo

---

<sup>23</sup> Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. Para o desenvolvimento dessa pesquisa utilizou-se a BNCC que trata do Ensino Fundamental II. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em: 19 junho 2018.

do aluno em sua aprendizagem e o contexto para dar sentido ao que se aprende (BRASIL, 2016).

Apesar da implementação e da regulamentação de leis, ainda não se percebe a real condição inclusiva dos Surdos. Mas esse passo permitiu, em termos legais, mudanças de atitudes e de perspectivas das situações às quais foram submetidas tais pessoas ao longo de várias décadas.

Dentro dessa visão tratada pela BNCC, ensinar e aprender Ciências envolve permitir ao aluno ser letrado cientificamente (LT). Segundo Millar<sup>24</sup> (1996), citado por Santos (2006), o letramento científico é necessário para o desenvolvimento econômico do país; é democrático, pois ajuda os cidadãos na participação de discussões, no debate e tomada de decisões sobre questões científicas; é social, pois vincula Ciência à Cultura e possui como meta fornecer aos estudantes o conhecimento científico como produto cultural.

Ainda de acordo com a BNCC, os estudantes devem desenvolver, ao longo de etapas formativas, um conjunto de aprendizagens essenciais<sup>25</sup> ao longo de sua Educação Básica (BRASIL, 2018).

Orientada pelos princípios éticos, políticos e estéticos traçados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN)<sup>26</sup>, a BNCC soma-se aos propósitos que direcionam a educação brasileira para a formação humana integral e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. (BRASIL, 2018, p. 7).

Para assegurar essas aprendizagens essenciais, considerando o contexto e as características dos estudantes, há a necessidade de contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos. Isso se torna possível ao se aplicarem metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, recorrendo a ritmos diferenciados e a conteúdos complementares, para trabalhar com as

---

<sup>24</sup> MILLAR, R. Towards a science curriculum for public understanding. *School Science Review*, v. 77, n.º 280, p. 7-18, 1996.

<sup>25</sup> Aprendizagens essenciais são aprendizagens que compreendem tanto comportamentos, habilidades e conhecimentos quanto vivências que promovem aprendizagem a serem asseguradas aos estudantes nos diferentes contextos escolares. Disponível em <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>>. Acesso em: 18 maio 2017.

<sup>26</sup> BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 23 março 2017.

necessidades de diferentes grupos de estudantes, suas famílias e cultura de origem, suas comunidades, seus grupos de socialização etc. (BRASIL, 2018).

Ainda de acordo com a BNCC, a sociedade contemporânea é organizada de acordo com seu desenvolvimento científico e tecnológico. Historicamente, percebe-se que o desenvolvimento de materiais permitiu a essas sociedades produzirem ferramentas, armas, máquinas, computadores, medicamentos e toda a revolução tecnológica a qual nos deparamos hoje (BRASIL, 2018).

Para compreender e refletir sobre temas relevantes socialmente, ser letrado cientificamente torna-se importante pré-requisito na formação do estudante, que deverá ser capaz de compreender, interpretar, transformar o mundo que o cerca, tendo como base os aportes teóricos e processuais da Ciência (BRASIL, 2018).

A BNCC destaca que, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o ensino de Ciências contribui para a alfabetização, para o letramento e proporciona a elaboração de novos conhecimentos. Os conhecimentos abordados no componente curricular Ciências estão relacionados a diversos campos científicos – Ciências da Terra, Biologia, Física e Química (BRASIL, 2018).

Particularmente, a Ciência Química tem inúmeras aplicações em setores relacionados ao desenvolvimento do país e está presente no cotidiano. A sociedade e seus cidadãos interagem com o conhecimento químico por diferentes meios e o estudo da Química permite aos estudantes serem mais informados, preparados e capazes de argumentar sobre as questões e situações que envolvem esse conhecimento. Nessa perspectiva, a investigação de fenômenos presentes no seu dia a dia permite formular respostas e elaborar conhecimentos que sejam significativos (BRASIL, 2016).

Segundo Schnetzler (2002), o ensino de Química está vinculado a transformar o conhecimento químico em conhecimento escolar. O ensino de Química na Educação Básica é trabalhado, quase em sua totalidade, de forma convencional, na qual o professor é o ator central, que “transmite o conhecimento” em aulas expositivas utilizando-se apenas de recursos básicos como livros didáticos, quadro-negro e giz. Não são aplicadas metodologias diferenciadas que possibilitem aprendizagem. Ao se utilizar de teorias e modelos específicos a Ciência Química, que possui linguagem própria necessária para informar características das substâncias e materiais presentes em diversos produtos e processos, exige-se um nível de abstração elevado

e a contextualização<sup>27</sup> surge como estratégia para diminuirmos as dificuldades no processo de ensino-aprendizagem da Química.

Dentre essas dificuldades encontradas na aprendizagem de Ciências em vistas ao LT, a apropriação da linguagem científica se destaca. Segundo Feltrini e Gauche (2011), a linguagem científica apresenta características e estruturas gramaticais próprias, envolve processo de interação entre a sala de aula, as regras gramaticais e ideias subentendidas. Além disso, diversos aspectos interferem no processo de ensino-aprendizagem, entre os quais: a não compreensão da linguagem científica; os conceitos científicos que não são aprendidos de forma espontânea; divergências entre as concepções dos estudantes e o que é ensinado a respeito dos conceitos científicos; a dificuldade de relacionar o conhecimento científico com o contexto social; o despreparo dos professores em ensinar a linguagem científica; falta de clareza do professor no papel da experimentação etc.

Essas dificuldades não são diferentes para os estudantes Surdos e ainda são acrescidas de limitações de aquisição da língua portuguesa, existência de pouca terminologia especializada em Libras na área de Ciências, carência de professor intérprete habilitado em Ciências, ausência de instrumentos didáticos-pedagógicos, falta de conhecimento por parte do professor regente em relação às especificidades da Libras, dentre outras.

No que tange ao ensino de Ciências em relação a conceitos químicos para estudantes Surdos, percebe-se que aulas tradicionais com poucas estratégias didáticas deixam a desejar uma vez que não desenvolvem as aprendizagens essenciais estabelecidas, devido às dificuldades de compreensão normalmente existentes e agravadas falta de audição. As aulas normalmente expositivas focalizam a oralidade e podem gerar distorções na aprendizagem do estudante Surdo.

Segundo revisão feita por Costa e Lima (2015), o ensino de Química para Surdos tem melhoria no processo de ensino-aprendizagem quando são usadas metodologias e estratégias didáticas que se utilizam de recursos visuais.

---

<sup>27</sup> A contextualização é um recurso por meio do qual se busca dar um novo significado ao conhecimento escolar. De acordo com os PCNEM, contextualizar o conteúdo nas aulas com os alunos significa assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. (BRASIL, 1999).

## **4. A EXPERIMENTAÇÃO E O ENSINO DE CONCEITOS QUÍMICOS NO CONTEXTO DA SURDEZ**

A experimentação no ensino de Ciências representa papel fundamental e reconhecido no processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Silva, Machado e Tunes (2010), seu uso foi consolidado como estratégia de ensino em várias escolas no século 20.

Durante um bom período de nossa história, a evolução do trabalho experimental, no ensino de Ciências, foi feita de várias maneiras. Inicialmente, atividades experimentais com o uso de laboratórios tinham caráter de formação utilitária, associavam conhecimento teórico às atividades desenvolvidas na época, como na produção de metais a partir de minérios (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

Ainda segundo Silva, Machado e Tunes (2010), na década de 1930, o Ensino fundamentado nas teorias de Dewey valoriza o fazer por parte do aluno. Assim, o trabalho experimental estava associado e tentava conectar as experiências ao pensamento reflexivo. Na década de 1950, com os grandes projetos CBA (Chemical Bond Approach Project) e CHEMS (Chemical Educational Material Study), oriundos dos Estados Unidos, tivemos mudanças nessa forma de trabalho experimental, que passou a ser concebido como investigativo e indutor de construção de conceitos. Nos anos seguintes, em função de vários problemas, os programas de Ensino voltados à parte experimental não foram prioritários por parte dos órgãos educacionais em nosso país.

A experimentação tem importante papel na articulação entre fenômenos e teorias, e ao usarmos abordagem investigativa, podemos contribuir para que os estudantes compreendam a lógica da produção do conhecimento científico.

O uso de modelos e de imagens é também uma maneira importante de se entender a construção do saber científico. A experimentação, segundo Silva, Machado e Tunes (2010), vai além da realização de processo prático, sendo entendida como ensaio, análise de propriedades, desenhos e escrita sobre o mundo concreto, possibilitando o desenvolvimento de pensamento analítico. O uso de atividades de laboratório investigativas permite o alcance, pelos estudantes, da relação desejada entre teoria e o mundo real que vivenciam. Apesar de obstáculos existirem, a inserção

da experimentação no Ensino e a atividade investigativa planejada permitem a aprendizagem dentro de um conjunto de observações. A atividade experimental é extremamente motivadora, apresenta metodologias diferentes das aulas teóricas, favorecendo o desenvolvimento de atitudes científicas.

Há de se observar, também, que a realização de outras atividades que envolvam áreas diferentes do laboratório é considerada experimental, como pesquisas em estação de tratamento de água, entrevistas com químicos e pessoas que lidam com processos, vídeos, visitação etc. O uso de atividades demonstrativo-investigativas favorece também a apropriação do saber científico, melhora a participação, a interação e a avaliação das concepções prévias de teorias. Ao propor uma atividade investigativa, o professor deve avaliar a geração de resíduos tóxicos e verificação de danos mínimos ao ambiente (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

Espera-se que a experimentação tenha início com uma pergunta problematizadora que desperte o interesse e curiosidade dos estudantes (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

É de extrema importância que durante a realização da atividade haja a utilização, pelo professor, dos três níveis de conhecimento químico: observação macroscópica, descrevendo o que foi observado; interpretação microscópica feita com o uso de teorias científicas; e expressão representacional, em que são utilizados modelos representacionais. Atividades experimentais podem ser realizadas com o uso de simulações computadorizadas, vídeos, filmes etc.

Segundo Skliar (2005), a aprendizagem de Química deve possibilitar aos alunos o entendimento das mudanças químicas que acontecem no mundo físico. A presença de atividades experimentais, no caso dos Surdos que constroem seu conhecimento de mundo por meio do canal visuo-gestual, possibilita o desenvolvimento de seus aspectos cognitivos.

De acordo com Lima (2006), constata-se que a percepção visual, independentemente do déficit auditivo, é usada pelo Surdo para observar o contexto das situações em que vive e a língua é um dos principais instrumentos usados no seu desenvolvimento cognitivo.

Desenvolver-se cognitivamente não depende exclusivamente do domínio de uma língua, mas dominar uma língua garante os melhores recursos para as cadeias neuronais envolvidas no desenvolvimento dos processos cognitivos. (FERNANDES, 2000, p. 49).

Nesse sentido, a aquisição da língua, especificamente a Libras, permite à criança surda, mediante suas relações sociais, o acesso aos conceitos de sua comunidade, que passará a utilizar como seus, formando assim uma maneira de pensar, agir e ver o mundo característico da cultura de sua comunidade.

Entretanto, diversas dificuldades interferem no processo de escolarização e de aprendizagem de conhecimentos científicos pelos Surdos. Segundo Sousa e Silveira (2011), os professores, por não possuírem formação adequada para trabalhar com os Surdos, têm dificuldade de lidar com o processo ensino-aprendizagem de conhecimentos científicos como eles.

Ainda segundo Sousa e Silveira (2011), para promover ações que respeitem essas especificidades de aprendizagem, que usem terminologias desse conteúdo na Língua de Sinais para a aprendizagem dos conceitos químicos, recomenda-se o uso da educação bilíngue, em que o ensino é feito na Língua de Sinais, natural da comunidade de Surdos, representada como L1, e na língua majoritária do país, ensinada na modalidade escrita, representada como L2.

A respeito do processo de ensino-aprendizagem de Química e seus conceitos, Neto e colaboradores (2007) relatam que a criança ouvinte se apropriará dos conceitos científicos no ambiente escolar, principalmente por meio da audição. Já as crianças surdas ficam em desvantagem com as demais, porém, o professor, usando abordagens metodológicas diferentes das tradicionais, pode ajudá-la, de maneira objetiva, a se apropriar desses conceitos.

Ainda segundo Neto e colaboradores (2007), os conceitos científicos usados pela Química, essencialmente simbólicos, estão sendo criados e aperfeiçoados para a correspondência na Língua de Sinais por meio de sinais-termo<sup>28</sup>. Dessa forma, seu aprendizado é considerado como uma tarefa complexa, ao considerarmos que a linguagem oral, forma de ensino mais utilizado pelo professor, pode ser bastante auxiliada por outros recursos, que estimulem outros sentidos.

Neto e colaboradores (2007), citando FERREIRA e SILVA JÚNIOR<sup>29</sup>, (1975) relatam que, dentre os sentidos que os seres humanos apresentam, a visão é a que permite maior possibilidade porcentual de aprendizagem. A combinação do oral e do visual permite uma alta retenção e, portanto, facilitarão na aprendizagem.

---

<sup>28</sup> Sinal-termo é usado para designar um sinal que compõe um termo específico da Língua Brasileira de Sinais, criado pela professora Enilde Faulstich na orientação da Dissertação de Mestrado de Messias R. Costa, em 2011.

<sup>29</sup> FERREIRA, O. M. C.; SILVA JÚNIOR, P. D. **Recursos Audiovisuais para o Ensino**. São Paulo: EPU, 1975.

Perlin (2005) considera que o ensino centrado na visualidade necessita de uma elaboração de estratégias didáticas, atividades que possibilitem a valorização de uma concepção de mundo centrada nas “experiências visuais” dos estudantes Surdos.

#### 4.1. ENSINO POR TEMAS

Um dos grandes empecilhos a ser vencido no ensino de Química é o fato de essa Ciência exigir muita abstração e necessitar que criemos modelos que representem as interpretações microscópicas. E, no caso específico, dos estudantes Surdos, a limitada terminologia científica na língua por eles utilizada dificulta a realização de experimentos destinados à melhoria na significação conceitual.

De acordo com Sá (2006), o ensino de Ciências tem sido trabalhado a partir de conteúdos inadequados, descontextualizados e não problematizados. As aprendizagens anteriores reveladas pelos alunos mostram-se superficiais e passageiras em séries/níveis posteriores, em novos contextos e abordagens, dando a impressão de estar sempre recomeçando do mesmo ponto, em termos das ideias construídas pelos alunos, a cada nova etapa do ensino.

A educação escolar não proporciona aos participantes da comunidade escolar a fundamentação de que eles precisam para uma formação que permita o exercício pleno da cidadania (SÁ, 2006 citando LIMA e SILVA<sup>30</sup>, 1997). Portanto, para reverter, pelo menos em parte, essa aculturação ineficiente na prática escolar, faz-se necessário que o processo de ensino-aprendizagem seja constituído de interações e dinâmicas, que abrangem mediações e trocas socioculturais diversificadas, nos contextos de dentro e de fora da escola.

Ainda de acordo com Sá (2006), para mudar essa realidade e focar a ideia de que a aprendizagem é alcançada quando se interage dialogicamente com diferentes interlocutores, torna-se necessário que o estudante adquira informações básicas em Ciências, no campo social e em áreas afins à problemática, bem como desenvolva a capacidade de julgar, sabendo avaliar os custos e benefícios, tanto pelas informações científicas e tecnológicas, como pela adoção de valores.

---

<sup>30</sup> LIMA, M. E. C.; SILVA, N. S. Estudando os plásticos: tratamento de problemas autênticos no ensino de química. **Química Nova na Escola**, n.º5, maio, 1997.

O ensino por temáticas proporciona ao estudante compreender os fenômenos químicos mais diretamente ligados à sua vida cotidiana; a interpretar as informações químicas transmitidas pelos meios de comunicação; a compreender e avaliar as aplicações e implicações tecnológicas; a tomar decisões frente aos problemas sociais relativos à Química (SANTOS e SCHNETZLER, 2003).

A necessidade de uma educação que torne isso possível requer o envolvimento da Ciência, de seus aspectos sócio-históricos, dos conceitos estudados, buscando dar sentido a conteúdos e evidenciando o processo de apropriação do conhecimento científico, de forma que o aluno identifique que existem limitações na atividade científica e perceba seu papel na sociedade (SANTOS et al., 2004).

Para tanto, é imprescindível que eles sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações. Segundo a BNCC, deve-se organizar situações de aprendizagem partindo de questões que sejam desafiadoras, estimulem o interesse e a curiosidade científica dos alunos e possibilitem definir problemas, levantar, analisar e representar resultados; comunicar conclusões e propor intervenções (BRASIL, 2018).

Dessa forma, o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes e seu desenvolvimento e ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (BRASIL, 2018).

Sendo assim, o ensino de Ciências busca promover situações nas quais os alunos possam: observar o mundo a nossa volta e fazer perguntas, propor hipóteses, realizar atividades de campo (experimentais, teóricas, leituras, visitas etc.), desenvolver e utilizar ferramentas para análise e representação de dados (imagens, esquemas, tabelas, gráficos, quadros, diagramas, mapas, modelos, representações de sistemas, fluxogramas, mapas conceituais, simulações etc.), elaborar explicações e/ou modelos, associar explicações e/ou modelos à evolução histórica dos conhecimentos científicos envolvidos, selecionar e construir argumentos com base em evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos, aprimorar seus saberes e incorporar, gradualmente, e de modo significativo, desenvolver ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental dentre outros (BRASIL, 2018).

Dentre tais situações, a articulação dos conteúdos de Ciências a temas sociais, abordagem temática, possibilita melhoria no processo formativo do estudante.

Segundo as pesquisas de Sá (2006) e Santos et al. (2004), a abordagem temática desenvolvida feita de forma que o aluno compreenda os processos químicos envolvidos e possa discutir aplicações tecnológicas relacionadas ao tema, compreendendo efeitos das tecnologias na sociedade, na melhoria da qualidade de vida das pessoas.

De acordo com Santos e Schnetzler (2003), compreender o papel dos temas sociais e vinculá-los a aspectos tecnológicos é perceber que eles não constituem apenas mais um elemento a ser incluído no conteúdo programático, mas sim um poderoso mecanismo para auxiliar na formação da cidadania.

Segundo Queiroz e colaboradores (2010), a linguagem tem um importante papel na melhoria da significação conceitual dos conteúdos em aulas de Química. No entanto, há que se considerar que a primeira língua dos estudantes Surdos não é a mesma que a dos não surdos. Um dos aspectos que se pretende superar na perspectiva deste trabalho é o de os professores recorrem somente à Língua Portuguesa para intermediar o processo de ensino-aprendizagem, desconsiderando a linguagem utilizada pelos estudantes Surdos.

## 5. METODOLOGIA

Para investigarmos e fundamentarmos o desenvolvimento da proposta em sala de aula, fizemos a opção metodológica pela pesquisa qualitativa. Segundo Bogdan e Biklen (1982), a pesquisa qualitativa agrupa diversas estratégias de investigação e o Estudo de Caso, dentre essas opções, consiste na observação detalhada de um contexto, indivíduo, ou de uma única fonte de documentos ou acontecimentos, assumindo que estamos interessados em investigar como atividades experimentais temáticas contribuem para o ensino de conceitos químicos a estudantes Surdos no Nível Fundamental II.

Como delineamento metodológico, fizemos a escolha por Estudo de Caso. Segundo Yin (2001), os estudos de caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo “como?” e “por quê?”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real.

Ainda de acordo com Yin (2001), um Estudo de Caso é uma investigação empírica que aborda um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real e, como estratégia de pesquisa, compreende um método que abrange a lógica de planejamento incorporando abordagens específicas à coleta e análise de dados.

Nesse sentido, o Estudo de Caso não é somente uma tática para a coleta de dados, mas uma estratégia de pesquisa abrangente que possibilita a análise da contribuição que atividades experimentais traduzidas terão para a aprendizagem de conceitos químicos por parte de estudantes Surdos. Isso considerando a intenção de observar e compreender um fenômeno contemporâneo, contextualizado e na dinâmica da vida escolar.

No estudo de caso aqui apresentado, a pesquisa ocorreu em uma escola da Rede Pública do Distrito Federal, que foi escolhida por ser um polo de atendimento a estudantes Surdos, possuir SRM e uma professora Tradutora e Intérprete de Língua de Sinais (TILS). A escola desenvolve, desde 2010, atividades que promovem a inclusão desses estudantes e adota a Comunicação Total como metodologia de ensino. A escola, devido à limitação física, não possui laboratório de Ciências,

entretanto, apresenta uma boa infraestrutura, sendo as salas de aulas dotadas de equipamentos que facilitam o processo de ensino, dentre eles projetores, sistema de som, ar-condicionado, armários etc. Conta ainda com a assistência do Exército Brasileiro, que financia vários projetos educacionais e realiza a manutenção do patrimônio físico da escola.

Essa escola apresenta turmas do 6.º ao 9.º ano do Ensino Fundamental II, com estudantes Surdos na faixa etária de 14 e 15 anos. Todos eles frequentam, uma vez por semana, em turno contrário às aulas regulares, a SRM na qual desenvolvem trabalhos complementares aos da sala de aula. Além do AEE na SRM, três estudantes frequentam o Centro Educacional da Audição e Linguagem Ludovico Pavoni (CEAL-LP)<sup>31</sup>.

A partir dessas características identificadas, desenvolveram-se atividades experimentais demonstrativo-investigativas traduzidas para Libras, como língua principal (L1) e a Língua Portuguesa como língua secundária (L2) com a temática da Alimentação. A escolha do tema sobre alimentos abrange as etapas de formação escolar no Ensino Fundamental II, apresenta relevância científica, cultural, política, social e outros, além de ser parte essencial na formação de hábitos e atitudes saudáveis.

Segundo a BNCC, a utilização de conceitos que envolvem alimentos, auxilia o desenvolvimento do letramento científico, por considerar que o tema desenvolve diversas capacidades do estudante possibilitando à aprendizagem científica (BRASIL, 2018).

Para o desenvolvimento da pesquisa, houve a necessidade de autorização da SEEDF para a pesquisa de campo (Anexo A). E em um primeiro encontro na escola, fizemos o reconhecimento do ambiente escolar, a apresentação da proposta de pesquisa à equipe gestora da escola aos professores de Ciências, à professora TILS e professora de AEE da Sala de Recursos Multifuncionais (SRM). Nesse encontro, foram entregues aos estudantes o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A) e solicitada a assinatura dos pais ou responsáveis por esses estudantes. Isso também foi feito com as professoras de AEE da SRM (Apêndice B).

---

<sup>31</sup> O CEAL-LP desenvolve trabalhos de apoio à inclusão do usuário com deficiência auditiva na escola regular nos diferentes níveis, auxiliando-os na aprendizagem dos conteúdos curriculares, dando ênfase especial na aquisição e no desenvolvimento da língua portuguesa nas modalidades de leitura escrita e oral. Disponível em: <<http://www.ceallp.org.br>>. Acesso em: 23 junho 2017.

Os estudantes Surdos da escola, representados pelas siglas ES1, ES2, ES3 e ES4 foram os sujeitos de nossa pesquisa. Cabe ressaltar que o primeiro estudante cursa o 7.º ano, dois cursam o 8.º ano e uma cursa o 9.º ano. A sigla P1 foi utilizada para a professora de AEE da SRM e a sigla P2 para a professora TILS, que acompanha exclusivamente a estudante ES4. A escola solicitou, desde o início do ano de 2017, à Coordenação Regional de Ensino<sup>32</sup> um professor intérprete em Libras, para os demais estudantes, mas a solicitação não foi atendida.

Dos quatro estudantes Surdos, um possui implante coclear e os outros três usam aparelho amplificador auditivo, e, recentemente, o que apresenta implante coclear foi submetido a processo cirúrgico de revisão/atualização do dispositivo (AASI). Nas páginas seguinte, explicaremos o tipo de língua e a forma de conversa e utilização que aluno surdo vai fazer.

Para a pesquisa, as atividades foram traduzidas para Libras (L1), exibidos em vídeo e impressos em Língua Portuguesa (L2).

No intuito de subsidiar a adequação dos materiais e experimentos à realidade deles, em um segundo encontro, foi realizada individualmente entrevista semiestruturada<sup>33</sup> (Apêndice C), para caracterizar os indivíduos, considerando, sua idade, série, desenvolvimento intelectual, alguns aspectos familiares e por meio dessa foi possível fazer uma análise sobre o entendimento que eles apresentaram de Língua Portuguesa e Libras. Durante a pesquisa, utilizamos, para coleta de informações filmadoras e um caderno de campo para registro e anotação das observações realizadas.

Após a análise dos resultados das entrevistas semiestruturadas, as atividades planejadas e realizadas ocorreram em três aulas na SRM, uma vez por semana, em ambos os turnos, durante 100 minutos. A pesquisa foi realizada no terceiro bimestre letivo de 2017.

Na primeira aula, com o auxílio das professoras P1 e P2, trabalhamos com estudantes Surdos, um Texto de Divulgação Científica<sup>34</sup> (Apêndice D) e o

---

<sup>32</sup> Coordenação Regional de Ensino é uma unidade orgânica de coordenação e supervisão, diretamente subordinada ao Secretário de Estado de Educação, a que compete coordenar, orientar, articular e supervisionar, no âmbito de sua área de atuação e junto às unidades escolares, as políticas educacionais, administrativas e de aperfeiçoamento dos profissionais da educação instituídas pela Secretaria. Disponível em: <<http://www.educacao.df.gov.br/competencias-seedf/>>. Acesso em: 10 março 2018.

<sup>33</sup> Tradução em Libras. Disponível em: <<https://youtu.be/jh3ONAAanB5k>>. Acesso em 01 maio 2018.

<sup>34</sup> Tradução em Libras. Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=cSUKObJY5L0&feature=youtu.be>>. Acesso em 14 março 2018.

questionário<sup>35</sup> referente ao TDC (Apêndice E) que foi estruturado em “questões orientadoras”, respondidas individualmente pelos alunos em três, momentos distintos a seguir descritos.

1. Antes de ler o texto, observe o título e as figuras. Depois disso responda as questões.
2. Agora, antes de responder as próximas questões, leia atentamente o texto.
3. Após a leitura do Texto de Divulgação Científica.

Na segunda aula desenvolvemos, a Atividade Experimental Prática 1<sup>36</sup> (Apêndice F) e, por fim, desenvolvemos, na terceira aula, a Atividade Experimental Prática 2<sup>37</sup> (Apêndice G).

No contexto proposto, o desenvolvimento das atividades experimentais realizadas seguiu o roteiro de Plano de Aula Experimental proposto por Philippsen, Gauche e Silva (2012).

A análise dos dados do trabalho permitiu elaborar a unidade didática com atividades experimentais bilíngues como proposição didática (Apêndice H), que pode ser usada pelos professores no desenvolvimento do Letramento Científico dos Surdos.

De forma simplificada, a estrutura das aulas é descrita na Figura 1.

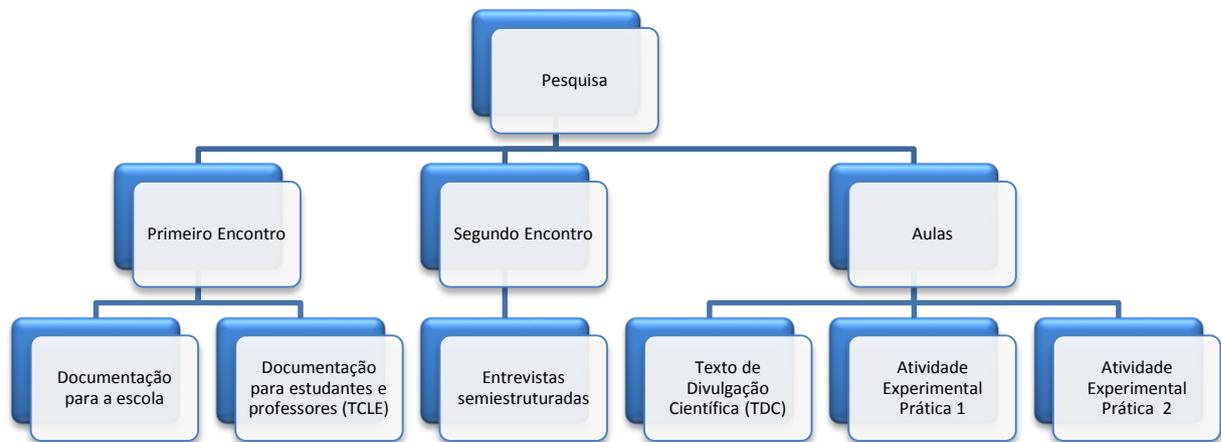
---

<sup>35</sup> Tradução em Libras. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=trV-\\_zNFowQ](https://www.youtube.com/watch?v=trV-_zNFowQ)>. Acesso em 14 março 2018.

<sup>36</sup> Tradução em Libras. Disponível em: <[https://www.youtube.com/edit?o=U&video\\_id=gFWivs013eA](https://www.youtube.com/edit?o=U&video_id=gFWivs013eA)>. Acesso em: 14 março 2018.

<sup>37</sup> Tradução em Libras. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=oiN6F\\_uxEkI](https://www.youtube.com/watch?v=oiN6F_uxEkI)>. Acesso em: 14 março 2018.

Figura 1: Organograma explicativo da pesquisa



De acordo com o desenvolvimento das atividades e informações coletadas, descrevemos os resultados no capítulo a seguir.

## **6 RESULTADOS E ANÁLISES**

Para se entender como ocorreram as atividades experimentais, descreveremos e analisaremos, neste capítulo, de forma detalhada, os encontros e aulas a partir dos respectivos resultados obtidos.

### **Primeiro Encontro**

Por ter sido docente na escola durante dois anos e vivenciado o seu contexto escolar, percebi que poderia contribuir para o desenvolvimento de atividades que proporcionassem melhorias no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes Surdos. Para tanto, houve a necessidade de autorização da SEEDF para a pesquisa na unidade escolar (ANEXO A).

Após a permissão, apresentei a proposta de pesquisa aos gestores, professores e, com o auxílio da TILS, aos estudantes Surdos, cujo o objetivo se propõe a contribuir para o letramento científico desses estudantes, explorando aprendizagens decorrentes de atividades experimentais. Nesse encontro, foram entregues aos estudantes o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A) e solicitada a assinatura dos pais ou responsáveis por esses estudantes. Isso também foi feito com as professoras de AEE da SRM (Apêndice B).

### **Segundo Encontro**

As entrevistas semiestruturadas realizadas segundo o roteiro elaborado (Apêndice C), no segundo encontro, proporcionaram a mim, pesquisador, informações sobre os sujeitos, permitindo assim ter noção de suas necessidades para a adequação das atividades experimentais propostas.

Ao realizar as entrevistas na escola, os estudantes se mostravam curiosos. As conversas, mediadas e traduzidas pela professora TILS (P2), ocorreram de maneira

agradável, criando assim um ambiente de empatia ao desenvolvimento da pesquisa e da proposição em si.

Os questionamentos realizados e os respectivos resultados são descritos a seguir.

Surdo desde o nascimento e com 14 anos, ES1 mora com os pais no Varjão do Torto, uma região administrativa<sup>38</sup> próxima do Plano Piloto. Somente sua mãe trabalha, sendo conduzido pela família em veículo próprio todos os dias para a escola. Não se lembra qual a primeira língua que aprendeu e informa que tem dificuldade para se comunicar com o professor de Ciências, pois, explica conceitos e conteúdos todos para seus colegas de sala (não surdos). Gosta de copiar a aula da lousa (quadro), acha as aulas de Ciências hora fácil, hora difícil, informando ainda que não aprendeu nada sobre Química. Relata ainda que ajuda a preparar o almoço para a família, gostando de pão e de hambúrguer. Acha que não há relação entre o estudado em Ciências na escola com a cozinha de casa e com os alimentos que preparamos e comemos.

ES2, com 14 anos, é Surdo desde o nascimento. Mora com a mãe no Riacho Fundo II, região administrativa, distante de Brasília cerca de 30 km e visita, às vezes, a casa do pai. Os pais trabalham e desloca-se de carro da família para a escola sendo que as vezes vem no transporte público. A primeira língua que aprendeu a falar foi Libras, apesar de ter sido implantado desde 2 anos de idade e ser oralizado. Tem dificuldade em se comunicar com a professora de Ciências, principalmente quando ela fala rápido. Relata que não sabe nada sobre Química, diz preparar alguma comida em casa, gostar de fazer ovos e de comer pão, arroz, feijão, bacon e frango assado. Acha que há relação entre o estudado em Ciências na escola com a cozinha de casa e com os alimentos.

Com 14 anos, ES3 é Surdo desde o nascimento, mora com a mãe e o irmão em Ceilândia, região administrativa distante de Brasília cerca de 32 km. A mãe trabalha como empregada doméstica, não faz menção ao pai, cita apenas o irmão e se desloca de ônibus e de metrô para a escola. A primeira língua que aprendeu a falar foi Libras e, implantado desde 3 anos de idade, é oralizado. Não consegue responder se tem dificuldade para se comunicar com a professora de Ciências, afirma que

---

<sup>38</sup> Região administrativa é uma subdivisão do Distrito Federal Brasileiro para fins de descentralização e coordenação dos serviços de natureza local. Texto adaptado. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L4545.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4545.htm)>. Acesso em: 10 março 2018.

entende pouco, não gosta das aulas de Ciências e não aprendeu nada sobre Química. Prepara comida em casa, gosta de comer pão, carne, frango e batata frita. Não sabe informar se há relação entre o estudado em Ciências na escola com a cozinha de casa e os com alimentos.

ES4, de 15 anos é Surda desde o nascimento, mora com a mãe em Planaltina, uma região administrativa distante cerca de 44 km do Plano Piloto. Não faz menção ao pai. Somente sua mãe trabalha, vem de ônibus todos os dias para a escola e a primeira língua que aprendeu foi o português. Relata que não tem dificuldade para se comunicar e entender o que professora de Ciências explica, pois está acostumada a realizar leitura labial, gosta de estudar as células e informa que já aprendeu sobre Química, especificamente sobre as fórmulas. Ajuda a mãe na cozinha e gosta de doces, pão, lasanha e pão de queijo. Finaliza seu relato dizendo que observa relação entre o estudado em Ciências na escola, a cozinha de casa e com os alimentos que preparamos e comemos.

Durante a realização das entrevistas e conversas com as professoras P1 e P2, consegui observar outras características comportamentais dos estudantes, descritas a seguir.

ES1 é tranquilo, carinhoso, disperso e se predispôs a realizar todas atividades, ficando curioso com as próximas etapas do projeto. Observa-se nele dificuldades de se comunicar em Libras. Em conversa com a professora P1, ela relata que o estudante demonstra certa carência afetiva, que a família demonstra um certo grau de rejeição à sua condição de Surdo.

ES2 é agitado, e na realização das atividades na SRM lidera os demais. Possui facilidade em comunicar-se em Libras e oralmente. Se aceita como Surdo e segundo a professora P1, é muito ativo em sala, constantemente expulso por comportamentos inadequados como ficar de pé, implicar com os outros estudantes escondendo seu material e batendo neles. Percebe-se um estudante inteligente, mas entediado em sala de aula regular.

ES3 é um estudante de maior estatura, extrovertido e sorridente, porém, em vários momentos, não quis responder as questões da entrevista. Da mesma sala de aula regular do estudante ES2, tende a seguir aquilo que ES2 se predispõe a fazer, ajudando-o e cooperando com a realização das atividades. Percebe-se nele facilidade de se expressar em Libras, mas certa retração de comunicar-se de forma oral.

ES4 apresenta um comportamento diferente dos demais, é dedicada, com notas altas na escola e conta com a assistência integral da professora P2. Durante a entrevista, percebe-se nela naturalidade ao se expressar em Libras e em Português.

Ao analisarmos as respostas dadas pelos estudantes e as características observadas por mim, é possível encontrar semelhanças entre ambas, tais como a falta de estratégia de ensino para esses estudantes e o mero uso de aulas expositivas no ditar, copiar e falar do professor, o que dificulta o processo de ensino-aprendizagem. Essas semelhanças são corroboradas por Schnetzler (2002) e Sousa e Silveira (2011), que apresentam pesquisas sobre conceitos de Ciências sem a aplicação de metodologias diferenciadas que possibilitem aprendizagem e desenvolvimento das aprendizagens essenciais como as estabelecidas pela BNCC.

Temos também a percepção, observada no relato dos estudantes, que os professores da sala regular não possuem formação adequada para trabalhar com os Surdos, fato esse que contribui na dificuldade de lidar com aprendizagem de conceitos científicos.

A apropriação dos conceitos químicos pode ser facilitada quando o professor usa abordagens metodológicas diferentes das tradicionais. As dificuldades encontradas no LT dos Surdos podem ser minimizadas com a participação deles no AEE da SRM, assim como com o auxílio do TILS e com o uso da experimentação demonstrativo-investigativa como estratégia no ensino. Tais ações possibilitam alcançar as aprendizagens essenciais estabelecidas pela BNCC para a idade e série escolar dos estudantes.

No intuito de minimizar essas dificuldades, desenvolvemos a proposição (APÊNDICE H), visando contribuir para o letramento científico dos estudantes Surdos.

## Primeira aula

A unidade didática, Proposição (APÊNDICE H), então foi desenvolvida e fundamentada na análise das percepções. Identificamos, estudantes com baixo conhecimento sobre Química, acostumados com o ensino em sala regular feito na maior parte das aulas sem a presença do tradutor e com metodologia tradicional. Na tentativa de mudar essa realidade, a unidade didática foi construída a partir da temática sobre os alimentos, na modalidade bilíngue, enfocando o estudo de conceitos químicos sobre densidade, materiais homogêneos, materiais heterogêneos e fermentação. A unidade aborda conceitos de extrema importância para a formação científica dos estudantes, que demonstram princípios científicos que explicam a propriedades dos materiais, as reações químicas que são observadas no cotidiano, o que possibilitou que eles investigassem fenômenos, testassem teorias, completassem seus experimentos, buscando aprender um pouco mais sobre Natureza da Ciência e Filosofia da Ciência e favorecendo seu Letramento Científico (MATTHEWS, 1995).

Ainda dentro da vertente de alimentos, o tema de abordagem deste trabalho foi sobre a produção de pães e massas, um assunto de aspecto importante nos âmbitos social, econômico, cultural, tecnológico, científico e que suscita questionamentos importantes na vida em comunidade por parte dos estudantes, como os problemas relativos à situação de insegurança alimentar enfrentada pela população em nosso país, dentre outros. Ao fazer opção pelas atividades experimentais com a temática sobre alimentos, não ocorreu a produção de resíduos químicos, pois os produtos dos experimentos se enquadram na classificação de lixo descartável orgânico. Normalmente, atividades realizadas em um laboratório de ensino geram resíduos químicos que podem ser altamente impactantes ao meio ambiente (IMBROISI e colaboradores, 2006).

Aliada à atividade experimental prática, fizemos a opção de usar TDC, que permitem a abordagem de informações históricas contemporâneas e que refletem a evolução da produção de pães e massas, as mudanças no mundo do processamento de alimentos, nos remetendo à História da Ciência.

Segundo Almeida (1998), as contribuições do uso de TDC ao ensino dão destaque a valores e à apropriação de conhecimento científico, o que permite aproximar o estudante de diferentes discursos e formas de argumentação. De acordo

com a BNCC, o estudante deve ser estimulado a acompanhar as notícias sobre Ciência, publicadas em jornais e revistas, e orientado para a leitura e interpretação de assuntos científicos. Para isso o ensino de Ciências deve apresentar ferramentas para esse desenvolvimento (BRASIL, 2018).

Na primeira aula com os estudantes, foi apresentado a eles, o TDC (Apêndice D), como nossa primeira atividade experimental da unidade didática, baseada no texto “Pão nosso de cada dia”<sup>39</sup>, adaptado com a inserção de figuras e imagens. A escolha desse texto fundamentou-se no fato de possibilitar a discussão de conteúdos relacionados ao ensino dos conceitos químicos almejados e sua linguagem ser ajustada à faixa etária dos estudantes envolvidos (COUTO; PORTUGAL, 2006; DECHICHI; SILVA; GOMIDE, 2008).

O texto mostra historicamente como ocorreu o desenvolvimento dos pães em nosso mundo, trata sobre a importância cultural, significado religioso, ingredientes utilizados, evolução das formas de preparo, uso de fermento biológico para fazer o pão crescer, da história específica dos pães em nosso país e das alternativas ao pão para se resolverem os problemas de insegurança alimentar em uma população.

A seguir, transcrevemos as respostas dadas pelos estudantes<sup>40</sup>, em um primeiro momento, para as “questões orientadoras” feitas antes de ler o texto, folheando o roteiro entregue e observando o título e as figuras.

Do que você acha que esse texto se trata?

ES1: “Sobre o café da manhã pra ficar saúde e [...]”

ES2: “Sobre eu acho café da manhã”

ES3: “Não sei”

ES4: “Eu acho que esse texto fala sobre pão”

O que você sabe sobre esse assunto?

ES1: “Não sei”

ES2: “Não sei”

ES3: “Não sei”

ES4: “Deve falar sobre o que serve o pão, como foi feito”

Percebe-se que o uso de imagens pode ajudar os estudantes a identificar o assunto a ser tratado, confirmando as pesquisas de Lima (2006). Os estudantes ES1,

---

<sup>39</sup> Texto adaptado. Disponível em:

<<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=817&sid=7>>. Acesso em: 11 setembro 2017.

<sup>40</sup> As transcrições foram realizadas de forma literal, levando em consideração as características linguísticas próprias dos Surdos.

ES2 e ES3 conseguem indicar sobre o que o texto aborda. Já a estudante ES4 consegue de forma clara responder as perguntas iniciais com mais facilidade. Cabe ressaltar que o estudante ES3 apresentou certa relutância em responder as questões, e em algumas situações houve a necessidade de intervenção da professora P2, insistindo para ele responder as perguntas. Isso se deveu ao fato desse estudante preferir acompanhar as resoluções feitas por ES2.

Em um segundo momento, após assistirem à tradução feita em Libras, os estudantes responderam as questões propostas, designadas de Q1 a Q8.

Q1. De acordo com o texto, quando foi que o homem começou a produzir pão?  
Em que parte do texto você encontrou essa informação?

ES1: “A história do pão é tão antiga que é até difícil dizer, com precisão, quando e como ele apareceu...”

ES2: “foi 12 meses atras e que eu encontrei que não gosto de pão”

ES3: “Não sei”

ES4: “Foi produzir 12 mil anos. Página 1”

Q2. O pão é feito como?

ES1: “Eles a descoberta do fermento, responsável por deixar a massa do pão leve e macia como conhecemos hoje”

ES2: “Feita com farinha de certos cereais, principalmente trigo, água e sal”

ES3: “gostoso e bom”

ES4: “Com o cultivo do trigo, farinha de certos cereais água e sal”

Q3. Para que serve o moinho de pedra?

ES1: “Servirem para fazer pão, as farinhas de diversos cereais eram usadas em sopas e mingaus cozidos na água”

ES2: “pra fazer com farinha transparente”

ES3: “Não sei”

ES4: “Transformar em farinha”

Q4. O que é o pão ázimo?

ES1: “Eles a descoberta do fermento, responsável por deixar a massa do pão leve e macia como conhecemos hoje”

ES2: “ela assa pão antes de cristo”

ES3: “Os primeiros pães eram feitos de farinha misturada ao fruto de uma arvore chamada carvalho”

ES4: “Os egípcios foram os primeiros a usar fornos de barro para assar pães por volta do ano 7.000 antes de Cristo”

Q5. O que é o fermento? Para que ele serve?

ES1: "As evidências mais antigas de pão fermentado foram encontradas no Egito antigo e datam de 3000 a.C."

ES2: "Não sei sua massa de fermento"

ES3: "Atribui-se também a eles a descoberta do fermento, responsável por deixar a massa do pão leve e macia como conhecemos hoje"

ES4: "Responsável por deixar a massa do pão leve e macia como conhecemos hoje. Para fazer pães"

Q6. Você no café da manhã só come pão?

ES1: "Não"

ES2: "sim, só as vezes"

ES3: "Eu tome café com leite e comi pão de queijo"

ES4: "As vezes, eu como fruta, biscoito e bolo"

Q7. De modo geral, as outras pessoas só comem pão no café da manhã ou comem outros tipos de alimentos diferentes do pão?

ES1: "Só comem pão no café da manhã"

ES2: "acho que não sei"

ES3: "Não sei"

ES4: "Alimentos diferentes"

Q8. No texto aparecem outros alimentos que são consumidos no café da manhã?

ES1: "Croissant Francês"

ES2: "acho que tem mas eu não sei mais de pessoas comendo pão"

ES3: "Não sei"

ES4: "Mel, mandioca, tapioca, aveia para mingau"

Verifica-se a capacidade dos estudantes de compreender as perguntas feitas em Libras e de buscar as respostas no TDC impresso. Pelas suas transcrições, é possível inferir que há um direcionamento no sentido de responderem de forma correta a maioria delas. A pergunta Q4 foi considerada por eles difícil, os estudantes não compreenderam o termo *ázimo*, por não ser um termo usado cotidianamente em português e por não haver correspondência em Libras.

Durante a resolução das questões, os estudantes ES1, ES2 e ES3 solicitaram a representação da tradução do texto, mas após alguns minutos perceberam que poderiam identificar as respostas no texto e passaram a consultá-lo para concluir a atividade. Uma explicação possível para o ocorrido é o fato de esses estudantes não serem acompanhados pela professora P2. Já a estudante ES4 não solicitou a representação da tradução, recorrendo ao texto impresso para responder a atividade. Um dos possíveis motivos para a não utilização do texto traduzido em Libras por ES4 é o fato de ela ser oralizada e de ser acompanhada pela professora P2, que em vários momentos interpreta e traduz o que ela tem dificuldade de compreender em relação ao vocabulário.

No final da atividade, os estudantes responderam às perguntas: “Você gostou da leitura do texto? O que você mais gostou? O que você mais aprendeu com essa leitura e discussão?”, que remetem ao entendimento daquilo que foi aprendido por eles ao ler o texto de divulgação científica. As respostas sugerem melhora na compreensão de assunto ao qual inicialmente eles não tinham conhecimento. Segue o relato das respostas dadas.

ES1 afirma que gostou mais ou “meno”, que gostou do Croissant francês e o que mais aprendeu foi sobre o pão na Europa e no Brasil.

ES2 gostou mais ou menos do texto, gostou de “qualquer instante faz o pão” e que aprendeu um pouco.

ES3 gostou mais ou menos, não informando especificamente o que gostou e o que aprendeu.

ES4 gostou do texto, de tudo, e que entendeu o que foi trabalhado.

Após a análise das respostas e de acordo com Almeida (1998), é possível inferir que a leitura do TDC e a resolução do questionário contribuíram para a formação e para a aprendizagem sobre um tema relacionado a alimentação. Para esse grupo de estudantes, especificamente, o tema era algo novo em sua vivência e, na discussão do texto, eles comentaram que gostaram da atividade. Percebe-se que os estudantes identificam no processo tratado o uso de procedimentos próprios da Química e se apropriam de conhecimentos sobre os pães, sua história e sua importância. As “questões orientadoras” contribuíram para o desenvolvimento dessa atividade didática. Há um envolvimento maior dos alunos na tentativa de uma compreensão efetiva do texto e aprendizado coletivo com o compartilhamento de informações entre eles.

De acordo com a BNCC, para debater e tomar posição sobre alimentos e muitos outros temas, são imprescindíveis tanto conhecimentos éticos, políticos e culturais quanto científicos. Isso por si só já justifica, na educação formal, a presença da área de Ciências da Natureza, e de seu compromisso com a formação integral dos alunos. Portanto, ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais daquelas ciências (BRASIL, 2018).

Ainda com base na BNCC, são destacadas habilidades importantes que foram trabalhadas na formação do estudante, dentre elas: EF04CI07 - Verificar a participação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros; EF03GE05 - Identificar alimentos, minerais e outros produtos cultivados e extraídos da natureza, comparando as atividades de trabalho em diferentes lugares; EF02ER06 - Exemplificar alimentos considerados sagrados por diferentes culturas, tradições e expressões religiosas; EF02ER07 - Identificar significados atribuídos a alimentos em diferentes manifestações e tradições religiosas etc. (BRASIL, 2018).

Finalizada a aula com o uso do TDC, a terceira aula foi destinada à Atividade Experimental Prática 1.

## Segunda aula

A segunda aula ocorreu no período matutino, com os estudantes ES1, ES2 e ES3, e no período vespertino, com a estudante ES4.

O encontro foi iniciado com uma conversa sobre atividades realizadas anteriormente com o uso do TDC, discussão sobre fabricação de pães e a proposta de preparo dos pães e de massa de pizza, visando ao estudo de conceitos químicos sobre materiais homogêneos, heterogêneos, densidade e fermentação.

A Atividade Experimental Prática 1, “Já está pronto?” (Apêndice F), foi iniciada com a apresentação dos materiais necessários à sua realização. A pergunta problematizadora presente no título e sua descrição textual identificam o objetivo proposto: usando o conceito de densidade, identificar quando a massa do pão está pronta para ser assada (Figura 2).

Figura 2 – Leitura do roteiro



Fonte: o autor (2017)

O experimento investigativo aborda os três níveis de representação do conhecimento químico: observação macroscópica, interpretação microscópica e expressão representacional (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010). A atividade prática possibilita estimular a curiosidade dos estudantes, promovendo maior interesse e proporcionando a eles reflexões sobre a temática envolvida.

A Atividade prosseguiu com os estudantes desenvolvendo os procedimentos experimentais descritos no roteiro com o meu auxílio. A respeito das características iniciais do material (cor, aspecto visual e odor), os alunos apresentaram as observações. Seguem as transcrições das anotações realizadas inicialmente (Apêndice F).

ES1: “amarelo, heterogêneo e ovo”  
 ES2: “amarelo, homogêneo e banana”  
 ES3: “amarelo, homogêneo e banana”  
 ES4: “amarelo, não respondeu e ovo”

Após a visualização dos sistemas preparados, os estudantes continuaram desenvolvendo o procedimento experimental (Figura 3) e, em uma nova etapa, foi solicitado que anotassem as características do material (cor, aspecto visual e odor), após sua mistura com um garfo. Seguem as transcrições das anotações realizadas.

ES1: “dourado, homogêneo e canela”  
 ES2: “amarela, heterogêneo e canela”  
 ES3: “amarelo, homogêneo e banana”  
 ES4: “amarelo, heterogêneo e ovo”

Figura 3 – Realização da atividade prática



Fonte: o autor (2017)

O procedimento experimental continuou e, após o preparo da massa cujos pequenos pedaços em formato de bolas foram colocados dentro de um copo com água cerca de trinta minutos. Durante a observação, os estudantes foram instruídos a

anotar as mudanças ocorridas com as bolinhas e com a massa que ficou na tigela “descansando”.

Decorridos quinze minutos os estudantes observaram que as bolinhas flutuaram e a massa aumentou de tamanho, chegando a dobrar de volume (Figura 4). Entretanto, somente ES4 anotou no roteiro o que visualizou, informando que “as bolinhas afundaram na água, parecendo que ficaram duras e a massa desmonta a bola”. Ainda que insistindo para ES1, ES2 e ES3 anotarem suas observações, eles não o fizeram, alegando que estavam com sua atenção voltada ao que acontecia com as bolinhas dentro do copo e a massa na tigela. Já a estudante ES4 teve a percepção de que a bolinha pode ser mais “dura” que a água e vai para o fundo do copo.

Figura 4 - Observação das bolinhas e da massa



Fonte: o autor (2017)

Com a apresentação da interpretação microscópica do processo (Apêndice F), os conceitos sobre aspecto visual do material (homogêneo ou heterogêneo), densidade e fermentação foram explicados com base no motivo pelo qual as pequenas bolas de massa flutuam após os minutos decorridos.

Foi apresentada a equação química correspondente ao fenômeno e explicada a reação de fermentação responsável pela produção do gás carbônico e pela diminuição da densidade da massa, refletindo a explicação microscópica.

Após a etapa, fez-se a retomada à pergunta inicial: como saber quando a massa do pão está pronta para ser assada usando o conceito de densidade?

ES1 e ES2 responderam que o momento de se colocar os pães para assar ocorre com o aumento do volume da massa.

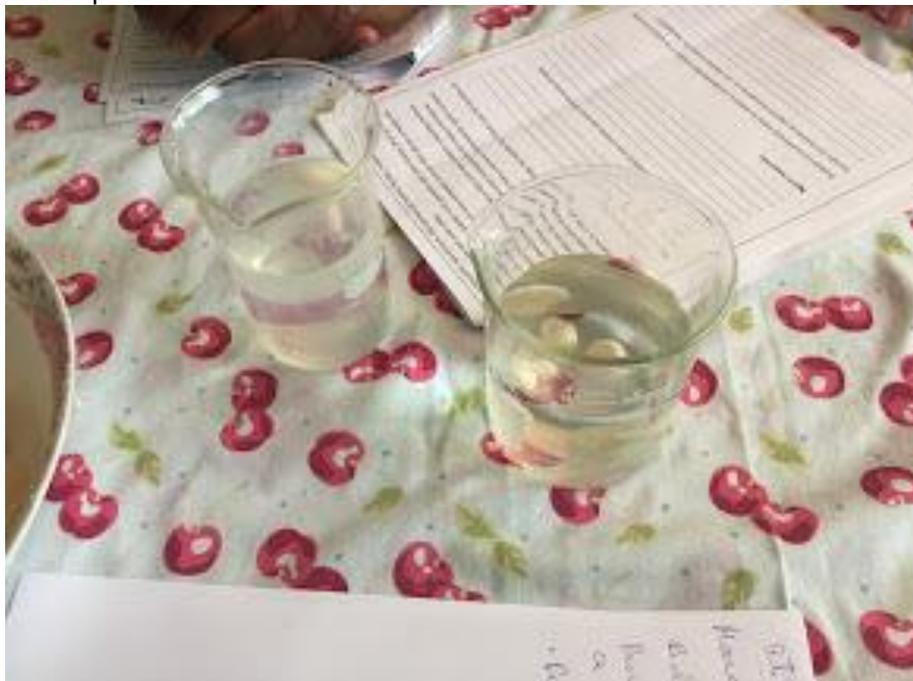
ES3, não soube responder à pergunta feita.

ES4, responde que a massa está pronta para assar assim que as bolinhas que estavam na água sobem.

Ao ler e analisar as respostas dadas, durante a realização do experimento, foi identificado que eles não compreenderam alguns dos conceitos trabalhados. Há dificuldade em se diferenciar o aspecto visual do material (homogêneo ou heterogêneo) e o conceito de densidade.

Com o auxílio da professora P2 e minha intervenção, abordamos novamente esses conceitos, a partir de amostras de sistemas feitos com água e sal, um material homogêneo e água e óleo, exemplificando um material heterogêneo, além da retomada do conceito sobre densidade (Figura 5).

Figura 5 – Reexplicando



Fonte: o autor (2017)

Eu: Homogêneo, material de aspecto uniforme, como um pouco de sal dissolvido em água.

Professora P2: "Homogêneo = igual em sua toda sua extensão"

Eu: Heterogêneo, material de aspecto não uniforme igual a um pouco de óleo misturado em água.  
Professora P2: “Homogêneo = diferente em sua toda sua extensão”

Eu: Água e óleo, o óleo é menos denso que a água e por isso flutua.

Segundo Maldaner (2003), citando os estudos feitos por Vieira e colaboradores (2011), a atividade experimental prática possibilita a introdução de conteúdo a partir de seus aspectos macroscópicos, por meio de análise qualitativa de fenômenos. A dificuldade em compreender os conceitos ensinados pode ser associada à falta de correspondência do significado em Libras. O sinal-termo, ainda a ser criado, deve ser inserido para melhoria da compreensão do conceito e melhor formação dos estudantes (NETO e colaboradores, 2007).

A atividade experimental desenvolvida, bilíngue, corrobora a visão de Skliar (2005), em que aprendizagem de Química possibilita aos alunos o entendimento das mudanças químicas que acontecem no mundo físico, por meio do canal visuo-gestual e possibilita o desenvolvimento de seus aspectos cognitivos. Entretanto, a falta de formação adequada para trabalhar com os Surdos, como o domínio da Libras, dificulta o processo ensino-aprendizagem de conhecimentos científicos, conforme Sousa e Silveira (2011).

Com o objetivo de abordar os conceitos químicos propostos, foi realizada outra atividade experimental prática, na terceira aula.

## Terceira aula

A aula é iniciada com conversas sobre a atividade desenvolvida anteriormente, discussão sobre as massas feitas com farinha de trigo, “a farinha branca”, especialmente sobre pizzas, com a proposta de preparo de massa de pizza, visando novamente ao estudo dos conceitos envolvidos.

A Atividade Experimental Prática 2, “Como saber se a massa da pizza está pronta para assar?” (Apêndice G), foi desenvolvida de forma semelhante à Atividade Experimental Prática 1 (Apêndice F).

Nesta aula, percebeu-se que os estudantes identificaram e organizaram facilmente os materiais disponibilizados na bancada. Foram também abordados os três níveis de representação do conhecimento químico: observação macroscópica, interpretação microscópica e expressão representacional (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

ES1, ES2 e ES3 desenvolveram o procedimento e revezaram as ações e ES4 realizou a atividade com meu auxílio. A respeito da observação macroscópica, características do material (cor, aspecto visual e odor), os alunos apresentaram as seguintes observações.

ES1: “branco, heterogêneo e nada”

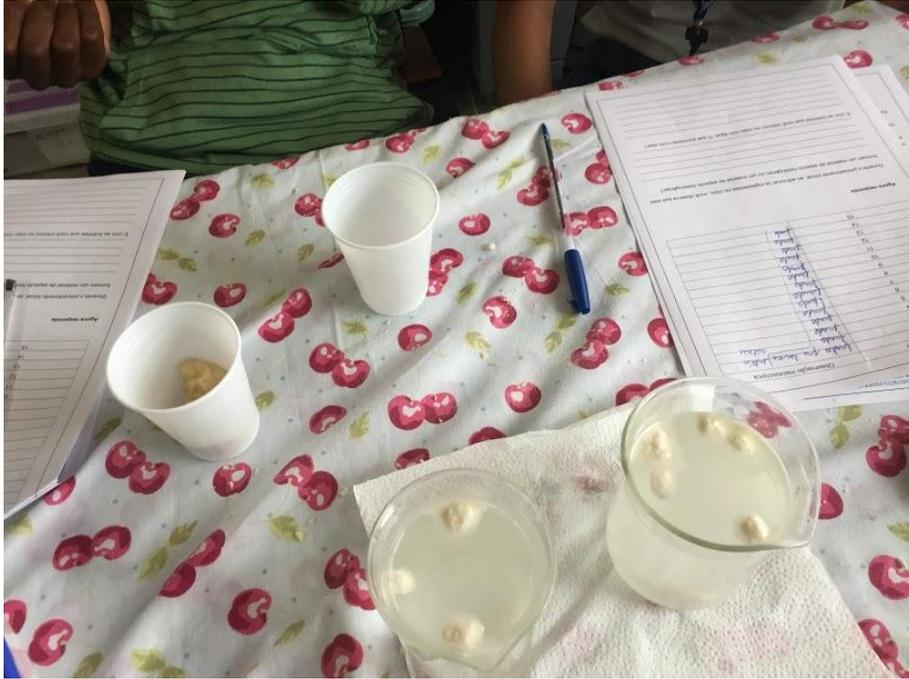
ES2: “amarelo e branca, heterogêneo e um pouco”

ES3: “amarelo, heterogêneo tudo diferente e nada”

ES4: “amarelo com branco, heterogêneo e não tem cheiro”

Em uma segunda etapa, pequenos pedaços da massa em formato de bolas foram colocados dentro de um copo com água e observadas durante quinze minutos. Os estudantes acompanharam o que aconteceu anotando periodicamente as mudanças decorridas (Figura 6).

Figura 6 – Mudando



Fonte: o autor (2017)

Seguem as transcrições das anotações realizadas:

ES1: “pega um pouco e coloca dentro água”

ES2: “sim, ela subiu por 3 minutos”

ES3: “sim, ela subiu”

ES4: “quando eu coloquei as bolinhas na água esperamos 7 minutos, as bolinhas subiu”

Com a apresentação da interpretação microscópica do processo (Apêndice G), foi explicado o conceito sobre densidade e as considerações sobre o fermento químico, que, ao reagir com ácidos do leite, é responsável pela produção de gás carbônico na massa, aumentando seu volume e diminuindo sua densidade. A expressão representacional foi mostrada concomitantemente, usando-se a equação química que representa a reação, refletindo assim a explicação microscópica do processo.

Finalizando a atividade, fez-se a retomada à pergunta inicial. Ao lermos e analisarmos as respostas dadas pelos estudantes percebemos o que descrevemos a seguir.

ES1 ainda demonstra certa dificuldade em compreender as perguntas realizadas, entretanto, consegue responder de forma correta o que acontece ao

passar do tempo com as bolinhas, que, segundo seus relatos, “Aumentam seu volume diminuindo sua densidade”.

ES2 se mostrou detalhista, cronometrou o tempo decorrido, informando que após 3 minutos as bolinhas de massa subiram, e que a bolinha de massa aumenta em volume e diminui sua densidade.

ES3 não conseguiu explicar o fato observado usando o conceito de densidade discutido na atividade.

ES4 consegue explicar e relata que “O fermento tem ácido láctico e o leite também. Eles viram gás, aí coloquei as bolinhas na água, ela subiu”.

Ao desenvolver a segunda atividade experimental, percebe-se que os estudantes passam a ter mais autonomia de trabalho, tomando iniciativa para realizar a atividade proposta. Concordamos com Silva, Machado e Tunes (2010), que afirmam que a atividade experimental investigativa possibilita o desenvolvimento de pensamento analítico e permite a aprendizagem dentro de um conjunto de observações, favorecendo o desenvolvimento de atitudes científicas.

Há a observação de que os estudantes conseguiram distinguir o aspecto visual dos materiais. ES1 e ES2 apresentaram respostas semelhantes, fato este justificado por eles realizarem a atividade de forma conjunta, assim como em várias outras atividades escolares. ES3, de forma diferente, mostrou ser relutante em responder a maioria das questões nas atividades, entretanto, fez a associação correta de que algo heterogêneo seja algo de aspecto visual diferente. ES4, por estar no Nono Ano, já havia estudado, nas aulas regulares de Ciências destinadas à Química, conceitos relativos aos materiais (misturas), densidade e reações químicas e conseguiu distinguir os materiais homogêneos dos materiais heterogêneos, além de associar as observações feitas sobre o experimento a partir do conceito de densidade.

Verifica-se, em função dos resultados analisados, que uma possível aprendizagem do conceito ocorreu. Os dados obtidos remetem a um desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Tais considerações surgem a partir do uso de atividades experimentais investigativas, educação bilíngue e situações didáticas planejadas, possibilitando aos alunos refletir a respeito de conhecimentos e compreensão acerca do mundo em que vivem (BRASIL, 2018).

Dentre tais considerações, a articulação dos conteúdos de Ciências a temas sociais, abordagem temática, possibilita melhoria no processo formativo do estudante.

Segundo Sá, citando Santos e colaboradores (2004), a abordagem temática desenvolvida, feita de forma que o aluno compreenda os processos químicos envolvidos, permite discutir aplicações tecnológicas relacionadas ao tema, compreendendo efeitos das tecnologias na Sociedade, na melhoria da qualidade de vida das pessoas.

De acordo com Santos e Schnetzler (2003), compreender o papel dos temas sociais é perceber que eles não constituem apenas mais um elemento a ser incluído no conteúdo programático, mas sim um poderoso mecanismo para auxiliar na formação da cidadania e conseqüente letramento científico.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo da pesquisa realizada, desenvolver atividades experimentais contextualizadas e adaptadas para os estudantes Surdos e verificar se podem contribuir para o seu letramento científico foi satisfatoriamente atendido. A possibilidade dos estudantes compreenderem que existe uma Ciência visível em nosso mundo e que eles podem adquirir o conceito dessa Ciência para conviver em sala de aula com os outros alunos nessa aprendizagem foi alcançada.

Os resultados obtidos durante o desenvolvimento da pesquisa, indicam que atividades experimentais podem ser estratégia metodológica capaz de favorecer a apropriação de conceitos científicos no Ensino Fundamental II para estudantes Surdos. A avaliação prévia dos conceitos estudados me possibilitou desenvolver essas estratégias.

Concordamos com as afirmações de Lima (2006), que corroboram com o fato de que atividades que explorem a percepção visuoespacial podem ser realizadas para melhoria no processo de aprendizagem do estudante Surdo. Concordamos também com Perlin (2005), que afirma que o ensino centrado na visualidade necessita de uma elaboração de estratégias didáticas, atividades que possibilitem a valorização de uma concepção de mundo centrada nas “experiências visuais” dos estudantes Surdos, sendo os textos de divulgação científica boas opções metodológicas.

Os dados levantados na pesquisa podem ser avaliados segundo Lacerda (2006), que afirma que, devido às dificuldades acarretadas pelas questões de linguagem, observa-se que as crianças Surdas se encontram defasadas no que diz respeito à escolarização, sem o adequado desenvolvimento e com um conhecimento aquém do esperado para sua idade. A atividade didática bilíngue aplicada aos estudantes corrige esse fato, demonstrando potencial de aprendizagem em vários estágios. Os participantes da pesquisa, ao conseguirem, a partir do uso do TDC, explicar com certo sucesso questionamentos feitos, demonstram a necessidade de estratégias que favoreçam a aprendizagem sobre temas importantes em nosso mundo. As experiências com educação bilíngue ainda são recentes; poucos países têm esse sistema implantado há pelo menos dez anos. A aplicação prática do modelo de educação bilíngue não é simples e exige cuidados especiais, como a formação de profissionais habilitados.

A atividade também vai ao encontro com os objetivos da BNCC, que estabelece unidades temáticas estruturadas em um conjunto de habilidades e mobilizam conhecimentos conceituais, linguagens e alguns dos principais processos como práticas e procedimentos de investigação envolvidos na dinâmica da construção de conhecimentos na Ciência.

Nesse contexto, é importante motivá-los com desafios cada vez mais abrangentes, o que permite que os questionamentos apresentados a eles, assim como os que eles próprios formulam, sejam mais complexos e contextualizados. Além disso, à medida que se aproxima a conclusão do Ensino Fundamental, os alunos são capazes de estabelecer relações ainda mais profundas entre a ciência, a natureza, a tecnologia e a sociedade, o que significa lançar mão do conhecimento científico e tecnológico para compreender os fenômenos e conhecer o mundo, o ambiente, a dinâmica da natureza. (BRASIL, 2018, p. 341).

As respostas dadas pelos estudantes são coerentes com as informações disponibilizadas e reforçam a percepção de que o TDC utilizado é de leitura fácil e apresenta imagens de boa qualidade gráfica. Isso corrobora a revisão feita por Costa e Lima (2015), de que o ensino de Química para Surdos tem melhoria no processo de ensino-aprendizagem quando são usadas metodologias que se utilizam de recursos visuais.

Concordamos também com Lacerda (2006), que alerta para o fato de que o aluno Surdo, frequentemente, não compartilha uma língua com seus colegas e professores, estando em desigualdade linguística em sala de aula, sem garantia de acesso aos conhecimentos trabalhados, aspectos esses que, em geral, não são problematizados ou contemplados pelas práticas inclusivas, como a atividade desenvolvida, e colaboram com o insucesso de seu letramento científico.

Lacerda (2006) afirma ainda que, em relação ao desenvolvimento, o aluno Surdo, como qualquer criança que frequenta o Ensino Fundamental, está em processo de desenvolvimento de linguagem, de processos identificatórios, de construção de conceitos, valores sociais e afetivos, entre outros, e apresentará dificuldades normais e comuns às demais crianças não surdas.

A partir das atividades experimentais desenvolvidas, identificamos que as práticas qualitativas possibilitaram melhor entendimento do conceito de densidade do material.

Nesse sentido, para auxiliá-los nesse processo foi desenvolvida uma unidade didática como proposição de ensino (Apêndice H). Espero que a pesquisa possa

inspirar outros colegas professores da área de Ciências e demais áreas a desenvolver suas aulas e atividades experimentais voltadas à formação e letramento dos estudantes Surdos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Maria José P. M. O texto escrito na educação em física: enfoque na divulgação científica. In: ALMEIDA, Maria José P. M. e SILVA, Henrique César (Orgs.). **Linguagens, leituras e ensino da ciência**. Campinas: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil, 1998. 208 p.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

BRASIL. **Decreto Federal n.º 3.298 de 2 de dezembro de 2004**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm#art4ii](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm#art4ii)>. Acesso em: 19 maio 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Documento orientador programa implantação de salas de recursos multifuncionais**. Brasília: MEC/SECADI, 2012. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=9936-manual-orientacao-programa-implantacao-salas-recursos-multifuncionais&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=9936-manual-orientacao-programa-implantacao-salas-recursos-multifuncionais&Itemid=30192)>. Acesso em: 19 maio 2017.

\_\_\_\_\_. Decreto-lei n.º 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a lei n.º 10.436, de 24 de abril de 2002, e o art. 18 da lei n.º 10.098, de 19 de dezembro de 2000. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 2005. Seção 1, p. 28.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Proposta preliminar: Terceira versão revista**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 18 junho 2018.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC, 1999.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. [S. l.]: Porto Editora, 1982.

CAPOVILLA, F. C. Oralismo, comunicação total e bilinguismo na educação do surdo. **Temas sobre Desenvolvimento**, São Paulo, v. 7, n. 39, p. 15-22, 1998.

COSTA, M. R.; LIMA, M. D. Propostas e estratégias de usos dos recursos visuais para o ensino de química aos estudantes surdos. In: CONGRESSO NACIONAL DE LIBRAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA, 1. 2015, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: Centro de Ensino, Pesquisa, Extensão e Atendimento em Educação Especial, CEPAE, 2015.

COUTO, R. M. S.; PORTUGAL, C. Jogo para auxiliar o letramento bilíngue de crianças surdas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DESIGN, 2006. **Anais...** Lisboa: Congresso Internacional de Design, 2006.

DECHIHCI, C.; SILVA, L. C.; GOMIDE, A. B. Projeto incluir: acesso e permanência na UFU. In: DECHIHCI, C.; SILVA, L. C. **Inclusão escolar e educação especial: teoria e prática na diversidade**. Uberlândia: EDUFU, 2008, p. 333-351.

FELTRINI, G. M.; GAUCHE, R. **O ensino de ciências no contexto da educação de surdos**. In: EDUCAÇÃO científica inclusão social e acessibilidade. Goiânia: Cânone Editorial, 2011. 180 p.

FERNANDES, E. **Problemas linguísticos e cognitivos do surdo**. Rio de Janeiro: Editora Agir, 1990.

FRIZZARINI, S. T., NOGUEIRA, C. M. I., Conhecimentos prévios dos estudantes surdos fluentes em Libras referentes à linguagem algébrica no Ensino Médio. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 27, n. 49, p. 373-390, maio/ago. 2014.

IMBROISI, D.; GUARITÁ-SANTOS, A. J. M.; BARBOSA, S. S.; SHINTAKU, S. F.; MONTEIRO, H. J.; PONCE, G. A. E.; FURTADO, J. G.; TINOCO, C. J.; MELLO, D. C. Gestão de resíduos químicos em universidades: Universidade de Brasília em foco. **Quim. Nova**, v. 29, n. 2, p. 404-409, 2006.

LACERDA, C. B. F. **Um pouco da história das diferentes abordagens na educação dos surdos**. Caderno CEDES, pp. 68-80, 1998.

LACERDA, C. B. F. **A inclusão escolar de alunos surdos: o que dizem alunos, professores e intérpretes sobre esta experiência**. Cad. Cedes, Campinas, v.26, n.69, p.163-184, 2006.

LANNA JÚNIOR, M. C. M. (Comp.). **História do Movimento Político das Pessoas com Deficiência no Brasil**. Brasília: Secretaria de Direitos Humanos. Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2010. 443p.

LIMA, D. M. C. A. et al. **Educação Infantil: Saberes e Práticas da Inclusão: Dificuldades de Comunicação e Sinalização: Surdez**. 4. ed. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006.

LUCHESI, M. R. C. Educação de pessoas surdas: experiências vividas, histórias narradas. In: **EDUCAÇÃO científica inclusão social e acessibilidade**. Goiânia: Cânone Editorial, 2011. 180 p.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química**. Juí: Ed. Unijuí, 2003.

MATTHEWS, Michael R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: A tendência atual de reaproximação. In: **Caderno Catarinense do Ensino da Física**. Florianópolis, v.12, n.3, p.164-214, 1995.

MELLO, Anahi Guedes de. Surdos oralizados e não oralizados: uma visão crítica. [Extraído parcialmente do trabalho não-oficial para a disciplina de Estatística I – INE 5102: **O Acesso do Surdo na Universidade**. Universidade Federal de Santa Catarina, dezembro de 2000]. Florianópolis: UFSC, 2001.

NETO, L. L.; BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M.; ALCÂNTARA, M. M. O Ensino de Química e a Aprendizagem de Estudantes Surdos: Uma Interação Mediada pela Visão. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Anais....** Belo Horizonte: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007. v. 1. p. 01-12.

PERLIN, G. Identidades surdas. In: SKLIAR, C (Org.). **A surdez: um olhar sobre as diferenças**. 3. ed. Porto Alegre: Mediação, 2005.

PERLIN, Gladis Teresinha Taschetto; STROBEL, Karin. **Fundamentos da Educação de Surdos**. Florianópolis: UFSC, 2006.

PHILIPPSSEN, E. A.; GAUCHE, R.; SILVA, R. R. Química, Ambiente e Atmosfera: Estratégias para Formação de Professores em Química. In: **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - VIII ENPEC**, 2011, Campinas-SP.

QUADROS, R. M. Educação de surdos: efeitos de modalidade e práticas pedagógicas. In: MENDES, E. G.; ALMEIDA, M. A.; WILLIAMS, L. C. de A. (Org.). **Temas em educação especial IV**. São Carlos: EdUFSCar, 2004. p. 55-61.

QUEIROZ, T. G. B. et al. Estudos sobre o papel da linguagem no ensino de ciências/química para o aluno surdo. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 33, 2010, Águas de Lindóia. **Anais....** Águas de Lindóia: SBQ, 2010.

SÁ, H. C. **A inter-relação dos conhecimentos científicos, cotidiano e escolar no ensino de gases**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

SANTOS, W. L. P e SCHNETZLER, R.P. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**. 3ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

SANTOS, W. L. P et al. Química e sociedade: uma experiência de abordagem temática para o desenvolvimento de atitudes e valores. **Química Nova na Escola**, n.20, novembro, 2004. P. 11-16.

SANTOS, W. L. P, Letramento em Química, Educação Planetária e Inclusão Social. **Química Nova**, Brasília, v. 29, n. 3, p. 611-620, 2006.

SCHNETZLER, R. P. Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Conquistas e Perspectivas. **Química Nova**, v. 25, suplemento 1, p. 14-24, 2002.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de Química em Foco**. IJUÍ: UNIJUÍ, 2010, p. 231-261.

SOUSA, S. F. de. SILVEIRA, H. E. da. Terminologias Químicas em LIBRAS: A Utilização de Sinais na Aprendizagem de Estudantes Surdos. **Química nova na escola**, v. 33, n.1, fev. 2011.

SKLIAR, C. Os Estudos Surdos em Educação: Problematizando a normalidade. In: SKLIAR, C. (Org.) **A SURDEZ**: Um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Pró Século; 2005. p. 7-32.

STEWART, D. A. "Pesquisa sobre o uso de Língua de Sinais na educação de crianças surdas", In: MOURA, M.C. et alii; **Língua de Sinais e educação do surdo**. São Paulo: TecArt, 1993.

VIEIRA, E.; MEIRELLES, R. M. S.; RODRIGUES, D. C. G.A. O uso de tecnologias no ensino de química: a experiência do laboratório virtual química fácil. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 8, 2011, Campinas. Atas... Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0468-1.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2014.

YIN, Robert K. **Estudo de caso – planejamento e métodos**. (2.ed.). Porto Alegre: Bookman. 2001.

## **ANEXOS**

## ANEXO A - Autorização para realização da pesquisa



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL  
SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO  
Centro de Aperfeiçoamento dos Profissionais de Educação - EAPE

Memorando Nº 299/2017 – EAPE

Brasília, 08 de outubro de 2017.

PARA: CRE Plano Piloto/Cruzeiro

ASSUNTO: Autorização para realização de pesquisa

Senhor (a) Diretor (a),

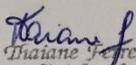
Autorizamos o pesquisador CARLOS EDUARDO OLIVEIRA, acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília- UnB, a realizar pesquisa de campo nessa regional.

A pesquisa intitulada “ATIVIDADES EXPERIMENTAIS: ESTRATÉGIA NO ENSINO DE CONCEITOS QUÍMICOS PARA ESTUDANTES SURDOS NO ENSINO FUNDAMENTAL II” tem como objetivo propor adaptações de atividades experimentais contextualizadas para estudantes surdos voltadas para o Ensino Fundamental II.

Dentre as ações de pesquisa estão incluídas estudos de caso, coleta de dados e entrevistas semiestruturadas.

A autorização final da coleta dos dados dependerá do aceite do (a) gestor (a) da unidade ou setor objeto da pesquisa. O acesso à escola, aos professores e alunos se dará por autorização expressa dos Gestores da Unidade de Ensino e assinatura do **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**.

Atenciosamente,

  
Thaiane Ferreira  
Diretora - Dir. de Form. Cont. Pesq.  
e Desenv. Profissional - EAPE  
Mat.: 212.426-9

**Thaiane Ferreira**

DODF Nº 234 - 14/12/16 Pág. 30

Centro de Aperfeiçoamento dos Profissionais de Educação – EAPE  
Diretoria de Formação Continuada, Pesquisa e Desenvolvimento Profissional  
Diretora

## APÊNDICES

## APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE – Estudante Surdo



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Caro Responsável, seu(sua) filho(a) está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), de uma pesquisa intitulada “**Atividades Experimentais: Estratégia no Ensino de Conceitos Químicos para Estudantes Surdos no Ensino Fundamental II**”, no âmbito do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da UnB. O objetivo principal da pesquisa é contribuir para o letramento científico dos estudantes surdos, de modo a explorar aprendizagens decorrentes de atividades experimentais.

A contribuição, do(a) seu(sua) filho(a) é relevante para possíveis mudanças e melhorias no processo ensino-aprendizagem dos surdos.

É importante frisar que a participação será protegida por total anonimato, quando do registro na futura Dissertação de Mestrado, em todas as suas etapas e em divulgações futuras, por qualquer meio.

Para formalizar a aprovação em fazer parte desta investigação, o que nos deixará honrados, por favor, assine, ao final deste documento (verso), que terá duas vias. Uma delas ficará em seu poder e a outra com o pesquisador responsável.

#### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título:

“**Atividades Experimentais: Estratégia no Ensino de Conceitos Químicos para Estudantes Surdos no Ensino Fundamental II**”

Pesquisador-responsável:

Prof.<sup>a</sup> CARLOS EDUARDO OLIVEIRA (Mestrando – PPGEC/UnB)

Contato:

ceo99@uol.com.br, 981102220.

Orientador:

Prof. Ricardo Gauche  
 Divisão de Ensino de Química - DEQ  
 Instituto de Química/UnB  
 Matr.: 943437

**Prof. Ricardo Gauche (IQ PPGEC/UnB)**

[VERSO]

## CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO

Eu, \_\_\_\_\_,  
portador(a) do RG \_\_\_\_\_ e do CPF \_\_\_\_\_, abaixo-assinado(a), desejo participar da  
pesquisa acima mencionada. Fui devidamente informada e esclarecida pelo pesquisador responsável, Prof. CARLOS  
EDUARDO OLIVEIRA, sobre a investigação, bem como sobre os procedimentos a serem seguidos, ressaltando-se  
a garantia plena do anonimato em todos os registros atinentes e em toda a produção acadêmica resultante.

Brasília - DF, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

Pesquisa desenvolvida no âmbito do

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação  
Instituto de Ciências Biológicas  
Instituto de Física  
Instituto de Química  
Faculdade UnB Planaltina

## APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE – Professor(a) da SRM



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Caro Professor(a), você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), de uma pesquisa intitulada “**Atividades Experimentais: Estratégia no Ensino de Conceitos Químicos para Estudantes Surdos no Ensino Fundamental II**”, no âmbito do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da UnB. O objetivo principal da pesquisa é contribuir para o letramento científico dos estudantes surdos, de modo a explorar aprendizagens decorrentes de atividades experimentais.

A sua contribuição é relevante para possíveis mudanças e melhorias no processo ensino-aprendizagem dos surdos.

É importante frisar que a participação será protegida por total anonimato, quando do registro na futura Dissertação de Mestrado, em todas as suas etapas e em divulgações futuras, por qualquer meio.

Para formalizar a aprovação em fazer parte desta investigação, o que nos deixará honrados, por favor, assine, ao final deste documento (verso), que terá duas vias. Uma delas ficará em seu poder e a outra com o pesquisador responsável.

#### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título:

“**Atividades Experimentais: Estratégia no Ensino de Conceitos Químicos para Estudantes Surdos no Ensino Fundamental II**”

Pesquisador-responsável:

Prof.<sup>a</sup> CARLOS EDUARDO OLIVEIRA (Mestrando – PPGEC/UnB)

Contato:

ceo99@uol.com.br, 981102220.

Orientador:

*Prof. Ricardo Gauche*  
 Diretor de Ensino de Química - DEQ  
 Instituto de Química/UnB  
 Matr.: 943437

**Prof. Ricardo Gauche (IQ PPGEC/UnB)**

[VERSO]

---

 CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO

Eu,

---

, portador(a) do RG \_\_\_\_\_ e do CPF \_\_\_\_\_, abaixo-assinado(a), desejo participar da pesquisa acima mencionada. Fui devidamente informada e esclarecida pelo pesquisador responsável, Prof. CARLOS EDUARDO OLIVEIRA, sobre a investigação, bem como sobre os procedimentos a serem seguidos, ressaltando-se a garantia plena do anonimato em todos os registros atinentes e em toda a produção acadêmica resultante.

**Brasília - DF, \_\_/\_\_/**

\_\_\_\_\_.

---

Pesquisa desenvolvida no âmbito do

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação  
Instituto de Ciências Biológicas  
Instituto de Física Instituto  
de Química Faculdade UnB  
Planaltina

## APÊNDICE C – Minuta de entrevista

1. Qual é a data do seu nascimento?

---

---

---

2. Qual é o seu sinal?

---

---

---

3. Você é surdo desde que nasceu?

---

---

---

4. Mora com seus pais?

---

---

---

5. Seus pais trabalham?

---

---

---

6. Na sua casa, há alguém surdo além de você?

---

---

---

7. Qual é o meio de transporte que você usa para vir para a Escola?

---

---

---

8. Onde você mora? É perto ou longe da Escola?

---

---

---

9. Qual a primeira língua que você aprendeu?

---

---

---

10. Tem dificuldade para se comunicar com o professor de Ciências? Por quê?

---

---

---

11. Você tem dificuldade em entender o que o professor explica nas aulas de Ciências?

---

---

---

---

---

12. O que você mais gosta nas aulas de Ciências?

---

---

---

---

---

---

13. O que você menos gosta?

---

---

---

14. Tem alguma dificuldade nas aulas de Ciências?

---

---

---

---

15. Nas aulas de Ciências, você aprendeu alguma coisa sobre Química?

---

---

---

16. Você utiliza a cozinha de casa para preparar alguma comida para você ou para sua família? Se sim, gosta de preparar sua comida?

---

---

---

---

17. O que você mais gosta de comer?

---

---

---

18. E de pão. Você gosta?

---

---

---

19. Você acha que existe relação entre a Ciências que nós estudamos na escola, com a cozinha e os alimentos que nós preparamos e comemos?

---

---

---

## APÊNDICE D – Texto de Divulgação Científica – Pão nosso de cada dia.

### O pão nosso de cada dia

Quem não gosta de um pão quentinho com manteiga no café da manhã?

Figura 01 – Pão com manteiga



Fonte: Alexandre Macedo - Flickr<sup>41</sup>

---

<sup>41</sup> Disponível em: <<https://www.flickr.com/photos/amacedo/179598193/in/photolist-gSuhz-bCgYdw-a7jv28-9t4Tbg-f3WA9-7Hn2ZR-9t4Wm8-7WCpuT-4VzjG8-4jFeqJ-7og2kQ-7t8KTU-ArvEg-7gK3HY-co62xd-ae7uaC-bvyhMF-5Dzx9W-H69CyG-4b7aU/>>. Acesso em: 11 setembro 2017.

A história do pão é tão antiga que é até difícil dizer, com precisão, quando e como ele apareceu. Historiadores, no entanto, estimam que o pão tenha surgido há cerca de 12 mil anos, juntamente com o cultivo do trigo, na região da Mesopotâmia, onde atualmente está o Iraque.

O pão pode ter sido uma das primeiras comidas preparadas pelo homem, resultado do cozimento de uma massa feita com farinha de certos cereais, principalmente trigo, água e sal.

Usado como sinônimo de vida e trabalho, alimento do corpo e da alma, o pão faz parte da cultura de muitos povos e tem um significado importante em várias religiões.

Figura 02 – Repartir o pão.

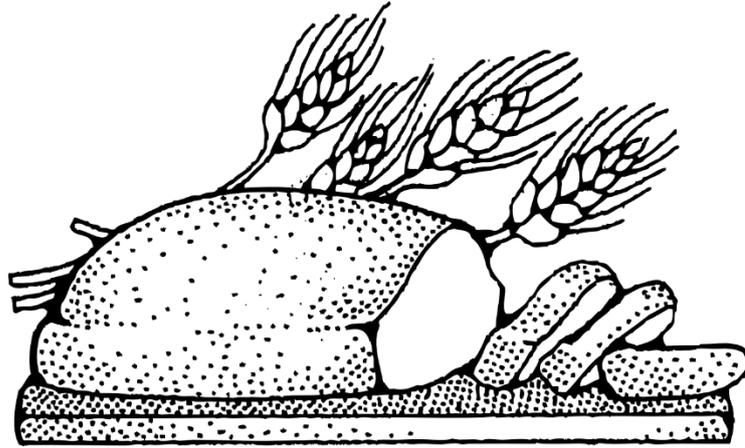


Fonte: Pixabay<sup>42</sup>

Figura 03 – Pão de trigo.

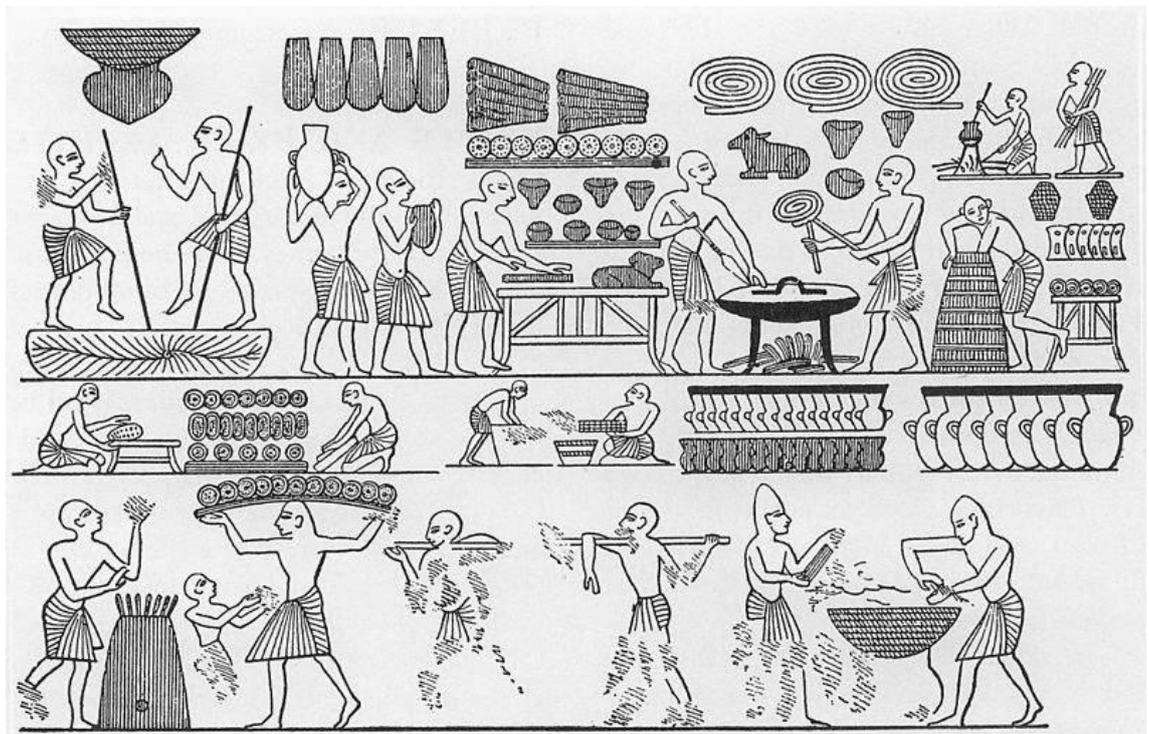
---

<sup>42</sup> Disponível em: <<https://pixabay.com/pt/%C3%BAltima-ceia-adora%C3%A7%C3%A3o-2606022/>>. Acesso em: 11 setembro 2017.



Fonte: Pixabay<sup>43</sup>.

Figura 04 – Padaria na antiguidade.



Fonte: The Historical Cooking Project<sup>44</sup>.

De início, provavelmente, o trigo era apenas mastigado. Só depois, ele passou a ser triturado com pedras e transformado em farinha.

Figura 05 – Moinho de pedra.

<sup>43</sup> Disponível em: <<https://pixabay.com/pt/p%C3%A3o-trigo-gr%C3%A3os-saud%C3%A1vel-alimentos-32168/>>. Acesso em: 11 setembro 2017.

<sup>44</sup> Disponível em: <<http://www.historicalcookingproject.com/2014/12/guest-post-ancient-egyptian-bread-by.html>>. Acesso em: 11 setembro 2017.



Fonte: Pixabay<sup>45</sup>.

Antes de servirem para fazer pão, as farinhas de diversos cereais eram usadas em sopas e mingaus cozidos na água.

Figura 06 – Aveia para mingau.



Fonte: Pixabay<sup>46</sup>.

Posteriormente, passou-se a misturar também mel, azeite doce, suco de uva e ovos, formando espécies de bolos que eram assados sobre pedras quentes ou sob cinzas.

---

<sup>45</sup> Disponível em: <<https://pixabay.com/pt/%C3%A1sia-taiwan-pedra-moinho-de-pedra-696990/>>. Acesso em 11 setembro 2017.

<sup>46</sup> Disponível em: <<https://pixabay.com/pt/farinha-de-aveia-mingau-2193228/>>. Acesso em 11 setembro 2017.

Figura 07 – Ovos.



Fonte: Pixabay<sup>47</sup>.

Figura 08 – Mel.



Fonte: Pixabay<sup>48</sup>.

---

<sup>47</sup> Disponível em: <<https://pixabay.com/pt/ovos-ovos-de-galinha-ovos-crus-1510449/>>. Acesso em: 11 setembro 2017.

<sup>48</sup> Disponível em: <<https://pixabay.com/pt/mel-doces-xarope-org%C3%A2nicos-dourado-1006972/>>. Acesso em: 11 setembro 2017.

Figura 09 – Forno de pedra.



Fonte: Pixabay<sup>49</sup>.

### **Nem sempre fofinho**

Os primeiros pães eram feitos de farinha misturada ao fruto de uma árvore chamada carvalho. Bem diferentes dos atuais, eram achatados, duros e secos.

Os egípcios foram os primeiros a usar fornos de barro para assar pães por volta do ano 7.000 antes de Cristo.

---

<sup>49</sup> Disponível em: < <https://pixabay.com/pt/forno-forno-de-pedra-402180/>>. Acesso em: 11 setembro 2017.

Figura 10 – Pão ázimo<sup>50</sup>.



Fonte: wikimedia.org<sup>51</sup>.

Atribui-se também a eles a descoberta do fermento, responsável por deixar a massa do pão leve e macia como conhecemos hoje.

Figura 11 – Fermento biológico.



Fonte: Wikimedia.org<sup>52</sup>.

As evidências mais antigas de pão fermentado foram encontradas no Egito Antigo e datam de 3.000 a.C.

---

<sup>50</sup> Pão ázimo é um tipo de pão assado sem fermento, feito somente de farinha de trigo e água.

<sup>51</sup> Disponível em: <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Shmura\\_Matzo.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Shmura_Matzo.jpg)>. Acesso em: 11 setembro 2017.

<sup>52</sup> Disponível em: <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3ACompressed\\_fresh\\_yeast\\_-\\_1.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3ACompressed_fresh_yeast_-_1.jpg)>>. Acesso em: 11 setembro 2017.

## O pão na Europa e no Brasil

Com as trocas comerciais entre egípcios e gregos, o pão acabou chegando na Europa em 250 a.C.

Não demorou muito para o pão se tornar também o principal alimento da Roma Antiga, sendo preparado em padarias públicas.

Com a expansão do Império Romano, o hábito de consumir pão foi difundido por grande parte da Europa.

Com o início da Idade Média, por volta de 476 depois de Cristo, as padarias acabaram, e a produção de pão voltou a ser caseira.

O retrocesso nessa época foi tanto, que as pessoas voltaram a comer pão sem fermento! Foi somente a partir do século 12 que as coisas começaram a melhorar na França.

No século 17, o país se destacou como centro mundial de fabricação de pães, desenvolvendo técnicas aprimoradas de panificação.

Figura 12 – Croissant Francês.



Fonte: Pixabay<sup>53</sup>.

---

<sup>53</sup> Disponível em: < <https://pixabay.com/pt/croissant-p%C3%A3o-alimentos-101636/>>. Acesso em: 11 setembro 2017.

No Brasil, o consumo de pão só se popularizou depois do século 19. Até então, o brasileiro consumia, em grandes quantidades, a farinha de mandioca e o beiju, apesar de já conhecer o pão de trigo desde a chegada dos colonizadores portugueses.

Figura 13 – Mandioca.



Fonte: Pixabay<sup>54</sup>.

Figura 14 – Tapioca.



Fonte: Pixabay<sup>55</sup>.

Com a vinda dos italianos para o Brasil, no início do século 20, a atividade de panificação se expandiu, e o produto passou a ser essencial na mesa do brasileiro.

Texto adaptado. Disponível em:

<<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=817&sid=7>>. Acesso em: 11 setembro 2017.

---

<sup>54</sup> Disponível em: <<https://pixabay.com/pt/yuca-mandioca-vegetais-alimentos-1353258/>>. Acesso em: 11 setembro 2017.

<sup>55</sup> Disponível em: <<https://pixabay.com/pt/tapioca-farofa-pinh%C3%A3o-2472281/>> acesso em 11 setembro 2017.

**APÊNDICE E – Questionário sobre o texto Pão nosso de cada dia.****Pão nosso de cada dia!**

*Antes de ler o texto, observe o título e as figuras. Depois disso responda as questões.*

1. Do que você acha que esse texto se trata?

---

---

---

---

2. O que você sabe sobre esse assunto?

---

---

---

---

---

*Agora, antes de responder as próximas questões, leia atentamente o texto.*

1. De acordo com o texto, quando foi que o homem começou a produzir pão? Em que parte do texto você encontrou essa informação?

---

---

---

---

---

2. O pão é feito como?

---

---

---

---

---

3. Para que serve o moinho de pedra?

---

---

---

---

---

4. O que é o pão ázimo?

---

---

---

---

---

5. O que é o fermento? Para que ele serve?

---

---

---

---

---

6. Você no café da manhã só come pão?

---

---

---

---

---

7. De modo geral, as outras pessoas só comem pão no café da manhã ou comem outros tipos de alimentos diferentes do pão?

---

---

---

8. No texto aparecem outros alimentos que são consumidos no café da manhã?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

9. Você gostou da leitura do texto? O que você mais gostou? O que você mais aprendeu com essa leitura e discussão?

---

---

---

---

---

## APÊNDICE F – Atividade Experimental Prática 1

### Já está pronto?

A experiência a ser realizada, tem como objetivo identificar, usando conceitos sobre densidade, o momento em que a massa usada para fazer pão, está pronta para ser assada.

Para isso, serão necessários os seguintes materiais: farinha de trigo, ovos, açúcar, colheres de sopa, colher de sal, óleo vegetal, sal, leite morno, fermento biológico, tigelas, medidor de volume, copo transparente, balança e papel-filme (PVC).

Vamos começar!

Reúna os materiais a serem utilizados e coloque-os sobre a mesa.

Agora, com atenção e calma, adicione em uma tigela, 1 colher de sopa de açúcar, 150 ml de leite, 1 ovo, 100 ml de óleo vegetal, 15 g de fermento biológico previamente pesados em uma balança e 1 colher de chá de sal.

Observe e anote abaixo, as características do material que se encontra dentro da tigela (aspecto visual, cor, odor etc.).

Cor: \_\_\_\_\_.

Aspecto visual (heterogêneo ou homogêneo): \_\_\_\_\_.

Odor: \_\_\_\_\_.

Com um batedor, ou garfo, misture os ingredientes até observar que o material fique completamente uniforme.

Observe e anote novamente as características desse material.

Cor: \_\_\_\_\_.

Aspecto visual (heterogêneo ou homogêneo): \_\_\_\_\_.

Odor: \_\_\_\_\_.

Agora, acrescente, aos poucos, 250 gramas de farinha de trigo, medidos previamente na balança e mexa a mistura com uma colher.

Vá adicionando a farinha e, quando você perceber que está ficando difícil de mexer com a colher, retire a massa da tigela e a sove (amasse) com as mãos até que a massa não grude mais em suas mãos.

Retire um pequeno pedaço da massa e faça com esse pedaço, pequenas bolinhas.

Coloque as bolinhas de massa em um copo transparente com água e as observe.

Com o restante da massa, faça uma bola e deixe-a descansando dentro da tigela, coberta com papel filme durante 30 minutos.

Observe e anote as mudanças ocorridas na bolinha de massa que se encontra na água.

---

---

---

---

Anote também o que acontece com a massa que ficou descansando na tigela.

---

---

---

---

---

---

**Agora responda:**

Durante o procedimento inicial, ao adicionar os ingredientes na tigela, você observa que eles formam um material de aspecto homogêneo ou um material de aspecto heterogêneo?

---

---

---

---

---

---

Após misturar os ingredientes com o garfo, o material se modifica? Fica com qual aspecto. Aspecto homogêneo ou aspecto heterogêneo?

---

---

---

---

---

---

---

E com as bolinhas que você colocou no copo com água. O que aconteceu inicialmente com elas? Consegue explicar o que aconteceu com elas?

---

---

---

---

---

---

---

Após um certo tempo, o que ocorre com as bolinhas?

---

---

---

---

---

---

---

E com a massa do pão que ficou descansando, o que ocorre com ela? Você consegue explicar o que acontece com ela?

### **Observação macroscópica**

Ao colocar as bolinhas em contato com a água, elas se dirigem para o fundo do copo e com o passar do tempo começam a flutuar.

A massa que ficou descansando, aumenta seu volume com o passar do tempo.

### **Interpretação microscópica**

Densidade é uma grandeza que expressa a quantidade de massa em cada unidade de volume ocupado por um determinado material ou substância.

Inicialmente a massa produzida apresenta densidade maior que a densidade da água.

Quando colocada em contato com a água, a massa por apresentar densidade maior, afunda.

Com o passar do tempo a massa do pão cresce devido a produção de gás carbônico (CO<sub>2</sub>).

O processo químico responsável pelo fato é denominado fermentação.

A fermentação é provocada por "leveduras", que são fungos que, ao entrar em contato, com os açúcares da massa, transformam esses açúcares em gás carbônico.

Durante o descanso da massa, o gás formado pelo processo de fermentação aumenta o volume da massa, provocando o crescimento do pão.

O aumento de volume faz com que a densidade da bolinha fique menor e flutue pois o gás carbônico produzido dentro dela, aumenta o volume da bolinha diminuindo sua densidade.

### **Expressão representacional**

Açúcares + fermento → álcool + CO<sub>2</sub>(g)

### **Retomada a pergunta inicial:**

Durante o preparo dos pães, quando é o momento em que podemos colocar a massa do pão para assar? Explique a pergunta usando o conceito de densidade.

---

---

---

---

## APÊNDICE G – Atividade Experimental Prática 2.

### Como saber se a massa da pizza está pronta para assar?

A experiência a ser realizada tem como objetivo, usando conceitos sobre densidade, determinar o momento em que a massa usada para o preparo de pizzas está pronta para ser assada.

Para isso, serão necessários os seguintes materiais: farinha de trigo, colheres de sopa, colheres de chá, óleo, leite morno, fermento químico, copo de plástico, copo de vidro e sal.

Reúna os materiais a serem utilizados e os coloque sobre a mesa.

Agora, com atenção e calma, acrescente em um copo de plástico 2 colheres de sopa de farinha de trigo, 1 colher de chá de sal, 1 colher de chá de fermento químico e 2 colheres de sopa de óleo. Observe e anote abaixo, as características do material que se encontra dentro do copo (aspecto visual, cor, odor etc.).

Cor: \_\_\_\_\_.

Aspecto visual (heterogêneo ou homogêneo): \_\_\_\_\_.

Odor: \_\_\_\_\_.

A seguir com um garfo, misture os ingredientes até observar que o material fique completamente uniforme. Após isso, acrescente lentamente 3 colheres de leite ao material e misture até a massa ficar solta quando colocada nas mãos.

Terminada essa etapa, faça pequenas bolinhas com a massa, e as coloque em um copo de vidro contendo 200 ml de água.

Observe e anote, na tabela seguir, as mudanças ocorridas na bolinha de massa que foi introduzida no copo com água durante 15 minutos.

Tempo (minutos)	Observação macroscópica
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

**Agora responda**

Durante o procedimento inicial, ao adicionar os ingredientes no copo, você observa que eles formam um material de aspecto homogêneo ou um material de aspecto heterogêneo?

---



---



---



---

E com as bolinhas que você colocou no copo com água. O que aconteceu com elas?

---



---

**Observação macroscópica**

Ao colocar as bolinhas em contato com a água, elas se dirigem para o fundo do copo e com o passar do tempo começam a flutuar. Percebe-se o aumento em seu volume e diminuição da sua densidade.

**Interpretação microscópica**

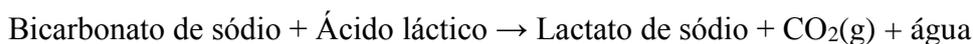
Inicialmente a massa produzida ao ser colocada na água apresenta densidade maior que a densidade da água. Isso faz com que a massa preparada se dirija para o fundo do copo.

Com o passar do tempo, o fermento químico, constituído de bicarbonato de sódio, ao reagir com os ácidos presentes no leite produz gás carbônico (CO<sub>2</sub>). Ao ser liberado na massa da pizza o gás carbônico (CO<sub>2</sub>) aumenta o volume da massa diminuindo a densidade dela, permitindo assim que as bolinhas flutuem na água.

A densidade é uma grandeza que expressa a quantidade de massa em cada unidade de volume ocupado por um determinado material ou substância.

**Expressão representacional (quando necessário, refletindo a explicação microscópica)**

A reação química pode ser equacionada de forma simplificada:



O gás carbônico produzido na massa, aumenta o seu volume, diminui sua densidade.

**Retomada a pergunta inicial:**

Durante o preparo da massa para pizza, quando é o momento em que podemos colocar a massa para assar? Explique usando o conceito de densidade.

---

---

---

---

## **APÊNDICE H – Proposição Didática**



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

**Atividades Experimentais: Estratégia  
no Ensino de Conceitos Químicos  
para Estudantes Surdos no Ensino  
Fundamental II**

**Proposição Didática**



**Carlos Eduardo Oliveira**

## Sumário

---

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>EDUCAÇÃO BILÍNGUE.....</b>	<b>4</b>
<b>INCLUSÃO DOS ESTUDANTES SURDOS NO CONTEXTO DA SRM .....</b>	<b>5</b>
<b>O ENSINO DE CONCEITOS QUÍMICOS NO ENSINO FUNDAMENTAL II .....</b>	<b>6</b>
<b>TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA.....</b>	<b>9</b>
<b>QUESTIONÁRIO SOBRE O TEXTO PÃO NOSSO DE CADA DIA .....</b>	<b>12</b>
<b>ATIVIDADE EXPERIMENTAL PRÁTICA 01 .....</b>	<b>15</b>
<b>ATIVIDADE EXPERIMENTAL PRÁTICA 02.....</b>	<b>19</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>22</b>

## Apresentação

---

“A surdez é bálsamo que poucos sabem usar.”

Carlos Drummond de Andrade

Caro colega Professor(a)

A presente proposição foi construída, com intuito de subsidiar nossas aulas de Ciências, usando metodologias e estratégias didáticas que permitam a inclusão dos estudantes Surdos, favorecendo seu Letramento Científico. Ao ter um contato mais intenso com os estudantes Surdos, durante minha trajetória profissional, comecei a refletir sobre a maneira como eles assistiam às aulas, como eram parecidos possuindo um olhar vago, e, em várias situações com pouca interação com aquilo que eu falava e ensinava. Ao realizar algumas atividades em classe com o uso de modelos anatômicos para estudo do corpo humano, vídeos com legendas e atividades experimentais, constatei que a interação aumentava e o aprendizado nas avaliações melhorava. Em função dessa percepção decidi estudar e cursar o Mestrado Profissional e apresentar em minha proposição didática, destinada a você, metodologia e estratégias que valorizassem a aprendizagem dos estudantes Surdos.

Com o módulo didático bilíngue proposto em Libras (Língua de Sinais Brasileira) como Língua de Sinais e Português como língua escrita, observaremos possíveis melhorias no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes Surdos e dos estudantes ouvintes. As atividades experimentais demonstrativo-investigativas a serem utilizadas aqui, além de tornar os estudantes protagonistas do processo, permitem a interação em sala de aula e à apropriação do conhecimento sobre Química.

## Educação Bilíngue

---

A educação bilíngue possibilita, segundo Lacerda (1998), a criança Surda ter um desenvolvimento cognitivo-linguístico equivalente ao verificado na criança ouvinte desenvolvendo relação harmoniosa ao ter acesso às duas línguas.

Na filosofia bilíngue há a construção de uma autoimagem positiva, como sujeito Surdo, sem se desvincular da comunidade de ouvintes. Entretanto, tem sido muito difícil introjetar a Língua de Sinais nas crianças surdas como uma língua valorizada, apesar de esta ocupar um lugar central na configuração das comunidades Surdas. Tais línguas foram sistematicamente rejeitadas e só recentemente têm sido valorizadas pelos meios acadêmicos e pelos próprios Surdos (MOURA, 1993).

As experiências com educação bilíngue ainda são recentes; poucos países têm esse sistema implantado há pelo menos dez anos. A aplicação prática do modelo de educação bilíngue não é simples e exige cuidados especiais, formação de profissionais habilitados, diferentes instituições envolvidas com tais questões etc. Os projetos já realizados em diversas partes do mundo (como Suécia, Estados Unidos, Venezuela e Uruguai) têm princípios filosóficos semelhantes, mas se diferenciam em alguns aspectos metodológicos. (LACERDA, 1998, p. 8).

O direito das pessoas surdas à Língua de Sinais é assegurado, por lei, em alguns países, e em outros são desenvolvidos projetos que envolvem a educação bilíngue. Nos Estados Unidos, a Língua de Sinais Americana é bastante conhecida e bem estudada, entretanto, prevalecem lá práticas de comunicação total<sup>1</sup>. Em outros países tais estudos e práticas, ainda iniciais, se deparam com problemas diversificados e acabam auxiliando pouco aqueles que desenvolvem práticas de educação bilíngue, mas apontam, para formas mais adequadas às pessoas Surdas.

No Brasil as experiências com educação bilíngue ainda são restritas e sofrem resistência, pois muitos não consideram a Língua de Sinais como uma língua verdadeira ou aceitam sua adequação ao trabalho com as pessoas surdas.

A proposição aqui apresentada, surge em um momento interessante em nosso país, onde discutirmos a educação para as pessoas que possuem necessidades especiais, implementando estratégias que visam a garantia do seu direito básico a

---

<sup>1</sup> Comunicação Total é a prática de usar sinais, leitura orofacial, amplificação e alfabeto digital para fornecer inputs linguísticos para estudantes surdos, ao passo que eles podem expressar-se nas modalidades preferidas” (Stewart 1993, p. 118).

educação e seu Letramento Científico. A atenção nacional foi chamada em diversos momentos, como na proposta de redação aplicada no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), traduções governamentais e apresentações feitas em programas televisivos. Considero um marco importante e, nós professores, podemos contribuir para esse avanço necessário, desenvolvendo atividades que proporcionem o letramento científico e inclusão almejada. Uma maneira de compreender esse contexto e vivenciar a realidade desses estudantes pode ocorrer a partir da Sala de Recursos Multifuncionais (SRM).

## Inclusão dos Estudantes Surdos no Contexto da SRM

---

As SRM não são ambientes alheios ao cotidiano escolar, são ambientes estruturados, possuidores de equipamentos, mobiliários, de materiais didáticos e pedagógicos e de professores qualificados para o Atendimento Educacional Especializado (AEE).

O AEE é realizado nas salas de recursos multifuncionais (SRM) da própria escola ou em outra de ensino regular, no turno inverso da escolarização, não sendo substitutivo às classes comuns, podendo ser realizado, em centro de atendimento educacional especializado de instituição especializada da rede pública ou de instituição especializada comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos, conveniadas com a secretaria de educação ou órgão equivalente dos estados, do Distrito Federal ou dos municípios. (MEC/SECADI, 2012, p. 5).

Os estudantes público-alvo da educação especial, matriculados nas classes regulares, possuem o AEE ofertado em turno oposto ao do ensino regular. Os estudantes Surdos apresentam quadro de alterações no desenvolvimento na comunicação, devendo ser acompanhados por profissionais especializados como o tradutor intérprete de Língua de Sinais Brasileira (Libras) e outros.

Os professores do AEE têm como uma das suas funções, realizar esse atendimento de forma complementar ou suplementar à escolarização, considerando as habilidades e as necessidades educacionais específicas dos estudantes. As atribuições dos professores de AEE contemplam o ensino e desenvolvimento de atividades, tais como, tradução em Libras, leitura em Braille, ensino de Língua Portuguesa para alunos Surdos, dentre outros.

## O Ensino de Conceitos Químicos no Ensino Fundamental II

---

As atividades experimentais propostas aqui, em Libras, traduzidas com o auxílio da SRM, tem como referência a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Fundamental II, documento que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. O documento se propõe a busca por equidade na educação, que demanda currículos diferenciados e compromisso com os estudantes com necessidades especiais. Isso, requer o uso de práticas pedagógicas inclusivas (BRASIL, 2018).

A BNCC estabelece objetivos de aprendizagem e, esses objetivos, visam o desenvolvimento global do aluno, alcançados por meio de práticas pedagógicas que reflitam, a superação da fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação na vida real, o protagonismo do aluno em sua aprendizagem e o contexto para dar sentido ao que se aprende (BRASIL, 2018).

Dentro dessa visão tratada pela BNCC, ensinar e aprender Ciências, envolve permitir ao aluno ser letrado cientificamente. Esse processo é necessário para o desenvolvimento econômico do país, é democrático, pois ajuda os cidadãos na participação de discussões, no debate e tomada de decisões sobre questões científicas, é social, pois vincula Ciência a cultura e possui como meta fornecer aos estudantes o conhecimento científico como produto cultural (BRASIL, 2018).

Para assegurar essas aprendizagens essenciais, há a necessidade de contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos. Isso se torna possível ao se aplicarem metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, recorrendo a ritmos diferenciados e a conteúdos complementares, para trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de estudantes, suas famílias e cultura de origem, suas comunidades, seus grupos de socialização etc. (BRASIL, 2018).

De acordo com a BNCC, a sociedade contemporânea é organizada a partir de seu progresso científico e tecnológico. Historicamente, percebe-se que o desenvolvimento de materiais permitiu a essas sociedades produzirem ferramentas,

armas, máquinas, computadores, medicamento e toda a revolução tecnológica a qual nos deparamos hoje (BRASIL, 2018).

Para compreender e refletir sobre temas relevantes socialmente, ser letrado cientificamente torna-se importante pré-requisito na formação do estudante, que deverá ser capaz de compreender, interpretar, transformar o mundo que o cerca, tendo como base os aportes teóricos e processuais da Ciência (BRASIL, 2018).

A BNCC destaca que, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o Ensino de Ciências contribui para a alfabetização, para o letramento e proporciona a apropriação de novos conhecimentos. Os conhecimentos abordados no componente curricular Ciências estão relacionados a diversos campos científicos – Ciências da Terra, Biologia, Física e Química. (BRASIL, 2018).

Particularmente a Ciência Química tem inúmeras aplicações em setores relacionados ao desenvolvimento do país e está presente no cotidiano. A sociedade e seus cidadãos interagem com o conhecimento químico por diferentes meios e o estudo da Química permite aos estudantes serem mais informados, preparados e capazes de argumentar sobre as questões e situações que envolvem esse conhecimento. Nessa perspectiva, a investigação de fenômenos presentes no seu dia a dia permite formular respostas e elaborar conhecimentos que sejam significativos (BRASIL, 2018).

O ensino de Química, segundo Schnetzler (2002), está vinculado a transformar o conhecimento químico em conhecimento escolar. Atualmente, o Ensino de Química na Educação Básica é trabalhado, quase em sua totalidade, de forma convencional, na qual o professor é o ator central, que transmite o conhecimento em aulas expositivas utilizando-se apenas de recursos básicos como livros didáticos, quadro-negro e giz. Não são aplicadas metodologias diferenciadas das metodologias convencionais, que possibilitem aprendizagem. Ao se utilizar de teorias e modelos específicos a Ciência Química, que possui linguagem própria necessária para informar características das substâncias e materiais presentes em diversos produtos e processos, exige-se um nível de abstração elevado e a contextualização surge como estratégia para diminuirmos as dificuldades no processo de ensino-aprendizagem de conceitos da Química.

Essas dificuldades não são diferentes para os estudantes Surdos e ainda são acrescidas da dificuldade de aquisição da Língua Portuguesa, existência de pouca terminologia especializada em Libras na área de Ciências, falta de professores

tradutores intérpretes habilitados em Ciências, ausência de instrumentos didáticos pedagógicos, falta de conhecimento por parte do professor regente em relação as especificidades da Libras dentre outras.

No que tange ao Ensino de Ciências em relação a conceitos da Química para estudantes Surdos, percebe-se que a metodologia tradicional deixa a desejar, não desenvolvendo as aprendizagens essenciais estabelecidas devido as dificuldades de compreensão normalmente existentes e agravadas falta de audição. As aulas normalmente expositivas focalizam a oralidade e podem gerar distorções na aprendizagem do estudante Surdo. Segundo revisão feita por Costa e Lima (2015), o ensino de Química para Surdos tem melhoria no processo de ensino-aprendizagem quando são usadas metodologias que se utilizam de recursos visuais.

Nesse sentido, propomos atividades experimentais em Libras que favorecem a aprendizagem de conceitos químicos pelos estudantes Surdos.

Aliada à atividade experimental, fizemos a opção de usar Textos de Divulgação Científica (TDC), que permitem a abordagem de informações históricas contemporâneas e que refletem a evolução da produção de pães e massas, as mudanças no mundo do processamento de alimentos, nos remetendo à História da Ciência.

Segundo Almeida (1998), as contribuições do uso de TDC ao ensino dão destaque a valores e à apropriação de conhecimento científico, o que permite aproximar o estudante de diferentes discursos e formas de argumentação. De acordo com a BNCC, o estudante deve ser estimulado a acompanhar as notícias sobre Ciência, publicadas em jornais e revistas, e orientado para a leitura e interpretação de assuntos científicos. Para isso o ensino de Ciências deve apresentar ferramentas para esse desenvolvimento (BRASIL, 2018).

Inicialmente, para introduzir o assunto, densidade, em nosso módulo temático, trabalharemos um TDC, desenvolvendo posteriormente atividades experimentais temáticas relativas ao estudo da densidade e da produção de pães e massas. Outros conceitos químicos também são abordados, dentre eles, o de reações químicas, o de materiais homogêneos e de materiais heterogêneos etc.

## Texto de Divulgação Científica

Caro professor, utilize o link a seguir para acessar a tradução em Libras no sítio do YouTube.

<https://youtu.be/cSUKObJY5L0>

### O PÃO NOSSO DE CADA DIA

Quem não gosta de um pão quentinho com manteiga no café da manhã?



Figura 01 – Pão com manteiga

A história do pão é tão antiga que é até difícil dizer, com precisão, quando e como ele apareceu. Historiadores, no entanto, estimam que o pão tenha surgido há cerca de 12 mil anos, juntamente com o cultivo do trigo, na região da Mesopotâmia, onde atualmente está o Iraque.

O pão pode ter sido uma das primeiras comidas preparadas pelo homem, resultado do cozimento de uma massa feita com farinha de certos cereais, principalmente trigo, água e sal.

Usado como sinônimo de vida e trabalho, alimento do corpo e da alma, o pão faz parte da cultura de muitos povos e tem um significado importante em várias religiões.



Figura 02 – Repartir o pão.

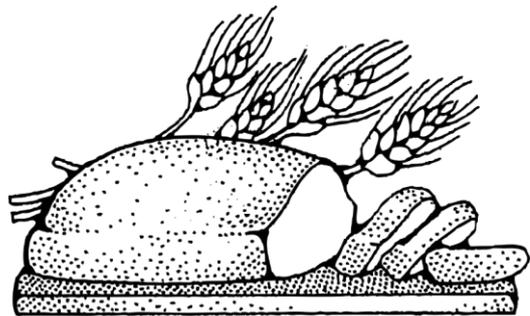


Figura 03 – Pão de trigo.

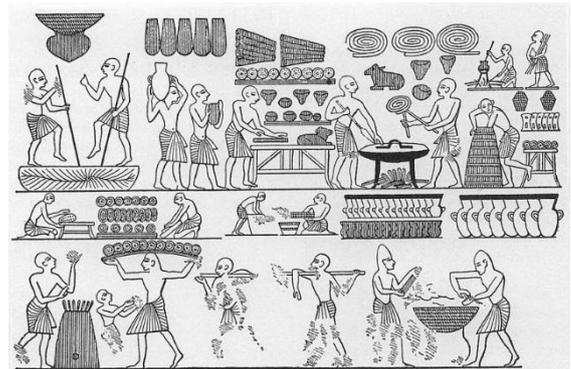


Figura 04 – Padaria na antiguidade.

De início, provavelmente, o trigo era apenas mastigado. Só depois, ele passou a ser triturado com pedras e transformado em farinha.



Figura 05 – Moinho de pedra.

Antes de servirem para fazer pão, as farinhas de diversos cereais eram usadas em sopas e mingaus cozidos na água.



Figura 06 – Aveia para mingau.

Posteriormente, passou-se a misturar também mel, azeite doce, suco de uva e ovos, formando espécies de bolos que eram assados sobre pedras quentes ou sob cinzas.



Figura 07 – Ovos.



Figura 08 – Mel.

## NEM SEMPRE FOFINHO

Os primeiros pães eram feitos de farinha misturada ao fruto de uma árvore chamada carvalho. Bem diferentes dos atuais, eram achatados, duros e secos.



Figura 09 – Forno de pedra.

Os egípcios foram os primeiros a usar fornos de barro para assar pães por volta do ano 7.000 antes de Cristo.



Figura 10 – Pão ázimo<sup>57</sup>.

Atribui-se também a eles a descoberta do fermento, responsável por deixar a massa do pão leve e macia como conhecemos hoje.

<sup>57</sup> Pão ázimo é um tipo de pão assado sem fermento, feito somente de farinha de trigo e água.



Figura 11 – Fermento biológico.

As evidências mais antigas de pão fermentado foram encontradas no Egito Antigo e datam de 3.000 a.C.

### O PÃO NA EUROPA E NO BRASIL

Com as trocas comerciais entre egípcios e gregos, o pão acabou chegando na Europa em 250 a.C.

Não demorou muito para o pão se tornar também o principal alimento da Roma Antiga, sendo preparado em padarias públicas.

Com a expansão do Império Romano, o hábito de consumir pão foi difundido por grande parte da Europa.

Com o início da Idade Média, por volta de 476 depois de Cristo, as padarias acabaram, e a produção de pão voltou a ser caseira.

O retrocesso nessa época foi tanto, que as pessoas voltaram a comer pão sem fermento! Foi somente a partir do século 12 que as coisas começaram a melhorar na França.

No século 17, o país se destacou como centro mundial de fabricação de pães, desenvolvendo técnicas aprimoradas de panificação.



Figura 12 – Croissant Francês.

No Brasil, o consumo de pão só se popularizou depois do século 19. Até então, o brasileiro consumia, em grandes quantidades, a farinha de mandioca e o beiju, apesar de já conhecer o pão de trigo desde a chegada dos colonizadores portugueses.



Figura 13 – Mandioca.



Figura 14 – Tapioca.

Com a vinda dos italianos para o Brasil, no início do século 20, a atividade de panificação se expandiu, e o produto passou a ser essencial na mesa do brasileiro.

## Questionário sobre o texto Pão nosso de cada dia

---

Para a atividade complementar ao TDC, utilize o link abaixo para acessar a tradução em Libras no sitio do YouTube. <https://youtu.be/trV-zNFowQ>

### PÃO NOSSO DE CADA DIA!

*Antes de ler o texto, observe o título e as figuras. Depois disso responda as questões.*

1. Do que você acha que esse texto se trata?

---

---

---

---

2. O que você sabe sobre esse assunto?

---

---

---

---

*Agora, antes de responder as próximas questões, leia atentamente o texto.*

1. De acordo com o texto, quando foi que o homem começou a produzir pão? Em que parte do texto você encontrou essa informação?

---

---

---

---

2. O pão é feito como?

---

---

---

---

3. Para que serve o moinho de pedra?

---

---

---

---

4. O que é o pão ázimo?

---

---

---

---

5. O que é o fermento? Para que ele serve?

---

---

---

---

6. Você no café da manhã só come pão?

---

---

---

---

7. De modo geral, as outras pessoas só comem pão no café da manhã ou comem outros tipos de alimentos diferentes do pão?

---

---

---

8. No texto aparecem outros alimentos que são consumidos no café da manhã?

---

---

---

---

9. Você gostou da leitura do texto? O que você mais gostou? O que você mais aprendeu com essa leitura e discussão?

---

---

---

---

## Atividade Experimental Prática 01

---

Para a primeira atividade experimental, utilize o link abaixo para acessar a tradução em Libras no sítio do YouTube. <https://youtu.be/aTYzuL7SQwk>

### JÁ ESTÁ PRONTO?

A experiência a ser realizada, tem como objetivo identificar, usando conceitos sobre densidade, o momento em que a massa usada para fazer pão, está pronta para ser assada.

Para isso, serão necessários os seguintes materiais: farinha de trigo, ovos, açúcar, colheres de sopa, colher de sal, óleo vegetal, sal, leite morno, fermento biológico, tigelas, medidor de volume, copo transparente, balança e papel-filme (PVC).

### Vamos começar!

Reúna os materiais a serem utilizados e coloque-os sobre a mesa.

Agora, com atenção e calma, adicione em uma tigela, 1 colher de sopa de açúcar, 150 ml de leite, 1 ovo, 100 ml de óleo vegetal, 15 g de fermento biológico previamente pesados em uma balança e 1 colher de chá de sal.

Observe e anote abaixo, as características do material que se encontra dentro da tigela (aspecto visual, cor, odor etc.).

Cor: \_\_\_\_\_.

Aspecto visual (heterogêneo ou homogêneo): \_\_\_\_\_.

Odor: \_\_\_\_\_.

Com um batedor, ou garfo, misture os ingredientes até observar que o material fique completamente uniforme.

Observe e anote novamente as características desse material.

Cor: \_\_\_\_\_.

Aspecto visual (heterogêneo ou homogêneo): \_\_\_\_\_.

Odor: \_\_\_\_\_.

Agora, acrescente, aos poucos, 250 gramas de farinha de trigo, medidos previamente na balança e mexa a mistura com uma colher.

Vá adicionando a farinha e, quando você perceber que está ficando difícil de mexer com a colher, retire a massa da tigela e a sove (amasse) com as mãos até que a massa não grude mais em suas mãos.

Retire um pequeno pedaço da massa e faça com esse pedaço, pequenas bolinhas.

Coloque as bolinhas de massa em um copo transparente com água e as observe.

Com o restante da massa, faça uma bola e deixe-a descansando dentro da tigela, coberta com papel filme durante 30 minutos.

Observe e anote as mudanças ocorridas na bolinha de massa que se encontra na água.

---

---

---

---

Anote também o que acontece com a massa que ficou descansando na tigela.

---

---

---

---

### **Agora responda:**

Durante o procedimento inicial, ao adicionar os ingredientes na tigela, você observa que eles formam um material de aspecto homogêneo ou um material de aspecto heterogêneo?

---

---

---

---

Após misturar os ingredientes com o garfo, o material se modifica? Fica com qual aspecto. Aspecto homogêneo ou aspecto heterogêneo?

---

---

---

---

E com as bolinhas que você colocou no copo com água. O que aconteceu inicialmente com elas? Consegue explicar o que aconteceu com elas?

---

---

---

---

Após um certo tempo, o que ocorre com as bolinhas?

---

---

---

---

E com a massa do pão que ficou descansando, o que ocorre com ela? Você consegue explicar o que acontece com ela?

---

---

---

---

### **Observação macroscópica**

Ao colocar as bolinhas em contato com a água, elas se dirigem para o fundo do copo e com o passar do tempo começam a flutuar.

A massa que ficou descansando, aumenta seu volume com o passar do tempo.

## Interpretação microscópica

Densidade é uma grandeza que expressa a quantidade de massa em cada unidade de volume ocupado por um determinado material ou substância.

Inicialmente a massa produzida apresenta densidade maior que a densidade da água.

Quando colocada em contato com a água, a massa por apresentar densidade maior, afunda.

Com o passar do tempo a massa do pão cresce devido a produção de gás carbônico (CO<sub>2</sub>).

O processo químico responsável pelo fato é denominado fermentação.

A fermentação é provocada por "leveduras", que são fungos que, ao entrar em contato, com os açúcares da massa, transformam esses açúcares em gás carbônico.

Durante o descanso da massa, o gás formado pelo processo de fermentação aumenta o volume da massa, provocando o crescimento do pão.

O aumento de volume faz com que a densidade da bolinha fique menor e flutue pois o gás carbônico produzido dentro dela, aumenta o volume da bolinha diminuindo sua densidade.

## Expressão representacional



## Retomada a pergunta inicial:

Durante o preparo dos pães, quando é o momento em que podemos colocar a massa do pão para assar? Explique a pergunta usando o conceito de densidade.

---

---

---

---

## Atividade Experimental Prática 02

---

Para a segunda atividade experimental, utilize o link abaixo para acessar a tradução em Libras no sítio do YouTube. [https://youtu.be/oiN6F\\_uxEkI](https://youtu.be/oiN6F_uxEkI)

### COMO SABER SE A MASSA DA PIZZA ESTÁ PRONTA PARA ASSAR?

A experiência a ser realizada tem como objetivo, usando conceitos sobre densidade, determinar o momento em que a massa usada para o preparo de pizzas está pronta para ser assada.

Para isso, serão necessários os seguintes materiais: farinha de trigo, colheres de sopa, colheres de chá, óleo, leite morno, fermento químico, copo de plástico, copo de vidro e sal.

Reúna os materiais a serem utilizados e os coloque sobre a mesa.

Agora, com atenção e calma, acrescente em um copo de plástico 2 colheres de sopa de farinha de trigo, 1 colher de chá de sal, 1 colher de chá de fermento químico e 2 colheres de sopa de óleo. Observe e anote abaixo, as características do material que se encontra dentro do copo (aspecto visual, cor, odor etc.).

Cor: \_\_\_\_\_.

Aspecto visual (heterogêneo ou homogêneo): \_\_\_\_\_.

Odor: \_\_\_\_\_.

A seguir com um garfo, misture os ingredientes até observar que o material fique completamente uniforme. Após isso, acrescente lentamente 3 colheres de leite ao material e misture até a massa ficar solta quando colocada nas mãos.

Terminada essa etapa, faça pequenas bolinhas com a massa, e as coloque em um copo de vidro contendo 200 ml de água.

Observe e anote, na tabela seguir, as mudanças ocorridas na bolinha de massa que foi introduzida no copo com água durante 15 minutos.

<b>Tempo (minutos)</b>	<b>Observação macroscópica</b>
<b>1</b>	
<b>2</b>	
<b>3</b>	
<b>4</b>	
<b>5</b>	
<b>6</b>	
<b>7</b>	
<b>8</b>	
<b>9</b>	
<b>10</b>	
<b>11</b>	
<b>12</b>	
<b>13</b>	
<b>14</b>	
<b>15</b>	

### **Agora responda**

Durante o procedimento inicial, ao adicionar os ingredientes no copo, você observa que eles formam um material de aspecto homogêneo ou um material de aspecto heterogêneo?

---

---

---

---

E com as bolinhas que você colocou no copo com água. O que aconteceu com elas?

---

---

---

---

## Observação macroscópica

Ao colocar as bolinhas em contato com a água, elas se dirigem para o fundo do copo e com o passar do tempo começam a flutuar. Percebe-se o aumento em seu volume e diminuição da sua densidade.

## Interpretação microscópica

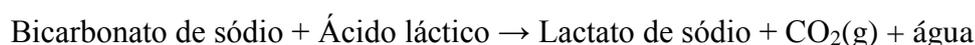
Inicialmente a massa produzida ao ser colocada na água apresenta densidade maior que a densidade da água. Isso faz com que a massa preparada se dirija para o fundo do copo.

Com o passar do tempo, o fermento químico, constituído de bicarbonato de sódio, ao reagir com os ácidos presentes no leite produz gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ). Ao ser liberado na massa da pizza o gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) aumenta o volume da massa diminuindo a densidade dela, permitindo assim que as bolinhas flutuem na água.

A densidade é uma grandeza que expressa a quantidade de massa em cada unidade de volume ocupado por um determinado material ou substância.

## Expressão representacional

A reação química pode ser equacionada de forma simplificada:



O gás carbônico produzido na massa, aumenta o seu volume, diminui sua densidade.

## Retomada a pergunta inicial:

Durante o preparo da massa para pizza, quando é o momento em que podemos colocar a massa para assar? Explique usando o conceito de densidade.

---

---

---

---

## Bibliografia

---

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Proposta preliminar: Terceira versão revista. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 18 junho 2018.

\_\_\_\_\_. MEC/SECADI. **Documento orientador programa implantação de salas de recursos multifuncionais**. 2012.

COSTA, M. R; LIMA, M. D. Propostas e estratégias de usos dos recursos visuais para o ensino de química aos estudantes surdos. In: CONGRESSO NACIONAL DE LIBRAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA, 1. 2015, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: Centro de Ensino, Pesquisa, Extensão e Atendimento em Educação Especial, CEPAE, 2015.

LACERDA, C. B. **Um pouco da história das diferentes abordagens na educação dos surdos**. Caderno CEDES, pp. 68-80, 1998.

STEWART, D. A. "Pesquisa sobre o uso de Língua de Sinais na educação de crianças surdas", In: MOURA, M.C. et al. **Língua de Sinais e educação do surdo**. São Paulo: TecArt, 1993.

SCHNETZLER, R. P. Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Conquistas e Perspectivas. **Química Nova**, v. 25, suplemento 1, p. 14-24, 2002.