

Universidade Federal de Juiz de Fora  
Programa de Pós-Graduação em Química

Jomara Mendes Fernandes

**PROPOSTAS ALTERNATIVAS PARA A  
EDUCAÇÃO INCLUSIVA A SURDOS: ENFOQUE NOS  
CONTEÚDOS DE BALANCEAMENTO DE EQUAÇÕES  
QUÍMICAS E ESTEQUIOMETRIA PARA O ENSINO MÉDIO**

Juiz de Fora  
2016

Jomara Mendes Fernandes

**PROPOSTAS ALTERNATIVAS PARA A  
EDUCAÇÃO INCLUSIVA A SURDOS: ENFOQUE NOS  
CONTEÚDOS DE BALANCEAMENTO DE EQUAÇÕES  
QUÍMICAS E ESTEQUIOMETRIA PARA O ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Química, área de concentração: Educação em Química, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ivoni de Freitas Reis

Juiz de Fora

2016

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Fernandes, Jomara Mendes.  
PROPOSTAS ALTERNATIVAS PARA A EDUCAÇÃO INCLUSIVA A SURDOS: ENFOQUE NOS CONTEÚDOS DE BALANCEAMENTO DE EQUAÇÕES QUÍMICAS E ESTEQUIOMETRIA PARA O ENSINO MÉDIO / Jomara Mendes Fernandes. -- 2016.  
126 p.

Orientadora: Ivoni de Freitas Reis  
Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Química, 2016.

1. Ensino de Química. 2. Educação de Surdos. 3. Didática Inclusiva. 4. Pedagogia Visual. I. Reis, Ivoni de Freitas, orient. II. Título.

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus,  
porque me concedeu todos os meios e saúde para realizá-lo;  
A minha mãe, Salete (*in memoriam*), que muito se orgulhava,  
respeitava e torcia por meus sonhos;  
A toda a comunidade surda, inspiração e moto maior dessa pesquisa.

## AGRADECIMENTOS

---

Sou muito grata a Deus pelo desenvolvimento dessa dissertação que tenho como um presente em minha vida. Por Suas misericórdias que se renovam a cada dia sobre mim, pelo sustento diário, sabedoria e pelas tantas pessoas fiéis e amigas que através desse trabalho entraram em minha vida.

Agradeço à minha tão estimada orientadora, Ivoni, por toda a paciência e amizade para comigo, que com muito carinho me orientou e ensinou cada detalhe da construção dessa pesquisa. Nunca me esquecerei de seus ensinamentos não apenas acadêmicos, mas de vida.

Meu muito obrigada a todos os queridos surdos que comigo desenvolveram e carinhosamente participaram desse trabalho, pois sem eles nada teria sido feito. À amiga Rosani por toda a dedicação, companheirismo e pelo carinho de sempre. Agradeço imensamente aos intérpretes que se dispuseram e me ajudaram com úteis conselhos. Deus os abençoe.

Aos professores que prontamente aceitaram participar da banca de qualificação e de defesa. Obrigada pelo tempo dedicado, pelas ricas contribuições, e por partilhar seus conhecimentos de forma a contribuir com o aperfeiçoamento dessa dissertação.

À minha família, em especial ao meu amado pai, Jose Luiz, que dá o seu melhor todos os dias enchendo a casa com muito amor e sabedoria. Aninha, Noemi, Bruno e Larissa: obrigada por colorirem meus dias. Ao meu noivo, Thiago, agradeço toda a paciência, companheirismo e por sonhar meus sonhos comigo.

Aos colegas do Grupo de Estudos em Educação Química (GEEDUQ) e do Grupo de Pesquisa em Educação Química Inclusiva a Surdos (GPEQIS) por tantos momentos de aprendizagem e tantas colaborações. Ao Centro de Educação e Cultura de Libras (CECEL), onde ocorreu meu primeiro contato com a língua de sinais e onde muito aprendi sobre a cultura e contato com o surdo.

Ao Programa de Pós-Graduação em química da UFJF pela oportunidade concedida e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível superior (CAPES) pela bolsa disponibilizada.

## RESUMO

---

São poucas as pesquisas que relacionam o ensino de química aos alunos com necessidades educacionais especiais. Menor ainda é o número de trabalhos voltados a propor estratégias didáticas diferenciadas com foco na aprendizagem, em especial, do discente surdo. Em vista disso, o anseio maior da presente pesquisa foi cruzar essas duas vertentes: o ensino de química e a educação do aluno surdo. Buscamos, assim, propor estratégias de ensino que atendessem as especificidades do sujeito surdo e que auxiliassem a prática do professor com esses alunos. Nesse sentido, estratégias de ensino e avaliação para os conteúdos de balanceamento de reações químicas e estequiometria foram desenvolvidas com e para surdos. Defendemos que toda a prática pedagógica voltada para o trabalho com esses alunos precisa estar pautada na pedagogia visual e no uso de materiais concretos. Para que esses discentes tenham o acesso aos conteúdos químicos facilitados, ressaltamos que é preciso voltar todos os esforços possíveis na elaboração e divulgação de estratégias de ensino e de terminologias científicas em Libras. Percebe-se que ainda é necessário avançar em estudos com esse viés. Novas investigações precisam ser acrescentadas nessa área e divulgadas para os profissionais que lidam diretamente com a realidade educacional.

Palavras-Chave: Aprendizagem Química. Aluno Surdo. Estratégias de Ensino. Libras.

## ABSTRACT

---

There are few studies that relate the chemistry teaching for pupils with special educational needs. Smaller additionally, the number of studies directed to offer differentiated teaching strategies focusing on learning, especially, the deaf student is very low. In view of this, the greatest desire of this research was to cross these two lines: teaching chemistry and education of deaf students. In the present study, we seek to propose teaching strategies that would meet the specific characteristics of the deaf subject and that would help the teacher's practice for these students. In that direction, teaching and assessment strategies for the chemical reactions balancing content and stoichiometry have been developed with and for the deaf. We defend that all teaching practice focused on work with these students need to be guided by the visual pedagogy and the use of concrete pedagogical materials. In order to provide access to facilitated chemical content for these students, we emphasize that is need to return all possible efforts in the preparation and dissemination of teaching strategies and scientific terminologies in Libras. We realize that it is still necessary more advances in such subject. Further investigations need to be performed in this area and disseminated for professionals that work directly with the educational reality.

Key Words: Chemistry learning. Deaf student. Teaching Strategies. Libras.

## LISTA DE FIGURAS

---

<b>Figura 01.</b> Documento que reporta sobre o Congresso de Milão ocorrido em 1880.....	22
<b>Figura 02.</b> Foto antiga e atual do Instituto Nacional de Educação para Surdos.....	25
<b>Figura 03.</b> Jornal da Câmara publica aprovação da criação de escolas bilíngues.....	30
<b>Figura 04.</b> Os parâmetros das línguas de sinais.....	34
<b>Figura 05.</b> Datilologias em diferentes países.....	35
<b>Figura 06.</b> Esquema geral do percurso metodológico adotado na pesquisa.....	45
<b>Figura 07.</b> Os principais momentos do desenvolvimento das estratégias (GPEQIS) ....	49
<b>Figura 08:</b> Modelo representativo do balanceamento da reação de combustão do metano.....	71
<b>Figura 09</b> Desenho do balanceamento produzido por Ana .....	74
<b>Figura 10.</b> Desenho do balanceamento produzido por Maria .....	74
<b>Figura 11.</b> Desenho do balanceamento produzido por João.....	74
<b>Figura 12.</b> Imagem utilizada para trabalhar o macro e o submicroscópico.....	76
<b>Figura 13.</b> Produção de imagem feita por uma dupla de ouvintes.....	83
<b>Figura 14.</b> Produção de imagem feita por um aluno surdo com um ouvinte.....	83
<b>Figura 15.</b> Simulação por grupo de alunos da reação entre sulfato de cobre e ferro.....	84
<b>Figura 16.</b> Produção de desenho feito por um grupo de alunos da reação entre sulfato de cobre e ferro.....	84
<b>Figura 17.</b> Produção de desenho feito por outro grupo de alunos da reação entre sulfato de cobre e ferro.....	84
<b>Organograma 01.</b> Ordem Cronológicas das principais Leis, Decretos e Resoluções que embasam as Políticas Educacionais Inclusivas.....	27

## LISTA DE ESQUEMAS

---

<b>Esquema 01.</b> Frequência com que cada categoria apareceu nas respostas dos professores.....	60
<b>Esquema 02.</b> As categorias e a frequência com que cada uma apareceu nas respostas dos alunos surdos e ouvintes.....	63
<b>Esquema 03.</b> A frequência com que cada categoria sobre motivação apareceu nas respostas dos participantes do minicurso.....	92

## LISTA DE GRÁFICOS

---

<b>Gráfico 01.</b> Crescimento do número de matrículas de alunos com necessidades especiais em classes regulares.....	33
<b>Gráfico 02.</b> Os conteúdos assinalados pelos professores como os de maior dificuldade para o aprendizado do aluno surdo e do aluno ouvinte.....	56
<b>Gráfico 03.</b> Os conteúdos e as frequências com que estes foram assinalados pelos alunos surdos e ouvintes como os de maior dificuldade para o aprendizado.....	64
<b>Gráfico 04.</b> Frequência das categorias encontradas nas respostas dos alunos ouvintes à questão 07 do questionário.....	67
<b>Gráfico 05:</b> O tempo de carreira docente dos participantes do minicurso.....	91

## LISTA DE TABELAS

---

<b>Tabela 01.</b> Sistematização dos trabalhos por área de conhecimento e tipos de deficiência apresentados nos ENPECs.....	40
<b>Tabela 02.</b> Trabalho por área de conhecimento e tipos de necessidades especiais.....	41
<b>Tabela 03:</b> Respostas dos professores às questões 01, 02, 03 e 04 do questionário.....	54
<b>Tabela 04.</b> Alunos surdos organizados por série e idade.....	61
<b>Tabela 05.</b> Categorias de respostas dos alunos ouvintes à questão 04.....	62
<b>Tabela 06.</b> Categorias de respostas dos alunos surdos à questão 04.....	63
<b>Tabela 07.</b> Apontamento dos fatores que dificultam o aprendizado em química na concepção de alunos surdos e ouvintes.....	65
<b>Tabela 08.</b> Apontamento de alguns conceitos químicos aprendidos com sucesso pelos alunos surdos.....	67
<b>Tabela 09.</b> Reações trabalhadas nos dois primeiros encontros do GPEQIS.....	70
<b>Tabela 10.</b> Diferentes quantidades de reagentes representados por bolinhas de isopor distribuídos aos integrantes do GPEQIS.....	72
<b>Tabela 11.</b> Porcentagens de retenção mnemônica e comparação entre retenção de dados para diferentes estratégias de ensino.....	78
<b>Tabela 12.</b> Esquema representado no quadro para o preenchimento das lacunas.....	86
<b>Tabela 13.</b> Os temas e as estratégias de ensino propostos pelos grupos de participantes do minicurso.....	89

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

---

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CECEL	Centro de Educação e Cultura de Ensino de Libras
CORDE	Coordenadoria Nacional para integração da Pessoa Portadora de Deficiência
CONEP	Conselho Nacional de Ética em Pesquisa
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisas em Ensino de Ciências
FENEIS	Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos
GPEQIS	Grupo de Pesquisa em Educação Química Inclusiva a Surdos
IISM	Instituto Imperial de Surdos-mudos
INES	Instituto Nacional de Educação de Surdos
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
LS	Língua de Sinais
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Plano de Aceleração do Crescimento
PIBID	Programa de Iniciação de Bolsa à Docência
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNE	Plano Nacional de Educação
RASBQ	Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química
RBPEC	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
REEC	Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora

# SUMÁRIO

---

<b>Apresentação</b> .....	15
<b>Introdução</b> .....	17
<b>Objetivos</b> .....	19
<b>Capítulo 1: Um Panorama Histórico e o Estado da Arte da Educação de Surdos no Brasil</b> .....	20
1.1 Histórico da Educação de Surdos no Brasil.....	20
1.2 Políticas educacionais que orientam os direitos dos Surdos.....	26
1.3 A Libras e Algumas Concepções Acerca dos Fundamentos da Educação de Surdos.....	33
1.4 O Estado da Arte das Pesquisas Sobre Educação Inclusiva Aliada ao Ensino de Química.....	38
<b>Capítulo 2: Percurso Metodológico</b> .....	44
2.1 Definição do Conteúdo Químico: Balanceamento de Reações Químicas e Estequiometria.....	45
2.2 Desenvolvimento da Proposta Didática com Surdos: o GPEQIS.....	47
2.3 A Construção de Terminologias Químicas em Libras: Definição de Alguns Sinais.....	50
2.4 Aplicação da Proposta Didática.....	51
2.5 O Minicurso.....	51
<b>Capítulo 3: Análise e Discussão dos Resultados</b> .....	53
3.1 Resultados e Discussões Referentes aos Questionários Aplicados nas Escolas Estaduais.....	53
3.2 O Desenvolvimento da Proposta Didática com os Surdos: o GPEQIS em cena.....	68
3.3 Construção das Terminologias Químicas em Libras.....	79
3.4 Aplicação da Proposta Didática: empregando as estratégias em sala de aula.....	82

3.5 Minicurso “Ensino de química e a inclusão: o aluno surdo em foco”.....	86
<b>Considerações Finais.....</b>	<b>94</b>
<b>Referências.....</b>	<b>96</b>
Apêndice 1.....	107
Apêndice 2.....	109
Apêndice 3.....	111
Apêndice 4.....	116
Apêndice 5.....	117
Apêndice 6.....	118
Apêndice 7.....	119
Apêndice 8.....	120
Apêndice 9 .....	122
Apêndice 10.....	122
Anexo 01.....	123

## APRESENTAÇÃO

---

Brincar de dar aulas era a minha distração preferida quando criança. Com um pequeno quadro negro e giz eu passava a maioria das minhas tardes dando aula para os ursinhos de pelúcia. Desde muito nova meu apreço pela leitura e escrita eram um destaque em minha vida como estudante. Minha primeira professora foi minha irmã um pouco mais velha, que, sem dúvida, foi uma figura de grande e direta influência em minha escolha profissional: fazer ciência.

Ao chegar no Ensino Médio, muito me dediquei e me preocupei com a minha futura profissão. Na tentativa de encontrar minha identidade muitas outras profissões passaram por minha cabeça, sendo as áreas das ciências as mais recorrentes. Considero, contudo, ser o meu professor de química, em especial, o responsável pela escolha da opção Química na minha inscrição do terceiro módulo do Programa de Ingresso Seletivo Misto - PISM.

Assim, ingressei na Universidade da minha cidade natal, a Federal de Juiz de Fora. É época de muito amadurecimento, onde construí meu saber. Passei cerca de pouco mais de um ano conhecendo a área de Bacharelado e atuando em projetos de química computacional, onde muito aprendi sobre fazer ciência durante esse período. Contudo, decidi voltar ao meu intuito inicial e experimentar o que me aguardava, a Licenciatura.

Nesse contexto foi que entrei para o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e, por mais de dois anos, tive a oportunidade de participar de projetos cuja característica central era a de serem criativos, inovadores e responsabilmente eficientes para a educação. Decidi ali o meu caminho como profissional e, a cada dia, aprendia mais sobre o papel do professor e importância de ser criativo e amar o que faz.

Chegando ao fim da graduação e sem titubear, fiz minha inscrição para a seleção de mestrado no Programa de Pós Graduação em Química, na área de Ensino de Química. Fazer o mestrado era o que eu mais sonhava naqueles últimos meses de graduação e faltando cerca de duas semanas para a tão esperada prova, a vida me aguardava uma infausta surpresa. Minha mãe subitamente deixou essa terra e foi morar com Deus. Ela foi embora sabendo do meu maior anseio no momento, e não gostaria de me ver abrindo mão disso.

Ainda em luto fui fazer a prova. Passei na seleção. Foi a época mais difícil da minha vida. Creio que Deus me concedeu esse presente para que eu superasse a dor

indescritível de perder uma mãe. E foi em meio a esse contexto que a causa surda me chamou e eu aceitei me dedicar a eles. Minha orientadora segurou em minhas mãos e com muito carinho me confiou um trabalho que já nascera anteriormente em seu coração.

A partir desse dia, me debrucei em conhecer mais a identidade surda, sua cultura, sua língua e seu modo de aprender. Desde então, me deparo com uma imensidão de desafios que precisam ser vencidos em prol da educação desses sujeitos. Desafios esses que eu acolhi em minha vida e todos os dias sou grata por ter sido escolhida.

Muito amadureci com o desenvolvimento dessa pesquisa. Hoje, as pessoas que comigo convivem me reconhecem como alguém envolvida com tudo o que diz respeito ao surdo. Aprendi que para construir algo para eles é preciso, antes de tudo, estar com eles. Me inserir na cultura, no convívio, falar a mesma língua. Para me fazer entender era preciso abrir a mente, usar a criatividade e pensar visualmente. Nunca desistir. Findo esse presente trabalho com a sensação de que existe, ainda, muito mais para aprender com eles e a ser feito, construído, para o benefício deles.

## INTRODUÇÃO

---

Poucas pesquisas em inclusão são encontradas diretamente relacionadas ao Ensino de Química. Dentro do ensino desta ciência, que faz uso de símbolos, modelos, fórmulas e equações, para explicar fenômenos a partir de conceitos abstratos, existe uma urgente necessidade de propostas diferenciadas com foco na aprendizagem de alunos com deficiência. Em especial, do aluno surdo.

Conscientes de que, para melhor entender o hoje, é importante conhecer o passado, no primeiro momento do desenvolvimento desse trabalho inclinamos nossa atenção para os referenciais teóricos que dizem acerca da história da educação dos surdos. No Brasil, essa educação foi diretamente influenciada por decisões e tendências internacionais que orientavam o modo de aprender do indivíduo surdo. Muitas foram as lutas dessa comunidade em prol dos direitos que os protegem hoje.

Realizamos, em vista disso, um levantamento das principais conquistas legais que desempenharam e continuam desempenhando importante função para a ampliação das práticas inclusivas, sobretudo na educação brasileira. Dentre essas conquistas, destaca-se a Lei que reconhece a Língua Brasileira de Sinais, Libras, como meio legal de comunicação e primeira língua de comunicação da pessoa surda, garantindo assim, o direito do aluno surdo de aprender utilizando sua língua natural.

Reconhecendo a importância da Libras para a aprendizagem do aluno surdo, é que dedicamos um espaço no trabalho para tratarmos dessa língua pertencente às pessoas que utilizam o canal espaço visual como modo de comunicação. Compreender como ocorre esse tipo de comunicação é de suma importância para o entendimento do modo visual de aprender do aluno surdo.

Intimamente relacionado à importância da Libras, surge a necessidade de também trabalharmos algumas concepções acerca dos fundamentos da educação do surdo. Uma educação especial que requer metodologias ou estratégias de ensino voltadas ao suprimento da diferença do aprendiz, educação essa que valorize as potencialidades geradas por essa diferença. Nesse sentido é que defendemos que toda a educação do aluno surdo precisa estar baseada em recursos visuais. Campello (2007) reforça tal argumento ao afirmar a importância da:

Exploração de várias nuances, ricas e inexploradas, da imagem, signo, significado e semiótica visual na prática educacional cotidiana, procurando oferecer subsídios para melhorar e ampliar o leque dos “olhares” aos sujeitos

surdos e sua capacidade de captar e compreender o “saber” e a “abstração” do pensamento imagético dos surdos. (p. 130).

Com o intuito de conhecer o quadro atual do ensino de química voltado a alunos surdos no Brasil, realizamos um levantamento onde ficou evidenciada a insipiência de trabalhos voltados para a área. O estudo aponta que novas propostas metodológicas precisam ser desenvolvidas nessa área e, principalmente, divulgadas para os profissionais que lidam com a realidade educacional.

Tomando como base trabalhos sobre o Estado da Arte que apontam para a lacuna existente em estudos voltados para a educação de alunos surdos, sobretudo no que tange ao ensino de química (LIPPE e CAMARGO, 2009; FERREIRA et al., 2014; SILVA et al., 2013), o objetivo do trabalho desenvolvido foi cruzar essas duas vertentes: a educação de alunos surdos e o ensino de química. Buscamos responder a seguinte questão de pesquisa: existe uma maneira eficiente para trabalhar química com o aluno surdo?

Assim, nosso maior anseio foi o de desenvolver estratégias de ensino de química que atendessem de forma responsável e eficiente as especificidades da aprendizagem desse aluno, sem nunca perder o foco na inclusão. Isto é, tal estratégia precisa também atender aos alunos ouvintes, ou esta seria excludente e não inclusiva.

De início, buscamos sondar através de um questionário os diferentes apontamentos que professores de química e seus alunos surdos e ouvintes - estudantes do Ensino Médio da rede estadual da cidade de Juiz de Fora (MG) -, revelavam quanto ao processo de aprendizagem em química. A partir das respostas provenientes desses questionários, foi possível eleger os conteúdos de balanceamento de reações químicas e estequiometria como os mais complexos no processo de ensino e aprendizagem. Os questionários ainda nos aproximaram de outras questões relevantes ao tema.

Definido o conteúdo químico a ser trabalhado na construção das estratégias de ensino, passamos para a construção das mesmas e contamos para tal com a participação de quatro surdos - aos quais sinceramente agradecemos. As estratégias desenvolvidas no grupo constituído pelos surdos, pelas pesquisadoras e com o apoio de intérprete, o Grupo de Pesquisa em Educação Química Inclusiva a Surdos (GPEQIS), foram aplicadas em classes regulares da rede estadual e se mostraram potencialmente boas não apenas aos surdos, alcançando de forma significativa também aos ouvintes.

Durante os encontros do grupo algumas terminologias químicas em Libras foram propostas e muito era discutido sobre a importância de existirem professores

conscientes que, em suas práticas em sala de aula, leve em consideração o surdo e seu modo de aprender. Assim, surgiu o anseio de oferecer um minicurso destinado aos professores de química.

## **OBJETIVOS**

---

### *Objetivo geral:*

- Propor estratégias de ensino de química inclusiva a surdos, que visem facilitar a aprendizagem dos conteúdos de balanceamento de equações químicas e estequiometria.

### *Objetivos Específicos:*

- Investigar o processo de alfabetização dos surdos no Brasil, com vistas nos aparatos legais conquistados pela comunidade surda;
- Identificar as principais dificuldades de compreensão referentes aos conteúdos químicos ensinados no Ensino Médio da rede estadual em Juiz de Fora;
- Desenvolver estratégias inclusivas para o ensino dos conceitos de balanceamento de reações químicas e estequiometria;
- Desenvolver terminologias químicas em Libras para palavras associadas ao conteúdo de balanceamento de reações químicas e estequiometria;
- Verificar a eficácia das estratégias desenvolvidas em classes regulares, do 2º ano do Ensino Médio da rede estadual, que contenham alunos surdos;
- Fomentar, através de um minicurso, discussões sobre o ensino de química para surdos entre professores de química interessados em aperfeiçoar sua prática frente a essa questão.

## **CAPÍTULO 1:**

### **Um Panorama Histórico e o Estado da Arte da Educação de Surdos no Brasil**

---

Eu somente expressei em palavras o que já sabeis em pensamento. E o que é o saber expresso em palavras senão a sombra do saber sem palavras? Vossos pensamentos e minhas palavras são ondas de uma memória selada que guarda o registro de vosso passado, e dos dias em que a terra nos ignorava e ignorava-se a si mesma, e das noites em que a terra era criada na confusão. Se essas forem palavras vagas, não as procureis esclarecer. Escuro e nebuloso é o começo de todas as coisas, mas não seu fim.

(Gibran Khalil Gibran)

#### **1.1 Histórico da Educação de Surdos no Brasil**

Para melhor entendermos e refletirmos sobre alguns aspectos referentes ao quadro atual da educação da comunidade surda no Brasil, mostra-se conveniente perpassarmos pela fundamentação histórica desta comunidade. A história da educação de surdos do nosso país não é de difícil compreensão, pois evoluiu continuamente influenciada por impactos de âmbito internacional que aqui se refletiram. Para tal reflexão, pretendemos fornecer uma visão geral desta trajetória histórica a fim de entendê-la em seus aspectos mais relevantes para esta pesquisa.

De acordo com Strobel (2008), a história do povo surdo foi, por muitos séculos, demarcada por uma forte influência das determinações dos ouvintes e não pelos próprios surdos. Estes eram, quase sempre, ignorados e desvalorizados enquanto sujeitos e profissionais que possuem o potencial de contribuir a partir de suas capacidades essenciais e de sua diferença: de ser surdo.

Em seu livro, Lopes e Fabris (2013) muito esclarecem sobre os aspectos que permeiam a inclusão e as concepções sobre normação e normalização que constituem as práticas que determinaram e ainda determinam o que chamamos de inclusão. Segundo as autoras, ao longo da história, as pessoas tidas como anormais sofreram inúmeras práticas de exclusão e até mesmo extermínio. Destacam ainda que, somente após o domínio do cristianismo, no final da idade média, é que a anormalidade deixou de estar na ordem da exclusão e passou a compor a ordem da segregação.

Aliada a essa nova ordem, a Igreja Católica ocupou uma posição de base incomparável na produção histórica da surdez. Como ressalta Silva (2012), é importante considerar que a influência da Igreja Católica extrapola o âmbito da surdez e alcança

outras ditas deficiências. Historicamente, a igreja esteve vinculada ao cuidado, educação e catequese de leprosos, paralíticos, cegos, alienados, entre outros. Devido à ocorrência de abandono de bebês considerados "anormais", era comum que a igreja católica os acolhesse e desenvolvesse práticas especializadas para lidar com as diferentes deficiências.

Pelo que se tem registrado historicamente, a partir do século XVI é que começaram a surgir os primeiros educadores de surdos. Um dos mais importantes pioneiros, segundo Reily (2007), foi um monge beneditino espanhol, Pedro Ponce de Leon (1520-1584), que ensinava alguns filhos surdos da aristocracia espanhola. Ainda Segundo Reily, outro espanhol, Juan Pablo Bonet (1579 – 1633), é reconhecido como um grande colaborador na educação dos surdos por publicar uma obra em 1620, referente às metodologias educacionais para os Surdos, “*Reducción de las Letras y Arte de Enseñar a Hablar los Mudos*”, contendo também o primeiro registro desenhado do alfabeto datilológico.

Séculos depois, um educador filantrópico francês, o abade Charles Michel De L’Epée (1712 – 1789), se destacou por ser um dos primeiros a reconhecer a língua de sinais como meio de comunicação e que através dela os surdos poderiam aprender os ensinamentos cristãos. Associando sinais e gestos a figuras e palavras escritas, L’Epée ensinou seus alunos surdos a ler e com isso deu-lhes o acesso ao conhecimento e à cultura do mundo (REILY, 2007).

Por defender e aprimorar esta ideia, L’Epée ficou conhecido na comunidade surda como o “Pai dos surdos” e, por isso, a forte influência da língua de sinais francesa por todo o mundo. Conforme Câmara (2012), L’Epée tentou não apenas criar um método de ensino para surdos, mas encontrar meios de promover publicamente suas técnicas, buscando o estabelecimento de um projeto pedagógico capaz de garantir a institucionalização da educação dos surdos. A partir de L’Epée, adveio um momento de grande desenvolvimento na história da educação dos surdos, o qual sofreria uma grande ruptura no século seguinte, com o fortalecimento das práticas oralistas.

Se, por um lado, na França difundia-se o método gesto-espacial para a educação de surdos, por outro, em alguns países da Europa ganhava força o método oral (sobretudo na Alemanha e Inglaterra). Para Marchesi (1987) os debates realizados entre L’Epée (defensor do uso de sinais) e Heinicke (alemão defensor do método Oralista), no final do século XVIII, iniciaram a polêmica sobre os métodos educacionais para ensinar o surdo.

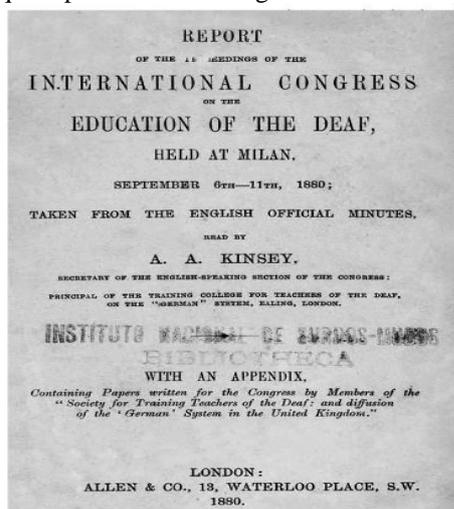
A concepção desenvolvida por Heinicke, embora possa parecer obsoleta, ainda é muito utilizada até os dias de hoje. As determinações desse médico são empregadas por alguns profissionais que defendem o Oralismo. Gestos ou sinais de qualquer natureza eram considerados como caminhos para as línguas de sinais, portanto eram expressamente proibidos.

A utilização da comunicação gestual ainda era permitida na educação de surdos, bem como a participação de professores surdos nesta educação, até o momento em que o Oralismo ganhou definitiva força e veio a modificar esse cenário. Para tal modificação, temos que o VII Congresso da Sociedade Pedagógica Italiana (1872, em Veneza) e o I Congresso de Professores Italianos de Surdos (1873, em Siena) agiram como influentes marcos para o início da força que ganhou essa metodologia na época (FERREIRA, 2006).

Assim, as principais sementes que culminaram no Congresso de Milão que aconteceria em 1880 estavam plantadas. Como aponta Lima (2004), nos anos que se seguiram aos congressos realizados em Veneza e em Siena a abordagem Oralista ganhou mais adeptos.

O grande marco da hegemonia Oralista se deu em 1880, no II Congresso Internacional de Educação de Surdos em Milão (Figura 01), que teve como objetivo estabelecer critérios internacionais e científicos para a educação dos surdos. Neste evento, realizou-se uma votação para decidir qual língua seria usada na educação dos surdos e foi deliberado que apenas a língua oral de seu país deveria ser aprendida. Lima (2004) ressalta: “Cabe evocar que, dentre todos os congressistas, apenas um era surdo!” (p.30).

**Figura 01:** Documento que reporta sobre o Congresso de Milão ocorrido em 1880.



Fonte: <http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v20n4/0104-5970-hcsm-20-04-01713.pdf>

A comunidade científica da época impôs que as línguas de sinais fossem definitivamente banidas das práticas educacionais e sociais dos surdos. Ainda que com muito empenho, poucos surdos obtinham resultados satisfatórios. A dificuldade em entender a linguagem oral era frequentemente associada a desvios comportamentais dos surdos como agressividade, agitação, nervosismo ou, até mesmo, era associada ao retardo mental. Ainda assim, as línguas de sinais deveriam ser evitadas a todo custo, pois era considerada uma mímica, sem estrutura gramatical; e principalmente porque seu uso atrapalhava o desenvolvimento da oralização (CAPOVILLA, 2000).

O tempo passou e com ele surgiram insatisfações e, apesar das proibições dos adeptos ao Oralismo, os surdos, em momentos informais, continuaram usando sinais para se comunicarem. Em meio a este clima de desconforto, em 1960, o pesquisador Dr. William C. Stokoe Jr. (1919-2000) publica a obra *Language Structure: an Outline of the Visual Communication System of the American Deaf*, afirmando que a língua de sinais Americana é uma língua com todas as características da língua oral. Esta publicação representou todo o impulso que culminou no desencadeamento de pesquisas que foram desenvolvidas posteriormente nos Estados Unidos e na Europa. (DUARTE et al., 2013).

As insatisfações com a abordagem Oralista e os argumentos que surgiram dos estudos sobre a Língua de sinais utilizada pelos surdos nos anos 60, culminou em tensões e opressões que se instauraram mundialmente na educação dos surdos. Conseqüentemente, novas propostas pedagógicas surgiram e a que se destacou a partir dos anos 70 foi a denominada Comunicação Total, a qual:

Não exclui técnicas e recursos [...] permeia o resgate de comunicação, total ou parcialmente, bloqueadas. E, dessa maneira, seja pela linguagem oral, seja pela linguagem de sinais, seja pela datilologia, seja pela combinação desses modos, ou mesmo por outros que possam permitir a comunicação total, seus programas de ação estarão interessados em aproximar pessoas e permitir contatos. Não se pode isolar uma privação sensorial (CICCONE, 1990, p.7).

Segundo Saldanha (2011), a Comunicação Total começou a ser desenvolvida nos Estados Unidos e utilizava todas as estratégias possíveis para o ensino de surdos. Essa filosofia se preocupava em viabilizar a interação entre surdos e surdos e entre surdos e ouvintes. Nas palavras de Stewart, esse método pode ser concebido como: “a prática de usar sinais, leitura facial, amplificação e alfabeto digital para fornecer *input* linguístico para estudantes surdos, a fim de que possam se expressar nas modalidades preferidas” (1993, p.118).

Mas conforme Quadros (1997), o nível de alfabetização das crianças surdas não melhorava com o Oralismo, que era a imposição social de uma maioria linguística (os falantes das línguas orais) sobre os surdos, nem com a Comunicação Total, que foi considerado um sistema artificial e inadequado, tendo em vista que desconsiderava a língua de sinais e sua riqueza estrutural. Neste contexto entra em cena a terceira e atual fase, constituída pela chamada Educação Bilíngue.

A filosofia Bilíngue surgiu embasada por muitos pesquisadores que já afirmavam ser a língua de sinais uma língua com todos os níveis linguísticos. Conforme Lacerda (2000, p.73) explica:

A abordagem Bilíngue para a educação de surdos [...] preconiza que o surdo deve ser exposto o mais precocemente possível a uma língua de sinais, identificada como uma língua passível de ser adquirida por ele sem que sejam necessárias condições especiais de “aprendizagem” [...] A proposta de educação Bilíngue defende, ainda, que também seja ensinada ao surdo a língua da comunidade ouvinte na qual está inserido, em sua modalidade oral e/ou escrita, sendo que esta será ensinada com base nos conhecimentos adquiridos por intermédio da língua de sinais.

Assim, a Educação Bilíngue valoriza a língua de Sinais como primeira língua do surdo, sendo utilizada como sua língua de ensino e língua majoritária, usualmente representada como L1. A Língua Portuguesa (nossa língua nacional) se encaixa como uma segunda língua (L2), com ênfase na modalidade escrita. Torna-se necessário, no bilinguismo, duas línguas bem fundamentadas sendo ofertadas na educação da criança surda, sendo crucial que ela entre em contato primeiro com pessoas fluentes na língua de sinais e posteriormente conheça a língua majoritária de seu país.

No Brasil os primeiros argumentos que apontaram para o bilinguismo como a proposta educacional mais apropriada para a educação de surdos foram inicialmente apresentados por Brito em um artigo de 1986. Segundo esta autora, o bilinguismo é a única solução para o surdo brasileiro, implicando na aceitação sem restrições da língua de sinais.

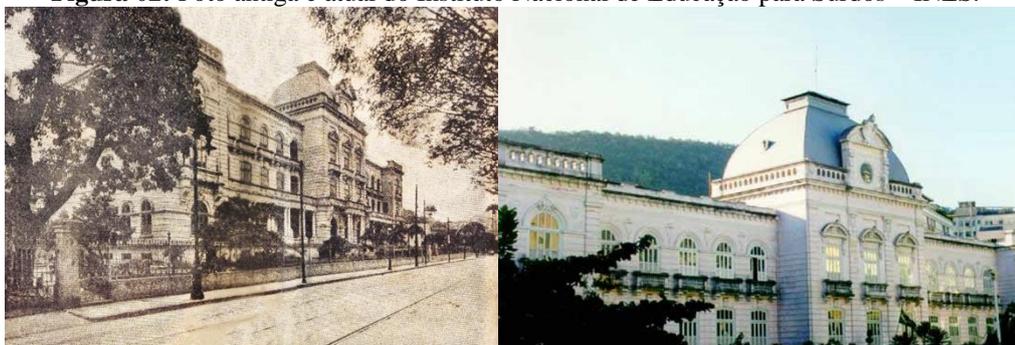
Tendo em vista os acontecimentos de âmbito internacional supracitados, podemos melhor situar e entender como se deu a chegada da educação para surdos no Brasil e como essa história foi diretamente influenciada pelas decisões dos dois grandes congressos internacionais que ocorreram: o congresso de Milão de 1880 e, mais tarde, em 1994, a Conferência Mundial de Educação Especial, em Salamanca.

No Brasil, em 26 de setembro de 1857, com o apoio do Imperador D. Pedro II, foi fundado o Imperial Instituto dos Surdos-Mudos – IISM, no bairro Laranjeiras na

cidade do Rio de Janeiro. Segundo o Relatório Anual de 1993 da Federação Nacional de Integração e Educação de Surdos (FENEIS), em 1855, o francês Ernest Huet (1822-1882), que ficara surdo aos 12 anos devido a um sarampo, chegou ao Brasil a convite de D. Pedro II. Huet, um ex-diretor do Instituto de Surdos de Paris, trouxe sua experiência a fim de comprovar a capacidade de aprendizagem do surdo. Seus trabalhos ajudaram a colocar em funcionamento o Instituto de Surdos-Mudos.

Um século depois, o presidente Juscelino Kubitschek sancionou a Lei 3.198, em 06 de julho de 1957, que alterou o nome do IISM para Instituto Nacional de Educação de Surdos - INES. Durante anos o INES foi a única escola especial para surdos, recebia surdos de todas as partes do Brasil. Ainda hoje, essa instituição é considerada importante referência educacional até mesmo em nível internacional.

**Figura 02:** Foto antiga e atual do Instituto Nacional de Educação para Surdos – INES.



Fontes: <http://construindohistoriahoje.blogspot.com.br/2014/10/breve-relato-sobre-aspectos-historicos.html> e <http://editora-arara-azul.com.br/novoeaa/revista/?p=466>

As determinações instituídas no Congresso de Milão (1880) se refletiram alguns anos depois aqui no Brasil e, em 1911, o INES assume a tendência mundial e passa a utilizar somente o método oral em sala de aula. Conforme Duarte et al. (2013), no início do século XX, muitas escolas em todo o mundo já haviam deixado de utilizar a língua de sinais.

Os pressupostos da chamada Comunicação Total que surgiram aproximadamente nos anos 70 nos Estados Unidos, foram divulgadas por todo o mundo, e assim, já na década de 80, estavam disseminadas as ideias dessa filosofia inclusive no Brasil. Nessa mesma época, toda a educação dos surdos começou a ser repensada ao mesmo tempo em que começavam as reivindicações para o reconhecimento da língua de sinais. (PIMENTA, 2008).

Foi longo e árduo o caminho até que se chegasse à Declaração de Salamanca. A partir desse Ofício resultante da Conferência Mundial de Educação Especial, que

ocorreu em 1994 em Salamanca, dissemina-se em várias partes do mundo a proposta do Bilinguismo. Uma das determinações desse Ofício era que fossem criadas escolas regulares, capazes de atender a todas as crianças, voltada para o fim das discriminações e para construção de uma sociedade inclusiva.

Conforme alerta Sudré (2008), as legislações que garantem o acesso dos surdos à escola promovem uma proximidade física destes com os demais alunos de uma classe regular. Devemos ter em mente que é no exercício da ação docente que precisa estar o verdadeiro acesso e permanência com êxito do aluno no ambiente escolar. Ação tal que contemple as especificidades, necessidades e potencialidades, e que assuma a diversidade dos educandos.

A partir da Declaração de Salamanca, o Brasil começou a implantar políticas de inclusão no ensino regular de alunos com necessidades especiais, por considerarem esta a forma mais democrática para a efetiva ampliação de oportunidades para esses sujeitos. Surgem a partir desse tempo, no Brasil, inúmeras Leis e Decretos em favor da acessibilidade e da garantia de educação para todos.

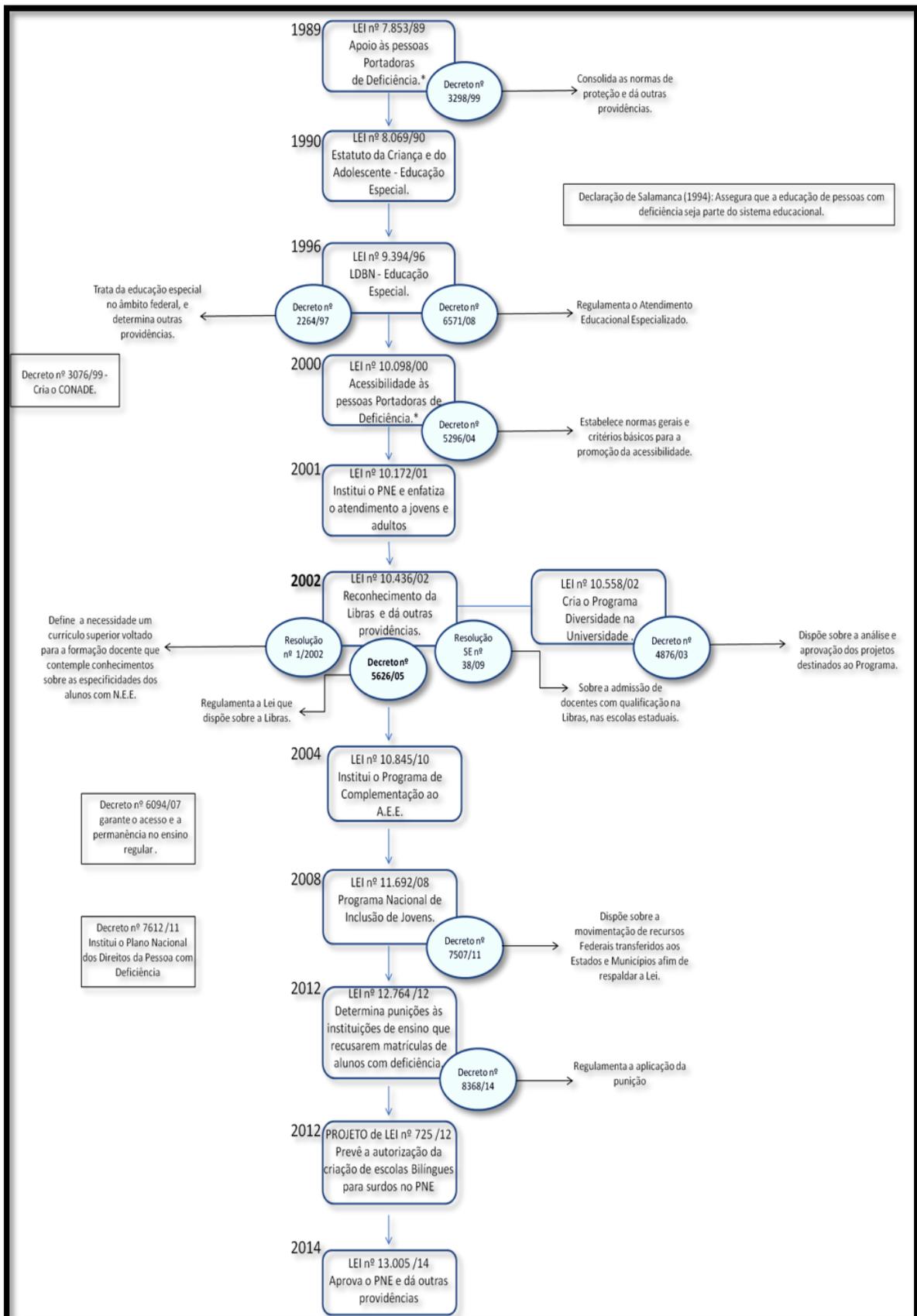
## **1.2 Políticas Educacionais que orientam os direitos dos surdos**

A educação especial sempre operou visando a integração e a inclusão da pessoa com deficiência na sociedade. Nesse sentido, as políticas apresentam regras e normativas para que todos sejam incluídos. Infelizmente, a inclusão precisa contar com tais normativas para fazer valer sobre as práticas.

Atualmente, as comunidades surdas já conquistaram vários espaços relacionados à educação e ao uso da Libras. Tais conquistas estão intrinsecamente ligadas às aprovações do legislativo através de Decretos e Leis que garantem ao surdo seu direito como cidadão. Nesta etapa do trabalho, foi possível mapear como ocorreram as evoluções e a promulgação das principais legislações que asseguram os direitos dos deficientes no Brasil.

Como resultado dos dados levantados e com o intuito de obter uma melhor visualização e compreensão dos movimentos das normativas brasileiras, construímos um esquema cronológico de Leis, Decretos e Resoluções em que a inclusão é referida. O esquema (Organograma 01) fornece um panorama geral das principais normativas que determinam as práticas relacionadas à educação inclusiva para as pessoas com deficiência, desde 1989.

**Organograma 01: Ordem Cronológica das principais Leis, Decretos e Resoluções que embasam as Políticas Educacionais Inclusivas.**



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

\*Nota-se ainda nesses documentos o termo inadequado “portadores de deficiência”.

Convém salientar que o termo “portador de deficiência” não é adequado e, portanto, não deve ser atribuído ao deficiente. O termo “pessoas portadoras de deficiência” foi muito utilizado para substituir o termo “pessoas deficientes”. A expressão foi adotada em muitos documentos legais da época e apregoada para todas as leis e políticas pertinentes ao campo das deficiências. Contudo, baseado em Sasaki (2003), “portar uma deficiência” parece ser um valor agregado à pessoa, e por isso não é correto usá-lo.

Hoje, após muitos movimentos sociais que debateram a questão sobre qual é o termo mais apropriado, as comunidades mundiais de deficientes determinaram a preferência por serem chamados de “pessoas com deficiência”. Esse termo já faz parte do texto da Convenção Internacional para Proteção e Promoção dos Direitos e da Dignidade das Pessoas com Deficiência, que foi aprovado pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2006.

No Brasil, a partir da Constituição Federal de 1988, a educação passa a ser um direito de todos e dever do Estado. Em 1989, através da Lei nº 7.853/89, ficou garantido o apoio às pessoas com deficiência, bem como sua integração social. Além disso, os pesquisadores Gomes, Souza e Soares (2015) apontam que a Constituição também institui a igualdade de condições de acesso e permanência na Escola (art. 206, inciso I), acrescentando que é dever do Estado a garantia de acesso aos níveis mais elevados do ensino, da pesquisa e da criação artística, segundo a capacidade de cada um (art. 208, inciso V).

Dez anos mais tarde, em 1999, foi aprovado o Decreto nº 3.298/99 que regulamenta essa Lei. Neste momento, a educação especial passa a ser considerada como uma modalidade transversal a todos os níveis de ensino, enfatizando a atuação complementar da educação especial ao ensino regular.

Em 1990, a Lei nº 8069/90 estabeleceu o Estatuto da Criança e do Adolescente, fazendo referência a todo momento à Educação Especial. A atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996, Lei nº 9394/96, dentre outras providências, garantiu que haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado na escola regular, para atender às peculiaridades da clientela de educação especial. Posteriormente, foram publicados dois importantes decretos que regulamentam esta lei: um em 1997 (nº 2264/97) e outro 2008 (nº 6571/08), ambos dispõem sobre o atendimento educacional especializado.

Uma Lei que estabeleceu normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência foi promulgada em 2000, a Lei nº 10.098/00. Em 2001, o Plano Nacional de Educação - PNE, através da Lei nº 10.172, anunciou que o grande avanço que a década deveria produzir seria a implantação de uma escola inclusiva que garanta o atendimento à diversidade humana.

Pouco tempo depois, em 2002, a Lei nº 10.436 foi aprovada, esta é considerada a mais célebre para a comunidade surda (MONTEIRO, 2006). A partir desta, a Língua Brasileira de Sinais – Libras – e outros recursos de expressão a ela associados, passam a ser reconhecidos como meio legal de comunicação e expressão. Fica, a partir de então, garantido oficialmente formas institucionalizadas de apoiar o uso e a difusão da Libras como meio de comunicação e de utilização corrente das comunidades surdas do Brasil.

Impulsionando a inclusão social e educacional, o Decreto de 2005 nº 5.626/05 que regulamenta a Lei nº 10.436 de 2002, torna obrigatório que o sistema educacional federal e os sistemas educacionais estaduais, municipais e do Distrito Federal garantam a inclusão do ensino da Libras nos cursos de Pedagogia, de Fonoaudiologia e de formação de professores para o exercício do Magistério, em seus níveis médio e superior, como parte integrante dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN. O decreto regulariza ainda a formação e a certificação do professor, instrutor e tradutor/intérprete de Libras, o ensino da língua portuguesa como segunda língua para alunos surdos e a organização da educação bilíngue no ensino regular.

A lei nº 10.845, de 5 de março de 2004, institui o programa de complementação ao Atendimento Educacional Especializado às pessoas com Deficiência. Essa lei destaca a obrigatoriedade de garantir às crianças com necessidades especiais, nas escolas inclusivas, apoio e suporte extra que assegurem uma educação efetiva, evitando-se o encaminhamento dessas crianças às escolas, classes ou seções permanentes de Educação Especial.

Em 2007, no contexto do Plano de Aceleração do Crescimento - PAC, é lançado o Plano de Desenvolvimento da Educação - PDE, reafirmado pela agenda Social de Inclusão das Pessoas com Deficiência, tendo como eixos a acessibilidade arquitetônica dos prédios escolares, a implantação de salas de recursos e a formação docente para o atendimento educacional especializado.

O artigo 7º da Lei 12.764, de 2012, determina punição a gestor escolar ou autoridade competente que recusar matrícula de aluno com transtorno do espectro

autista ou qualquer outro tipo de deficiência. Outro avanço legislativo foi o artigo 5º do Decreto nº 8.368, de 2014, que regulamenta a aplicação da punição.

Ainda em 2012, a Câmara Distrital de Brasília aprovou o Projeto de Lei 725/2012, que autoriza a criação de uma Escola Bilíngue para Surdos, com a língua de sinais como primeira língua e a Língua Portuguesa, em sua modalidade escrita, como segunda língua. Tal autorização constava na redação do Plano Nacional de Educação – PNE, como podemos observar na Figura 03.

**Figura 03:** Jornal da Câmara publica aprovação da criação de escolas bilíngues para surdos como uma das metas do Plano Nacional de Educação.



Fonte: <http://www.camara.gov.br/internet/jornal/jc20120530.pdf>. Acesso em 15 de outubro de 2015

O Projeto de Lei visou atender as reivindicações do Movimento Surdo e os atuais estudos sobre educação para surdos, com vistas na aquisição linguística bilíngue, com o ensino da língua portuguesa como segunda língua, o uso de estratégias de ensino adequadas à natureza visuoespacial da língua de sinais e mantendo o conteúdo curricular de qualquer escola de ensino fundamental e médio.

Finalmente no dia 28 de maio de 2014, foi definitivamente aprovada a redação do PNE na Câmara dos Deputados e sancionada a Lei nº 13.005 pela Presidente da República do Brasil, Dilma Roussef, em junho de 2014. A meta que trata do tema no atual PNE é a de número 4.7. Em sua redação encontramos a garantia da oferta de educação bilíngue com a Libras como primeira língua, e a modalidade escrita da língua portuguesa como segunda língua, aos alunos surdos e deficientes auditivos de 0 a 17

anos, em escolas e classes bilíngues, bem como a adoção do Sistema Braille de leitura para cegos e surdos-cegos.

Cabe esclarecer melhor aqui o que seriam essas escolas e classes bilíngues que são citadas nessas Leis. O Decreto nº 5.626/05, em diálogo com as reivindicações das comunidades surdas brasileiras (FENEIS, 1999), propõe a educação bilíngue, definindo-a da seguinte maneira: “são denominadas escolas ou classes de educação bilíngue aquelas em que a Libras e a modalidade escrita da língua portuguesa sejam línguas de instrução utilizadas no desenvolvimento de todo o processo educativo” (BRASIL, 2005).

O Decreto dispõe que, na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental, a educação bilíngue deva ser desenvolvida por intermédio de professores bilíngues. A partir disso, entende-se que a etapa de escolarização inicial deva ser organizada de forma que a Libras seja a língua de comunicação direta entre professores e alunos, logo a língua de instrução, responsável por mediar os processos escolares (LODI, 2013). Nesse viés, nasce a importância do papel de professores surdos - muito defendido pelas comunidades surdas - na educação inicial da criança surda.

Para os anos finais do ensino fundamental, ensino médio ou educação profissional, exige-se docentes das diferentes áreas do conhecimento, cientes da singularidade linguística dos alunos surdos atuando com a presença de tradutores e intérpretes de Libras.

Assim, o que as comunidades surdas vêm defendendo assiduamente através dos projetos de Lei é a criação de escolas onde se prioriza a cultura e a língua natural da pessoa surda e isso deverá se dar pela presença de professores surdos, da língua de sinais, da comunidade de surdos e de professores ouvintes proficientes na língua de sinais.

O Relatório sobre a Política Linguística de Educação Bilíngue - Língua Brasileira de Sinais e Língua Portuguesa que consta no projeto aponta que as escolas bilíngues de surdos devem ser “específicas e diferenciadas, tendo como critério de seleção dos estudantes, não a deficiência, mas a especificidade linguístico-cultural, em vista da promoção da identidade linguística da comunidade surda” (BRASIL, 2013, p. 6). Por isso que a verdadeira essência da educação bilíngue para surdos é a de levar o aluno a desenvolver habilidades em sua primeira língua - a Libras e, na segunda língua - a Língua Portuguesa na modalidade escrita.

As políticas acima registradas desempenharam e continuam desempenhando uma importante função para a ampliação das práticas inclusivas na educação brasileira. Percebemos que, desde Salamanca, há um crescente comprometimento das nações para que a educação das pessoas com necessidades especiais se desenvolva, o que já constitui uma mudança de paradigma. Entretanto, ressaltam Oliveira, Freitas-Reis e Gediél (2014) que, apesar da Declaração de Salamanca ter desencadeado várias preocupações diante de questões pertinentes à inclusão, esse desenvolvimento tem ocorrido a passos lentos e muito ainda precisa ser feito para que as determinações sejam efetivamente cumpridas.

Diante desse quadro, a proposta educacional bilíngue firma-se, sem dúvida, como um avanço no processo educacional da pessoa surda através do reconhecimento do surdo enquanto cidadão que tem o direito assegurado da aquisição da língua de sinais como primeira língua.

Conforme vimos, a maioria dos documentos legislativos referentes às políticas públicas de educação especial tem como princípios o direito do aluno com necessidades educacionais especiais à educação, acesso e permanência na escola, formação e qualificação dos professores, currículo, métodos, recursos, organizações e infraestrutura adequada para constituir uma educação satisfatória. Porém, infelizmente, entraves como os citados por Mantoan (2006, p. 24) ainda existem:

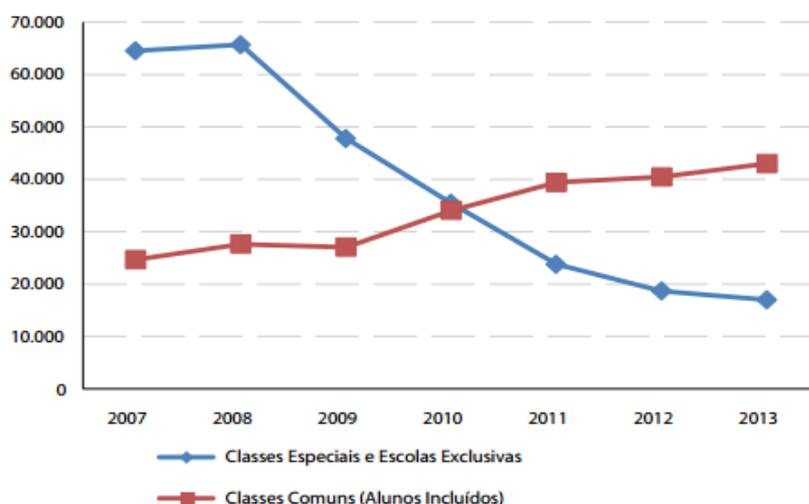
A resistência das instituições especializadas a mudanças de qualquer tipo; a neutralização do desafio à inclusão, por meio de políticas públicas que impedem que as escolas se mobilizem para rever suas práticas homogeneizadoras, meritocráticas, condutistas, subordinadoras e, em consequência, excludentes; o preconceito, o paternalismo em relação aos grupos socialmente fragilizados, como o das pessoas com deficiência.

Vale sempre enfatizar que, apesar das resistências, são promissores os discursos presentes nas políticas educacionais inclusivas. Houveram avanços e a evolução da política inclusiva nas classes comuns do ensino regular se mostrou consistente ao longo dos anos, vide Gráfico 01.

Analisando a realidade que qualquer pessoa com deficiência ainda precisa enfrentar hoje, podemos concluir que a acessibilidade é uma condição necessária, mas não suficiente para que a inclusão se concretize. Fica evidente, dentro da área de educação para surdos, a necessidade da formação de um novo educador capacitado que ensine conceitos e habilidades por meio da língua natural da comunidade surda. Concordamos com Skliar (1998) que incluir não significa apenas ocupar o mesmo

espaço físico. O respaldo legal é importante, mas a inclusão é um desafio permanente que não permite acomodações.

**Gráfico 01:** crescimento do número de matrículas de alunos com necessidades especiais em escolas regulares e a diminuição do número de matrículas destes alunos em escolas especializadas.



Fonte: MEC/Inep/Deed. (BRASIL,2014).

Na próxima seção, abordaremos questões pertinentes à língua de sinais Brasileira - Libras, seus registros históricos mais importantes, o reconhecimento de seu status linguístico e sua estrutura morfológica enquanto língua espacial-visual. Ainda ressaltaremos alguns aspectos importantes referentes ao modo de aprendizagem do aluno surdo.

### 1.3 A Libras e Algumas Concepções Acerca dos Fundamentos da Educação de Surdos

Conforme Quadros (2005), as Línguas de Sinais só foram reconhecidas como língua a partir do trabalho de Stokoe, em 1960, quando surgiu um sistema de notação para representar sua estrutura. Este trabalho inicial foi muito importante para a descrição do nível fonológico em Língua de Sinais – composto por elementos como configuração de mão, pontos de articulação, movimento e orientação da mão –, o que corresponderia, nas línguas faladas, aos elementos articulatórios e acústicos.

No Brasil, o alfabeto manual chegou, conforme mencionado anteriormente, com forte influência francesa devido a Huet, e foi difundido por todo o território pelos próprios alunos do INES que, naquela época, eram trazidos pelos pais para o Rio de Janeiro, vindos de todas as partes do país. A Libras, utilizada pela comunidade surda

brasileira, se tornou um sistema linguístico legítimo e natural, de modalidade gestual-visual e com estrutura gramatical independente da Língua portuguesa falada no Brasil. Como toda Língua, ela torna possível o desenvolvimento linguístico, social e intelectual daquele que a utiliza, bem como a integração no grupo social ao qual pertence. (SALDANHA 2011; QUADROS, 1997; LINDINO et al., 2009).

É importante destacar alguns conceitos estruturais da Libras e assim ressaltar os parâmetros que permitiram a legalidade desta. A língua recebeu incorporações lexicais, sintáticas e morfológicas. Conforme explica Brito (1995), a Libras tem sua estrutura gramatical organizada a partir de alguns parâmetros que estruturam sua formação nos diferentes níveis linguísticos.

Três são seus parâmetros principais ou maiores (Figura 04): a Configuração das mãos (CM), o Movimento (M) e o Ponto de Articulação (PA); e outros três constituem seus parâmetros menores, mas igualmente importantes: Região de Contato, Orientação e Disposição das mãos e Expressões Não-Manuais (BRITO, 1995). Produzir sinais é combinar esses parâmetros para a formação das frases e textos num determinado contexto.

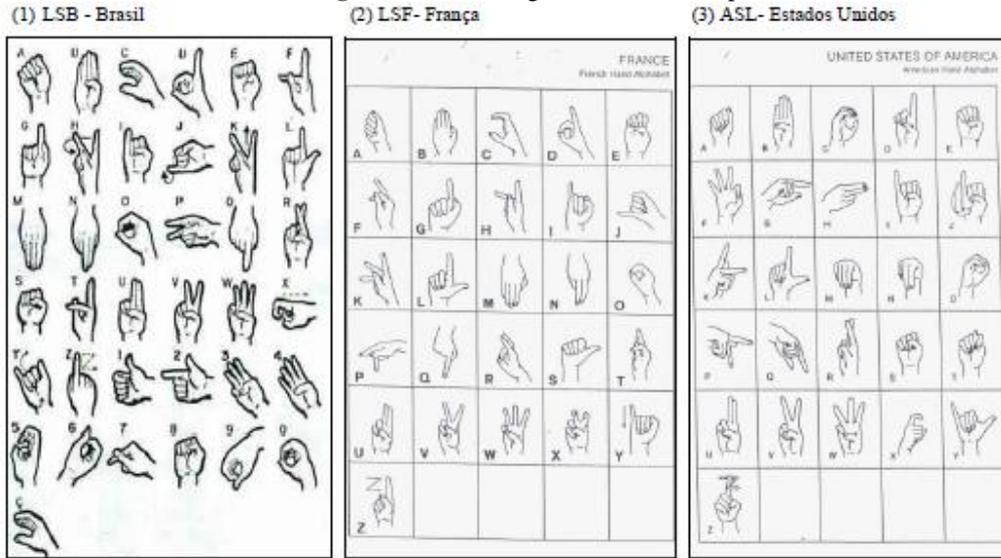
**Figura 04:** A estrutura de sinais é composta por parâmetros que se combinam de forma sequencial ou simultânea entre eles.



Fonte: [http://lms.ead1.com.br/webfolio/Mod6628/HTMLLibras/unidade1/uni1/uni1\\_cap1.html](http://lms.ead1.com.br/webfolio/Mod6628/HTMLLibras/unidade1/uni1/uni1_cap1.html)

A datilologia ou alfabeto manual é um sistema de representação das letras dos alfabetos das línguas orais na sua forma escrita, todavia, por meio das mãos. Muitos sinais são os mesmos, porém tantos outros se diferenciam de país para país, como vemos na Figura 05. A datilologia serve de ponte entre a língua de sinais e a língua oral. Ela é usada em muitas línguas de sinais com vários propósitos, dentre eles o de representar palavras (como nomes de pessoas ou de localidades) que não têm sinal equivalente (SALDANHA, 2011).

**Figura 05:** Datilologias em diferentes países.



Fonte: Saldanha, 2011, p. 52.

Conversar ou comunicar em sinais não segue a mesma construção frasal de uma conversa oral. Explica Campello (2007) que, para se fazer entender, é necessário pensar visualmente, e não colocar um sinal atrás do outro como as palavras em uma frase. O importante em sinais é representar gestualmente a informação e reconstruir o conteúdo visual da informação, pois é com a memória visual que os surdos lidam.

Harrison (1992) argumenta que a língua de sinais permite ao surdo a oportunidade de ter acesso à aquisição de linguagem e de conhecimento de mundo e de si, representando assim um papel expressivo na vida do sujeito. Na realidade faltam muitos sinais em Libras para palavras específicas. De acordo com Lindino et al. (2009), este fato explica as dificuldades encontradas por muitos docentes e intérpretes na hora de ensinar aos discentes surdos, especialmente na disciplina de Química, que abrange muitos conceitos abstratos e na qual há inúmeras palavras específicas.

É enriquecedor aprender a língua que as pessoas surdas utilizam. As expressões combinadas aos movimentos gestuais nos levam a experimentar o prazer de ver a comunicação em sua mais verdadeira essência acontecer. Adiante, procuro dar breve destaque a algumas concepções que respaldam a chamada educação especial, uma vez que tem sido frequente a sua descaracterização por falta de conhecimentos e compreensão de seus fundamentos.

A educação consiste em propiciar ao indivíduo, pela diversidade de oportunidades e conhecimento de si e do mundo, a chance de se tornar um cidadão em todos os níveis que se possa atribuir ao termo. Concomitante, a educação deve buscar

suas fontes de apoio nos recursos da pessoa, por mais escassos que eles sejam mediante a consideração de suas necessidades. Para Candau (2012), a escolha do recurso educacional mais apropriado a cada aluno constitui um dos aspectos mais relevantes da educação especial.

Para a pesquisadora supracitada, é conveniente esclarecer que uma educação é definida como especial em decorrência da utilização de recursos físicos e materiais especiais, de profissionais com um preparo específico e de alguns aspectos propriamente curriculares que geralmente não são encontrados em situações comuns. Muitas vezes o aluno que necessita de auxílio especial é prejudicado por barreiras estruturais e conjunturais do próprio sistema escolar.

De fato, para pensar a verdadeira inclusão é preciso movimentar-se em busca de repensar a escola a fim de que esta saia de um roteiro que considera todos de maneira homogênea e passe a considerar a heterogeneidade existente, para que a segregação dê lugar à escola aberta a todos. Este deve ser o principal ideal de uma escola efetivamente inclusiva, que procura contemplar os limites e as potencialidades de todos os estudantes. (SILVA e REIS, 2011; GOMES, SOUZA e SOARES, 2015).

Em uma revisão de literatura sobre a educação especial nas escolas do Brasil, Silveira et al. (2012) destacaram a falta de apoio de equipe especializada, de materiais didáticos e assistivos e de formação e preparo docente como principais fatores que dificultam a efetivação dos princípios inclusivos. Os resultados apontaram principalmente a necessidade de capacitação dos professores.

Por isso que, no paradigma da inclusão, a educação deve ser modificada, ou talvez, reestruturada a partir da formação de professores que, como atores de primeira ordem, contribuem diretamente para a reorganização da escola, viabilizando o acesso e a permanência de todos nas classes regulares. Para isso, é preciso preparar os professores para trabalhar com a diferença, “propiciando-lhes situações de análise e reflexão sobre suas próprias condições de trabalho e vivências, permitindo-lhes estabelecer relações entre a sua ação pedagógica e os pressupostos teóricos que estão subjacentes a ela” (Benite et al., 2009, p.4).

Concordamos com Góes (1996) que a surdez não torna o indivíduo um ser que tem possibilidades a menos e sim possibilidades diferentes, uma vez que “a linguagem não depende da natureza do meio material que utiliza, mas o que é importante é o uso efetivo de signos, seja qual for a forma de realização, desde que possa assumir o papel correspondente ao da fala” (p.35).

Sendo assim, precisamos enxergar no aluno surdo um alguém não menos desenvolvido, mas sim que se desenvolve de maneira diferente dos demais. Uma escola que inclui alunos surdos deve ter presente que compreender a surdez em seu sentido mais amplo equivale a conhecer o caráter visual do sujeito surdo. Entender que esse sujeito não é incapaz, mas sim diferente, considerando que esse entende, percebe e interpreta o mundo com os olhos (GOMES, SOUZA e SOARES, 2015). Para Perlin e Strobel (2006), a educação para surdos deve basear-se na pedagogia surda, onde precisa ser destacada a diferença linguística, cultural e política em que esses sujeitos estão imersos.

Nessa pedagogia, o surdo é reconhecido como um sujeito completo e não como um alguém a quem falta algo. Mesmo que seja considerada a ausência do sentido da audição, a pedagogia surda valoriza a cultura visual dos surdos em suas práticas, em detrimento daquilo que lhes falta.

É através da experiência visual que ocorre a interação entre o indivíduo surdo e o meio que o cerca (CAMPELLO, 2008). Por isso é fundamental que os processos de ensino e aprendizagem de alunos surdos envolvam atividades visuais, de forma a fazer com que o aluno possa ler imagens e delas extrair significados de forma interdependente à constituição do pensamento. Assim como Vygotsky (1993) evidencia a íntima relação entre palavra e pensamento, as contribuições advindas dos estudos da semiótica nos fazem compreender melhor a relação existente entre olho e pensamento, relação essa *sine qua non* para a educação do surdo (KELMAN, MARTINS e TAVEIRA, 2012).

Portanto, o letramento visual se torna indispensável na educação desses sujeitos e ainda pode auxiliar o indivíduo a ser mais crítico e ampliar o seu limite e abrangência de suas leituras na sociedade, uma vez que será capaz de identificar elementos e decodificá-los no seu contexto (DIONYSIO, 2014).

Para Stokes (2002), o letramento visual é definido como a habilidade de ler, interpretar e entender a informação apresentada em imagens pictóricas ou gráficas, e também de transformá-la em imagens que ajudem a comunicação. Ou seja, é desenvolver a habilidade de ver, compreender e interpretar a informação através da visualização. O sujeito que é letrado visualmente consegue olhar uma imagem perceber as intenções e informações contidas nela.

Campello (2007) destaca que na sociedade atual a imagem para a aquisição do conhecimento assume um papel tão importante quanto o dos discursos verbais, e esse papel é de igual modo importante dentro da escola. Porém, as escolas encontram-se

ainda muito presas à concepção de que o texto verbal carrega mais conhecimentos e acabam negligenciando os saberes que podem advir da leitura imagética.

Por isso é imprescindível que os professores trabalhem de forma a explorar o pensamento crítico sobre a imagem, incentivando a interpretação dos recursos visuais e extrapolando as práticas tradicionais, calcadas exclusivamente na oralidade e escrita.

Essa linguagem visual vai ao encontro das necessidades educacionais dos alunos surdos e, embora estudos nesse campo de pesquisa ainda sejam escassos, já é fato ser essa pedagogia um eficiente caminho para um bom trabalho com esses alunos. Buzar (2009) evidencia essa questão quando identifica a singularidade visuoespacial do sujeito surdo. A autora destaca que aqueles que não ouvem percorrem outro caminho para se expressar, se comunicar e entender o mundo. Desse modo, as práticas que privilegiam a visualidade se mostram elementos importantes.

O importante é acreditar na educação de todos, mesmo que para alguns ela deva se desenvolver de forma diferenciada. Em qualquer tempo e lugar sempre houve e haverá diferença entre as pessoas e, por isso, as diferenças são naturais em qualquer sociedade. Este fato requer que esta deva estar sempre preparada.

#### **1.4 O Estado da Arte das Pesquisas Sobre Educação Inclusiva Aliada ao Ensino de Química**

Um estudo sobre o Estado da Arte de qualquer temática é de grande valia, pois possibilita uma visão geral da maneira como determinada área se desenvolveu e se desenvolve, bem como nos aponta tendências. Nesse sentido, concordamos com Bourdieu (2004, p. 25):

Os pesquisadores ou as pesquisas dominantes definem o que é num dado momento do tempo, o conjunto de objetos importantes, isto é, o conjunto de questões que importam para os pesquisadores, sobre os quais eles vão concentrar seus esforços e, se assim posso dizer, ‘compensar’, determinando uma concentração de esforços de pesquisa.

Estudos de caráter bibliográfico, como é o caso do Estado da Arte, trazem o desafio de mapear e de discutir a produção acadêmica de um determinado campo do conhecimento. O objetivo é tentar responder quais aspectos e dimensões vêm sendo destacadas na área, e como e sob quais condições são produzidas as publicações em

revistas da área estudada e as comunicações publicadas em anais de diversos eventos (FERREIRA, 2002). Dessa forma, o nosso objetivo aqui é analisar os dados existentes na literatura que permitem conhecer as características da área de pesquisa sobre educação inclusiva.

O paradigma da inclusão vem delineando-se desde o surgimento de movimentos sociais observados no final do século XX e início do século XXI. Para Bisol, Sangherlin e Valentini (2013), todos esses movimentos surgiram em prol da igualdade de direitos, por promulgação de leis e diretrizes, em busca de melhor qualidade de vida para todas as pessoas, entre outros.

Sem dúvida, um dos maiores desafios que a educação inclusiva brasileira tem à frente é o de encontrar soluções que atendam à questão do acesso e, principalmente, da permanência dos alunos com necessidades educacionais especiais nas instituições de ensino. Mas, como podemos observar através dos trabalhos de diversos autores que fizeram um levantamento recente do Estado da Arte da educação inclusiva, a Educação Especial vem aos poucos ganhando espaço nas discussões educacionais, apesar de ainda serem poucas as contribuições de pesquisas voltadas a esse segmento da educação (LIPPE e CAMARGO, 2009; FERREIRA, NASCIMENTO e PITANGA, 2014; SILVA et al., 2013; SCHWAHN e ANDRADE, 2011).

Assim, essas pesquisas vêm contribuindo na busca de alternativas que possam garantir a participação ativa desses alunos e, sobretudo, o direito de aprender. A partir da conferência de Salamanca em 1994 e dos estudos realizados posteriormente, foi que a inclusão de pessoas com necessidades especiais em classe regular colocou à mostra a falta de preparo de professores e a falta de práticas metodológicas e de materiais pedagógicos para que a escola possa ser considerada efetivamente inclusiva (BERTALLI, 2008).

Lippe e Camargo (2009), Silva et al. (2013) e Bisol, Sangherlin e Valentini (2013), em trabalhos independentes, realizaram pesquisas do tipo Estado da Arte das produções relacionadas à educação especial. Somando os anos pesquisados em cada trabalho, os autores varreram publicações em um período total de 1997 até 2013.

As produções analisadas pelos autores foram extraídas de artigos publicados em importantes periódicos nacionais e internacionais como: Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), Ciência & Educação, Química Nova na Escola, Investigações em Ensino de Ciências, Ensaio, *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias (REEC)* e *Enseñanza de las Ciencias*. Também foram extraídas de textos

referentes a comunicações orais e na forma de pôster, presentes em todas as atas do Encontro Nacional de Pesquisas em Ensino de Ciências (ENPEC).

A busca dos trabalhos foi realizada a partir da verificação de menções a termos como Educação Especial, Educação Inclusiva e Inclusão, nos títulos dos trabalhos e palavras-chave e também na leitura dos respectivos resumos. Dentre os trabalhos apresentados nos periódicos, os autores apontam uma escassez de materiais relacionados à educação especial, ao estudo das deficiências e a inclusão dos mesmos em sala de aula regular.

Os trabalhos referentes à educação inclusiva expressavam em 1997 0% dos trabalhos apresentados no I ENPEC, subindo vagarosamente até representar no VIII ENPEC, em 2011, um número ainda incipiente, porém mais expressivo, de 1,86% do total de trabalhos. Evidencia-se o predomínio de pesquisas relacionadas ao ensino de física e a deficiência visual, e poucas pesquisas nas outras áreas, como biologia, química e matemática, bem como no que tange às outras deficiências, tais como a auditiva e a mental. Vide Tabela 01.

**Tabela 01:** Sistematização dos trabalhos por área de conhecimento e tipos de deficiência apresentados nos ENPECs.

Evento	Área de conhecimento/Quant. De Trabalho	Tipo de Necessidade Especial	
III ENPEC	Ensino de Física: 01	Deficiência Visual	
	Ensino de Biologia: 01	Deficiência Auditiva	
IV ENPEC	Ensino de Física: 03	01 Relacionado a Deficiência Visual	
		02 Relacionados à Deficiência Auditiva	
V ENPEC	Ensino de Física: 03	Deficiência Visual	
	Ensino de Química: 02	Deficiência Visual	
	Ensino de Biologia: 01	Deficiência Visual	
	Ensino de Ciências: 02	Deficiência Visual	
VI ENPEC	Ensino de Física: 05	03 Relacionados a Deficiência Visual	
		01 Relacionado à Deficiência Auditiva	
		01 Relacionado à Deficiência em Geral	
	Ensino de Química: 02	01 Relacionado a Deficiência Visual	
		01 Relacionado à Deficiência Auditiva	
		01 Relacionado à Deficiência Visual	
VII ENPEC	Ensino de Física: 05	04 Relacionados à Deficiência Visual	
		01 Relacionado à Deficiência em Geral	
	Ensino de Química: 01	01 Relacionado à Deficiência Auditiva	
	Ensino de Biologia: 01	01 Relacionado à Deficiência Visual	
		Ensino de Ciências: 04	01 Relacionado à Deficiência Visual
VIII ENPEC	Ensino de Física: 09	02 Relacionados à Deficiência Auditiva	
		07 Relacionados à Deficiência Visual	
	Ensino de Química: 04	02 Relacionados à Deficiência Auditiva	
		03 Relacionados à Deficiência Visual	
	Ensino de Biologia: 01	01 Relacionado à Deficiência em Geral	
		Ensino de Ciências: 08	Deficiência Auditiva
		02 Relacionados à Deficiência Visual	
Ensino de Matemática: 01	03 Relacionados à Deficiência Auditiva		
	03 Relacionados à Deficiência em Geral		
		Deficiência Visual	

Fonte: Silva et al. (2013), p. 5. Adaptado para esse trabalho.

Silva et al. (2013) apontam que, no que refere-se aos periódicos, percebe-se que 60% das publicações estão direcionadas ao Ensino de Física, 20% ao Ensino de Química e 20% ao Ensino de Ciências. Quanto aos tipos de Necessidades Educacionais Especiais abordadas, 60% dos artigos trabalham a deficiência visual, 20% a deficiência auditiva e 20% abordam a Educação Especial de maneira abrangente sem as especificações das Necessidades Educacionais Especiais. Tabela 02.

**Tabela 02:** Trabalho por área de conhecimento e tipos de necessidades especiais.

Revista	Ano	Área de Conhecimento: Quantidade de Trabalho	Tipo de Necessidade Educativa Especial
<b>Ensaio</b>	2011	Ensino de Física: 01	Deficiência Visual
	2010	Ensino de Ciências: 01	Deficiência em Geral
	2001	Ensino de Física: 01	Deficiência Visual
<b>Investigações em Ensino de Ciências</b>	2006	Ensino de Física: 01	Deficiência Visual
	2007	Ensino de Física: 01	Deficiência Visual
	2012	Ensino de Física: 01	Deficiência Visual
<b>Ciência &amp; Educação</b>	2013	Ensino de Ciências: 01	Deficiência em Geral
	2012	Ensino de Química: 01	Deficiência Visual
	2010	Ensino de Ciências: 01	Deficiência Auditiva
	2006	Ensino de Física: 01	Deficiência Visual
<b>Cad. Bras. De Física</b>	2000	Ensino de Física: 01	Deficiência Visual
<b>QNEsc</b>	2011	Ensino de Química: 02	Deficiência Auditiva
	2008	Ensino de Química: 01	Deficiência em Geral
<b>Rev. Bras. De Física</b>	2008	Ensino de Física: 02	Deficiência Visual
	2007	Ensino de Física: 01	Deficiência Visual
<b>Ver. Bras. De Pesquisa em Educação em Ciências</b>	2010	Ensino de Física: 01	Deficiência Visual
	2009	Ensino de Ciências: 01	Deficiência em Geral
	2008	Ensino de Física: 01	Deficiência Visual
	2006	Ensino de Física: 01	Deficiência Auditiva

Fonte: Silva et al., (2013), p. 5. Adaptado para esse trabalho.

Também foi realizada pelos autores uma classificação dos principais focos temáticos das pesquisas que tratam da Educação Especial. Desse modo, identificaram-se seis focos temáticos principais: Formação de Professores; Ensino e Aprendizagem; Materiais Didáticos; Levantamento Bibliográfico; Concepções de Alunos e Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) (LIPPE e CAMARGO, 2009; SILVA et al., 2013).

Pode-se concluir que aos professores são atribuídos os principais desafios e dificuldades vivenciadas na prática inclusiva. Nesse sentido, a formação continuada é vista como fundamental no papel de facilitador da inclusão, uma vez que pode provocar nos docentes o repensar de sua prática, preparando-os para os ajustes pedagógicos em favor de uma efetiva inclusão (LIPPE e CAMARGO, 2009; SILVA et al., 2013; BISOL, SANGHERLIN e VALENTINI, 2013).

Outras duas obras que citamos adiante também foram produzidas no sentido de analisar o Estado da Arte, porém de cunho mais centrado em Educação Inclusiva aliada

ao Ensino de Química. Os autores Ferreira et al., (2014) e os autores Schwahn, Andrade Neto (2011) desenvolveram revisões independentes de literatura da última década, através da consulta a artigos publicados em periódicos e em anais de eventos como das Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química - RASBQs e dos ENPECs.

Ferreira et al., (2014) mostram uma análise dos resumos apresentados na seção de ensino de química das RASBQs produzida entre os anos de 2002 e 2012, compreendendo um total de 11 reuniões. Dentro desse período foram localizados 1968 resumos. Entre estes, apenas 38 continham os descritores escolhidos (Educação Inclusiva, Educação Especial, Inclusão, Deficiência, Surdez). Dentre os 38, ainda foram excluídos os trabalhos que não estavam relacionados à educação inclusiva de alunos surdos. Ficando ao final um total de 11 resumos para a análise minuciosa. Ou seja, dentro de dez anos os trabalhos apresentados sobre educação inclusiva e surdez nas RASBQs representam 0,5% do total.

Schwahn e Andrade Neto (2011), em sete Atas do Encontro Nacional de Pesquisas em Ensino de Ciências (ENPEC), referentes a comunicações orais e na forma de pôster, encontraram apenas cinco artigos que relacionam o ensino e aprendizagem de Química na educação inclusiva. As publicações nos Anais dos ENPECs revelaram a existência de estratégias de ensino majoritariamente para deficientes visuais, muito provavelmente devido ao consolidado e renomado grupo de pesquisa da UnB, tendo à frente os pesquisadores Gerson Mol, Ricardo Gauche e Renata Cardoso de Sá Ribeiro Razuck, que muito têm colaborado para a inclusão no ensino de química no Brasil, trabalhando majoritariamente com a inclusão de deficientes visuais.

Quanto ao conteúdo dos trabalhos publicados nos periódicos e eventos, os autores das duas obras chegam a conclusões que se assemelham entre si. Os resultados denunciam a precariedade do ensino oferecido aos surdos e a dicotomia existente entre o modelo de ensino idealizado e o praticado nas escolas.

Após a análise dos trabalhos os autores apontam falhas nos cursos de licenciatura, que não estão formando professores preparados para trabalhar com a diversidade. Os trabalhos sinalizam para a necessidade de uma formação consistente do professor. Formação esta que englobe os conteúdos e as estratégias metodológicas adequadas e necessárias para que possa atuar com alunos com necessidades educacionais especiais de modo responsável (LIPPE e CAMARGO, 2009; SILVA et al., 2013; BISOL, SANGHERLIN e VALENTINI, 2013; SCHWAHN, ANDRADE NETO 2011; FERREIRA et al., 2014).

Dada a complexidade do tema, é arriscado apontar uma solução. Mas apesar disso, ações devem ser propostas de forma a contribuir para a construção de uma escola efetivamente inclusiva. Ferreira et al., (2014, p. 192) aludem que as dificuldades de ensinar e aprender química na educação do surdo se deve a vários fatores:

A inexistência de sinais específicos, em Libras, para os termos químicos; o conhecimento limitado da Libras por muitos professores de química; a carência de intérpretes com formação ou conhecimentos de química; e a frágil interação entre professores e intérpretes no planejamento pedagógico da disciplina.

Assim, o ensino de química em Libras necessita de uma ampliação dos termos científicos dessa área, acrescido pela fundamental necessidade de construção de materiais didáticos visuais, uma vez que é inerente aos alunos surdos captar informações pela visão. Nesse sentido, a estratégia educacional precisa ser pensada, tendo recursos multimodais e visuais, assim como o uso de materiais didáticos concretos, como eixo central da proposta pedagógica (GOMES, SOUZA e SOARES, 2015). Mais uma vez, cabe aos docentes criar, adequar e confeccionar os materiais específicos que auxiliarão a composição dessa metodologia visual.

A partir das análises oriundas dos trabalhos aqui referendados, é possível considerar que, embora tenha ocorrido um aumento no número de trabalhos publicados na área, o número de pesquisas que possam contribuir efetivamente para a inclusão dos alunos com necessidades especiais é ainda ínfimo, se comparado ao total de estudos voltados para a educação química de modo geral. Novas propostas metodológicas precisam ser acrescentadas nessa área e, principalmente, divulgadas para os profissionais que lidam com a realidade educacional.

É preciso considerar que as limitações não estão nos alunos, mas nos recursos precários, nos profissionais despreparados, no sistema escolar, entre outros. Por isso mesmo, mostra-se vital construir estratégias didáticas adequadas e dedicar ao aluno surdo uma metodologia de ensino onde o conhecimento esteja visualmente acessível, a fim de possibilitar uma verdadeira aprendizagem.

## CAPÍTULO 2: Percurso Metodológico

---

Ver as coisas por fora é fácil e vão! Por dentro das coisas é que as coisas são!  
(Carlos Queirós)

Um grande obstáculo a ser vencido por nós professores de química, como aponta o trabalho de Gabel (2000), está justamente no fato de ser a química uma ciência que exige grande abstração. Exige que imaginemos o que não podemos ver, que criemos modelos mentais que represente o que ocorre em nível submicroscópico. Mas como desenvolver um pensamento abstrato na mente de nossos alunos? Como melhor vencer essa barreira da abstração rumo a uma aprendizagem significativa? “Ensinar” química não é tarefa fácil, independentemente de o aluno possuir alguma necessidade educacional especial ou não.

No processo de interpretação e sentido conceitual em aulas de química a linguagem tem um importante papel. No que tange aos alunos surdos, verifica-se que o aprendizado não ocorre ou, ocorre de forma precária, sobretudo quando os professores recorrem somente à língua portuguesa para intermediar o processo de ensino-aprendizagem da cultura científica (QUEIROZ et al., 2010).

Nesse sentido é que Campello (2007), na condição de surda, afirma ser a imagem uma grande aliada das propostas educacionais. Nesse mesmo trabalho, a autora ainda aponta não ser comum encontrar produções teórico-metodológicas relacionadas à pedagogia visual na educação dos surdos e reclama a necessidade de mais produções nesse campo de estudos.

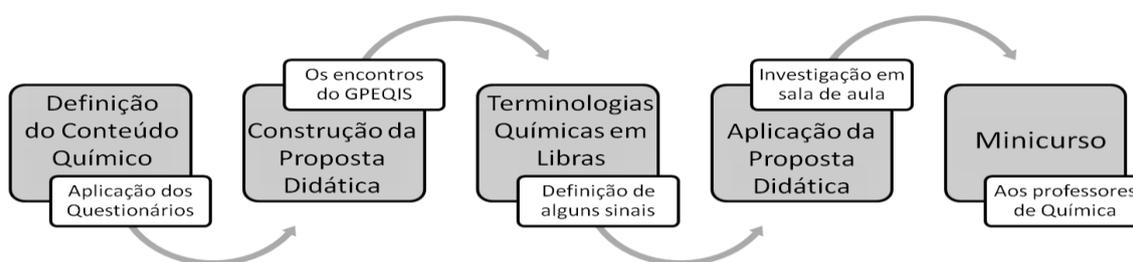
A utilização de imagens deve ser uma ferramenta a ser explorada, sobretudo, no que tange ao ensino de química, uma vez que colaboram na construção de um repertório de imagens mentais. Isso significa um auxílio à memorização de conceitos abstratos por meio do visual. (GOMES, AGUIAR e ARAUJO NETO, p. 224, 2013).

Assumimos como metodologia central o caráter etnográfico do desenvolvimento dessa pesquisa, uma vez que, como apontam Ludke e André (2004) trata-se de uma metodologia que estuda o “outro”. Nesse estudo, a preocupação está embasada no que Erickson (1986) também denomina como “a familiarização com o estranho” uma tentativa de “aproximar-se do ‘desconhecido’” e de “distanciar-se do ‘conhecido’”, de olhar de um ângulo diferente. A pesquisa etnografia é um termo que ainda poderia ser definido como o estudo dos eventos e peculiaridades que ocorrem na vida de um grupo,

considerando ainda o contato direto do pesquisador com a situação a ser focalizada. É o contato com outras culturas, onde o pesquisador tem sempre um grau de interação com a situação investigada, afetando-a e sendo por ela afetada.

Na figura 06 apresentamos um esquema geral com as principais etapas do desenrolar desta pesquisa, onde podemos considerar as três etapas iniciais como aquelas que caracterizam a preparação e formação da pesquisa. Adiante, expomos detalhadamente cada momento com seus respectivos referenciais teórico-metodológicos e os instrumentos de pesquisa utilizados para a fonte de dados.

**Figura 06:** Esquema geral do percurso metodológico adotado na pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Cabe aqui salientar que o projeto desta pesquisa foi submetido ao Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Humana da UFJF (Anexo 1). Logo, para que ocorresse a aplicação dos questionários, a entrevista, o desenvolvimento da proposta didática e as filmagens das aulas, foi fornecido um termo de consentimento e livre esclarecimento para os docentes, e um termo de assentimento para os alunos. Garantimos, mediante esses documentos, a preservação da identidade desses sujeitos. Os termos utilizados seguiram os modelos exigidos pelo Comitê de Ética em Pesquisa Humana da UFJF.

## **2.1. Definição do Conteúdo Químico: Balanceamento de Reações Químicas e Estequiometria**

Para iniciarmos a pesquisa, era preciso definir o conteúdo a ser trabalhado no desenvolvimento da proposta didática inclusiva. Decidimos, então, fazer um levantamento aplicando aos nossos sujeitos da pesquisa (alunos surdos, ouvintes e

professores de química) um questionário semiestruturado (Apêndices 1 e 2). Para tanto, escolhemos as escolas estaduais que possuíam alunos surdos matriculados no Ensino Médio, por ser a química uma disciplina trabalhada principalmente nesta etapa da Educação Básica.

Escolhemos para a coleta dos dados as escolas estaduais da região urbana de Juiz de Fora (MG) que possuíam em suas respectivas salas de aula alunos com surdez. A escolha do município foi devida ao grande número de deficientes auditivos e surdos em Juiz de Fora relatados pelo senso do IBGE<sup>1</sup>, bem como devida à praticidade de coleta de dados e acompanhamento da pesquisa *in loco*. Foram escolhidas as escolas estaduais da zona urbana, pois nessa cidade é esta rede de ensino público que atende os estudantes surdos matriculados no ensino médio.

A Superintendência Regional de Ensino de Juiz de Fora nos forneceu as escolas com o perfil desejado. Em 2014 o município possuía sete escolas (Apêndice 09) que atendiam alunos surdos frequentes no Ensino Médio, na região urbana.

O instrumental escolhido para a coleta dos dados nessa etapa da pesquisa foi o questionário semiestruturado, pois, segundo Manzine (2003) e Minayo (2004), este permite a coleta de informações por meio da elaboração de um roteiro com perguntas que atinjam diretamente os objetivos pretendidos, além de possibilitar que o pesquisador se organize para um processo de interação com o colaborador por meio de questões não condicionadas a uma padronização de alternativas.

Para a análise das respostas dos questionários, a metodologia escolhida como mais adequada para tal fim foi a de cunho qualitativo, com o uso da Análise de Conteúdo para a categorização e o tratamento dos dados. Essa abordagem metodológica entra como uma fundamental técnica para auxiliar no exame de dados qualitativos, sendo definida por Bardin (1977) como um método de pesquisa utilizada para descrever e interpretar conteúdos de documentos e textos, auxiliando na reinterpretação das mensagens e na compreensão de seus significados.

Nas palavras de Bardin (1977, p.42) a análise de conteúdo reúne:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

---

<sup>1</sup> Segundo esse senso, 643 pessoas não conseguem ouvir de modo algum e 5293 pessoas possuem grande dificuldade para **ouvir**, no município de Juiz de Fora - MG. (IBGE, 2010).

A colaboração e participação dos professores das escolas foram de grande valia para um levantamento do perfil do docente de química atuante nessas turmas e ainda para conhecer algumas das dificuldades e opiniões frente à questão da educação inclusiva aos surdos. Dentre outras questões, foi possível saber se esses professores possuíam algum tipo de formação especializada em educação inclusiva. O questionário também conferiu espaço para breves relatos de experiências de (in)sucessos no processo de ensino-aprendizagem de alunos surdos, bem como para identificar quais os conteúdos que julgam ter uma maior dificuldade para ensinar.

A participação dos alunos surdos e ouvintes foi de fundamental importância, uma vez que a partir do questionário foi possível conhecer quais são os conteúdos que consideram mais difíceis para aprender. O instrumental abriu espaço para que o aluno pudesse relatar momentos de sucesso na aprendizagem e expor o que mais gosta e o que não gosta durante as aulas. As demais perguntas do questionário permitiram ainda que fossem analisados outros aspectos que permeiam os principais bloqueios que encontra nas aulas de Química, e todas essas questões são discutidos detalhadamente na seção 3.1.

Assim, através da análise dos questionários foi possível identificar que os conteúdos de balanceamento de reações químicas e estequiometria foram os eleitos, tanto por professores como pelos alunos (ouvintes e surdos), como sendo aqueles de maior grau de dificuldade no processo de aprender e ensinar. A partir desse momento e com o auxílio de uma extensa revisão bibliográfica, buscamos desenvolver uma proposta didática que se mostrasse eficiente no ensino regular e que valorizasse as potencialidades do aluno surdo de maneira estratégica a colaborar com a ação docente.

## **2.2. Desenvolvimento da Proposta Didática com Surdos: o GPEQIS.**

Nesse momento foram desenvolvidas, com surdos, as estratégias didáticas, bem como definidas algumas terminologias químicas em Libras ausentes em dicionários de Libras. Quatro surdos foram por nós convidados e participaram dessa etapa: Ana, Maria e João, todos já formados no Ensino Médio que voltaram para escola - o Instituto Estadual de Educação de Juiz de Fora - para cursar o magistério a fim de serem futuros

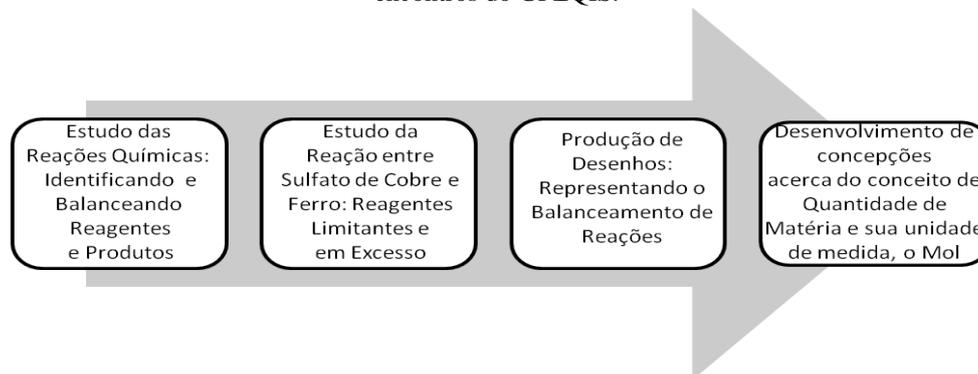
professores do Ensino Fundamental, ciclo I<sup>2</sup>; e Rosani, primeira professora surda do curso de Letras-Libras da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Os encontros ocorreram durante os meses de setembro a dezembro de 2014, perfazendo um total de dez encontros, de frequência média semanal com duração de aproximadamente duas horas cada. Juntos, nós – pesquisadoras, surdos e intérpretes que acompanharam os encontros – formamos o que denominamos Grupo de Pesquisa em Educação Química Inclusiva a Surdos, o GPEQIS.

Com o intuito de conhecermos melhor o perfil e as experiências escolares dos sujeitos participantes, no primeiro encontro foi realizada uma entrevista semiestruturada com os surdos Ana, Maria e João. O anseio era conhecer mais de perto quais foram as principais dificuldades que já enfrentaram e ainda enfrentam no aprendizado, suas maneiras de sentir e refletir sobre a dinâmica e a didática de sala de aula e as motivações que os levaram a retomar os estudos, bem como tomar conhecimento de suas histórias de vida e experiências.

Durante os oito encontros que se seguiram, desenvolvemos aulas dos conteúdos de balanceamento de reações químicas e estequiometria, que podemos esquematizar em quatro momentos fundamentais (Figura 07).

**Figura 07:** Os principais momentos do desenvolvimento das didáticas inclusivas realizadas durante os encontros do GPEQIS.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Nesses encontros trabalhamos os conceitos relacionados a esses temas empregando diferentes estratégias que exploravam o visual, a experimentação, a produção de desenhos, o uso de analogias e afins.

<sup>2</sup> Esses participantes tiveram seus nomes verdadeiros preservados, apesar da autorização dos mesmos na utilização de suas imagens, depoimentos, fotos e /ou vídeos.

O uso dos diferentes modelos de representação utilizados nos encontros pedagógicos, que no capítulo seguinte serão discutidos detalhadamente, permitiu trabalhar a ideia dos rearranjos entre os átomos dos reagentes para formar os produtos, concepção fundamental que rege a conservação da massa durante uma reação (MORTIMER e MIRANDA, 1995). Também o uso de figuras, analogias e modelos facilitou muito o desenvolvimento de conceitos relacionados à quantidade de matéria e sua unidade de medida, o Mol (SILVA e ROCHA-FILHO, 2013), a massa molar de diferentes substâncias, dentre outras questões que permeiam esses saberes. Todos os encontros pedagógicos foram gravados em áudio e vídeo, posteriormente transcritos e analisados.

Em todo momento procuramos explorar a visão como eixo central na mediação pedagógica, pois concordamos com Pereira et al., (2011) e Campello (2008) ao considerar que devemos usar todos os recursos de ensino possíveis que estimulem e explorem o potencial visual do aluno surdo. Ao mesmo tempo em que desenvolvíamos as aulas, também dedicamos atenção especial às terminologias implícitas nos conteúdos químicos que não encontravam paralelo em Libras.

Dentre os diversos tipos de metodologias, acreditamos que essa etapa da pesquisa se enquadra como uma metodologia qualitativa de cunho participante. Acerca de uma metodologia qualitativa, Neves (1996, p.1) expõe: “trata-se de dados simbólicos, situados em determinado contexto”. Ou seja, o pesquisador precisa procurar entender o fenômeno segundo a perspectiva dos sujeitos da pesquisa que estão inseridos em determinado contexto.

Para Rizzini et al., (1999) a pesquisa participante é um método ou estratégia de pesquisa que se desenvolve a partir das dificuldades vivenciadas pela população pesquisada, população essa que participa diretamente no processo de construção do saber e que opera e transforma a realidade. Sendo assim, uma pesquisa de cunho participante é marcada pela participação e ação conjunta da equipe de pesquisadores externos e dos pesquisados (pertencentes a determinada comunidade, grupos ou organizações), que também são pesquisadores de si mesmos e da sua realidade, visando gerar mudanças (BATISTA, MAYORGA e NASCIMENTO, 2010).

### **2.3. A Construção de Terminologias Químicas em Libras: Definição de Alguns Sinais.**

Pesquisas recentes declaram que a falta de terminologias em Libras específicas para o ensino de química tem sido uma barreira para a construção do conhecimento científico nas aulas dessa ciência (SOUZA e SILVEIRA, 2011; FERREIRA et al., 2014; SALDANHA, 2011).

Na realidade faltam muitos sinais em Libras para termos técnicos. Como apontam Quadros e Karnopp (2004), Freitas (2001) e Brito (1993) existe uma carência de terminologias científicas em Libras, e este fato interfere na negociação de sentidos dos conceitos científicos por docentes, alunos e intérpretes, contribuindo para tornar ainda mais difícil o processo de ensino-aprendizagem de ciências.

Tendo em mente essas questões, durante os encontros do GPEQIS, dedicamos especial atenção às terminologias implícitas nos conteúdos químicos que não possuíam correspondência em sinais na Libras. Vale ressaltar que, anteriormente, fora realizado um levantamento de termos químicos já existentes em dicionários de Libras e em artigos e dissertações já publicados na literatura.

A partir do momento em que nos deparávamos com a ausência de algum sinal que não era conhecido para representar determinado conceito ou termo, abríamos um espaço para discussão do conceito e pesquisa de imagens que os representassem, e as propostas de sinais ficavam como uma tarefa a ser pensada durante a semana e rediscutida com o grupo no encontro seguinte.

Convém salientar que quando um participante do grupo propunha um possível sinal, ocorria um breve debate e a opinião de todos os integrantes era exposta a fim de que esse sinal fosse acordado por todos como um sinal que representasse, de maneira responsável, a definição ou termo do conceito em questão. Assim, os sinais eram definidos e utilizados em nossos encontros.

Construímos sinais para os seguintes termos: Reagente em geral; Produto em geral; Reagente específico ( $\text{CH}_4$ , por exemplo); Produto específico ( $\text{CO}_2$ , por exemplo); Estequiometria; Substância; Solução; Solute e Solvente. Todo o processo de criação de sinais em Libras e a dinâmica que levou a definição dos sugeridos sinais, que trata a presente dissertação, encontra-se na seção 3.3 do próximo capítulo. Nos últimos dos dez encontros do GPEQIS formalizamos esses sinais em filmagens. As imagens se encontram no Apêndice 08.

## **2.4. Aplicação da Proposta Didática**

Salientamos, primeiramente, que a proposta didática desenvolvida nessa pesquisa não pretende garantir uma excelente aprendizagem por parte de todos os alunos (sejam surdos ou ouvintes), nem tampouco ser o único meio de ensino para os conteúdos em questão. Mas, sim, nosso anseio é o de fornecer subsídios alternativos para um trabalho em sala de aula que coloque como estratégia central o uso da pedagogia visual a fim de facilitar a aprendizagem do aluno surdo.

Destinamos esse momento da pesquisa à aplicação das estratégias didáticas construídas pelo GPEQIS em sala de aula do ensino regular. Para escolha das escolas e turmas, procuramos atender ao maior número possível de surdos estudantes do 2º ano do Ensino Médio. Assim, retornamos à Escola Estadual Estevão de Oliveira e à Escola Estadual Governador Juscelino Kubitschek, onde em cada uma havia dois alunos surdos matriculados. Desse modo, o trabalho foi aplicado a um total de quatro estudantes surdos e a seus colegas de classe ouvintes, atingindo 44 alunos do 2º ano do Ensino Médio no total, perfazendo o período de seis aulas de 50 minutos cada no mês de abril de 2015.

Para orientar o trabalho em sala de aula, foi construído um plano de aulas (Apêndice 3) que procuramos seguir durante a intervenção em sala. Assim, no total das seis aulas, trabalhamos os principais conceitos que estão envolvidos no estudo sobre balanceamento de reações químicas e estequiometria.

Dessas aulas, retiramos alguns resultados sobre a viabilidade da proposta ser trabalhada em classes regulares, o desempenho e participação dos alunos surdos, bem como a execução e performance dos alunos nas atividades propostas para a avaliação do conhecimento. No capítulo seguinte estão as discussões referentes aos resultados obtidos da aplicação da proposta didática nessas escolas.

## **2.5. O Minicurso**

Esse momento foi pensado diante da necessidade que existe de conversas, trocas de saberes e debates em relação à educação inclusiva de maneira geral e, principalmente, do aluno surdo. Conforme Benite et al., (2009) apontam, hoje muito se fala com respeito ao ambiente inclusivo e à escola inclusiva, porém muito pouco ou nada se vê com relação a essa temática durante nossa formação como professores.

A importância do minicurso oferecido está justamente na tentativa de amparar o professor que chega às salas de aula e não está preparado mediante a heterogeneidade que encontra. Claro que poucas horas de um curso estão longe de serem suficientes para um completo preparo frente aos desafios de uma sala de aula. Porém, quanto mais espaço abrimos para este debate, maior a contribuição para que os professores em exercício repensem sua postura ao lidar com tantos desafios.

O curso, cujo tema era “O ensino de Química e a Inclusão: o aluno surdo em foco”, foi divulgado em redes sociais, através de cartazes afixados no departamento de Química da UFJF e também afixados em um total de 24 escolas estaduais da zona urbana de Juiz de Fora, listados no Apêndice 10. A prioridade de participação no curso foi dada aos professores de química atuantes no Ensino Médio regular.

Com duração de quatro horas, o curso aconteceu no dia 15 de maio de 2015 e contamos com a presença de 15 participantes. As principais questões discutidas no primeiro momento do minicurso se referiram as especificidades da aprendizagem do aluno surdo e as estratégias didáticas pautadas no bilinguismo e na pedagogia visual que facilitam esse processo. Para a ocasião, foi produzida e entregue a cada participante uma apostila com textos que traziam diversos referenciais teóricos sobre a questão do ensino de química a alunos surdos, informações essenciais com respeito a Libras, sinais de termos químicos encontrados em dicionários e trabalhos publicados na literatura, bem como os sinais produzidos pelo nosso grupo de trabalho.

O segundo momento do minicurso constou de uma parte prática, onde os professores, em grupos de três integrantes, se reuniram e elaboraram, resumidamente, uma proposta de metodologia didática pensando no aluno surdo. A critério do grupo eles elegeram um tema ou conhecimento químico e propuseram, então, uma didática inclusiva, levando em conta estratégias, número de aulas e modos de avaliação da aprendizagem. Ao final, cada grupo expôs suas ideias a fim de compartilhar, discutir e acrescentar a todos.

Foi solicitado também que os participantes respondessem a um questionário semiestruturado (Apêndice 4), através do qual visávamos conhecer melhor o perfil profissional de cada um, sua formação, se esses possuíam alunos surdos ou se já haviam lecionado para deficientes auditivos ou surdos, suas experiências, bem como o motivo que o levou a participar do evento e o quanto esse possa ter contribuído para o seu perfil docente.

## CAPÍTULO 3:

### Análise e Discussão dos Resultados

---

Multiplicando os educadores  
Atendendo à pequena criança  
A integração é facilitada  
Na cultura de uma esperança.  
Oralizado ou sinalizado  
O que importa é o desenvolvimento  
Até ouvintes em seus discursos  
Usam as mãos por um momento.

(Aparecida Miranda, Poetiza Surda)

#### 3.1 Resultados e Discussões Referentes aos Questionários Aplicados nas Escolas Estaduais

Ao aplicarmos os questionários semiestruturados (Apêndices 1 e 2), nosso intuito principal era o de identificar o conteúdo químico que os estudantes surdos, ouvintes e professores apontavam como o de mais difícil compreensão. Contudo, o instrumental também proporcionou conhecermos, de certo modo, o perfil e algumas opiniões desses alunos e professores quanto a outros aspectos que envolvem o ensinar e o aprender química.

Como nossa pesquisa abrangeu apenas as salas de aula que possuíam alunos surdos matriculados no Ensino Médio, alcançamos apenas sete escolas (Anexo 1), oito turmas<sup>3</sup>, oito professores de química, 170 alunos ouvintes e 11 alunos surdos que eram acompanhados por intérpretes.

##### *3.1.1 Discussão dos dados provenientes do questionário aplicado aos professores de química*

As perguntas um, dois, três e quatro do questionário aplicado aos professores (Apêndice 1) referem-se, respectivamente: à faixa etária; à habilitação na área de Licenciatura em Química; ao ano de conclusão da graduação e se tiveram alguma formação referente à educação inclusiva durante a graduação. De acordo com as respostas, os seguintes resultados foram obtidos (Tabela 03).

---

<sup>3</sup> A Escola Estadual Estevão de Oliveira possuía alunos surdos matriculados em uma turma de 1º ano e em uma turma de 3º ano.

**Tabela 03:** Respostas dos professores às questões 01, 02, 03 e 04.

<b>Faixa Etária</b>	<b>Ano de Conclusão da Graduação</b>	<b>Licenciatura em Química</b>	<b>Formação referente à Ed. Inclusiva</b>
20-30 anos	2011	sim	não
	2009	sim	não
31-40 anos	2007	sim	não
	2004	sim	não
41-50 anos	–	–	–
51-60 anos	2001	sim	não
	2001	sim	não
	1999	sim	não
	1993	sim	não
Mais de 60 anos	–	–	–

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Analisando a tabela, podemos perceber que participaram da pesquisa professores de idades variadas e de diferentes épocas de formação. Todos são licenciados em química e, apesar das diferentes épocas de graduação, não possuíam nenhum contato referente às questões que permeiam a educação inclusiva durante suas formações. Esses dados revelam a necessidade que existe de desenvolver dentro do curso de formação de professores saberes que tangem à educação inclusiva. Os professores têm chegado às salas de aula despreparados para encarar a heterogeneidade que encontram (PLETSCH, 2009).

Mesmo depois do que foi posto através do Decreto 5.626/2005, onde questões referentes à educação da criança surda e a disciplina de Libras foi colocada como uma obrigatoriedade nos cursos de formação de professores nota-se que ainda recentemente professores de química se formam sem ter tido contato algum com essas questões. Isso revela uma falha na concretização dessa exigência legal dentro das instituições de ensino superior.

Pesquisas apontam que, somente quase dez anos após a promulgação do Decreto é que se tornou considerável o número de faculdades e universidades que oferecem a Libras como disciplina obrigatória - a Lei prevê um período de dez anos, a partir da promulgação, para que a disciplina de Libras seja ofertada em caráter obrigatório em todas as instituições de nível superior -, e mesmo assim algumas das instituições do ensino superior ainda se vêm longe de conseguirem cumprir a Lei (LODI, 2013).

Vale lembrar que, há quase vinte anos, a própria LDB (1996), em seu artigo 59, enfatizou a importância de se formar professores capacitados para atender pessoas com necessidades especiais, sob quaisquer modalidades de ensino. Vejamos:

Art. 59. Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com necessidades especiais:

III - professores com **especialização adequada** em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como **professores do ensino regular capacitados** para a integração [leia-se, inclusão] desses educandos nas classes comuns (grifo nosso).

Apesar da legislação brasileira, dos documentos internacionais e das políticas públicas (BRASIL, 1996, 2001, 1998a; UNESCO, 1994) estarem apontando para a formação de um professor devidamente capacitado para o atendimento de todos os alunos no ensino regular, o que se percebe é ainda uma capacitação muito incipiente. Verdade é que a área necessita de investimentos e embasamento teórico contundente para que a educação verdadeiramente inclusiva seja uma realidade e os alunos incluídos obtenham êxito acadêmico.

Ao questionarmos, na questão cinco, se após sua formação como docente tiveram contato com algum tipo de formação complementar referente à educação inclusiva, todos marcaram que não. E, apesar de nunca terem tido uma capacitação adequada, todos possuem alunos surdos em suas salas de aula.

Na questão sete, todos os professores assinalaram possuir a presença de intérprete de Libras em suas aulas. Com relação aos assuntos que envolvem o trabalho e o papel de cada um (professor e intérprete) em sala de aula, é importante destacar que a efetiva aprendizagem do aluno, independentemente de este possuir uma necessidade educativa especial ou não, passa pelas mãos do professor. Sendo assim, o docente precisa sentir-se responsável pela educação de seu aluno surdo e não deixá-lo como responsabilidade do intérprete que o acompanha.

Segundo a Lei nº 12.319 de setembro de 2010, que regulamenta a profissão do Tradutor/Intérprete de Libras, dentre outras atribuições, no artigo sexto e segundo parágrafo, está a de interpretar, em Libras - Língua Portuguesa, as atividades didático-pedagógicas e culturais desenvolvidas nas instituições de ensino, de forma a viabilizar o acesso aos conteúdos curriculares. Ainda no sétimo artigo, terceiro parágrafo, salienta-se que o profissional precisa prezar pela imparcialidade e fidelidade aos conteúdos que lhe couber traduzir.

O processo de interlocução entre educadores e intérpretes é necessário e fundamental no desenvolvimento das potencialidades do aluno surdo e os agentes educadores devem perceber que essa parceria é determinante nesse processo. Porém, é

preciso que o professor tenha em mente que o papel do intérprete dentro da sala de aula é o de atuar como um canal comunicativo entre o professor e seu aluno surdo, e não o de ser responsável pela aprendizagem do discente surdo.

Diante dessa questão, é importante que pensemos na formação - inicial e continuada - dos professores como fundamental no processo de efetivação de uma educação inclusiva adequada. A necessidade de capacitação de educadores para lidar com a inclusão já é uma preocupação apontada desde a Declaração de Salamanca, Unesco (1994, p. 2), documento onde se lê “mobilizar o apoio de organizações dos profissionais de ensino em questões relativas ao aprimoramento do treinamento de professores, no que diz respeito às necessidades educacionais especiais.”

A questão oito buscava conhecer quais eram os conteúdos químicos que os professores apontavam como os mais difíceis de serem aprendidos pelos alunos. Para averiguar se os professores consideravam alguma diferença na aprendizagem dos conteúdos por parte de ouvintes e surdos, esquematizamos duas colunas idênticas, uma delas referente aos ouvintes e a outra referente ao aluno surdo. Era condição também que o professor assinalasse apenas três opções para cada grupo. O gráfico 02 mostra as opções mais assinaladas.

**Gráfico 02:** Os conteúdos e as frequências com que esses foram assinalados pelos professores como os de maior dificuldade para o aprendizado do aluno surdo e do aluno ouvinte.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Analisando a frequência dos conteúdos assinalados, podemos notar que essa não varia significativamente entre surdos e ouvintes. Através desses dados podemos inferir

que as dificuldades no processo de ensinar e aprender conteúdos químicos estão além do modo linguístico com que esses conteúdos chegam ao aluno - se oralmente ou sinalizado pela Libras. Sendo assim, os professores apontam os conteúdos de balanceamento de equações químicas e estequiometria como os de mais difícil compreensão, independente do aluno ser surdo ou não.

Vale ressaltar que os temas apontados envolvem compreensão prévia das leis químicas, como as de Lavoisier e de Proust, bem como conhecimentos matemáticos, como proporção definidas e cálculos aritméticos. Amaral (1997) também destaca que o aprendizado satisfatório desses conteúdos envolve habilidades tais como: aritméticas, de raciocínio proporcional, da conceituação e interpretação de reação química, da correta concepção de quantidade de matéria e sua unidade de medida (o Mol), massas molares, dentre outras.

Tradicionalmente, o ensino dos conteúdos supracitados é realizado por meio de uma abordagem ritualista, seguida de exercícios de fixação. Este sistema de ensino valoriza a memorização e não contribui para um processo de aprendizagem significativo, que exigiria do aluno um pensamento submicroscópico abstrato. Filho (2005) alerta que a falta de materiais didáticos eficazes para o ensino do conteúdo de estequiometria também influencia diretamente na queixa incessante de ser esse tópico um dos mais difíceis de ser ensinado e aprendido.

Percebemos assim que, não somente no que diz respeito ao aluno surdo, como para os educandos em geral, existe uma intensa necessidade de abordar de forma significativa os conteúdos de balanceamento de reações químicas e estequiometria levando em consideração o nível submicroscópico.

A pergunta nove do questionário procurou sondar o que os professores pensam sobre a aprendizagem do aluno surdo se comparada com a de um ouvinte. Apesar de apontarem na questão anterior que tanto surdos como ouvintes possuem dificuldades em praticamente os mesmos conteúdos químicos, para 62,5% desses professores a aprendizagem do aluno surdo não é a mesma se comparada com a dos ouvintes.

De fato a aprendizagem do aluno surdo dá-se de uma maneira diferenciada em relação ao ouvinte. Além da aquisição do conhecimento que necessita ser pautada na pedagogia visual, é preciso considerar as tantas barreiras linguísticas que os surdos vivenciam. Assim, a quantidade de estímulos que o aluno ouvinte consegue responder de maneira mais rápida dentro de um ambiente educacional é muito maior. Tal fato também contribui para que o processo de aprendizagem do aluno surdo incluído em

classes regulares não seja o mesmo se comparado ao de um ouvinte (PEREIRA et al., 2011). Esse é um dos fatores que move a comunidade surda pela luta por construção de escolas bilíngues pelo país.

Na questão dez perguntamos aos professores se eles acreditam que conhecimentos em Libras facilitariam o processo de ensinar química para surdos. Obtivemos unanimidade, uma vez que todos responderam que sim. De fato, se o professor se empenhar em buscar conhecimento da Libras desfrutará de instruções referentes à linguística e visualidade de seu aluno, além de um contato maior com ele.

No entanto, salientamos que se somente a língua falada fosse suficiente para garantir a aprendizagem, alunos ouvintes não apresentariam problemas nesse sentido. A questão da aprendizagem dos ouvintes não depende só do português, requer também didáticas e estratégias de ensino que facilitem o ensinamento dos conteúdos. Então, logicamente, se o professor souber Libras e ministrar suas aulas em Libras, mas com uma metodologia que o surdo não aprenda, ele não obterá muito sucesso (DAMÁZIO, 2007).

Isso porque o conhecimento científico tem linguagem particular e se utiliza de uma variedade de representações, tais como gráficas, visuais, numéricas, simbólicas, dentre outras, que são inerentes à constituição da linguagem científica e aos modos de comunicação desta linguagem (ARAÚJO NETO, 2012). Ou seja, comunicar-se cientificamente vai além das delimitações de uma língua.

A construção dos conceitos científicos se dá por intermédio da mediação de membros mais experientes da comunidade científica: no caso, o professor de química (DRIVER, et al., 1999). Se o aluno surdo tem sua relação restrita ao intérprete, o aprendizado dos conceitos científicos fica prejudicado, já que o intérprete não domina esses conhecimentos.

O fato desses alunos surdos não conseguirem obter, em mesma velocidade, os mesmos resultados de aprendizagem dos alunos ouvintes não indica que eles são menos capazes, mostra somente que a educação centrada na oralização limita a possibilidade de aquisição desses novos conhecimentos (GÓES, 1996). Principalmente no ensino de química, já que se trata de uma disciplina que utiliza diversos conceitos simbólicos na tentativa de explicar diferentes fenômenos.

De acordo com Vygotsky (1993) é por meio da relação dialógica entre professor-aluno-conhecimento e da aquisição do sistema conceitual de signos e de significados que conseguimos internalizar conceitos abstratos. Os alunos surdos

demonstram grande dificuldade em compreender conceitos científicos, devido à ausência de alguns saberes que deveriam ser previamente adquiridos, uma vez que o pensamento abstrato e a generalização são funções mentais diretamente dependentes da linguagem.

O aluno surdo que não aprendeu uma língua, ou aprendeu tardiamente, não possui conceitos prévios suficientes e, por isso, dificilmente ocorrerá aprendizagem significativa se este não possuir os conceitos prévios, ou subsunçores, que são necessários para a aquisição dos novos conhecimentos. Este fator limita diretamente o acesso do aluno surdo aos saberes científicos, pois é por intermédio dos conceitos espontâneos que o aluno terá condições de se apropriar e formar os conceitos científicos (VYGOTSKY, 2001). Os conceitos espontâneos, que estão associados aos objetos concretos do mundo, formam uma base para os conceitos científicos que, quando dominados pelo estudante iniciam um processo de transformação, que os leva para níveis de compreensão mais elevados.

Na questão onze indagamos se era de interesse dos professores participar de um minicurso referente às metodologias diferenciadas para utilização em aulas inclusivas a surdos. Apesar de grande parte (75%) dos participantes declararem que sim, existiu uma parcela (25%) desses professores que assinalou que não participaria de cursos como esses porque o governo não concede nenhum auxílio ou incentivo para tal.

Um dos fatores cruciais para que o processo de educação inclusiva ocorra diz respeito à preparação de professores, tanto na sua formação inicial quanto na formação continuada, seja por interesse próprio ou por incentivo da instituição em que ele trabalha.

Rodrigues e Esteves (1993) chamam atenção sobre a importância de o professor estar antenado à sua prática e às exigências da carreira docente. O autor defende que a instrução docente não se esgota na formação inicial, devendo o profissional prosseguir com seu preparo ao longo da carreira, de forma coerente e integrada, respondendo às necessidades sentidas pelo próprio professor e às do sistema educativo, resultantes das mudanças sociais e do sistema de ensino.

Não é possível pensar em mudanças no trabalho do professor, na sala de aula e na escola, se os envolvidos não refletirem sobre as questões pertinentes às atitudes diante das novas realidades que cercam o sistema educacional. Portanto, para que uma transformação aconteça, é necessário que os sujeitos envolvidos estejam abertos a uma

visão mais realista e equilibrada, e dispostos para novas mudanças no ensino e em suas ações.

Na última questão do questionário aplicado aos professores, concedemos espaço para que o docente relatasse brevemente uma experiência pessoal de sucesso com alunos surdos e quais seriam os principais motivos ligados a esse sucesso. No Esquema 01 estão relacionadas as respostas obtidas.

**Esquema 01:** Frequência com que cada categoria apareceu nas respostas dos professores.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Um dos professores relacionou o sucesso do aluno surdo conforme o interesse deste em estudar e se dedicar, semelhante a um aluno ouvinte. Se não há interesse e vontade, não há sucesso. Outro professor considerou sua experiência como sendo de sucesso ao alegar que já teve alunos surdos aprovados em vestibular. Ainda outro professor considerou que ao trabalhar temas polêmicos como “drogas” facilitou o processo de aprendizagem de seu aluno surdo uma vez que este se envolveu melhor, mostrando-se interessado.

A presença do intérprete de Libras na facilitação do processo ensino-aprendizagem também foi considerada por um dos professores como fundamental. Este professor salientou ainda a importância de o intérprete não facilitar o processo de escolarização do aluno surdo passando respostas, e sim estimulando para que o aluno pense e se desenvolva mentalmente. De fato, a presença do intérprete em sala não garante ao aluno surdo a inclusão em todos os âmbitos necessários, mas com certeza é fundamental na comunicação e na aprendizagem do mesmo.

Perante o exposto percebemos que existem apontamentos de sucessos no processo de aprendizagem de discentes surdos, mas que ainda são muitos os desafios que cercam esse processo dentro de sala de aula. Faltam recursos humanos e materiais, principalmente quando se trata da inclusão pela língua de sinais e de estratégias de ensino inclusivas, que requerem um grande investimento na formação dos educadores.

### 3.1.2 Discussão dos dados provenientes do questionário aplicado aos alunos

Foi aplicado aos alunos participantes da pesquisa o questionário do Apêndice 2. A primeira pergunta do questionário se refere à faixa etária dos estudantes. Esse dado é relevante na medida em que fornece informações sobre se os sujeitos encontram-se em idade regular de ensino, uma vez que este fator se relaciona diretamente com outros indicadores importantes como aprovação, reprovação e abandono, podendo contribuir significativamente para análise dos resultados (RUMBERGER e LIMA, 2008).

Ao analisarmos a quantidade de alunos por idade, percebemos que os ouvintes se encontram melhor enquadrados na idade regular para alunos que cursam, sobretudo, o 1º ano do Ensino Médio - que é a maioria, pois são quatro turmas de 1º ano diante de duas turmas de 2º ano e duas de 3º ano. Consideramos aqui idade regular a estabelecida através da LDB (1996), onde são previstas as idades: 15-16 anos no 1º ano; 16-17 anos no 2º ano; 17-18 anos no 3º ano.

Separando os dados idade/série provenientes apenas dos alunos surdos, temos a relação da Tabela 04. Fica evidente que é mais comum encontrar nas escolas surdos fora da idade regular, se comparado aos demais alunos ouvintes. Esta realidade é um reflexo da limitação que ainda existe do acesso ao conhecimento e seus benefícios, revelando que estes não estão disponíveis, na mesma medida, a todos os indivíduos da sociedade.

**Tabela 04:** Alunos surdos organizados por série e idade.

	<b>15 anos</b>	<b>17 anos</b>	<b>18 anos</b>	<b>+ 18 anos</b>
<b>1º ano</b>	1 aluno	1 aluno	-	2 alunos
<b>2º ano</b>	-	2 alunos	-	-
<b>3º ano</b>	-	2 alunos	1 aluno	2 alunos

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Sobre o fato, Souza e Silveira (2011) explicam que as pessoas surdas, devido às tantas barreiras, enfrentam dificuldades em participar do meio escolar e acabam desistindo de dar continuidade aos seus estudos.

A questão número dois buscava identificar os alunos que possuíam algum tipo de surdez e se usavam implante coclear – aparelho auditivo – ou não, para comunicação. Todos os oito surdos participantes assinalaram não usar aparelhos e se comunicar através da Libras.

As perguntas três e quatro do questionário tinham como objetivo sondar, respectivamente, se esses alunos reconheciam a importância de estudar química e onde estes enxergavam/aplicavam seus conhecimentos químicos em seu dia a dia. Com essas perguntas, nosso anseio era saber se estudar química era pouco ou muito significativo para esses alunos e o grau de apreciação destes por essa disciplina.

Diante dos dados obtidos verificou-se que 87,6% dos ouvintes e 73% dos surdos consideram importante estudar química. Apesar do grande número dos que assim consideram, estudos apontam que é comum nos depararmos com questionamentos por parte dos alunos acerca do motivo pelo qual estudam química, visto que eles não conseguem perceber este conhecimento como necessário em sua futura profissão (CARDOSO e COLINVAUX, 2000). Não reconhecer a importância do estudo da química pode resultar em desmotivação e desinteresse, o que afeta diretamente o processo de ensino-aprendizado dessa disciplina.

Apesar de todo o significativo contingente de alunos que reconhecem a importância de estudar química, o quadro se inverte ao questionarmos, na questão quatro, se os conhecimentos adquiridos em química são utilizados para interpretar ou resolver uma situação prática no dia a dia. Referente a este item e apenas ao grupo de ouvintes, encontramos as seguintes categorias de respostas:

**Tabela 05:** Categorias de respostas dos alunos ouvintes à questão 04.

I- Respondeu negativamente	127 (74,7%)
II- Respondeu positivamente	43 (25,3%)
III- Respondeu positivamente e relacionou ao dia a dia	36 (21%)

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Nota-se que 74,7% dos alunos não conseguem relacionar os conhecimentos químicos estudados a uma aplicação, no sentido de resolver, interpretar ou compreender

uma situação prática que envolva saberes químicos em seu dia a dia. Este dado demonstra que a química ensinada nessas escolas não está possibilitando ao aluno o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, visão esta que gera a capacidade de analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano.

Já com os alunos surdos, de um total de onze indivíduos, a maioria (oito alunos, 72,7%) afirmou conseguir utilizar seus conhecimentos no dia a dia, conforme explicitado na tabela 06. Porém, ao ser solicitado um exemplo, apenas a metade deste grupo conseguiu se pronunciar. Os demais surdos (três alunos, 27,3%) responderam negativamente.

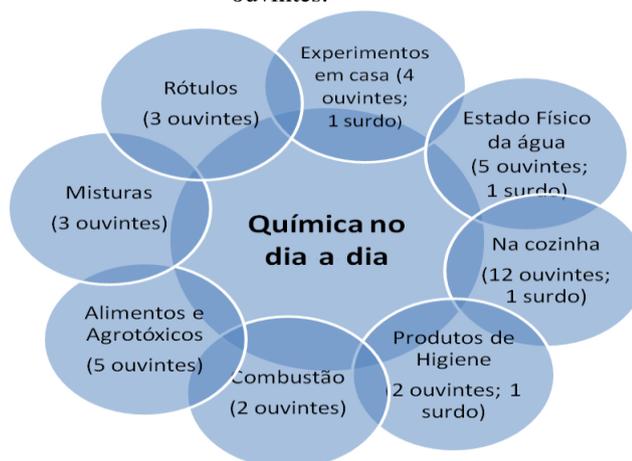
**Tabela 06:** Categorias de respostas dos alunos surdos à questão 04.

I- Respondeu negativamente	3 (27,3%)
II- Respondeu positivamente	8 (72,7%)
III- Respondeu positivamente e relacionou ao dia a dia	4 (36,4%)

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Quanto aos exemplos que relacionam a química ao dia a dia, foi possível perceber a presença de respostas em comum nos dois grupos de alunos. Essas respostas foram categorizadas e sistematizadas no Esquema 02.

**Esquema 02:** As categorias e a frequência com que cada uma apareceu nas respostas dos alunos surdos e ouvintes.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Nos exemplos citados por alguns dos estudantes, percebe-se que estes relacionam o emprego dos conhecimentos químicos principalmente para interpretar situações caseiras ou na interpretação de informações sobre produtos químicos. As

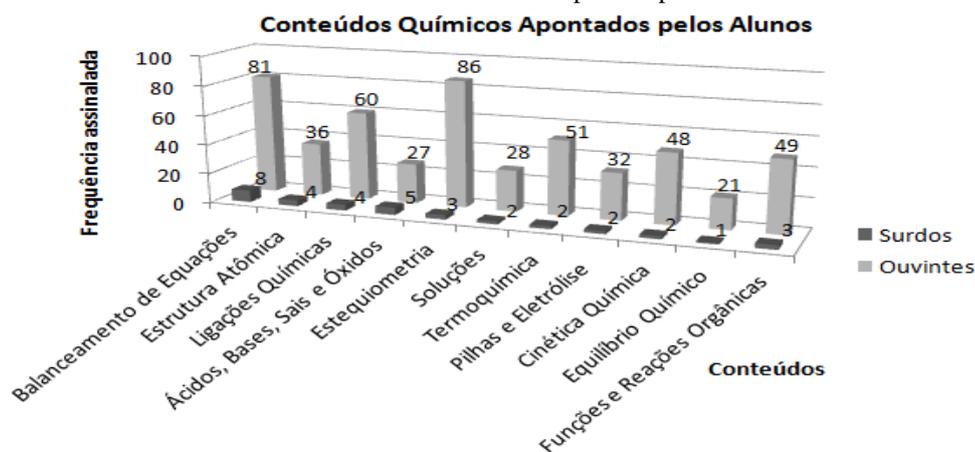
categorias parecem apontar mais para influências sociais que escolares, uma vez que nenhum dos alunos relacionou a química à constituição da matéria e sua transformação, e sim a fatores tais como combustão, mudança de estado físico, agrotóxico em alimentos, produtos de limpeza e rótulos.

Solomon (1983) revela existir dois domínios do conhecimento, um proveniente das relações sociais e veiculado em todo o corpo social, e outro relacionado aos conhecimentos escolares. Por vivermos em sociedade, adquirimos um conhecimento que se torna cada vez mais estruturado, por estarmos continuamente discutindo e elaborando nossos pensamentos e ideias com outros.

Por outro lado, o contexto escolar muitas vezes não possibilita uma maior discussão entre os alunos acerca dos conhecimentos advindos das disciplinas, tanto por limitação de tempo quanto por inadequação das práticas pedagógicas. Assim, o cotidiano perde a ligação que deveria ter com as disciplinas escolares, passando a existir para o aluno duas realidades diferentes: a matéria estudada e a não visualização da mesma em sua vida.

Na questão número cinco foi solicitado aos alunos que assinalassem três conteúdos de química que consideravam mais difíceis de serem aprendidos. Para nós, essa foi a questão chave que permitiu o desdobramento das etapas posteriores do trabalho. O gráfico 03 revela os conteúdos mais assinalados pelos estudantes surdos e ouvintes.

**Gráfico 03:** Os conteúdos e as frequências com que estes foram assinalados pelos alunos surdos e ouvintes como os de maior dificuldade para o aprendizado.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Através dos questionários era possível identificar a resposta dos alunos quanto à série e conteúdo assinalado, uma vez que no próprio questionário constava o ano do

Ensino Médio no qual o aluno se encontrava. Como demonstra o gráfico, os conteúdos de balanceamento de equações (47,6% dos 170 alunos ouvintes e 72,7% dos 11 alunos surdos) e estequiometria (50,6% dos 170 alunos ouvintes e 27,7% dos 11 alunos surdos) foram os mais assinalados.

Para Júnior (2012), muitos alunos possuem dificuldades para balancear corretamente uma reação química porque existe uma barreira com relação ao reconhecimento das entidades que se transformam e as que permanecem constantes numa dada reação.

Esse fato está diretamente associado às dificuldades dos alunos na interpretação da estequiometria das reações químicas. Segundo Mortimer e Miranda (1995), a dificuldade em perceber que as mudanças observadas nas transformações químicas são conseqüências de rearranjo dos átomos leva os estudantes a não usarem o raciocínio de conservação da massa. E este é o aspecto fundamental para o entendimento do balanceamento de equações químicas e das relações estequiométricas das reações.

Selecionamos, então, os conteúdos de balanceamento de reações químicas e estequiometria, pois são conhecimentos que se relacionam e também itens de relevante frequência entre as respostas dos sujeitos participantes.

Buscar entender por que razão certos conceitos são de difícil compreensão e quais são as principais dificuldades para aprender química é de grande valia para a idealização de instrumentos e estratégias para o ensino. Pensando nisso, a questão número seis procurou averiguar quais são as principais dificuldades que os alunos apontam para aprender química. A tabela 07 expõe os resultados:

**Tabela 07:** Apontamento dos fatores que dificultam o aprendizado em química na concepção de alunos surdos e ouvintes.

<b>Principal Dificuldade</b>	<b>Surdos</b>	<b>%</b>	<b>Ouvintes</b>	<b>%</b>
Cálculos matemáticos	3	27,3	68	40
Linguagem e metodologia na sala de aula	5	45,4	35	20,6
Falta de terminologias químicas em Libras	5	45,4	-	-
Falta de aulas com experimentos	3	27,3	59	34,7
Falta de recursos audiovisuais	3	27,3	5	2,9
Não associa à realidade cotidiana	-	-	17	10
Não entende o que ocorre nas reações	2	18,1	29	17
Outras	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>170</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

A falta de base matemática destaca-se como um grande obstáculo na aprendizagem de química. Uma possível justificativa que elege essa categoria como

uma das mais votadas é a ênfase, normalmente dada pelos professores, ao tratamento algébrico excessivo. A matemática, sem dúvidas, é uma importante ferramenta que auxilia na compreensão da química, bem como na solução de problemas práticos do cotidiano. Porém, como bem observa Torricelli (2007), um ensino centrado no uso de fórmulas e cálculos, bem como memorização excessiva, contribui para o surgimento de dificuldades de aprendizagem e desmotivação dos estudantes.

Os alunos apontaram também que a linguagem e metodologia na sala de aula são fatores diretamente ligados ao aprendizado. Esse comprometimento muitas vezes está associado ao modelo de ensino, concebido por alguns professores, de transmissão de conhecimento através de aulas tradicionalmente expositivas, onde o conteúdo químico é apenas transmitido e não construído com o aluno.

Percebe-se que os alunos também alegam desejo e necessidade de participarem de aulas com experimentos. A experimentação no ensino, quando trabalhada priorizando a investigação, dinamiza a aula, favorece a troca de informações entre os alunos e professor e ainda trabalha a cooperação entre os indivíduos. Para Silva et al., (2010) os jovens possuem interesse em aulas experimentais porque isso permite maior movimentação e flexibilização do ritmo de uma aula, além de facilitar a compreensão dos conteúdos, pois os alunos concretizam as formulações teóricas.

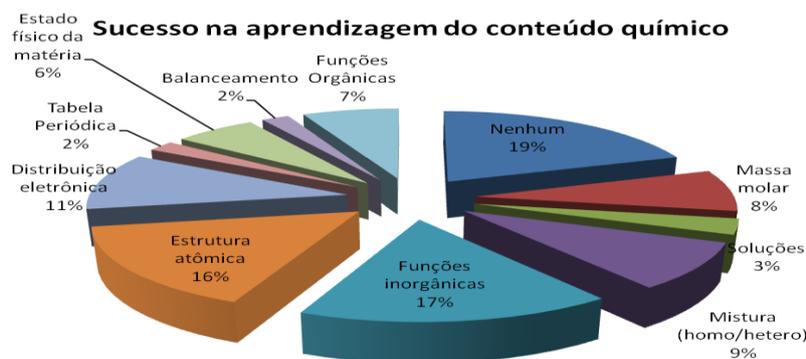
Por isso mesmo é que existe um apelo muito grande de toda a comunidade de educadores e formadores de professores ao uso de diferentes estratégias de ensino. Estratégias tais que levem em consideração as diferentes potencialidades de aprendizagem dos diferentes alunos. Para tanto, recomenda-se a utilização de experimentos, uso de imagens, elaboração de modelos, uso de mídias digitais, analogias, enfim, várias estratégias de ensino são melhores que uma e alcançam um número maior de alunos (GOMES, SOUZA e SOARES, 2015).

Em concordância com a alegação dos estudantes surdos de que a falta de terminologias químicas em Libras compromete a aprendizagem, de fato pesquisas recentes apontam o mesmo (SOUZA e SILVEIRA, 2011; FERREIRA et al., 2014). Os alunos surdos têm dificuldades na aprendizagem em química em função da especificidade da linguagem e da escassez de termos.

A pergunta de número sete do questionário abria espaço para que o aluno relatasse um sucesso na aprendizagem de algum conteúdo em química e o motivo que levou a tal sucesso. Dos 170 alunos ouvintes, 120 responderam a essa questão (Gráfico 04) e na maioria das vezes de forma direta, sem explicitar os motivos que levaram ao

sucesso. Do total de 11 alunos surdos, quatro não responderam a esse item e algumas respostas fugiram do escopo da pergunta.

**Gráfico 04:** Frequência das categorias encontradas nas respostas dos alunos ouvintes à questão 07 do questionário.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

A Tabela 08 relaciona as respostas dadas, priorizando a estratégia ou recurso que eles consideraram como estimulador dessa aprendizagem.

**Tabela 08:** Apontamento de alguns conceitos químicos aprendidos com sucesso pelos alunos surdos.

Sucesso na aprendizagem de Conteúdo químico; motivo	Nº de alunos
Tabela periódica; visual	1
Estrutura do átomo; visual	1
Química é difícil; intérprete ajuda	4
Química é fácil; bom entendimento	1
Não responderam	4

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Embora possamos destacar as respostas que apontam para formas ou estratégias de ensino, tais como; “conteúdo muito visual”, “a professora explicou bem”, “o intérprete ajudou” e “o colega ajudou”. Infelizmente, o objetivo dessa pergunta não foi satisfatoriamente alcançado dentro do grupo de dados provenientes dos alunos ouvintes e surdos, uma vez que raros foram os alunos que associaram um motivo para o sucesso da aprendizagem. Os poucos que discorreram apontaram razões tais como: “o colega ajudou”; “estudei em casa”; “me dediquei prestando atenção”.

### 3.2 O Desenvolvimento da Proposta Didática com os Surdos: o GPEQIS em cena

Conforme citado, essa etapa da pesquisa teve a participação de quatro surdos, que desempenharam um papel de fundamental importância na medida em que, como surdos, aprovavam ou reprovavam as ações didáticas propostas por nós. Defendemos que os surdos é que precisam definir o que é melhor para eles, uma vez que somente eles possuem a visualidade em potencial, de maneira a orientar adequadamente o uso dos recursos visuais. Assim, os encontros foram promovidos em um contexto bilíngue e foram desenvolvidas propostas para o estudo dos conteúdos de balanceamento de reações químicas e estequiometria.

Ressaltamos que a sequência didática elaborada não tem a pretensão de ir além ou substituir outros materiais já disponíveis na literatura educacional para o ensino desses conteúdos. Também não indica soluções para todas as barreiras e problemas que se encontram no processo de ensino e aprendizagem. Mas, sim, objetiva auxiliar a prática docente diante dos desafios e peculiaridades do processo de aprendizagem do aluno surdo.

Os encontros foram filmados para melhor observação das sugestões que foram feitas pelos surdos, dos sinais realizados e das principais dúvidas que surgiam. As atividades escritas foram recolhidas para auxiliar nas análises. Em todos os encontros contamos com o trabalho de interpretação e tradução de um profissional intérprete<sup>4</sup>.

No processo de transcrição das filmagens, estávamos cientes de que se tratava de uma “leitura” impossível de ser literal, uma vez que em cena estavam duas culturas e, de acordo com Arrojo (2002, p.22):

Ainda que um tradutor conseguisse chegar a uma repetição total de um determinado texto, sua tradução não recuperaria nunca a totalidade do “original”; revelaria, inevitavelmente, uma leitura, uma interpretação desse texto que, por sua vez, será, sempre, apenas lido e interpretado e nunca totalmente decifrado ou controlado.

Este trabalho foi desenvolvido de acordo com Skliar (1998), que defende que uma metodologia de ensino que realmente seja inclusiva a surdos precisa considerar que é importante compreender a surdez em seu sentido mais amplo, reconhecendo o caráter visual deste. Ao compreendermos e considerarmos que o indivíduo surdo se utiliza de uma forma diferente de se comunicar e aprender, estaremos respeitando sua identidade, cultura e seu direito de ser diferente.

---

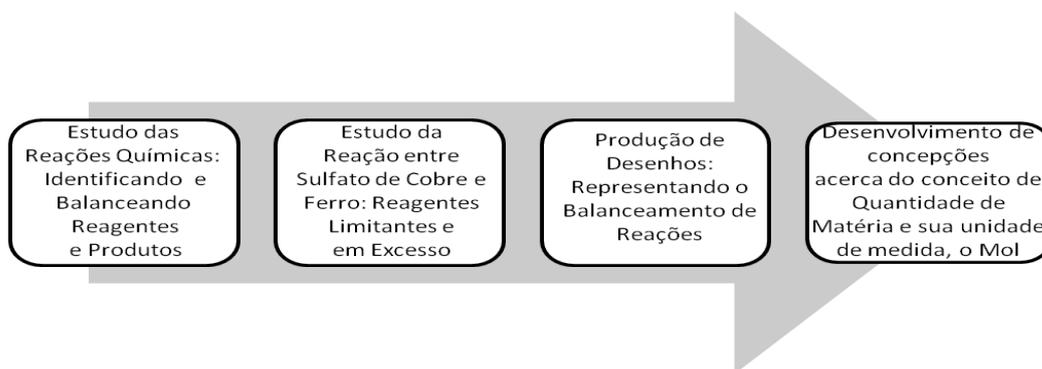
<sup>4</sup> Por motivos externos não foi o mesmo profissional em todos os encontros.

Da entrevista realizada no primeiro encontro, foi possível conhecer um pouco do perfil dos participantes: Ana (28 anos), Maria (30 anos) e João (26 anos). Todos são naturais de Juiz de Fora (MG) e estudaram o Ensino Fundamental e Médio nas mesmas escolas, a saber: o Fundamental na Escola Estadual Maria das Dores, escola pública que atende exclusivamente alunos com necessidades de atendimento especializado; e o Ensino Médio na Escola Estadual Estevão de Oliveira, escola muito conhecida por matricular alunos surdos e que, conforme dados disponibilizados pela Superintendência Regional de Ensino de Juiz de Fora e constatados através da presente pesquisa, reúne o maior número de surdos matriculados no Ensino Médio, nesta cidade.

Percebe-se através dos relatos de Ana e João que estes tiveram um contato mais cedo com a Libras, enquanto Maria aprendeu a língua de sinais mais tarde e alega ter passado muita dificuldade por conta de seus pais não saberem Libras e forçarem a sua oralização. Os participantes expõem que precisaram de muita paciência e ajuda familiar para conseguir terminar os estudos e ainda assim não terminaram dentro da idade regular. Eles mencionam frequentemente a importância do papel do intérprete e dos colegas de classe, com empréstimo de materiais e trabalhos em grupos, durante suas trajetórias escolares.

Durante os encontros do GPEQIS, na condição de professoras de química, buscamos ensinar os saberes empregando diferentes estratégias que exploravam o visual, a experimentação, a produção de desenhos, o uso de analogias e afins. Para facilitar a descrição e a análise dos resultados provenientes dessa etapa da pesquisa, dividimos todos os encontros em quatro momentos principais, conforme já explicitado no capítulo 2, que tratou do percurso metodológico dessa pesquisa, reproduzido novamente abaixo na figura 06.

**Figura 06:** Esquema geral do percurso metodológico adotado na pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

### 3.2.1 1º momento: Estudo das Reações Químicas - identificando e balanceando reagentes e produtos

Três dos encontros foram destinados a trabalhar as questões que envolvem reações químicas e a conservação da matéria. No primeiro encontro discutimos o fato de as equações químicas serem representações simbólicas dos fenômenos que observamos na natureza e no dia a dia. Com uma foto de pregos enferrujados e da combustão de uma folha de papel (Figura 01 do Apêndice 3), desenvolvemos a equação química desses fenômenos conforme a Tabela 09. Na ocasião, não trabalhamos ainda com as reações balanceadas.

No segundo encontro o tema foi a Lei da Conservação das Massas. Trabalhamos o fundamento da sentença, muito repetida pelo senso comum e atribuída a Lavoisier (1743-1794), “na natureza nada se perde, nada se cria, tudo se transforma”. Falamos um pouco sobre esse estudioso e exemplificamos com a reação que ocorre entre nitrato de prata e cloreto de sódio (Tabela 09). Para tanto, levamos os reagentes nitrato de prata e cloreto de sódio e, em tubos de ensaio, observou-se, qualitativamente, a formação do sólido cloreto de prata.

**Tabela 09:** Reações trabalhadas nos dois primeiros encontros do GPEQIS.

Fenômeno	Reagentes	Produtos
Oxidação do Ferro	$\text{Fe}_{(s)} + \text{O}_{2(g)}$	$\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$
Combustão do papel	$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5(s) + \text{O}_{2(g)}$	$\text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
Experimento de Lavoisier	$\text{AgNO}_{3(aq)} + \text{NaCl}_{(aq)}$	$\text{AgCl}_{(s)} + \text{NaNO}_{3(aq)}$

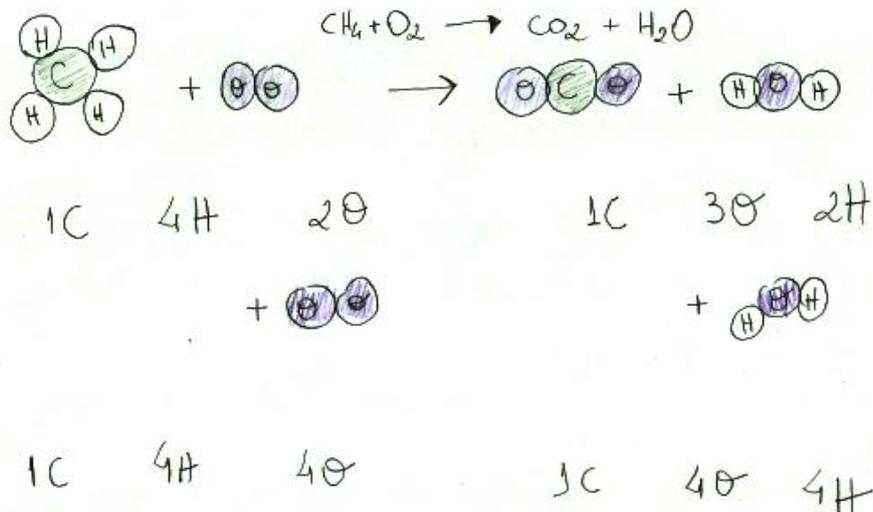
Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Através da reação executada no experimento trabalhamos com massinhas de modelar e palitos, para representar as ligações atômicas, a concepção de que ocorre um rearranjo entre os reagentes para formar os produtos. Foi enfatizado que o motivo de haver um rearranjo entre os átomos dos reagentes para formar os produtos é que regia a ideia de ter a mesma quantidade de átomos nos dois lados da reação. Cada cor de massinha representava um átomo diferente das moléculas.

No terceiro encontro resgatamos as ideias que envolvem o balanceamento de equações químicas, enfatizando que é preciso verificar sempre se o número de átomos é o mesmo em ambos os lados da equação. Desenhamos (conforme Figura 08) em uma folha de papel a reação de combustão do metano, onde a principal problemática trabalhada nessa ocasião foi a necessidade de colocarmos mais uma molécula de  $\text{O}_2$  nos

reagentes e mais uma molécula de H<sub>2</sub>O nos produtos para obter um balanceamento correto.

**Figura 08:** Modelo explicativo do balanceamento da reação de combustão do metano.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Simulamos ainda a reação da combustão do metano em bolinhas de isopor, onde foi possível explicar porque não podemos retirar átomos das moléculas durante o balanceamento, uma vez que ao proceder assim estaríamos alterando a natureza da molécula. Também utilizamos as bolinhas de isopor para representar e balancear a reação de formação da água e do gás amônia. Para sanar a necessidade de relacionar os compostos envolvidos nessas reações separadamente com o dia a dia - necessidade apontada pelos próprios surdos - utilizamos imagens de lixão, que é uma das fontes de gás metano, uma foto de um balão dirigível movido a gás hidrogênio incendiado e uma foto sobre aplicação dos gases nitrogênio e amônia.

### 3.2.2 2º momento: Estudo da Reação entre Sulfato de Cobre e Ferro: Reagentes Limitantes e em Excesso

O objetivo do quarto encontro foi trabalhar a questão do balanceamento de reações químicas adentrando os conceitos de reagentes limitantes e reagentes em excesso. Para esta abordagem, preparamos quatro tubos de ensaio com quantidades iguais de solução de sulfato de cobre CuSO<sub>4(aq)</sub>, porém com quantidades diferentes de palha de aço Fe<sub>(s)</sub>. Essa reação que ocorre entre sulfato de cobre e ferro gerando sulfato

de ferro (II) e cobre metálico é uma reação fácil de ser entendida e visualmente interessante.

Conforme a reação se processava trabalhamos a equação química no quadro enquanto comparávamos com as mudanças que estavam ocorrendo. Foi possível perceber que quando a quantidade de palha de aço introduzida era pouca, toda a palha se tornava acobreada e ainda assim a solução permanecia predominantemente azul. Por sua vez, no tubo em que havia muita palha de aço, sobraram pedaços da palha de aço com a cor característica do ferro metálico, e a cor da solução tornava-se esverdeada.

No momento, eles sentiram a necessidade de visualizar o cobre, o ferro e o sulfato separadamente e em cada uma das etapas. Então pegamos uma moeda de cinco centavos e fizemos uma comparação com a cor acobreada da palha nos tubos. Discutimos que o mesmo cobre do qual estamos falando na reação é o cobre das moedas e dos fios de cobre. Bem como o ferro do qual estamos representando no quadro é o mesmo ferro que compõe a palha de aço, tantos outros materiais que conhecemos à base de ferro e o ferro que temos no sangue, porém, em cada caso os átomos se arranjam de maneiras diferentes, assim como combinam-se com outros átomos também diferentes, resultando nas mais diferentes formas e cores.

Passamos para a representação da reação com bolinhas de isopor. Trabalhamos o rearranjo que ocorre em nível submicroscópico na reação. Cada um dos participantes foi instruído a representar, com bolinhas de isopor, o aglomerado iônico de sulfato de cobre e, para cada um, foi disponibilizado quantidades diferentes de bolinhas que representavam o “átomo” de ferro. Conforme na Tabela 10.



**Tabela 10:** Diferentes quantidades de reagentes distribuídos aos integrantes do GPEQIS e a quantidade de produtos obtidos.

<b>Integrante</b>	<b>Sulfato de Cobre</b>	<b>Ferro</b>	<b>Sulfato de Ferro</b>	<b>Sulfato de Cobre</b>	<b>Cobre</b>	<b>Ferro</b>
Ana	1	1	1	-	1	-
Maria	1	2	1	-	1	1
Rosani	2	1	1	1	1	-
João	2	5	2	-	-	3
Antes da Reação			Depois da Reação			

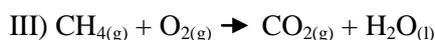
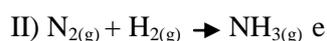
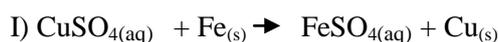
Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Discutimos assim o fato de que quando houver a mesma quantidade de cada um dos reagentes, a reação se processará por completo. Diferentemente, se houver um

excesso de um dos reagentes, quem determinará a quantidade de produtos formados será o reagente em menor quantidade. Ainda foi possível salientar que mesmo que um determinado reagente esteja em excesso, este não ‘desaparece’, mas sim continua no meio reacional, como era possível identificar nos tubos de ensaio quando havia excesso de um dos componentes.

### 3.2.3 3º momento: Produção de Desenhos - Representando o Balanceamento de Reações

No quinto encontro o objetivo principal foi avaliar o que os integrantes surdos do GPEQIS interiorizaram de tudo o que foi trabalhado até então e, principalmente, qual a memória/impressão imagética (BENITE e BENITE, 2013) que o conceito de balanceamento de reações produziu em cada um. Distribuímos papéis e lápis de cor para cada um e pedimos que escolhessem e desenhassem/representassem como quisessem o balanceamento das reações:



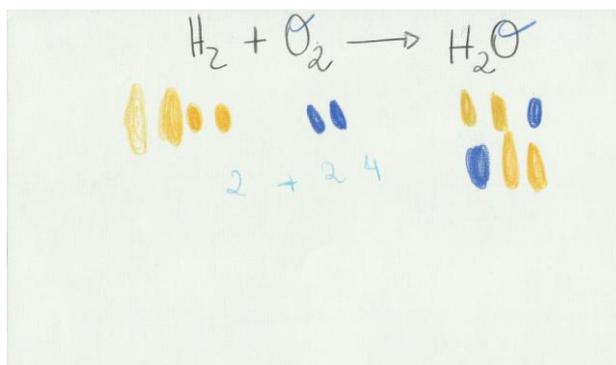
A produção dos desenhos no contexto dessa etapa atuou como um mecanismo de representação pessoal e principalmente intuitivo, permitindo que fossem representadas situações empíricas que foram recentemente estudadas. Nesse sentido, o desenho assumiu a função de uma ponte que possibilitou ao surdo demonstrar como transita seu conhecimento do nível representacional ou simbólico para o submicroscópico. E, como podemos observar através das figuras 09, 10 e 11, os integrantes conseguiram desenvolver um raciocínio satisfatório na tentativa de balancear algumas reações químicas propostas.

Destaca-se nesses desenhos o uso das distintas cores que representam os diferentes átomos e o rearranjo entre eles representado nos produtos. Outro aspecto que também é possível notar é a associação do balanceamento das equações com números e quantidades, demonstrando uma correta relação em quantidades de reagentes e produtos.

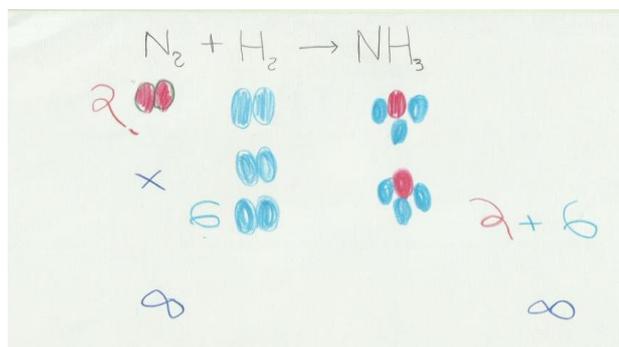
O trabalho anteriormente realizado com os modelos de bolinha de isopor auxiliou na construção de um raciocínio submicroscópico do que ocorre durante uma reação química, colocando em evidência as espécies químicas que não são observáveis

e, por isso, auxiliando no processo de compreensão do fenômeno da conservação da massa durante uma reação química. Pode ser claramente observado ainda que todos os três surdos levaram em conta em suas representações o rearranjo/interação que ocorre entre os reagentes.

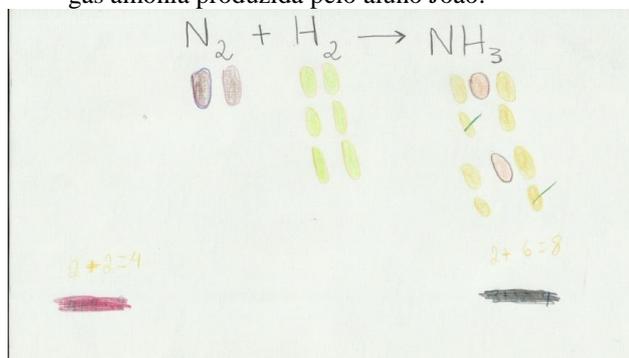
**Figura 09:** Representação imagética do balanceamento da equação química da formação da molécula de água produzida pela aluna Ana



**Figura 10:** Representação imagética do balanceamento da equação química da formação da molécula do gás amônia produzida pela aluna Maria.



**Figura 11:** Representação imagética do balanceamento da equação química da formação da molécula do gás amônia produzida pelo aluno João.



Os desenhos elaborados permitiram nos aproximar do quanto Ana, Maria e João interiorizaram de tudo o que foi ensinado sobre a conservação da massa e balanceamento de equações químicas e quais as impressões visuais por eles adquiridas depois de todo o estudo.

Sem forçá-los a mostrar suas aprendizagens de maneira inapropriada à sua condição de ser surdo, o desenho tornou possível que eles expressassem o que aprenderam e como executam um balanceamento de uma reação. Além disso, o desenho se mostrou também um mecanismo interessante na medida em que pode denunciar dificuldades e erros conceituais, atuando como uma ferramenta avaliativa.

Percebemos assim que esses surdos construíram uma memória a partir dos recursos de ensino anteriormente utilizados. Johnson-Laird (1983) considera que, na psicologia, as imagens são visualizações internas de um modelo, ou seja, são visualizações mentais de um sistema que o sujeito utiliza para compreender o mundo.

A aprendizagem e a avaliação de conceitos são facilitadas pelo uso de imagens e materiais concretos, porém cabe ressaltar que as imagens e recursos utilizados não são autoexplicativas, sendo vital a mediação do professor na construção dos sentidos e saberes, explicitando os aspectos mais relevantes.

#### *3.2.4 4º momento: Desenvolvimento de Concepções acerca do conceito Quantidade de Matéria e sua Unidade de Medida, o Mol.*

Nos três encontros que se seguiram desenvolvemos a adaptação do conhecimento trabalhado sobre balanceamento, agora para concepções acerca do conceito de quantidade de matéria. No sexto encontro começamos por estimular a imaginação do quão submicroscópicos são os átomos e moléculas a ponto de serem necessários sextilhões delas para mensurarmos em gramas de massa. Trabalhamos a ideia do diminuto tamanho do átomo, de que quanto menor o volume, ou tamanho da entidade, maior é a quantidade necessária para a ocupação de um mesmo volume de espaço, e que é possível conter toda essa gigantesca quantidade de unidades em apenas alguns gramas de matéria.

Como estratégia visual, colocamos à mostra três copos de 200 mL e em cada um pusemos bolinhas de isopor de tamanhos diferentes (Figura 06 do Apêndice 03). A estratégia ajudou a levá-los a imaginar quantas inúmeras moléculas de água deveria haver no copo cheio com água. Passamos agora a falar em quantidades molares.

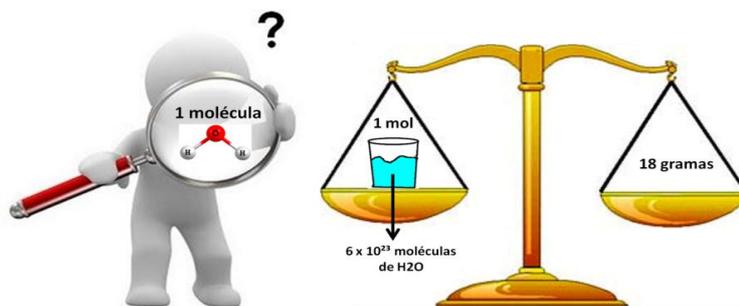
Explicitamos que 1 mol representa  $6 \times 10^{23}$  unidades, e abrimos a notação científica em 600 000 000 000 000 000 000 000.

Usamos analogias para facilitar o entendimento. Com fotos com dúzias de ovos, dúzias de garfos e grampos para mostrar que toda dúzia possui doze unidades independente do que seja. Levamos também fotos com cento de salgadinhos e cento de um real para mostrar que todo cento possui 100 unidades. E assim, como a dúzia e como o cento, a unidade de medida mol, representa  $6 \times 10^{23}$  unidades.

No sétimo encontro retomamos a concepção de o mol ser uma grandeza que representa  $6 \times 10^{23}$  unidades de determinada entidade. Mais uma vez associando às fotos das dúzias e centos. Executamos a reação entre sódio sólido e água, em presença de fenolftaleína. Lançamos a equação da reação no quadro e discutimos a causa da mudança de coloração da solução de incolor para rosa, bem como o fato de ser essa uma reação que libera muita energia. Novamente, trabalhamos a ideia de que a reação não ocorre apenas entre um átomo de sódio metálico e uma molécula de água, pois se assim fosse, seria impossível observarmos a reação. Como falávamos agora em reações em quantidades de matéria, representadas pela unidade mol, era possível e correto considerarmos o  $\frac{1}{2}$  mol como coeficiente do gás hidrogênio gerado na reação, tratando-se, na verdade, da representação de aproximadamente  $3 \cdot 10^{23}$  unidades.

Informamos que a constante de Avogadro  $6 \times 10^{23}$  possibilitava fazer uma conexão entre o que não enxergamos e o que conseguimos enxergar. Ou seja, é uma constante de proporcionalidade que permite relacionar quantidade de matéria com o número de entidades (SILVA e ROCHA-FILHO, 2013). Trabalhamos essa ideia junto com as imagens associadas na Figura 12. Chegamos então à concepção de que a massa de uma porção de alguma substância cuja quantidade de matéria (unidades) é um mol ( $6 \times 10^{23}$ ) é chamada de massa molar.

**Figura 12:** Estratégia visual utilizada para trabalhar a concepção de uma molécula ser submicroscópica e a quantidade de matéria macroscópica - mensurável.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Como exercício de fixação, pedimos aos integrantes que procurassem na tabela periódica e determinassem qual massa corresponde a  $6 \times 10^{23}$  unidades (1 mol) de cada uma das espécies a seguir: H; H<sub>2</sub>; Cl; Cl<sub>2</sub>; O; O<sub>2</sub>; H<sub>2</sub>O; CH<sub>4</sub>.

No último encontro, novamente deixamos à exposição o esquema dos copos da Figura 06 do Apêndice 03. Lançamos um questionamento ao grupo: Seria possível calcularmos quantas moléculas de água existem nesse copo com água? Seria possível calcularmos quantas moléculas de água há em diferentes quantidades em massa de água?

Calculamos, juntos, aproximadamente quantas moléculas de água existiriam em diferentes massas de água. Para tal, usamos béqueres e uma balança onde pesamos 0,18g de água, 1,8g, 18g e 180g (aproximadamente um copo de água). Juntos, desenvolvemos os cálculos e, após analisarem os resultados, chegaram a uma conclusão: dentre as quatro medidas, existem mais moléculas em 180g de água. Assim, perceberam com tranquilidade que é possível estimar a quantidade de matéria presente em uma massa pré-determinada de qualquer substância.

Com a discussão dos cálculos concluímos a etapa de construção de estratégias didáticas. Na opinião dos integrantes surdos, os encontros os faziam pensar e pensar é importante para entender. Para eles, a aula com experimentos é muito melhor, porque é possível ver as mudanças acontecendo e relacionar com a reação química do quadro:

*Eu gostar, faz parte ensinar química. Fazer assim ajudar aprender. Foi bom! A parte com palha de aço, ver cores, muito legal! (Maria)*

Foi possível identificar, também através do que expressou Maria, que o uso da experimentação foi além da mera motivação. Os surdos demonstravam a todo o momento que gostavam das aulas com experimentos.

Percebíamos, conforme o desenvolvimento do trabalho com os surdos, que o grande desafio era tornar possível que o conhecimento fizesse sentido visual a eles. Sem dúvida, transpor o conhecimento a ser ensinado para o nível visual é desiderato e ao mesmo tempo nada trivial. Por isso mesmo é importante que o desenvolvimento de estratégias de ensino aconteça com os surdos, para que possam opinar e revelar o que fez sentido ou não para eles.

Além da explicação com respaldo visual, notamos que era essencial colocá-los para montar as estruturas das moléculas, executar os rearranjos, desenhar o que

entenderam, pois através desses momentos é que identificávamos as dificuldades e quais pontos ainda precisavam ser melhor trabalhados.

A utilização de modelos no ensino das ciências se mostra muito eficiente para facilitar a visualização, fundamentar e elaborar testes de novas ideias e explicar comportamentos e propriedades do sistema modelado (GILBERT, BOULTER, ELMER, 2000; JUSTI, GILBERT, 2002). Assim sendo, a compreensão das estruturas e dos processos que ocorrem em nível submicroscópico é essencial e as representações em modelos acabam por conferir certa noção de concretude às entidades abstratas, o que se tem mostrado fundamental no processo de ensino-aprendizagem de química.

Explorar o visual, além de ser essencial na educação de surdos, se mostra também muito eficaz na retenção da aprendizagem do ouvinte. Em um estudo que é referência no assunto sobre retenção de aprendizagem, Ferreira e Silva Júnior (1975) apontam que quanto maior o número de sentidos explorados nos alunos, melhor será a retenção da aprendizagem por parte do discente, conforme expõe a tabela 11. Nesse estudo, os autores apontam a visão como a maior responsável de tudo aquilo que aprendemos. Os autores Pereira, Benite e Benite (2011) também corroboram com essa ideia.

**Tabela 11:** Porcentagens de retenção mnemônica e comparação entre retenção de dados para diferentes estratégias de ensino.

Como se aprende	Através do gosto	1,0%
	Através do tato	1,5%
	Através do olfato	3,5%
	Através da audição	11%
	Através da visão	83%
Estratégias de Ensino	Dados retidos depois de 3 horas	Dados retidos depois de 3 dias
Somente Oral	70%	10%
Somente Visual	72%	20%
Oral e Visual simultaneamente	85%	65%

Fonte: extraído de PEREIRA, BENITE e BENITE, 2011.

### 3.3 Construção das Terminologias Químicas em Libras

Botelho (2002), aponta que não ter vocabulário costuma ser considerado um dos problemas centrais dos surdos. Tal fato foi constatado durante o desenvolvimento das estratégias didáticas pelo GPEQIS.

De um modo geral, faltam muitos sinais em Libras para palavras específicas. Isso deve-se ao fato de o processo de elaboração de novos sinais ser complexo porque envolve uma série de fatores. Por exemplo, na criação de um sinal precisam estar envolvidos surdos, intérpretes e profissionais da área específica. O sinal criado pelo grupo é empregado localmente, divulgado se for o interesse e usado por outros grupos de surdos, caso concordem com a terminologia ou não. Além do mais, a Libras apresenta regras que respondem pela formação dos sinais e pela organização dos mesmos nas estruturas frasais e no discurso.

Para Facundo (2012), os recursos mais usados na produção de novas palavras são a derivação e a composição. A derivação é o processo responsável pelo enriquecimento da língua, visto que por meio desse processo se originam famílias de palavras, ampliando o léxico. Já a composição é um processo que resulta na junção de dois termos independentes originando uma nova palavra. Assim, tem-se um novo vocábulo quando duas ideias se unem para formar uma terceira e nova ideia.

Ainda segundo Facundo (2012), um dos processos internos também responsáveis pela formação ou modificação de palavras nas línguas é a analogia. Esse mecanismo parte do pressuposto de que o sistema busca uniformizar a linguagem seguindo parâmetros fonológicos, morfológicos, sintáticos e semânticos. Mais uma prova de que, da mesma forma que a língua portuguesa, a Libras possui mecanismos semelhantes que a permite expandir-se lexicalmente e manter seu status linguístico.

Saldanha (2011) defende que, para que o aluno surdo participe intensamente da construção de seu conhecimento científico, é necessário conjugar boa comunicação e aulas que privilegiem o uso de recursos visuais. Conforme Takahira (2012) também defende, a produção dos sinais para termos em Libras ocorre a partir da estrutura linguística gramatical da própria língua de sinais, como anteriormente dito, frequentemente pela criação de um sinal composto, por analogia entre conceitos já existentes ou por empréstimos lexicais. Constatamos esses aspectos durante o desenvolvimento da presente pesquisa, em conformidade com o que expõe Saldanha (2011) sobre a dinâmica de criação de sinais pelo surdo:

O surdo, em alguns casos, para criar novos sinais, parte de palavras e conceitos já conhecidos por ele, e que, portanto, se apropriam de sinais existentes. A partir destes sinais conhecidos e o entendimento do novo conceito, ele associa um com outro e cria novos sinais para novos conceitos. Ficou claro ainda que o surdo enquanto não entende o que está sendo explicado, não os cria. (p.135)

Araujo Neto (2012) explica que os conceitos químicos são essencialmente simbólicos e assim se designam como um sistema geral de signos. Para estes signos, não existe correspondência na língua de sinais (LUCENA e BENITE, 2008; PEREIRA, BENITE e BENITE, 2011). Por isso mesmo, seu aprendizado é considerado uma tarefa complexa.

O processo de produção de sinais de química constitui um campo científico de estudo e área de investigação ainda muito pouco explorada pelos profissionais do ensino. Mostra-se urgente uma análise mais profunda da composição estrutural interna do léxico especializado, no que se refere aos campos da linguística (COSTA, E. S., 2014). Campo esse extremamente importante, pois, como afirma Vygotsky (1993), o significado da palavra nas línguas orais ou do sinal nas línguas de sinais representa um:

Amálgama tão estreito do pensamento e da linguagem, que fica difícil dizer se trata de um fenômeno da fala ou de um fenômeno do pensamento. Uma palavra sem significado é um som vazio; o significado, portanto, é um critério da "palavra", seu componente indispensável (VYGOTSKY, 1993, p.104).

Tendo em mente essas questões, durante o desenvolvimento dos encontros do GPEQIS estivemos atentos a termos e conceitos químicos que não possuíam correspondência em Libras. Vale ressaltar que, anteriormente e também durante os encontros, fora realizado pelas pesquisadoras uma sondagem de termos químicos já existentes em dicionários de Libras e em trabalhos e dissertações já publicadas na literatura, a fim de auxiliar a comunicação e os empregarmos durante os encontros.

Durante a dinâmica de criação dos sinais, notamos que os surdos levavam em consideração os parâmetros da Libras, as regras e percebemos também a inseparável e recorrente associação dos sinais com objetos e expressões já usados no dia a dia deles. Ficou claro que o surdo não se baseia em letras e na referida palavra para a construção de um sinal, mas sim no seu conceito, no contexto, na ocorrência e aplicação no dia a dia. Somente depois de entender o real significado junto à associação com imagens relacionadas é que os surdos propunham um sinal.

Eram frequentes também as críticas advindas dos próprios surdos em relação às primeiras sugestões de sinais. Quando um dos surdos sinalizava uma proposta, o outro logo se manifestava alegando outras possíveis interpretações que podem ser dadas ao mesmo sinal. Por exemplo, durante a dinâmica da criação do sinal para o termo “estequiometria”, Ana propôs de início um sinal referente à medida (de tamanho) das substâncias, mas Rosani não gostou por fazer referência à medida de tamanho e não medida com significado de quantidade.

Baseado no conceito do termo, estequiometria representa a medida da matéria e medida essa mais apropriada à quantidade e não a tamanho. Assim, após consenso do grupo, o sinal que ficou definido e foi empregado durante os encontros foi o referente à medida (em termos de quantidade) da matéria, conforme se encontra ilustrado no apêndice 08.

Ciente da fundamental importância do desenvolvimento de terminologias específicas para auxiliar o ensino de química foi que propusemos algumas terminologias. Contamos então, com a impagável colaboração da Professora Rosani, integrante do GPEQIS, que liberou sua imagem para uso no trabalho. No Apêndice 08, constam as terminologias em Libras desenvolvidas e empregadas e seus respectivos links para visualização através do youtube. Para melhor visualização desses sinais e seus movimentos, foi que disponibilizamos esse espaço on-line, que pode ser acessado através dos links:

- 1) Reagentes e Produtos: <https://youtu.be/s4ItjidNKKU>
- 2) Reagente  $\text{CH}_4$  e Produto  $\text{CO}_2$ : [https://youtu.be/IVcj\\_UJxVyE](https://youtu.be/IVcj_UJxVyE)
- 3) Substâncias: <https://youtu.be/5sWqy4zfbEc>
- 4) Estequiometria: <https://youtu.be/8EbRz7pVm34>
- 5) Solução: <https://youtu.be/fGxxNkF9CyM>
- 6) Soluto: <https://youtu.be/kLb8EnKFJ6M>
- 7) Solvente: <https://youtu.be/J0r27PdFnSU>

Não defendemos que esses sinais são os mais completos e melhores para seus respectivos termos. Ao ensinar química, matemática, física ou biologia para surdos, sempre nos deparamos com ausência de sinais e por isso mesmo era preciso esporadicamente abrir um espaço para a discussão e elaboração de alguns. Diante disso, nossa intenção através dessa etapa do trabalho é, principalmente, apontar essa barreira

linguística existente por falta de sinalários e fomentar discussões sobre a necessidade de mais pesquisas voltadas para o desenvolvimento de sinais científicos em Libras.

Assim, buscamos abrir novas possibilidades para o enriquecimento do léxico da Libras e como sabemos ser a língua algo vivo dentro de uma comunidade linguística, esta pois será dinâmica, e sofrerá modificações no decorrer do tempo e conforme necessitar, uma vez que as mudanças e adaptações linguísticas são um processo natural.

Concordamos com Costa (2014) que os termos pesquisados nos dicionários e outras fontes são insuficientes, o que evidencia a necessidade de produção de termos mais específicos ao ensino das ciências e, principalmente, ao ensino de Química.

### **3.4 Aplicação da Proposta Didática: empregando as estratégias em sala de aula**

Esta etapa consistiu na aplicação em sala de aula das estratégias de ensino desenvolvidas durante os encontros do GPEQIS. Além da importância de se construir a estratégia de ensino com os surdos, existe também a necessidade de analisar o quanto a estratégia é verdadeira no auxílio da construção do saber de alunos ouvintes e surdos em uma sala de aula do ensino médio regular.

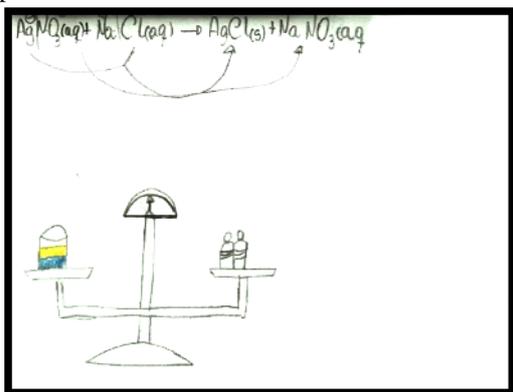
Para orientar as aulas e esquematizar as didáticas desenvolvidas durante os encontros do GPEQIS, foi construído um plano de aulas (Apêndice 3). A seguir, expomos os resultados provenientes das atividades realizadas.

A primeira aula foi destinada ao trabalho de reações químicas como representações dos fenômenos que nos cercam. Acompanhando o plano de aula, sondamos os saberes que os alunos já detinham sobre identificar reagentes, produtos, estados físicos, etc. Nenhuma atividade fora desenvolvida no momento e a conversa em sala de aula revelou que grande parte dos alunos detinha conhecimentos suficientes para o desenvolvimento do trabalho que se seguiria.

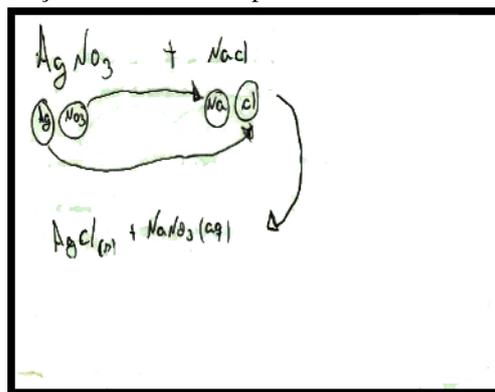
Na segunda aula foi realizada a reação entre nitrato de prata e cloreto de sódio. A execução da prática despertou maior interesse dos alunos, que se sentaram mais próximos e ficaram mais atentos ao que ocorreria. Antes da execução da reação, foi distribuída aos alunos a Atividade 01 (Apêndice 05) e, com base nas ilustrações da folha, foram trabalhadas as concepções relacionadas à Lei da Conservação da Massa, desenvolvida por Lavoisier. No quadro, a reação em questão foi discutida com a turma, que demonstrou ter entendido que a formação do sólido branco indicava que a reação ocorreu sendo que a massa reacional permaneceu a mesma.

Aplicamos a Atividade 01 na tentativa de averiguar o que os alunos interiorizaram do experimento realizado. As figuras 13 e 14 são ilustrações da ideia que grande parte dos alunos construiu nessa atividade. A presença da balança indicando a relação com massa e os rearranjos entre as moléculas foram traços recorrentes. A Figura 14 foi desenvolvida por um dos alunos surdos participantes, que trabalhou em dupla com um ouvinte.

**Figura 13:** Produção de imagem feita por uma dupla de ouvintes sobre a reação entre nitrato de prata e cloreto de sódio.



**Figura 14:** Produção de imagem feita pelo aluno surdo e sua dupla ouvinte, retratando a reação entre nitrato de prata e cloreto de sódio.



Abordar o tema “balanceamento de equações químicas” envolve aspectos que entrelaçam os três níveis de conhecimento da química propostos por Johnstone (1993): o macroscópico, através do qual é possível observar e descrever a ocorrência de reações químicas; o nível simbólico, pelo qual representamos substâncias químicas por fórmulas e suas transformações por equações; e por fim o nível microscópico, onde por meio deste é possível representar os átomos e seus rearranjos durante uma reação química.

Na terceira aula foram trabalhadas as concepções acerca dos reagentes limitantes e em excesso, utilizando a estratégia de fixar a quantidade de sulfato de cobre e variar a quantidade de palha de aço em diferentes tubos de ensaio. Conforme os tubos circulavam dentro da sala de aula, no quadro foi trabalhado o rearranjo que ocorre entre os reagentes formando os novos compostos, a saber: cobre metálico e sulfato de ferro.

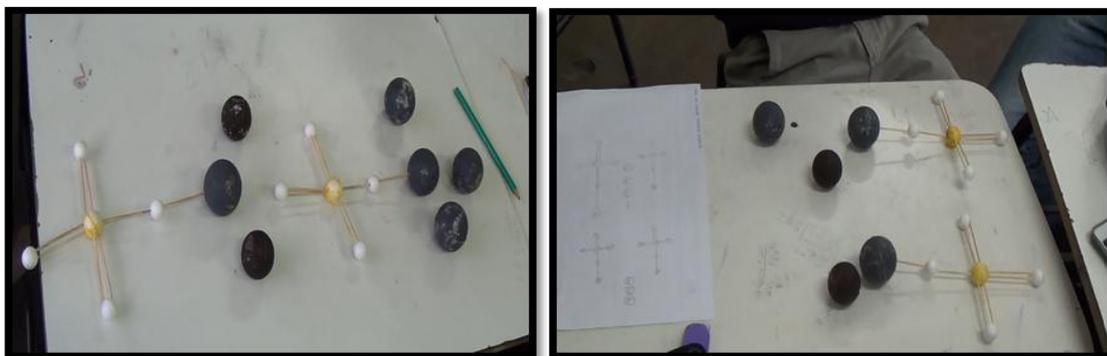
Orientamos aos alunos que observassem detalhadamente a diferença entre os quatro tubos de ensaio, apontando o que estava em excesso em cada um dos tubos. Nesse momento, foi solicitada a formação de grupo de no máximo quatro alunos e a cada grupo fora distribuído quantidades pré-determinadas de bolinhas coloridas de isopor. Cada grupo detinha bolinhas suficientes para montagem de dois aglomerados

iônicos de sulfato de cobre, e quantidades variadas (1-5) de bolinhas que representavam o “átomo” de ferro.

Era preciso que os alunos simulassem a reação entre o aglomerado iônico sulfato de cobre e o “átomo” de ferro e depois desenhassem na mesma folha o que obtiveram, respeitando sempre as quantidades (Figura 15). Cada grupo também deveria escrever em uma folha a reação na forma molecular, desenhar os modelos construídos com as bolinhas e ainda indicar quais espécies estavam em excesso (Figuras 16 e 17).

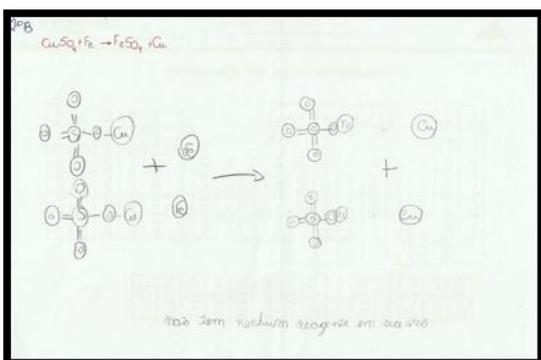
A dinâmica da tarefa gerou mobilização e discussão entre os alunos na medida em que trocavam opiniões e ensinavam um ao outro. Todos os grupos entregaram as folhas com os desenhos da reação, e as informações essenciais - o rearranjo entre os reagentes e a relação correta das espécies que sobram como excesso - estavam presentes. Essa atividade permitiu trabalhar em curto espaço de tempo aspectos macroscópicos, submicroscópicos e representacionais do fenômeno em questão. Vale ressaltar que a questão de geometria molecular não foi trabalhada por não ser, no momento, o nosso objetivo.

**Figura 15:** A simulação pelo grupo de alunos da reação entre sulfato de cobre e ferro. Na segunda imagem, os esquemas foram montados por dois alunos surdos em parceria com mais dois colegas ouvintes.

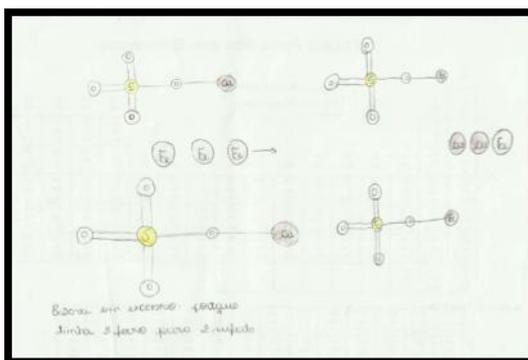


Fonte: Elaborado pelo próprio autor

**Figura 16:** Produção de desenho feito por um grupo de alunos. Na parte inferior central lê-se: ‘não tem reagente em excesso’.



**Figura 17:** Produção de desenho feito por um grupo de alunos. Na parte inferior central entende-se: ‘Ferro estava em excesso porque tinha 3 ferros para 2 sulfatos’.



Na quarta aula trabalhamos as ideias iniciais dos conceitos, relacionando número de mol conforme consta no Apêndice 03, e utilizando as mesmas estratégias de discussão das ideias trabalhadas no sétimo encontro do GPEQIS. Foi mencionado que, por ser o mol uma unidade de medida, cuja grandeza representacional envolve sextilhões de moléculas, era possível mensurar essa quantidade de átomos ou de moléculas em gramas. Um questionamento foi lançado à turma: qual massa corresponde ao mol das diferentes substâncias?

Nesse momento ninguém soube responder. Então, pedimos que pegassem a tabela periódica e atentassem para a massa que cada átomo possui. Assim, 1 átomo de ouro (Au) tem massa correspondente a 170 unidades de massa atômica (u), mas 1 mol de átomos de ouro (Au) tem massa correspondente a 170 gramas. Dessa maneira, vários outros exemplos foram dados. Em seguida, no quadro foi lançada a seguinte relação:

1 mol de--- contém ---  $6 \times 10^{23}$  unidades --- com massa X gramas

As atividades 02 e 03 (Apêndices 6 e 7, respectivamente) foram distribuídas aos alunos para desenvolverem individualmente. Foi satisfatório observar que nessas atividades os alunos surdos conseguiram pensar e executar sozinhos a relação correta que foi pedida. A frequência de acertos dos alunos foi de 93,2%, saindo dessa margem apenas 3 (6,8%) alunos ouvintes do total de 44 alunos, somando as duas turmas, que participaram dessa atividade.

Na quinta aula, foram aprofundados os conceitos relacionados ao número de mol e sua relação com a massa e quantidade de matéria. Para tanto, trabalhamos a mesma estratégia e as discussões realizadas no sexto encontro do GPEQIS, onde expusemos os quatro copos com bolinhas de diferentes raios.

Mostrou-se importante o trabalho sobre a matéria ser constituída de partículas submicroscópicas, pois somente depois de entenderem esse fato, os alunos admitiram que no copo com água existem inúmeras moléculas de água, e não somente uma. Assim, no momento final, foi proposto aos alunos que calculassem quantas moléculas de água existiam nos volumes de 10 mL, 200 mL e 500 mL. Os resultados foram agrupados no quadro e discutidos.

Na sexta e última aula o foco era trabalhar, através de exercícios, as relações matemáticas existentes entre massa e quantidade de matéria. Para tanto, uma relação semelhante à da tabela 12 foi lançada no quadro. Individualmente e no caderno, foi

pedido aos alunos que procedessem aos devidos cálculos para preencher as lacunas da tabela.

Durante a execução dessa atividade foi possível notar que as principais dificuldades dos alunos estavam em montar a regra de três corretamente. Apesar de muitos alunos não terem conseguido preencher a todas as lacunas devido ao tempo que esgotou, a dinâmica e as discussões que permearam o desenvolvimento desse exercício foram muito ricas.

**Tabela 12:** Esquema representado no quadro para o preenchimento das lacunas.

	<b>H<sub>2</sub></b>	<b>NH<sub>3</sub></b>	<b>NaCl</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>AgCl</b>
Número de mol	2 mols			3 mols	
Número de moléculas		$12 \times 10^{23}$			$3 \times 10^{23}$
Massa (g)			174g		

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Ao final do trabalho e, em conversa informal, os professores disseram ter gostado da dinâmica de sala de aula e que conceitos tão difíceis de serem ensinados como esses precisam ser o foco de pesquisas que facilitem a ação docente. Alegaram que por falta de recursos e tempo fica difícil levar experimentos para as aulas, mas que inegavelmente é um recurso que desperta muito interesse nos alunos.

Os profissionais intérpretes também foram ouvidos e apontaram a necessidade de didáticas pautadas em linguagem visual, desabafaram as muitas lutas que precisam superar com surdos que chegam ao ensino médio quase sem saber ler e escrever. Apontaram também a influência (positiva ou negativa) que a postura do professor, em sala de aula diante do aluno surdo, exerce no bom ou mau desenvolvimento da aprendizagem desse aluno.

### **3.5 O Minicurso “Ensino de química e a inclusão: o aluno surdo em foco”**

Pensar a educação no âmbito da inclusão requer um pensar e um agir sobre os processos de formação dos que atuam no interior da escola. Nesse sentido, a formação de professores deve ser entendida como uma construção constante de si, do ser profissional da educação. Para Bruno (2007), é importante reconhecer a necessidade de

uma formação que atenda aos desafios impostos pela prática educativa escolar atual, voltada para as relações de pluralidade que exigem professores capazes de lidar com o processo inclusivo oferecido pelo sistema escolar.

Sendo assim, a formação continuada mostra-se uma alternativa interessante, no intuito de oferecer subsídios ao professor que precisa lidar com as ocorrências cotidianas pertinentes à sua ação docente, diante da diversidade e da diferença que o envolvem. Nessa perspectiva, o objetivo do minicurso oferecido foi propiciar uma orientação aos professores interessados em aprofundar seu conhecimento e aperfeiçoar sua prática, a fim de melhor atender e alcançar seus atuais, ou possivelmente futuros, alunos surdos.

Referenciais pedagógicos que falam da educação inclusiva na formação de educadores, pluralidade cultural, referências em experiências de sala de aula e orientações com respeito à pedagogia visual que cerca o processo de ensino-aprendizagem do aluno surdo fizeram parte das nossas discussões. Nesse sentido, Serra (2006) aponta que:

A demanda da inclusão chega às escolas antes da preparação do professor, e a solução tem sido a capacitação do profissional em serviço, através de programas de formação continuada. As práticas pedagógicas eficazes e apropriadas às deficiências são imprescindíveis para a evolução dos alunos, e isso o professor só consegue planejar e desenvolver quando recebe o referencial teórico e a assessoria pedagógica adequados. (p. 34)

Para Benite et al., (2009), uma escola inclusiva precisa garantir ao indivíduo o acesso imediato e contínuo ao espaço educacional, independente da deficiência, para que este possa se desenvolver social e intelectualmente. É de suma importância considerar a permanência do aluno nos estudos, auxiliando-o a desenvolver-se para níveis mais elevados de aprendizagem. Claro que os desafios a serem superados são inúmeros. É preciso encarar instalações inapropriadas, classes superlotadas e despreparo na formação. Enfim, apenas a garantia da matrícula do aluno com deficiência na escola não a torna uma escola verdadeiramente inclusiva.

Ressaltamos durante o minicurso três pontos que consideramos fundamentais ao tratarmos sobre o ensino de química com foco no aluno surdo: a construção de metodologias didáticas, que deve considerar o potencial visual do aluno surdo; o processo de avaliação, que precisa estar em acordo com as características do processo inclusivo; e o que denominamos contrato pedagógico, que é a fundamental relação que precisa existir entre o professor, seu aluno e o intérprete de Libras.

Quanto à construção de estratégias de ensino, são poucos os materiais didáticos voltados ao ensino de química que atenda aos surdos em suas especificidades. É preciso considerar que para a construção de uma didática adequada deve-se pensar em primeiro lugar no surdo e no seu modo de aprender. Muitas pesquisas voltadas a essa questão precisam ser desenvolvidas e divulgadas para auxiliar a prática de outros professores. Identifica-se também, nesse sentido, a necessidade de publicações na forma de relatos em sala de aula, com o intuito de compartilhar experiências de professores que trabalharam uma didática diferenciada com seus alunos surdos.

No que diz respeito ao processo de avaliação, esse precisa ser também condizente com a realidade e possibilidade do aluno surdo. Os planejamentos dos exercícios precisam considerar a utilização de recursos visuais, sugere-se a construção de cartazes, jogos didáticos, produção de desenhos e artifícios nesse sentido.

Ao que chamamos de contrato pedagógico, essa relação surge do reconhecimento da importância do uso da Libras no aprendizado do discente surdo, uma vez que é a língua natural desses sujeitos, sendo sua primeira língua oficial. E ainda, da garantia por Lei que todos os alunos surdos recebam o auxílio do intérprete em sala de aula. Assim, o intérprete tem um papel fundamental como profissional, que permite a intermediação dos conhecimentos em sala de aula. É muito importante que o professor saiba que não é papel do intérprete assumir o aluno como seu e assumir a responsabilidade da aprendizagem do aluno surdo, assim como o próprio aluno surdo, tem que estar mobilizado para a construção do seu conhecimento com o professor.

Esses três personagens, quando instigados no processo de ensino aprendizagem, alcançam sucessos dantes impensáveis. É preciso que uma estreita relação esteja bem estabelecida, estes precisam trocar saberes a fim de juntos contribuírem com o processo de aquisição de conhecimento do aluno surdo.

Em suma, as principais questões discutidas no primeiro momento do curso se referiram aos temas acima expostos, que são as dificuldades encontradas em geral no processo de ensino e de aprendizagem ao ensinar química; as estratégias didáticas que facilitam o processo pedagógico; o aluno surdo, sua cultura, seu modo de aprendizagem, sua língua, suas limitações e potencialidades; a escassez de materiais didáticos que levem em consideração as particularidades desse indivíduo; como os professores podem aproveitar o potencial visual deste aluno na facilitação do aprendizado; dentre outras questões.

Também foi produzida para a ocasião, e entregue a cada participante, uma apostila com textos que traziam diversos referenciais teóricos sobre a questão do ensino de química para alunos surdos e indicações de artigos específicos a essa temática. Continha também informações essenciais com respeito à Libras, à formação de sinais, alguns sinais básicos para o dia a dia, sinais de termos químicos encontrados em dicionários e trabalhos publicados na literatura, bem como os sinais produzidos pelo nosso grupo de trabalho, o GPEQIS.

O segundo momento do curso constou de uma parte prática, quando os professores em grupos de três integrantes se reuniram e elaboraram resumidamente uma proposta de metodologia didática pensando no aluno surdo. A critério do grupo, elegeram um conhecimento químico e propuseram então uma didática inclusiva, levando em conta estratégias, número de aulas e modos de avaliação da aprendizagem. Ao final, cada grupo expôs suas ideias a fim de compartilhar, discutir e acrescentar a todos. Foram formados quatro grupos, três grupos com 4 participantes e um grupo com 3 participantes. Tabela 13.

**Tabela 13:** Os temas e as estratégias de ensino propostos pelos grupos de participantes.

	TEMA	METODOLOGIA	Nº AULAS	AVALIAÇÃO
Grupo 1	Modelos Atômicos	Uso de filmes e construção dos diferentes modelos em isopor	3	Contínua e através da produção dos modelos
Grupo 2	Estequiometria	Na cozinha da escola fazer dois bolos: ingredientes na medida certa e fora da medida	4	Produção de desenhos
Grupo 3	Funções e nomenclatura Orgânica	Construção em modelos de isopor das diferentes funções e associação com subst. do dia-a-dia	4	Jogos de cartas
Grupo 4	Polaridade	Mistura de diversas soluções com diferentes polaridades. Destacar as diferenças estruturais com modelos de isopor	4	Durante todo o processo

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

O primeiro grupo elegeu o tema de modelos atômicos e para o desenvolvimento da proposta sugeriu a utilização de vídeos sobre os modelos, a evolução histórica destes modelos e a construção dos modelos em isopor pelos alunos. Separariam cerca de três aulas, onde na primeira trabalhariam o vídeo, na segunda aula os alunos desenvolveriam

os modelos utilizando materiais como o isopor, e na última aula ocorreria uma avaliação que seria a própria apresentação pelos grupos dos modelos que desenvolveram.

Outro grupo apresentou como proposta um estudo voltado ao tema estequiometria. Para tanto, levaria os alunos à cozinha da escola para fazerem dois bolos: um com a proporção adequada dos ingredientes e outro bolo com proporções erradas. Após assar o bolo, haveria uma discussão quanto às diferenças entre eles, influenciadas pelo uso correto e não correto da proporção entre os ingredientes. Com base nas discussões os conceitos ligados à estequiometria seriam abordados. Para tanto, o grupo separou um total de quatro aulas, sendo a última destinada à avaliação com desenhos.

Um dos grupos construiu uma proposta para o ensino de funções e nomenclatura orgânica. No primeiro momento do desenvolvimento das aulas, os alunos construiriam as diferentes funções orgânicas utilizando modelinho de isopor. Após isso, seriam associados os diferentes modelos com as diferentes substâncias do dia a dia. Para trabalhar com a nomenclatura, uma tabela com os prefixos e sufixos relacionaria os nomes das funções às funções e ao modelo molecular. O grupo separaria quatro aulas para a didática e, como avaliação, seria fornecido um jogo de cartas que fizesse associação entre o composto e seu nome.

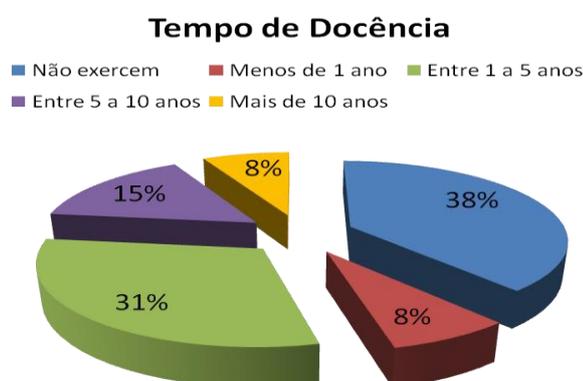
Por fim, outro grupo escolheu para a proposta o tema Solubilidade. A metodologia consistia em misturar diversas soluções de polaridades diferentes para trabalhar o aspecto macroscópico do assunto. Para fazer com que o aluno entenda o que ocorre em nível molecular nas interações, a proposta seria a utilização de modelos de isopor na construção das diferentes moléculas que compõem as misturas. Para a ocasião, seriam separadas quatro aulas e a avaliação se daria durante todo o processo de desenvolvimento do trabalho.

Analisando as propostas sugeridas pelos grupos, percebemos que os participantes interiorizaram a importância da perspectiva visual e de ensinar o processo que ocorre em nível submicroscópico com os alunos. De fato, essas metodologias se mostram potencialmente boas para o trabalho com toda a classe. Os professores se preocuparam em sugerir o trabalho da teoria a todo momento associada a representações visuais, e atentaram para o modo de avaliação e sua coerência. Interessante seria que esses professores levassem tantas ideias criativas para sua prática, aplicando em sala de aula, registrando o que foi bom e o que não foi, a fim de divulgar seu trabalho a outros professores.

Foi solicitado também que os participantes respondessem a um questionário semiestruturado (Apêndice 4), através do qual visávamos conhecer melhor o perfil profissional de cada um, sua formação, se possuía ou se já havia lecionado a alunos surdos, suas experiências, bem como o motivo que o levou a participar do evento e o quanto este contribuiu para o seu perfil como docente.

A faixa etária dos participantes do curso era: 10 participantes com idades entre 22-34 anos e os demais 5 participantes com idades entre 35-47 anos. Quando questionados sobre o tempo que exercem a profissão docente, os resultados seguiram conforme o gráfico 05:

**Gráfico 05:** O tempo de carreira docente dos participantes do minicurso.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Dentre os participantes, 6 são licenciados em química, outros 6 estão cursando licenciatura em química e 3 não possuem licenciatura. 27% dos participantes têm pós-graduação do tipo especialização, 13% estão cursando o mestrado e 1 participante já possui o doutorado. O restante, 60%, não possui nenhum tipo de pós-graduação. Sobre a participação nos últimos anos em eventos ligados à área de educação, as opções “congressos” e “seminários” foram os mais assinalados pelos sujeitos.

Quanto à motivação dos participantes a procurarem cursos como o oferecido, algumas respostas se assemelhavam e, então, foram categorizadas conforme o esquema 03. Percebemos que as principais motivações se relacionam a reconhecer a importância do tema para a área docente, atrelado ao anseio de aprender como trabalhar de maneira responsável com possíveis alunos surdos que podem encontrar durante a profissão. A busca por novos conhecimentos também apareceu com certa frequência nas respostas.

**Esquema 03:** A frequência com que cada categoria sobre motivação apareceu nas respostas dos participantes do minicurso.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Na questão número sete, perguntamos aos participantes se eles já receberam ou tiveram contato com algum aluno surdo em sala de aula. Treze dos participantes nunca tiveram algum tipo de contato, e dois apontaram que sim. Ao pedirmos um breve relato da experiência, é possível transcrevermos na íntegra suas respostas:

Participante 1: *“Sim, a aluna entrava em pânico diante das aulas e da dificuldade para aprender o conteúdo, principalmente porque não possuía intérprete de Libras”.*

Participante 2: *“Sim, no PIBID ciências no ano de 2013, em uma escola estadual periférica, em uma sala de 6º ou 7º ano, tínhamos muitos problemas em comunicar com ela, já que ela não sabia ler, não sabia escrever e a mãe dela não pedia intérprete de Libras para ela, pois a considerava sem deficiência. ”*

Os relatos chamam a atenção para a realidade que um professor pode encontrar em sala de aula. Alunos surdos que tiveram seu processo educacional comprometido desde crianças e estão nas escolas, desorientadas, perdidas, muitas vezes chegando ao ensino médio sem saber ler e escrever, por não terem sido devidamente ensinadas. Muitos professores, por não saberem como proceder e por consternação, passam esses alunos adiante fechando os olhos aos motivos que os levaram a proceder assim e aos problemas que posteriormente cercarão a vida do aluno surdo.

Quando questionados sobre o contato com assuntos relacionados à surdez ou educação inclusiva durante a formação docente, nenhum participante teve qualquer

preparo. Novamente constata-se a lacuna que existe nos cursos de formação de professores, apontando o que muitas outras pesquisas acusam: professores despreparados diante da temática recebendo alunos com deficiência em sala de aula. (BRUNO, 2007; GLAT e PLETSCHE, 2004; GLAT e NOGUEIRA, 2002).

Ao sondarmos através da última questão o quanto o minicurso contribuiu para mudanças de concepções sobre educação inclusiva, muitos participantes alegaram uma mudança de visão diante das deficiências em geral. Respostas no sentido da preocupação da construção de metodologias baseadas no visual também apareceram com frequência.

A visão de que nós, como professores, somos diretamente responsáveis pelo processo de inclusão também foi identificada nas respostas. Alguns participantes ainda reconheceram o despreparo diante da temática e alegaram buscar mais conhecimentos sobre Libras e educação inclusiva. Abaixo, transcrevemos na íntegra duas respostas para exemplificar de que maneira as categorias acima expostas aparecem no discurso dos participantes:

Participante 3: *“Nunca imaginei trabalhar com a educação inclusiva. O que me impressionou foram os dados da pesquisa e como somos tão pouco preparados nessa perspectiva. Espero, daqui em diante, me informar mais sobre cursos de Libras e sobre educação inclusiva.”*

Participante 4: *“Sim, percebi a necessidade de pensar as aulas além da linguagem “padrão” e investir mais em recursos visuais no auxílio da mediação do conhecimento.”*

Fica evidente a necessidade de formação de um novo educador. Apesar de ser arriscado apontar uma solução, dada a complexidade do tema, ações devem ser propostas de forma a contribuir para a construção de uma escola efetivamente inclusiva. Nesse sentido, o oferecimento de cursos de formação continuada mostra-se uma eficiente saída na tentativa de amenizar as causas da insipiência da educação inclusiva.

Os trabalhos de Lippe e Camargo (2009), Silva et al. (2013) e Ferreira et al., (2014) reclamam a necessidade de uma formação consistente do professor. Formação esta que englobe os conteúdos e as estratégias metodológicas adequadas e necessárias para que possa atuar com alunos com necessidades educacionais especiais de modo responsável. Sem um respaldo teórico é difícil para esses profissionais atuarem de maneira eficiente com esses alunos.

Nos dias atuais, a heterogeneidade não pode ser motivo de surpresa para nenhum professor que adentra as salas de aulas. Para incluir não se pode abrir mão do educar, mas sim, necessário se faz um novo educar que desenvolva o melhor de cada um.

## **Considerações Finais**

---

Esta pesquisa, com foco no desenvolvimento de estratégias de ensino, teve o propósito de averiguar quão eficiente se mostra o uso de recursos visuais aliados à experimentação no ensino de química com vistas no aluno surdo. Durante o desenvolvimento das metodologias de ensino com os surdos e a aplicação dessas em sala de aula regular com alunos surdos incluídos, nos deparamos com a imensa vontade de aprender e de adquirir novos conhecimentos por parte dos discentes surdos.

Explorar o visual, além de ser essencial na educação de indivíduos com surdez, se mostra também muito eficaz na retenção da aprendizagem do ouvinte. Em um estudo que é referência em retenção de aprendizagem, Ferreira e Silva Júnior (1975) apontam que quanto maior o número de sentidos explorados nos alunos, melhor será a retenção da aprendizagem por parte do discente. Nesse estudo, os autores apontam a visão como o maior responsável de tudo aquilo que aprendemos.

Desse modo, acreditamos que toda a prática pedagógica voltada para o trabalho com alunos surdos - igualmente eficiente para ouvintes - deve estar pautada no uso de recursos visuais e de materiais concretos. A pedagogia visual aparece como forte paradigma diante da educação de surdos. Ela é definida como sendo a pedagogia que se ergue sobre os pilares da visualidade, ou seja, que tem no signo visual seu maior aliado no processo de ensinar e aprender (CAMPELLO, 2008). Essa premissa esteve em mente durante todos os encontros do GPEQIS.

Considera-se que a presente pesquisa indica a viável e promissora possibilidade de se pensar em recursos facilitadores da aprendizagem do surdo e, nesse sentido, a adoção de recursos visuais com a experimentação pode ser um deles. Explorar a experimentação no ensino de química, além de motivar o aluno, permite a reformulação da concepção que muitos deles têm com respeito à disciplina: complexa, difícil e abstrata.

Com base na pedagogia visual, também nos preocupamos com o planejamento de exercícios de avaliação para serem utilizados como ferramenta na averiguação dos

conhecimentos construídos. No planejamento dos exercícios, se mostra conveniente a utilização de diversos recursos de estímulos visuais, tais como: apresentação de figuras, produção de desenhos, modelos didáticos, experimentação, dentre outros.

A química possui uma linguagem característica, distinta da linguagem comum. Trabalhar seus conteúdos requer cuidado e atenção com o uso de termos técnicos que começam a fazer parte do vocabulário dos alunos. Em se tratando do aluno surdo, a ausência de sinais que correspondam a determinada terminologia dificulta a interação do aluno com o novo que lhe está sendo apresentado.

Por isso mesmo é que nos preocupamos diante da comprovada escassez de terminologias específicas em Libras para química. Para que os discentes surdos tenham o acesso facilitado aos conteúdos químicos, é necessário voltar todos os esforços possíveis para a elaboração e divulgação de trabalhos com foco no desenvolvimento de terminologias científicas específicas em Libras.

O professor precisa ser consciente do seu papel e do trabalho junto com o intérprete. Precisa reconhecer a importância de promover uma ação conjunta com esse profissional na elaboração de suas aulas, na elucidação do significado de termos e conceitos químicos e no processo de avaliação do seu aluno surdo. Assim, essa parceria permitiria um significativo avanço em direção ao sucesso do aprendizado desse aluno. É do professor a responsabilidade de efetivar diferentes estratégias em sala de aula, incentivando e mediando a construção do conhecimento através da interação com o aluno surdo e seus colegas.

Precisamos nos conscientizar de que incluir vai muito além de apenas ocupar o mesmo espaço físico. As crianças com deficiência estão cada vez mais nas escolas e precisamos estar preparados e preocupados com a educação delas. Uma educação que de fato a faça alcançar níveis mais elevados de aprendizado. Pellanda (2006, p.181) defende que na inclusão “o fato mais importante é ter a coragem e o empenho para transformar o ideal em realidade, apesar dos desafios e barreiras que surgem no decorrer do caminho”.

No viés da inclusão, o direito à aprendizagem faz parte do que está posto como igualdade de direitos e de oportunidades educacionais para todos. Ainda existe muito a ser feito em prol da educação das pessoas surdas. É preciso desenvolver uma melhor conscientização em todos os âmbitos da sociedade, principalmente na formação do professor. Evidencia-se que o surdo necessita de estratégias de ensino e processos de avaliação escolares condizentes com suas peculiaridades de ser surdo.

## Referências

---

ALMEIDA, Maria Amélia. **A criança deficiente e a aceitação da família**. Rio de Janeiro: Nova Era, 1993.

AMARAL, Luiz Otávio. **Reações Químicas, Proporções Definidas e Cálculo Estequiométrico: Uma Discussão Sobre Ensino**. Belo Horizonte: publicação interna do Departamento de Química da UFMG, 1997.

ARAÚJO NETO, Waldmir Nascimento. Estudos sobre a Noção de Representação Estrutural na Educação em Química a Partir da Semiótica e da Filosofia da Química. **Revista Virtual de Química**, v. 4, n. 6, 2012.

ARROJO, Rosemary. **Oficina de Tradução: a teoria na prática**. São Paulo, Ed. Ática, 2002.

BAKHTIN, Mikhail. “Os gêneros do discurso.” In: BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. Trad. de Maria Hermantino Galvão Gomes Pereira. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BATISTA, Cássia Beatriz; MAYORGA, Cláudia; NASCIMENTO, Rubens Ferreira. Pesquisa ação participativa e transformação social: Estudo sobre adolescência em comunidade. In: FAZZI (org) **Diálogos em Extensão: Encontros da Rede PUC sobre Infância, Adolescência e Juventude**. Belo Horizonte: PUC Minas, p.159-178, 2010.

BENITE, Ana Maria Canavarro; PEREIRA, Lidiane Lemos; BENITE, Claudio Roberto Machado; PROCÓPIO, Marcos Vinicius Rabelo; FRIEDRICH, Márcia. Formação de professores de ciências em rede social: uma perspectiva dialógica na educação inclusiva. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 9, n. 3, p. 1-21, 2009.

BENITE, Ana Maria Canavarro; BENITE, Claudio Roberto Machado. Ensino de química e surdez: análise da produção imagética sobre transgênicos. **Journal of Science Education**, v. 14, p. 37-39, 2013.

BERTALLI, Jucilene Gordin. Ensino de Química para deficientes visuais. **Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)**, 2008.

BISOL, Cláudia Alquati.; SANGHERLIN, Rafaella Guidini.; VALENTINI, Carla Beatris. Educação inclusiva: estudo de estado da arte das publicações científicas brasileiras em Educação e Psicologia. **Cadernos de Educação**, v. 44, p.240-264, 2013.

BOTELHO, Paula. **Linguagem e Letramento na educação dos surdos – Ideologias e práticas pedagógicas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

BOURDIEU, Pierre. **Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico**. São Paulo: UNESP, 2004.

BRASIL. Senado Federal. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1988.

BRASIL. Estatuto da Criança e do Adolescente. Lei nº 8.069, de 13 de Julho de 1990. **Diário Oficial da União**. Brasília, 16 de jul. 1990.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Especial. **Diretrizes curriculares nacionais para a Educação Especial**. 1998a.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica**. Resolução 02/2001. MEC/SEESP, Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Secretaria de educação Especial**. Ensino de língua portuguesa para surdos: caminhos para a prática Pedagógica. Brasília: MEC/SEESP, 2002.

BRASIL. Resolução CNE/CP n.1, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Lex: **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 de abril de 2002.

BRASIL. Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 dez. 2005.

BRASIL. Direito à educação: subsídios para a gestão dos sistemas educacionais. **Orientações gerais e marcos legais**. 2. Ed, Brasília: MEC, SEESP, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Censo Escolar da Educação Básica 2013 Resumo Técnico**. Brasília, 2014. Disponível em: [http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/censo\\_escolar/resumos\\_tecnicos/resumo\\_tecnico\\_censo\\_educacao\\_basica\\_2013.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/resumos_tecnicos/resumo_tecnico_censo_educacao_basica_2013.pdf) Acesso: 10 de outubro de 2015.

BRITO, Lucinda Ferreira. Integração social do surdo. In: **Trabalhos em Linguística Aplicada**, n. 7, p.13- 22, 1986.

BRITO, Lucinda Ferreira. **Integração social e educação de surdos**. Rio de Janeiro: Babel, 1993.

BRITO, Lucinda Ferreira. **Por uma gramática de Língua de Sinais**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995.

BRUNO, Marilda Moraes Garcia. Educação Inclusiva: componente da formação de educadores. **Revista Benjamin Constant**, Edição 38, 2007.

BUENO, Jose Geraldo Silveira. **Educação especial brasileira**. São Paulo: EDUC, 1993.

BUENO, Jose Geraldo Silveira. Crianças com necessidades educativas especiais, política educacional e a formação de professores: generalistas ou especialistas. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 3, n. 5, p. 7-25, 1999a.

BUZAR, Edeílce Aparecida Santos. A singularidade visuo-espacial do sujeito surdo: implicações educacionais. **Dissertação**, não-publicada, Faculdade Educação da Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

CÂMARA, Leandro Calbente. Abade De L'épée: escolarização, linguagem e governo dos surdos. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Mackenzie, São Paulo, 2012.

CAMPELLO, Ana Regina e Souza. Pedagogia Visual / Sinal na Educação dos Surdos. In: Quadros, R. M. de; Pelin, G. (orgs). **Estudos Surdos II**. Petrópolis: Arara Azul. p. 100-131, 2007.

CAMPELLO, Ana Regina e Souza. Pedagogia visual na educação de surdos-mudos. **Tese**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

CANDAU, Vera Maria Ferrão. Direito à Educação, Diversidade e Educação em Direitos Humanos. **Educação e Sociedade**, Campinas, v.33, n.120, p. 715-726, 2012.

CAPOVILLA, Fernando Cesar. Filosofias educacionais em relação ao surdo: do oralismo à comunicação total ao bilinguismo. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v.6, n.1, São Paulo: UNESP, 2000.

CARDOSO, Sheila Pressentin.; COLINVAUX, Dominique. Explorando a Motivação para Estudar Química. **Química Nova**, v.23, n.2, 2000.

CAVALCANTE, Eleny Brandão; SOARES, Liliane Viena; SANTOS, Patrícia Siqueira. Inclusão de Surdos No Ensino Regular: Entre o Discurso Oficial e a Realidade do Cotidiano Escolar. **Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Política e Administração da Educação**, 2013.

CICCONI, Marta. **Comunicação total: introdução, estratégia, a pessoa surda**. Rio de Janeiro: Cultura Médica. 1990.

COSTA, Edivaldo Silva. O Ensino De Química e a Língua Brasileira De Sinais – Sistema *Signwriting* (Libras-Sw): Monitoramento Interventivo Na Produção De Sinais Científicos. **Dissertação**, Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, 2014.

CUKIERKORN, Mônica Moreira de Oliveira Braga. Os processos de escolarização de alunos surdos das camadas populares: um estudo em escola especial do município de São Paulo. **Tese**, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.

DAMÁZIO, Mirlene Ferreira Macedo. Atendimento Educacional Especializado: Pessoa com Surdez, Brasília: SEESP, SEED, MEC, 2007.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf> Acesso: outubro de 2015.

DIONYSIO, Luis Gustavo Magro. O Uso De Imagens Em Química: Um Olhar Semiótico Sobre as Atividades com Balanças. **Dissertação**, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

DRIVER, Rosalind; ASOKO, Hilary; LEACH, John. MORTIMER, Eduardo Fleury; SCOTT, Philip. Construindo conhecimento científico em sala de aula. **Química Nova na Escola**, n. 9, 1999.

DUARTE, Soraya Bianca Reis; CHAVEIRO, Neuma; FREITAS, Adriana Ribeiro; BARBOSA, Maria Alves; PORTO, Celmo Celeno; FLECK, Marcelo Pio de Almeida. Aspectos históricos e socioculturais da população surda. **História, Ciências e Saúde**, v.20, n.4, Rio de Janeiro, 2013.

ERICKSON, Frederich. Qualitative Methods of Research on Teaching. In: WITTRUCK, M. (editor), **Handbook of Research on Teaching**. Ed.3, New York: Macmillan Publishing Company, 1986.

FACUNDO, Josiane Junia. A Formação de Novos Sinais em Libras a Partir do Parâmetro Fonológico Ponto de Articulação. **Anais do X Encontro do CELSUL – Círculo de Estudos Linguísticos do Sul UNIOESTE - Universidade Estadual do Oeste do Paraná**, 2012.

FELIPE, Tania; MONTEIRO, Myrna Salerno. Libras em contexto. Livro do Professor/Instrutor. Curso Básico. **Programa Nacional de Apoio à Educação de Surdos**. MEC – SEE, 2001.

FENEIS. Grupo de Pesquisa da FENEIS. Educação de surdos e educação inclusiva. **Revista da FENEIS**, n.1, p.18-20. Relatório Anual. Rio de Janeiro: Impressão própria, 1993.

FENEIS. Grupo de Pesquisa da FENEIS. Surdos. Que educação nós surdos queremos. Documento elaborado no pré-congresso ao V Congresso Latino Americano de Educação Bilíngüe para Surdos. Porto Alegre: UFRGS, 1999.

FERREIRA, Antônio Vieira. Subsídio para o estudo da história da educação de surdos em Portugal. **O gesto e a palavra I: Antologia de textos sobre a surdez**, p. 57-81, Lisboa: Caminho, 2006.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As Pesquisas denominadas “Estado Da Arte”. **Educação e Sociedade**, ano XXIII, n. 79, p. 257-272, 2002.

FERREIRA, Oscar Manuel de Castro; SILVA JÚNIOR, Plínio Dias. **Recursos Audiovisuais para o Ensino**. São Paulo: EPU, 1975.

FERREIRA, Wendel Menezes; NASCIMENTO, Sandra Patrícia de Faria; PITANGA, Angelo Franklin. Dez Anos da Lei da Libras: Um Conspecto dos Estudos Publicados

nos Últimos 10 Anos nos Anais das Reuniões da Sociedade Brasileira de Química. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 3, p.185-193, 2014.

FILHO, Jose Roberto Migliato. Utilização De Modelos Moleculares No Ensino De estequiometria Para Alunos Do Ensino Médio. **Dissertação**, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

FREITAS, Maria Aparecida Esméria da Silva. A aprendizagem dos conceitos abstratos de ciências em deficientes auditivos. **Ensino em Revista**. v. 9, n. 1, p.59-84, 2001.

GABEL, Dorothy. The complexity of chemistry and implications for teaching. In: FURIÓ, C. Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos. **Educación Química**, v. 11, n. 3, p. 300-308, 2000.

GLAT, Rosana; NOGUEIRA, Mario Lucio de Lima. Políticas educacionais e a formação de professores para a educação inclusiva no Brasil. **Revista Integração**, Brasília, v. 24, ano 14. p. 22-27, 2002.

GLAT, Rosana; PLETSCHE, Marcia Denise. O papel da Universidade frente às políticas públicas para educação inclusiva. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, n. 29, ano 10, p. 3-8, 2004.

GLAT, Rosana. Capacitação de professores: pré-requisito para uma escola aberta à diversidade. In: **Revista Souza Marques**, v. I, p. 16-23, 2000.

GLAT, Rosana; ANTUNES, Katiuscia Vargas; OLIVEIRA, Marcia Cabral de; PLETSCHE, Marcia Denise. A educação especial no paradigma da inclusão: a experiência da rede pública municipal de educação do Rio de Janeiro. In: **Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino**, 13, 2006, Recife. *Anais...* Recife, 2006.

GILBERT, Jonh; BOULTER, Carolyn; ELMER, Roger. Positioning models in science education and in design and technology education. In: J. K. Gilbert; C. J. Boulter (Eds.), **Developing Models in Science Education**. Dordrecht: Kluwer, 2000, p. 3-18.

GÓES, Maria Cecília Rafael. **Linguagem, surdez e educação**. São Paulo: Autores Associados, 1996.

GOMES, Eduardo Andrade; SOUZA, Vinicius Catão Assis; SOARES, Charley Pereira. Articulação do conhecimento em museus de Ciências na busca por incluir estudantes surdos: analisando as possibilidades para se contemplar a diversidade em espaços não formais de educação. **Experiências em Ensino de Ciências**, UFRGS, v. 10, p. 81-97, 2015.

GOMES, Luciana Maria de Jesus Baptista; AGUIAR, Luiza Araújo Jorge de; ARAUJO NETO, Waldmir Nascimento de. Levantamento das Concepções de Alunos sobre o Conceito de 'Sustentabilidade' por meio de Imagens. **Revista Práxis (Online)**, edição especial, p. 223-227, 2013.

HARRISON, Kathryn Marie Pacheco. O momento do diagnóstico de surdez e as possibilidades de encaminhamento. In: *La Taille*, Yves e et. Al. Piaget, Vygotsky, Wallon: **Teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus, 1992.

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: novembro de 2015.

JOHNSON-LAIRD, Philip. N. **Mental models: towards a cognitive science of language, inference, and consciousness**. Cambridge: Harvard University Press, 1983.

JOHNSTONE, Alex Harrison. The development of chemistry teaching: a changing response to a changing demand. **Journal of Chemical Education**. v. 9, n. 70, p. 701-705, 1993.

JÚNIOR, Francisco Runalfo Freitas Martins. A Teoria Aliada a Experimentação na Abordagem das Leis Ponderais da Matéria Para a Promoção de Aprendizagem Significativa no Ensino Médio. **Dissertação**, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

JUSTI, Rosária; GILBERT, John. Modelling, teachers' views on the nature of modelling, and implications for the educations of modellers. **International Journal os Science Education**, v. 24, n. 4, p. 369-387, 2002.

KELMAN, Celeste Azulay; MARTINS, Monica Astuto Lopes; TAVEIRA, Cristiane Correia. Práticas Escolares de Ensino: Políticas Públicas em Diálogo Com a Realidade na Educação de Surdos. **Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - XVI ENDIPE**, Campinas, 2012.

LACERDA, Cristina B. Feitosa de. A prática pedagógica mediada (também) pela língua de sinais. **Cadernos Cedex**, n.50, p.70- 83, 2000.

LACERDA, Cristina B. Feitosa de. A inclusão escolar de alunos surdos: o que dizem alunos, professores e intérpretes sobre estas experiências. In: **Caderno Cedex**, v. 26, n. 69, p. 163-184, 2006.

LDBEN: Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Texto aprovado na Comissão de Educação, Cultura e Desporto da Câmara dos Deputados em 28 de junho de 1990. São Paulo: Cortês, ANDE, 1990.

LEMKE, Jay. Investigar para El Futuro de La Educación Científica: Nuevas Formas de Aprender, Nuevas formas de Vivir. **Enseñanza de Las Ciencias**, v.24, n.2, p.5-12, 2006

LIMA, Maria do Socorro Correia. Surdez, Bilingüismo e Inclusão: entre o dito, o pretendido e o feito. **Dissertação**, UNICAMP, 2004

LINDINO, Terezinha Corrêa; LINDINO, Cleber Antônio; STEINBACH, Graciele Maria; OLIVEIRA, Rafael Cappellesso. Química para Discentes Surdos: Uma Linguagem Peculiar. **Trama**, v.5, n.10, 2009.

LIPPE, E. M. O.; CAMARGO, E. P. Educação Especial nas Atas Do Enpec e em Revistas Brasileiras e Espanholas Relevantes na Área: Delineando Tendências e Apontando Demandas de Investigação em Ciências. *Atas do VII Enpec*, (2009).

LODI, Ana Claudia Balieiro. Educação bilíngue para surdos e inclusão segundo a Política Nacional de Educação Especial e o Decreto n 5.626/05. **Revista Educação e Pesquisa**, v. 39, n. 1, 2013.

LUCENA, Tiago B. Dantas de; BENITE, Ana Maria Canavarro. O ensino de química para surdos em Goiânia; uma alerta! *In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química*. Livro de Resumos, 30, São Paulo, 2007.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?** São Paulo: Moderna, 2006.

MANZINI, Eduardo José. Considerações sobre a elaboração de roteiro para entrevista semi-estruturada. *In: MARQUEZINI, M. A.; OMOTE, S. (Orgs.). Colóquios sobre pesquisa em educação especial*. Londrina, p. 13-30, 2003.

MARCHESI, Alvaro. **El Desarrollo Cognitivo e Lingüístico de los Niños Sordos: perspectivas educativas**. Madri: Alianza, 1987.

MAZZOTA, Marcos Jose da Silveira. Fundamentos de Educação Especial. **Série Cadernos de Educação**, Ed. São Paulo, 1982.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. Ed 8, São Paulo: Hucitec, 2004.

MONTEIRO, Myrna Salerno. História dos Movimentos dos Surdos e o Reconhecimento da Libras no Brasil. **Educação Temática Digital**, Campinas, v.7, n.2, p.292-302, 2006.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MIRANDA, Luciana Campos. Transformações: concepções de estudantes sobre reações químicas. **Química Nova na Escola**, n.2, 1995.

MOURA, Maria Cecília de. O Surdo: caminho para uma nova identidade. **Tese**, PUC, São Paulo, 1996.

NEVES, José Luis. Pesquisa Qualitativa: Características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisa em Administração**. São Paulo, v.1, n.3, p. 1-5, 1996.

OLIVERA, Eliana; ENS, Romilda Teodora; ANDRADE, Daniela B. S. Freire; MUSSIS, Carlos Ralph de. Análise de Conteúdo e Pesquisa na Área de Educação. **Revista Diálogo Educacional**, v. 4, n.9, p.11-27, 2003.

OLIVEIRA, Cristiane Lopes de; FREITAS-REIS, Ivoni de; GEDIEL, Ana Luisa Borba. Reflexões sobre a Formação de Professores de Química na Perspectiva da Inclusão e Sugestões de Metodologias Aplicadas ao Ensino de Química Inclusivas aos Surdos. **Dissertação**, UFJF, 2014.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência. Disponível em: <<http://www.un.org/disabilities/convention/conventionfull.shtml>> acesso: 09 de janeiro de 2015.

PELLANDA, Carmem Lúcia Gabardo. Possibilidade de inclusão no sistema público de ensino. In: PAROLIN, I. **Aprender a incluir e incluindo para aprender**. São José dos Campos: Pulso Editorial, 2006.

PEREIRA, Cleide Lúcia; SANTOS, Marilane. Educação Inclusiva: Uma Breve Reflexão Sobre Avanços No Brasil Após a Declaração de Salamanca. **Revista da Católica**, v. 1, n. 2, p. 265-274, 2009.

PEREIRA, Lidiane de Lemos; BENITE, Cláudio Rodrigues Machado; BENITE, Ana Maria Canavarro. Aula de Química e Surdez: Sobre Interações Pedagógicas Mediadas pela Visão. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 1, 2011.

PERLIN, Gladis; STROBEL, Karin. Fundamentos da Educação de Surdos. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

PLETSCH, Márcia Denise. O professor itinerante como suporte para educação inclusiva em escolas da rede municipal de educação do Rio de Janeiro. **Dissertação**, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

PLETSCH, Márcia Denise. A Formação de Professores Para a Educação Inclusiva: legislação, diretrizes políticas e resultados de pesquisa. **Educar em Revista**, n. 33, p. 143-156, 2009.

PIMENTA, Meireluce Leite. Produção e compreensão textual: um estudo comparativo junto a universitários surdos e ouvintes. **Tese**, UnB, 2008.

QUADROS, Ronice Muller de. O tradutor e intérprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa. Secretaria de Educação Especial - Programa Nacional de Apoio à Educação de Surdos. Brasília: MEC; SEESP, 2004.

QUADROS, Ronice Muller de. **Educação de surdos: a aquisição de linguagem**. Porto Alegre: Artmed, 1997.

QUADROS, Ronice Muller de. O 'bi' em bilingüismo na educação de surdos. In: **Surdez e bilingüismo**. Porto Alegre: Mediação, 2005.

QUADROS, Ronice Muller de. O ambiente familiar e as condições de acesso das crianças surdas à língua de sinais. 2000. **Trabalho de Conclusão de Curso**, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2000.

QUADROS, Ronice Muller de; KARNOPP, Lodenir. **Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos**. Porto Alegre: ARTMED, 2004.

QUEIROZ, Thanis; SILVA, Diego; MACEDO, Karlla; BENITE, Anna Canavarro. Estudos sobre o papel da linguagem no ensino de ciências/química para o aluno surdo.

Anais da 33ª SBQ - **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**. Águas de Lindóia: 2010.

REILY, Lucia. Representações de deficiência em pinturas de temática religiosa: questões metodológicas. **Pesquisa e educação especial: mapeando produções**. Vitória: EDUFES, p.341-359, 2006.

REILY, Lucia. O Papel da Igreja nos Primórdios da Educação dos Surdos. **Revista brasileira de Educação**, v. 12, n. 35, São Paulo, 2007.

REIS, V. P. F. A Criança Surda e Seu Mundo: O Estado Da Arte, as Políticas e as Intervenções Necessárias. **Dissertação**, UFES, Vitória, 1992.

RIZZINI, Irma; CASTRO, Monica Rabello; SARTOR, Carla Daniel. **Pesquisando: guia de metodologias de pesquisa para programas sociais**. Rio de Janeiro: Ed. USU, 1999.

ROCHA, Solange. **O INES e a educação de surdos no Brasil - aspectos da trajetória do Instituto Nacional de Educação de Surdos em seu percurso de 150 anos**. Rio de Janeiro: INES, v. 1, 2007.

RODERO-TAKAHIRA, Aline Garcia. Questões sobre compostos e morfologia da LIBRAS. **Estudos Linguísticos**, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 262-276, 2012.

RODRIGUES, Carlos Henrique; SILVÉRIO, Carla Couto de Paula. Educação Bilíngue de/para/com surdos. In: RODRIGUES, C. H.; GONÇALVES, R. M. **Educação e Diversidade na/da/para a Atualidade**. Juiz de Fora: EDUFJF, 2013.

RUMBERGER, Russel; LIM, Sun. Why Students Drop Out: A Review of 25 Years of Research. **California Dropout Research Project**, Policy Brief 15, University of California, 2008

SACKS, Oliver. **Vendo Vozes**. Rio de Janeiro: Imago, 1990.

SALDANHA, Joana Correia. O ensino de Química em Língua Brasileira de Sinais. **Dissertação**, UNIGRANRIO, Duque de Caxias, 2011.

SAVIANI, Dermeval. Vicissitudes e Perspectivas do Direito à educação no Brasil: abordagem histórica e situação atual. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 34, n. 124, p. 743-760, 2013.

SANTOS, Wildson Luiz; MALDANER, Otávio (Orgs.). **Ensino de química em foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010, p. 231-261.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro: WVA, 1999.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Vida Independente: história, movimento, liderança, conceito, filosofia e fundamentos**. São Paulo: RNR, p. 12-16, 2003.

SCHWAHN, Maria Cristine Aguirre; ANDRADE NETO, Agostinho Serrano. Ensinando química para alunos com deficiência visual: uma revisão de literatura. **Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas, 2011.

SERRA, Dayse. Inclusão e ambiente escolar. In: SANTOS, Mônica Pereira; MOREIRA, Marcos (Org.). **Inclusão em educação: culturas, políticas e práticas**. São Paulo: Cortez, 2006.

SILVA, Laís Daniele dos Santos; SANTOS, Ivete Maria dos; DIAS, Viviane Borges; SIQUEIRA, Maxwell; MASSENA, Elisa Prestes; FRANÇA, Simonilha Santos; SANTOS, Andreia Silva; MELO, Jaciele Silva; COSTA, Mariane Rocha; COTIAS, Vanilton Lima. Tendências das pesquisas em Educação Especial no Ensino de Ciências: o que o ENPEC e os periódicos nos indicam? **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindóia, 2013.

SILVA, Livia Ramos de Sousa; REIS, Marlene Barbo de Freitas. Educação Inclusiva: o desafio da formação de professores. **REVELLI - Revista de Educação, Linguagem e Literatura**, UEG-Inhumas, v.3, n.1, p.07-17, 2011.

SILVA, Roberto Ribeiro da; ROCHA-FILHO, Romeu. **Cálculos Básicos da Química**. EdUFSCar, 3ª edição, São Carlos, 2013.

SILVA, Cesar Augusto de Assis. Igreja Católica e Surdez: território, associação e representação política. **Revista Eletrônica Religião e Sociedade**, v.32, n.1, Rio de Janeiro, 2012.

SILVEIRA, Helder Eterno da; MARQUES, Ronaldo Henrique. Sinais da Libras sobre terminologias químicas. **Encontro Nacional de Ensino de Química - ENEQ**. Universidade de Brasília, 2010.

SILVEIRA, Kelly Ambrosio; ENUMO, Sônia Regina Fiorim; ROSA, Edinete Maria. Concepções de professores sobre inclusão escolar e interações em ambiente inclusivo: uma revisão da literatura. **Revista brasileira de educação especial**, v.18, n.4, 2012.

SKLIAR, Carlos. **La educación de los sordos: una reconstrucción histórica, cognitiva y pedagógica**. Mendoza: EDIUNC, 1997b.

SKLIAR, Carlos (Org.). **A surdez: um olhar sobre as diferenças**. Porto Alegre: Mediação, 1998.

SOLOMON, Joan. Learning about energy: how pupils think in two domains. **European Journal of Science Education**, v. 5, n. 1, p. 49-59, 1983.

SOUZA, Sinval Fernandes de; SILVEIRA, Helder Eterno da. Terminologias Químicas em Libras: A Utilização de Sinais na Aprendizagem de Alunos Surdos. **Química Nova na Escola**, p.37-46, 2011.

STEWART, D. A Pesquisa sobre o uso de sinais na educação de crianças surdas. In: M.C. Moura; A.C.B. Lodi e M.C.C. Pereira (Orgs.). **Língua de sinais e educação do surdo**. São Paulo: Tec Art, 1993.

STOKES, Suzanne. Visual literacy in teaching and learning: A literature perspective. **Electronic Journal for the Integration of Technology in Education**, v.1, n.1, 2002.

STROBEL, Karin. Surdos: vestígios culturais não registrados na história. **Tese**, UFSC, Florianópolis, 2008.

SUDRÉ, Elaine Cândido. O ensino-aprendizagem de alunos Surdos no Ensino Médio em classe de ensino regular. **Dissertação**, PUC-São Paulo, 2008.

TENOR, Ana Cláudia. A inclusão do aluno surdo no ensino regular na perspectiva de professores da rede municipal de ensino de Botucatu. 2008. 117 f. **Dissertação**, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

TORRICELLI, Enéas. Dificuldades de aprendizagem no Ensino de Química. **Tese**, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Salamanca, 1994.

VARGAS, Jaqueline. Elaboração de uma Proposta de Sinais Específicos para os Conceitos de Massa, Força e Aceleração em Libras. **Dissertação**, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 2014.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **Pensamento e Linguagem**. 3ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 1991b; 1993.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **Obras Escogidas V: fundamentos de defectología**. Madrid: Gráficas Rogar, 1997.

## APÊNDICES

---

**APÊNDICE 1** – Questionário Aplicado aos Professores de Química que lecionam alunos surdos no Ensino Médio da rede estadual.

Caro Professor, essas perguntas auxiliarão no desenvolvimento de uma pesquisa que visa contribuir para o aprimoramento de estratégias didáticas para o ensino de química inclusiva aos surdos. Por favor, assinale apropriadamente e, desde já, obrigada pela atenção e participação!

Nome da Escola: \_\_\_\_\_

Turmas que Leciona: \_\_\_\_\_

Turno: \_\_\_\_\_

01) Faixa Etária:

- 20-30anos       31-40 anos       41-50 anos       51-60 anos  
 + 61anos

02) Possui habilitação em Licenciatura em Química?

- Sim       Não       Outro Curso Superior. Qual \_\_\_\_\_  
 Graduando \_\_\_\_\_

03) Ano de conclusão da graduação:

04) Teve alguma formação durante a graduação referente à educação inclusiva?

- Sim       Não

05) Após a sua graduação você teve alguma formação referente à educação inclusiva?

- Sim.       Não

a) Se sim, de que tipo?

Em um “Centro de Educação” em LIBRAS ( ), Universidade ( ), Igrejas ou Similares ( )

06) Possui algum aluno Surdo em sua sala de aula? Quantos?

- Sim \_\_\_\_\_       Não

07) Em suas aulas de Química você tem a participação conjunta com o Intérprete?

( ) Sim ( ) Não

08) Assinale abaixo três conteúdos em química que, na sua opinião, são os mais difíceis de serem aprendidos pelos alunos:

OUVINTES:

- ( ) Balanceamento de equações
- ( ) A estrutura do átomo
- ( ) Ligações Químicas
- ( ) Ácidos, bases, óxidos e sais
- ( ) Estequiometria
- ( ) Soluções
- ( ) Termoquímica
- ( ) Pilhas e eletrólise
- ( ) Cinética Química
- ( ) Equilíbrio Químico
- ( ) Funções e Reações Orgânicas

SURDOS:

- ( ) Balanceamento de equações
- ( ) A estrutura do átomo
- ( ) Ligações Químicas
- ( ) Ácidos, bases, óxidos e sais
- ( ) Estequiometria
- ( ) Soluções
- ( ) Termoquímica
- ( ) Pilhas e eletrólise
- ( ) Cinética Química
- ( ) Equilíbrio Químico
- ( ) Funções e Reações Orgânicas

09) Na sua opinião, a aprendizagem de alunos surdos é a mesma comparada com os ouvintes?

( ) Sim ( ) Não

10) O professor com conhecimento de Libras teria maior facilidade em lidar com o ensino de química para surdos?

( ) Sim ( ) Não

11) Se fosse oferecido um minicurso sobre metodologias alternativas para a utilização em aulas inclusivas aos Surdos você estaria interessado?

( ) Sim ( ) Não

12) Escreva abaixo uma experiência de sucesso que você obteve em um processo de ensino-aprendizado que envolveu alunos com surdez. Qual foi o principal motivo do bom resultado?

---

---

---

---

---

---

---

**APÊNDICE 2** – Questionário Aplicado aos alunos surdos e ouvintes do Ensino Médio da rede estadual.

Prezado Estudante, essas perguntas auxiliarão no desenvolvimento de uma pesquisa que visa contribuir para o aprimoramento de estratégias didáticas para o ensino de química inclusiva aos surdos. Por favor, assinale apropriadamente e, desde já, obrigada pela atenção e participação!

Nome da Escola: \_\_\_\_\_

Ano: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_

01) Qual a sua idade?

( ) 14 anos ( ) 15 anos ( ) 16 anos ( ) 17 anos ( ) 18 anos

( ) Mais

02) Você possui algum tipo de surdez?

( ) sim ( ) não

Se Sim, você usa aparelho coclear? ( )

03) Você acha importante e/ou interessante estudar química?

( ) sim ( ) não

04) Você utiliza os conhecimentos químicos adquiridos em sala para resolver, interpretar ou compreender uma situação prática do seu dia-a-dia?

( ) sim ( ) não outra

resposta: \_\_\_\_\_

Se você respondeu sim, por favor, cite pelo menos um exemplo: \_\_\_\_\_

05) Assinale abaixo *três conteúdos de química* que, na sua opinião, são os mais difíceis de serem aprendidos.

( ) Balanceamento de equações

( ) A estrutura do átomo

( ) Ligações Químicas

( ) Ácidos, bases, óxidos e sais

( ) Estequiometria

( ) Soluções

( ) Termoquímica

( ) Pilhas e eletrólise

( ) Cinética Química

( ) Equilíbrio Químico

( ) Funções e Reações Orgânicas

06) Qual a sua principal dificuldade para aprender Química?

- Cálculos matemáticos
- Linguagem e metodologia na sala de aula
- Falta de sinais em Libras que abranjam conceitos químicos
- Falta de aulas com experimentos
- Falta de recursos audiovisuais
- Não associa à realidade cotidiana
- Não consegue imaginar como ocorrem as reações
- Outro: \_\_\_\_\_

07) Escreva qual o conteúdo de Química que você aprendeu com sucesso em um momento de sua vida como estudante e, no seu entendimento, qual foi o principal motivo deste sucesso.

---

---

---

---

### APÊNDICE 3- Plano de aulas

#### Uma Proposta Didática para o Ensino de Balanceamento Químico e Estequiometria

O objetivo desse plano de aulas é abordar as principais ideias sobre os conceitos de balanceamento de reações químicas e estequiometria a fim de auxiliar o aprendizado dos alunos em geral, e em especial ao surdo. Para tanto, utilizaremos de recursos visuais e estratégias de ensino elaboradas anteriormente junto a outros surdos.

#### **1ª aula de aproximadamente 50 minutos:** Introdução ao conceito de Balanceamento

Introduzir a ideia de que equações químicas representam fenômenos. Equação Química é uma representação simbólica dos fenômenos que observamos. Apresentar o fenômeno (e mostrar figuras) dos processos: de queima do papel e oxidação do ferro – prego enferrujado (figura 1). Para cada fenômeno, separadamente, escrever no quadro a reação que as representam e seu processo de balanceamento. Assim, construir na turma a ideia de que equações químicas são como “frases” que nos informam sobre determinado fenômeno. Definir também durante as explicações o que são os reagentes e os produtos de uma reação. Desde já, iniciar a ideia que uma reação quando acontece envolve sextilhões de moléculas. Trabalhar com os alunos também a ideia de que em uma reação química acontece um rearranjo dos átomos do reagente, que resulta nos produtos. Utilizando um dos exemplos anteriores, explicar na geometria das moléculas porque não devemos mexer no índice menor de uma molécula durante o balanceamento da equação, e sim podemos acrescentar moléculas nos reagentes e/ou produtos.



Figura 1: Ilustrações da queima do papel e do processo de oxidação do ferro.

**2ª aula de aproximadamente 50 minutos:** Trabalhando o conceito de conservação de massa

Demonstrar o Experimento de Lavoisier (qualitativamente). Falar sobre o cientista e como chegou à conclusão da Lei da Conservação da Massa, através do esquema representado na Atividade 01 e propor a execução da atividade (Apêndice 5). Nessa atividade, propõe-se aos alunos que elaborem, em dupla ou individual, modelos que representem o que ocorre no rearranjo entre nitrato de prata e cloreto de sódio.

**3ª aula, aproximadamente 50 minutos:** Um estudo qualitativo sobre Reagentes em Excesso e Limitante.

25 minutos iniciais: Executar a reação entre sulfato de cobre e ferro, variando as quantidades de ferro adicionado em quantidades fixas de sulfato em tubos de ensaio. Aguardar a reação acontecer e retomá-la no fim das explicações.

A fim de sanar uma possível necessidade de visualizar o cobre, o ferro e o sulfato separadamente, serão apresentados fotos desses compostos respectivamente, além dos mesmos na própria reação (Figuras 01, 02, 03). Deixar claro que as propriedades físicas desses elementos variam de acordo com seu arranjo e interações intermoleculares. Escrever a reação no quadro e explicar que a proporção, em nível atômico, que temos é de uma molécula de sulfato de cobre para uma molécula de ferro. Então, quando houver a mesma quantidade exata de cada um dos reagentes, a reação se processará por completo. Diferentemente, se houver um excesso de um dos reagentes quem determinará a quantidade de produtos formados será o reagente em menor quantidade.

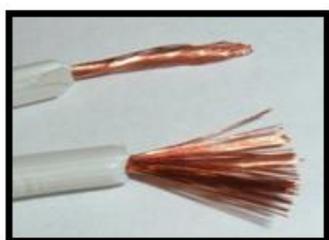


Figura 01



Figura 02



Figura 03

25 minutos finais: Solicitar a formação de grupos de no máximo 4 alunos. Pedir para que representem a reação entre sulfato de cobre e ferro em bolinhas de isopor. Levar previamente bolinhas brancas/coloridas de diferentes tamanhos, com os símbolos atômicos representados. Auxiliá-los na construção de 2 moléculas de sulfato e dar bolinhas de ferro em diferentes quantidades para cada grupo. Pedir para que desenhe em um papel o que eles têm em quantidades antes da reação (os reagentes) e o que eles obtiveram depois da reação (os produtos), evidenciando as quantidades que sobraram e as que limitaram a reação.

**4ª aula, aproximadamente 50 minutos:** Introdução ao ensino de Estequiometria e conceito de mol.

20 minutos iniciais: A ideia de que uma reação não acontece entre poucas moléculas e sim entre quantidades extremamente grandes é inserida desde a primeira aula, porém nesse momento será necessário recapitular de maneira mais formal e enfática. Executar a reação entre sódio sólido e a água. Colocar a reação no quadro-negro e trabalhar a ideia de que a reação não ocorre apenas entre uma molécula de sódio e uma molécula de água, pois se assim fosse, seria impossível observarmos a reação. E sim, como falamos em reações agora em quantidades como mol, é possível e correto considerarmos o  $\frac{1}{2}$  como coeficiente do gás hidrogênio gerado na reação. No quadro mesmo, explicar matematicamente porque conseguimos considerar o  $\frac{1}{2}$  H<sub>2</sub> como 1H para obtermos a quantidade desejada de hidrogênios balanceados. Ou seja, o que ocorre é uma reação onde gera-se  $\frac{1}{2}$  mol de H<sub>2</sub> ou  $3 \times 10^{23}$ , ou ainda aproximadamente 300 000 000 000 000 000 000 de moléculas de H<sub>2</sub>. Obs: Enfatizar que mol não é abreviação da palavra molécula.

10 minutos intermediários: Com imagens com dúzias de ovos, dúzia de garfos e grampos (Figura 04), mostrar que toda dúzia possui 12 unidades. Também com foto de cento de salgadinhos e cento de um real (Figura 05), mostrar que todo cento possui 100 unidades. E assim, como a dúzia e como o cento, todo mol possui  $6 \times 10^{23}$  unidades.

O número de mol permite associar a unidade de massa atômica com a massa em gramas de determinada entidade. Dando exemplos na Tabela Periódica, explicitar que a massa de uma porção de certa substância cuja quantidade de matéria é um

mol ( $6 \times 10^{23}$ ) chamamos de massa molar.

Escrever no quadro a seguinte relação: 1 mol tem ---  $6 \times 10^{23}$  ---- massa X gramas.



Figuras 04 e 05

20 minutos finais: Em duplas, solicitar que os alunos façam as Atividade 02 e Atividade 03 (Apêndice 6 e 7), de associar corretamente a coluna da esquerda com a coluna da direita.

**5ª aula, aproximadamente 50 minutos:** O número de mol e sua relação com a massa e quantidade de matéria.

25 minutos iniciais: Relembrar o significado de número de mol e sua relação com a quantidade de matéria. Fazer a analogia com a dúzia novamente. Para trabalhar a ideia do diminuto tamanho do átomo, colocar à mostra 3 copos de 200 mL e em cada um bolinhas de isopor de tamanhos diferentes, bolinhas grandes, médias, pequeninas e por ultimo um copo com água, conforme Figura 06. Levá-los a imaginar quantas moléculas deveria haver então no copo com água. A estratégia visual auxilia também na desconstrução uma possível concepção da água ou qualquer matéria/substância como corpo contínuo (não composto por partículas diminutas).



Figura 06

Lançar um questionamento à turma: Seria possível calcularmos quantas moléculas de água há em diferentes quantidades em massa de água? Ouvir e discutir as opiniões, e explicar que a Constante de Avogadro nos permite que esse cálculo seja possível.

**30 minutos finais:** Em grupos de no máximo 4 alunos, solicitar que calculem juntos aproximadamente quantas moléculas de água existiriam em diferentes massas/volumes de água. Para tal, disponibilizar o valor da densidade da água, e levar um tampinha de xarope (10 mL), um copo de água (aproximadamente 200 mL), 1 garrafinha PET de ½ L (500 mL).

**6ª aula, aproximadamente 50 minutos:** O número de mol e sua relação com a massa e quantidade de matéria.

Esse último momento se destina a fazer com que o aluno trabalhe a relação entre número de mol, quantidade de moléculas e massa de diferentes substâncias. No quadro, esquematizar a seguinte tabela e solicitar aos alunos que preenchem os espaços em branco.

	<b>H<sub>2</sub></b>	<b>NH<sub>3</sub></b>	<b>NaCl</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>AgCl</b>
Número de mol	2 mols			3 mols	
Número de moléculas		$12 \times 10^{23}$			$3 \times 10^{23}$
Massa (g)			174g		

Sondar quais foram as principais dificuldades e dúvidas dos alunos ao desenvolverem os cálculos.

**APÊNDICE 4** – Questionário aplicado aos participantes do minicurso

Nome: \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

Faixa Etária: ( ) 22-34 ( ) 35-47 ( ) 48-60 ( ) Maior que 60 anos

1. Há quanto tempo exerce a profissão docente? \_\_\_\_\_

2. Trabalha em mais de uma escola? ( ) Sim ( ) Não Quantas? \_\_\_\_\_

3. Regime de contrato: ( ) Efetivo ( ) Temporário

4. Carga-horária semanal: \_\_\_\_\_

5. Formação:

a) É Licenciado? \_\_\_\_\_

b) Tem Pós Graduação?  
( ) Não ( ) Sim: ( ) Especialização ( ) Mestrado ( ) Doutorado

c) Nos últimos anos participou de:  
( ) Congressos ( ) Encontros ( ) Seminários  
( ) Cursos de Capacitação  
( ) Outros \_\_\_\_\_

6. O que o motivou a participar do minicurso “O Ensino de Química e a Inclusão: o aluno surdo em foco”?

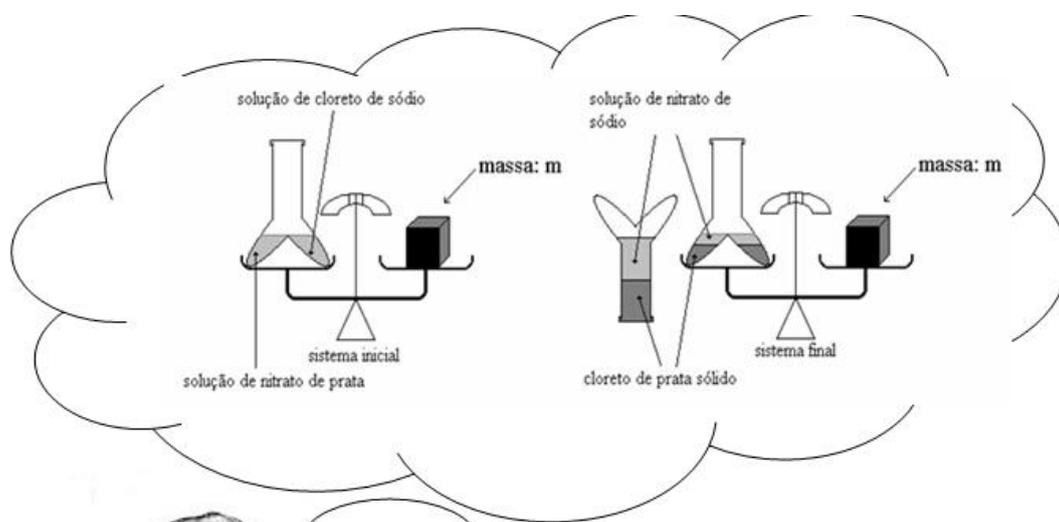
7. Já recebeu algum aluno surdo em sua sala de aula? Se sim, relate brevemente suas impressões.

8. Durante sua formação docente você teve contato com questões relativas à educação inclusiva? Com que frequência?

9. Após o minicurso, houve alguma mudança em sua concepção sobre educação inclusiva? Explique.

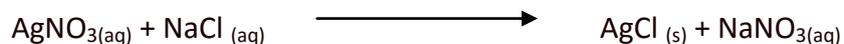
## APÊNDICE 5 – Atividade 1

### Atividade: o cientista Lavoisier e a Conservação da Massa



O químico francês Antoine Lavoisier (1743-1794) realizou muitas experiências que levavam à seguinte conclusão: a massa antes e depois de qualquer reação é sempre a mesma!

Em uma folha, elaborar, individualmente ou em dupla, um desenho que represente o que ocorre (em nível atômico) na reação entre nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ) e cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ). Atenção ao representar os estados físicos dos reagentes e produtos envolvidos na reação química.

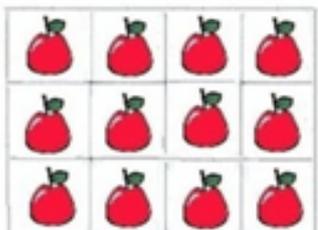
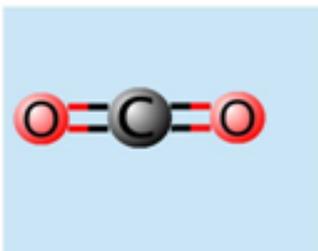


APÊNDICE 6 – Atividade 2

**Atividade:** Ligue corretamente os quadrados da esquerda com seus respectivos correspondentes à direita:

Aluno:

18 gramas ou  
 $6 \times 10^{23}$  moléculas  
de  $H_2O$



1 molécula

1 dúzia

1 Mol

APÊNDICE 7 – Atividade 3

**Atividade:** Ligue corretamente os quadrados da esquerda com seus respectivos correspondentes à direita:

Aluno:

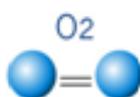
600 000 000 000  
000 000 000 000  
moléculas de CO<sub>2</sub>



Constante de Avogadro

2 Mols de átomos

$6 \times 10^{23}$  moléculas de



$6,02 \times 10^{23}$

32 g de O<sub>2</sub>

1 Mol de CO<sub>2</sub>

1 Dúzia de Moléculas de H<sub>2</sub>O

$2 \times 6 \times 10^{23}$  átomos

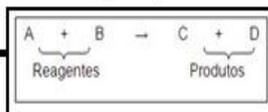
APÊNDICE 8 – Terminologias Químicas em Libras construídas pelo GPEQIS.

**Reagente -> Produto**

<https://youtu.be/s4ItjidNKK>



REAGENTE: qualquer substância inicialmente presente em uma reação química. PRODUTO: substância que resulta de uma reação química

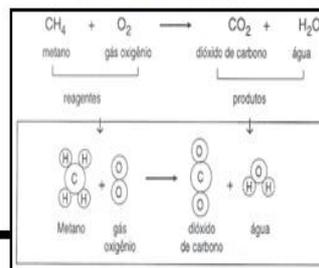


**Reagente CH<sub>4</sub> -> Produto CO<sub>2</sub>**

[https://youtu.be/IVxj\\_UJxVyE](https://youtu.be/IVxj_UJxVyE)



Leva em consideração o lado



**Substância**

<https://youtu.be/5sWqy4zfbEc>



Todo o tipo de substância **material ou matéria** e pode ser definido como algo que ocupa lugar.



**Estequiometria**

<https://youtu.be/8EbRz7pVm>



Significa medida da matéria. Essa matéria é qualquer substância. Medida da matéria de uma reação química.



## Solução

<https://youtu.be/fGxxNkF9Cy>



Misturas de duas ou mais substâncias.  
Mistura líquida, sólida ou gasosa

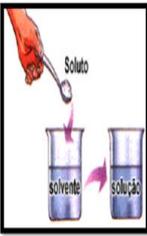


## Soluto

<https://youtu.be/kLb8EnKFJ6>



Substância em menor quantidade em uma mistura de solução



## Solvente

<https://youtu.be/J0r27PdFnSU>



Substância em maior quantidade na mistura que tem a propriedade de dissolver o soluto



**Apêndice 9** – Lista das sete escolas fornecida pela Secretaria Estadual de Educação de Juiz de Fora com alunos surdos matriculados no Ensino Médio em 2014.

- 1- Escola Estadual Deputado Olavo Costa
- 2- Escola Estadual Professor José Freire
- 3- Escola Estadual Fernando Lobo
- 4- Escola Estadual Estevão de Oliveira
- 5- Escola Estadual Governador Juscelino Kubitschek
- 6- Escola Estadual Delfim Moreira
- 7- Escola Estadual Professor José Saint Clear Magalhães Alves

**Apêndice 10** – Lista das vinte e quatro escolas alcançadas pela divulgação do minicurso.

- 1- Escola Estadual Deputado Olavo Costa
- 2- Escola Estadual Professor José Freire
- 3- Escola Estadual Fernando Lobo
- 4- Escola Estadual Estevão de Oliveira
- 5- Escola Estadual Governador Juscelino Kubitschek
- 6- Escola Estadual Delfim Moreira
- 7- Escola Estadual Professor José Saint Clear Magalhães Alves
- 8- Escola Estadual Polivalente de Benfica
- 9- Colégio de Aplicação João XXIII
- 10- Curso Preparatório para Concursos da Prefeitura (CPC)
- 11- Instituto Estadual de Educação
- 12- Escola Estadual Nirce Villa Verde Coelho de Magalhães
- 13- Escola Estadual Antônio Carlos
- 14- Escola Estadual São Vicente de Paula
- 15- Escola Estadual Tiradentes
- 16- Escola Estadual Hali Halfeld
- 17- Escola Estadual Batista de Oliveira
- 18- Escola Estadual Henrique Burnier
- 19- Escola Estadual Maria Ilydia Resende Andrade
- 20- Escola Estadual Duarte de Abreu
- 21- Escola Estadual Sebastião Patrus de Souza
- 22- Escola Estadual Maria Elba Braga
- 23- Escola Estadual Duque de Caxias
- 24- Escola Estadual Coronel Antônio Alves Teixeira

## Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Emitido pelo CEP

	<b>UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA/MG</b>	
<b>PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP</b>		
<b>DADOS DO PROJETO DE PESQUISA</b>		
<b>Título da Pesquisa:</b> Propostas metodológicas alternativas para a Educação inclusiva e Surdos: Enfoque em um conteúdo químico voltado ao Ensino Médio		
<b>Pesquisador:</b> Jomara Fernandes		
<b>Área Temática:</b>		
<b>Versão:</b> 2		
<b>CAAE:</b> 35877414.2.0000.5147		
<b>Instituição Proponente:</b> Instituto de Ciências Exatas		
<b>Patrocinador Principal:</b> Instituto de Ciências Exatas		
<b>DADOS DO PARECER</b>		
<b>Número do Parecer:</b> 817.187		
<b>Data da Relatoria:</b> 20/10/2014		
<b>Apresentação do Projeto:</b>		
Apresentação do projeto esta clara e detalhada de forma objetiva. Descreve as bases científicas que justificam o estudo.		
<b>Objetivo da Pesquisa:</b>		
Apresenta clareza e compatibilidade com a proposta de estudo.		
<b>Avaliação dos Riscos e Benefícios:</b>		
O risco que o projeto apresenta é caracterizado como risco mínimo, considerando que os indivíduos não sofrerão qualquer dano ou sofrerão prejuízo pela participação ou pela negação de participação na pesquisa e benefícios esperados, estão adequadamente descritos..		
<b>Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:</b>		
O projeto está bem estruturado, delimitado e fundamentado, sustenta os objetivos do estudo em sua metodologia de forma clara e objetiva, e se apresenta em consonância com os princípios éticos norteadores da ética na pesquisa científica envolvendo seres humanos elencados na resolução 466/12 do CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS.		
<b>Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:</b>		
O projeto está em configuração adequada e há apresentação de declaração de infraestrutura e de concordância com a realização da pesquisa, assinada pelo responsável da instituição onde será		
<b>Endereço:</b> JOSE LOURENCO KELMER S/N		
<b>Bairro:</b> SAO PEDRO <b>CEP:</b> 36.036-900		
<b>UF:</b> MG <b>Município:</b> JUIZ DE FORA		
<b>Telefone:</b> (32)2102-3788 <b>Fax:</b> (32)1102-3788 <b>E-mail:</b> cep.propesq@ufjf.edu.br		
Página 01 de 02		



UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
JUIZ DE FORA/MG



Continuação do Parecer: 017.107

realizada a pesquisa. Apresentou de forma adequada o termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O Pesquisador apresenta titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa.

**Recomendações:**

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Possíveis inadequações ou possibilidades de pendência deixam de existir. Diante do exposto, o projeto está aprovado, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecido na Res. 466/12 CNS e com a Norma Operacional CNS 001/2013. Data prevista para o término da pesquisa: Março de 2016.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12 e na Norma Operacional Nº001/2013 CNS, manifesta-se pela **APROVAÇÃO** do protocolo de pesquisa proposto. Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

JUIZ DE FORA, 02 de Outubro de 2014

Assinado por:  
Paulo Cortes Gago  
(Coordenador)

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N  
Bairro: SAO PEDRO CEP: 36.038-900  
UF: MG Município: JUIZ DE FORA  
Telefone: (32)2102-3788 Fax: (32)1102-3788 E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br