

Universidade Federal de Minas Gerais  
Faculdade de Educação  
Mestrado Profissional Em Educação e Docência

Guilherme Soares Simões

“ME AJUDA A ENTENDER”: WEBSITE COMO FERRAMENTA DE  
APOIO PARA PROFESSORES NO ENSINO DE QUÍMICA A  
ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Belo Horizonte

2018

Guilherme Soares Simões

“ME AJUDA A ENTENDER”: WEBSITE COMO FERRAMENTA DE  
APOIO PARA PROFESSORES NO ENSINO DE QUÍMICA A  
ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Dissertação de Mestrado do Programa de  
Mestrado Profissional em Educação e  
Docência da Universidade Federal de Minas  
Gerais como requisito parcial para a obtenção  
do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Linha de pesquisa: Ensino de Ciências

Orientadora: Profa. Dra. Nilma Soares da Silva  
Coorientadora: Profa. Dra. Regina Célia  
Passos Ribeiro Campos

Belo Horizonte

2018

S593m  
T

Simões, Guilherme Soares, 1984-

"Me ajuda a entender" : website como ferramenta de apoio para professores no ensino de química a estudantes com deficiência visual / Guilherme Soares Simões. - Belo Horizonte, 2018.  
139, enc, il.

Dissertação - (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

Orientadora : Nilma Soares da Silva.

Coorientadora: Regina Célia Passos Ribeiro de Campos.

Bibliografia : f. 108-118.

Anexos: f. 119-127.

Apêndices: f. 128-139.

1. Educação -- Teses. 2. Química -- Estudo e ensino -- Teses. 3. Química -- Métodos de ensino -- Teses. 4. Deficientes visuais -- Educação -- Teses. 5. Educação inclusiva -- Teses. 6. Tecnologia educacional -- Teses. 7. Ensino auxiliado por computador -- Teses. 8. Inovações educacionais -- Teses. 9. Ensino - - Meios auxiliares -- Teses.

I. Título. II. Silva, Nilma Soares da, 1969-. III. Campos, Regina Célia Passos Ribeiro de. IV. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 540.7

**Catálogo da Fonte : Biblioteca da FaE/UFMG**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA/MP**

**UFMG**

## FOLHA DE APROVAÇÃO

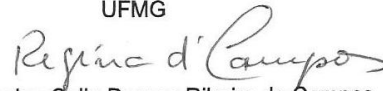
**"ME AJUDA A ENTENDER": WEBSITE COMO FERRAMENTA DE APOIO PARA PROFESSORES NO ENSINO DE QUÍMICA A ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

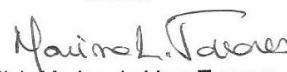
**GUILHERME SOARES SIMÕES**

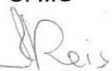
Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA/MP, como requisito para obtenção do grau de Mestre em EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA, área de concentração ENSINO E APRENDIZAGEM.

Aprovada em 22 de fevereiro de 2018, pela banca constituída pelos membros:

  
Prof(a). Nilma Soares da Silva - Orientador  
UFMG

  
Prof(a). Regina Celia Passos Ribeiro de Campos  
UFMG

  
Prof(a). Marina de Lima Tavares  
UFMG

  
Prof(a). Ivoni de Freitas Reis  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

Belo Horizonte, 26 de fevereiro de 2018.

## **DEDICATÓRIA**

*Ao Marcos, por levar-me a acreditar em minha capacidade e  
por abraçar minhas escolhas*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida. Por mostrar-se presente em todos os momentos e esboçar com perfeição e maestria as melhores escolhas a serem feitas.

À professora Dra. Nilma Soares da Silva, pelo carinho, confiança, apoio, suporte, pelos conselhos e dedicação. Sem a sua perseverança e orientação não chegaria ao fim desta etapa.

À professora Dra. Regina Célia Passos Ribeiro Campos pelo apoio, correções e coorientação.

Ao Carlito pela amizade, pelas prosas e por todo aprendizado.

Aos professores, pais e alunos que acreditaram neste projeto e deram sua contribuição.

Ao Paulo Soares, pela amizade, apoio e pelas correções.

Aos meus pais, irmãos, tias e avós pelo amor, carinho e incentivo.

A todos aqueles que, de alguma forma, colaboraram e estiveram presentes na realização deste sonho.

*“O essencial é invisível aos olhos, e só se vê bem  
com o coração.”*

*(Antoine de Saint-Exupery)*

*“Educação não transforma o mundo. Educação  
muda as pessoas. Pessoas transformam o  
mundo”*

*(Paulo Freire)*

## RESUMO

Este estudo apresentado no âmbito do Mestrado Profissional Educação e Docência da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais possui o objetivo de desenvolver um *website* como ferramenta de apoio para professores de Química na elaboração de planejamentos, utilizando recursos didáticos no ensino de Química para alunos com deficiência visual. Isso se torna necessário pelo fato de promover acesso docente na construção de materiais pedagógicos que possam diminuir as barreiras existentes entre alunos videntes e alunos cegos. Como percurso metodológico optou-se pela pesquisa bibliográfica, de campo, observação participante, além de entrevista semiestruturada com alunos cegos e professores do terceiro ano do Ensino Médio de uma escolar regular, localizada na cidade de Belo Horizonte. Ademais, elaborou-se um tópico guia a fim de desvendar como as aulas de Química e a inclusão transcorriam. Os dados verbais obtidos foram basilares para a construção do *website*. Embora a temática da deficiência, atualmente, esteja marcada pelo discurso calcado no paradigma da busca da inclusão social e da garantia de direitos constitucionais, a prática social encontra-se longe dos direitos legitimados. A exclusão perpetua-se para a grande maioria das pessoas com deficiência visual, visto que na sociedade dominante predomina o sentido da visão. No *site* oportuniza-se o acesso, do professor, a diferentes recursos didáticos tais como a grafia química braile, artigos que descrevem os processos de elaboração e construção de tabelas periódicas, modelos atômicos, geometrias moleculares, materiais didáticos que abordam o modelo de representação visual para o conceito de solução, transformações gasosas, isomeria, além de viabilizar o acesso a guias de apoio que assistem professores e especialista no atendimento de alunos com deficiência visual presentes nas classes comuns do sistema de ensino regular.

**Palavras-chave:** Ensino de Química, Educação Inclusiva e Deficiência Visual.



## ABSTRACT

The present study presented in the scope of the Professional Master in Education and teaching of the Federal University of Minas Gerais aims to promote the access, through a website, to the didactic resources to the professors of Chemistry in the construction of teaching plans using pedagogical materials that can decrease Barriers between blind students and those one without deficiency. As a methodological course, a semi-structured interview was conducted with blind students and teachers from the third year of high school in a regular school located in the city of Belo Horizonte. A guiding topic was developed in order to unravel how as chemistry classes and an inclusion took place. The verbal data obtained were basic for the construction of the website. Although the issue of disability is currently marked by the discourse based on the paradigm of the search for social inclusion and the guarantee of constitutional rights, social practice is far from legitimized rights. Exclusion perpetuates itself for the vast majority of the visually impaired, since in the dominant society the sense of sight predominates. In the site, we give the teacher access to different didactic resources such as braille chemistry, articles that describe processes of elaboration and construction of periodic tables, atomic models, molecular geometries, construction of didactic materials that approach the model of visual representation for the concept solutions, gaseous transformations, isomeria, in addition to providing access to support guides that assist teachers and specialist in the care of visually impaired students present in the common classes of the regular education system.

**Keywords:** Chemistry Education, Inclusive Education and Visual Impairment

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cella braile.....	32
Figura 2 - Sistema braile.....	33
Figura 3 - SmartArt elaboração do produto (www.paracegover.com).....	59
Figura 4 - Janela inicial do <i>website</i> .....	97
Figura 5 - Janela de menus do <i>website</i> .....	98
Figura 6 - Menu início.....	99
Figura 7 - Menu Recursos didáticos.....	100
Figura 8 - Menu Sobre.....	101
Figura 9 - Contato (Menu Recursos didáticos).....	102

## LISTA DE TABELAS LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - População residente por tipo de deficiência.....	40
Tabela 2 - Número de matrículas realizadas na Educação Especial (Alunos de Escolas Especiais, Classes Especiais e Incluídos .....	42
Tabela 3 - Quantidade de trabalhos relacionados à Educação Especial nos ENPEC.....	53
Tabela 4 - Caracterização dos trabalhos por área de conhecimento e tipo de Necessidades Educacionais Especiais nos ENPEC.....	54
Tabela 5 - Caracterização dos trabalhos por área de conhecimento e tipo de Necessidades Educacionais Especiais encontradas nos periódicos pesquisados.....	55
Tabela 6 - Estabelecimentos de apoio as pessoas com deficiência visual no Brasil.....	57

## LISTA DE FOTOS

Foto 1 - Esquema de uma célula em Thermoform.....	61
Foto 2 - Sistema circulatório em Thermoform .....	62
Foto 3 - O Sistema respiratório em Thermoform.....	62
Foto 4 - Tabela periódica Thermoform.....	63
Foto 5 - Vista frontal do Instituto Benjamim Constant.....	63

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Conjunto de competências fundamentais.....	27
Quadro 2 - Estratégias de adaptação de recursos didáticos para alunos cegos.....	30
Quadro 3 - Trajetória da ascensão do braile no âmbito de suas comunidades de pertença.....	34
Quadro 4 - Desenvolvimentos mais importantes para o processo de mecanização da produção do texto em braile.....	34
Quadro 5 - Caracterização da amostra.....	68
Quadro 6 - Publicações sobre o ensino de química para alunos com deficiência visual.....	94

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Matrícula de estudantes com deficiência visual na educação básica.....	23
Gráfico 2 – Número de matrículas realizadas na educação especial.....	43

## LISTA DE ABREVIATURAS

CADV	Centro de Apoio ao Deficiente Visual
CAP-BH	Centro de Apoio Pedagógico às Pessoas com Deficiência Visual de Belo Horizonte
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
DMP	Distrofia Muscular Progressiva
D.O.U	Diário Oficial da União
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IPi	Imposto sobre Produtos Industrializados
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MS	Ministério da Saúde
NEE	Necessidades Educacionais Especiais
OEA	Organização dos Estados Americanos
OIT	Organização Internacional do Trabalho
PNTN	Programa Nacional de Triagem Neonatal
PPD	Política Nacional para a Integração
SCIELO	<i>Scientific Eletronic Library On Line</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TA	Tecnologia Assistiva
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UAITEC	Universidade Aberta Integrada de Minas Gerais
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFPA	Universidade Federal do Pará
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNESP	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

## LISTA DE NOTAÇÕES OU SÍMBOLOS

...	Pausa não medida
(xxx)	Incompreensão de palavras e segmentos
: ou::	Alongamentos
(( ))	Comentário do transcritor
?	Entonação ascendente



## SUMÁRIO

<b>MEMORIAL DESCRITIVO E TRAJETÓRIA PROFISSIONAL.....</b>	<b>18</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>CAPÍTULO 1 - CONCEPÇÕES TEÓRICAS SOBRE DEFICIÊNCIA VISUAL E EDUCAÇÃO INCLUSIVA.....</b>	<b>22</b>
1.1 Ensino de Química e inclusão.....	24
1.2 O código braile e outras tecnologias assistivas.....	31
1.3 Desbrailização: aporte teórico e conceito.....	37
1.4 Panorama geral da inclusão.....	39
1.5 A capacitação do professor.....	50
1.6 As publicações sobre a temática em periódicos e eventos da área de ensino de ciências ..	53
1.7 As organizações voluntárias.....	56
<b>CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA.....</b>	<b>59</b>
2.1 Procedimentos éticos e riscos.....	59
2.2 Pesquisa de campo.....	60
2.3 As entrevistas.....	63
2.3.1 Materiais e instrumentos.....	64
2.3.2 Preparação e planejamento.....	65
2.3.3 Seleção dos entrevistados .....	67
2.3.4 Local da pesquisa.....	70
2.3.5 Procedimentos de coleta de dados.....	71
<b>CAPÍTULO 3 - ANÁLISE DE DADOS.....</b>	<b>72</b>
3.1 Entrevistas realizadas com os alunos.....	74
3.1.1 O aprendizado do aluno com deficiência visual e a utilização de materiais pedagógicos adaptados ao ensino de Química.....	76
3.1.2 A capacitação como fator de inclusão.....	81
3.2 Entrevistas realizadas com professoras: a inclusão em uma escola regular.....	84
3.2.1 Aprendizado do alunocom deficiência visual e utilização de materiais pedagógicos adaptados ao ensino de Química.....	87
3.2.2 A capacitação como fator de inclusão.....	89
<b>CAPÍTULO 4 - A CONSTRUÇÃO DO PRODUTO: PARACEGOVER.....</b>	<b>93</b>
<b>CAPÍTULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>103</b>

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>108</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>119</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>128</b>

## MEMORIAL DESCRITIVO E TRAJETÓRIA PROFISSIONAL

Decidi pelo curso de Química durante o Ensino Médio, tendo como modelo de referência a minha mãe, que também se graduou nessa área. Desde o Ensino Médio comecei a desenvolver uma afinidade com as disciplinas de Química e Matemática e, por este motivo, prestei vestibular em três universidades, sendo aprovado em todas. Portanto, ingressei na Universidade Federal de Alfenas no ano de 2012.

No decorrer do meu curso superior, tomei ciência que possuía uma doença denominada ceratocone<sup>1</sup>. Diante disso, tive, então que realizar um transplante, pois se não o fizesse, perderia a visão. Devido ao problema enfrentado, acabei atrasando a conclusão do meu curso, visto que no pós-operatório, por recomendação médica, o contato com materiais químicos deveria ser evitado. Dessa forma, as disciplinas que possuíam aulas práticas poderiam ser cursadas somente depois de um ano, tempo hábil para a completa cicatrização corneana.

Frente à essa situação, a minha deficiência tornou-se a mola propulsora de um novo modo de ver a vida, a partir de uma ótica mais social, preocupando-me com as dificuldades enfrentadas por pessoas com deficiência visual, uma vez que,

Pensar sociologicamente pode nos tornar mais sensíveis e tolerantes em relação à diversidade, daí decorrendo sentidos afiados e olhos abertos para novos horizontes além das experiências imediatas, a fim de que possamos explorar condições humanas até então relativamente invisíveis. (BAUMAN; MAY, 2010, p.22-23).

Coerente com essa perspectiva, sobretudo com a finalidade de trabalhar e continuar meus estudos, transferi meu curso para o de bacharelado em Química Industrial na Universidade Severino Sombra, localizada em Vassouras, no interior do estado do Rio de Janeiro. Nessa faculdade eu concluí o curso destacando-me como o melhor aluno, ganhando homenagem por honra ao mérito devido ao brilhante desempenho no decorrer da graduação.

Nessa época, trabalhava de dia como auxiliar de serviços gerais na Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), localizada em Volta Redonda e estudava à noite. Após a conclusão do curso, fui trabalhar como Técnico de Planejamento e Controle de Produção, sendo posteriormente

---

<sup>1</sup>O ceratocone é uma doença da córnea de etiologia discutida, hereditária, que acomete o adolescente ou adulto jovem e se caracteriza por um afinamento e deformação progressiva desta membrana, levando ao aparecimento de miopia e elevado grau de astigmatismo irregular e acentuada baixa da acuidade visual.

promovido ao cargo de Coordenador de Produção em uma indústria alimentícia. Passado um tempo, retornei a Minas Gerais, tornando-me bolsista pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), e atuando como agente educacional tecnológico na Universidade Aberta Integrada de Minas Gerais (UAITEC).

O trabalho como agente educacional e o contato com estudantes despertou a paixão existente pela Matemática. Decidi, então, investir, começando a cursar uma licenciatura em Matemática.

A partir disso, a principal motivação por tentar concorrer a uma vaga de mestrado nasceu da soma de dois momentos: o primeiro quando percebi que poderia perder a visão; e o segundo ocorreu no momento que tive contato com uma pessoa com deficiência visual cursando licenciatura em Matemática. O contato direto com uma pessoa com deficiência visual contribuiu para a reflexão sobre as dificuldades que aquele colega poderia enfrentar futuramente, sobretudo nas disciplinas de cálculo. Dentre as indagações que surgiram, aquela que me norteou foi: Qual material pedagógico poderia propiciar um melhor aprendizado para aquele aluno, cujas mãos são a forma de observar o mundo?

Considerei concorrer a uma vaga de mestrado, a fim de ampliar meu horizonte, e por acreditar que o meu projeto pudesse oferecer uma nova abordagem no ensino de pessoas com deficiência visual, fomentar a inclusão social, além de ampliar meus conhecimentos como educador.

Após o momento de decisão, fui procurar nas diferentes Universidades uma linha de pesquisa que mais se adequasse à temática do meu projeto. Pude perceber no momento as diminutas linhas de pesquisas que se debruçavam no estudo sobre materiais pedagógicos e sua relação com a inclusão do aluno com deficiência visual. Esse conformismo encontrado nas Universidades pode ser encarado por Bauman (2010, p.19) da seguinte forma:

Embora profundamente imersos em nossas rotinas – conformadas por conhecimento prático orientado para os parâmetros sociais pelos quais interagimos, não é frequente pararmos para pensar sobre o significado daquilo por que passamos; e menos ainda para comparar nossas experiências pessoais com o destino dos outros.

Uma das provas que fiz para concorrer a uma vaga de pós-graduação exigia a leitura da obra “Os Herdeiros” de Pierre Bourdieu e Jean-Claude Passeron. Nela, o conceito de violência simbólica delineado pelo autor desconcertou-me, sobretudo pela relação constante que eu

fazia entre a ausência de materiais pedagógicos e a violência simbólica que o estudante cego sofre durante o seu processo de ensino- aprendizagem.

Nessa última experiência na UAITEC, realizei um trabalho de campo, a fim de verificar e observar como os educadores lidam com alunos com deficiência visual no ensino, além de verificar os materiais pedagógicos utilizados na prática. Pude verificar que todos os professores demonstraram como a experiência é relevante na aprendizagem e o modo de lidar com cada aluno, favorecendo a sua inclusão. Quanto ao material pedagógico, muitos utilizam de suas habilidades e saberes, visto que “[...] os saberes oriundos da experiência de trabalho cotidiano parecem constituir o alicerce da prática e da competência profissional, pois essa experiência é, para o professor, a condição para a aquisição e produção de seus próprios saberes profissionais” (TARDIFF, 2002, p. 21).

Sendo assim, entende-se a escola como espaço de formação, ação e experiência docente, que cria condições para a efetiva reflexão crítica e inovação do futuro professor. Foi perceptível que muitas vezes a falta de capacitação frente à Tecnologia Assistiva<sup>2</sup> pode tornar-se uma barreira no aprendizado do aluno com deficiência visual. Em uma das escolas visitadas, embora tenha recebido um *notebook* adaptado para utilização com aluna cega, nenhuma capacitação foi dada à professora. A mesma relatou que nem ela, nem os funcionários da Secretaria de Educação tinham conhecimento sobre como utilizar o sistema computacional, baseado no uso intensivo de síntese de voz. Nesse caso, “O fatalismo, por sua vez, pode desempenhar seu papel, por meio da crença de que podemos fazer muito pouco para mudar as condições em que agimos”. (BAUMAN, 2010, p.24). Frente a tudo o que foi exposto, delinea o interesse do pesquisador no estudo apresentado a seguir.

---

<sup>2</sup>Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

## INTRODUÇÃO

A carência de materiais didáticos adaptados no ensino de Química para alunos cegos pode ser um obstáculo à compreensão dos conceitos estudados. Essa exiguidade diminui a igualdade de acesso, permanência e isonomia do educando com deficiência visual. Considerando o contexto exposto anteriormente, destaca-se a necessidade de oportunizar acesso a recursos didáticos aos professores que ensinam Química para alunos com deficiência visual.

Assim, este trabalho possui como objetivo geral **desenvolver um *website*** como ferramenta de apoio para professores de Química na elaboração de planejamentos, utilizando recursos didáticos no ensino de Química para alunos com deficiência visual.

Nessa mesma perspectiva, os **objetivos específicos** são:

- Identificar, as principais necessidades quanto aos recursos didáticos que atendam às especificidades dos alunos cegos no processo de aprendizagem em Química.
- Pesquisar e identificar os recursos didáticos adaptativos já existentes, que favoreçam a inclusão social e que explorem os atributos sensoriais dos alunos com deficiência visual, principalmente o tato, com o intuito de auxiliá-los em informações abstratas, geralmente encontradas no ensino de Química.
- Assegurar ao professor um local de acesso a recursos didáticos pedagógicos que possam apoiá-lo durante a abordagem dos conteúdos estudados na disciplina Química do Ensino Médio, podendo propiciar ao aluno seu desenvolvimento, aprendizagem e autonomia.

Constata-se que uma das maiores barreiras enfrentadas pelos estudantes com deficiência visual na área educacional é o acesso ao material didático.

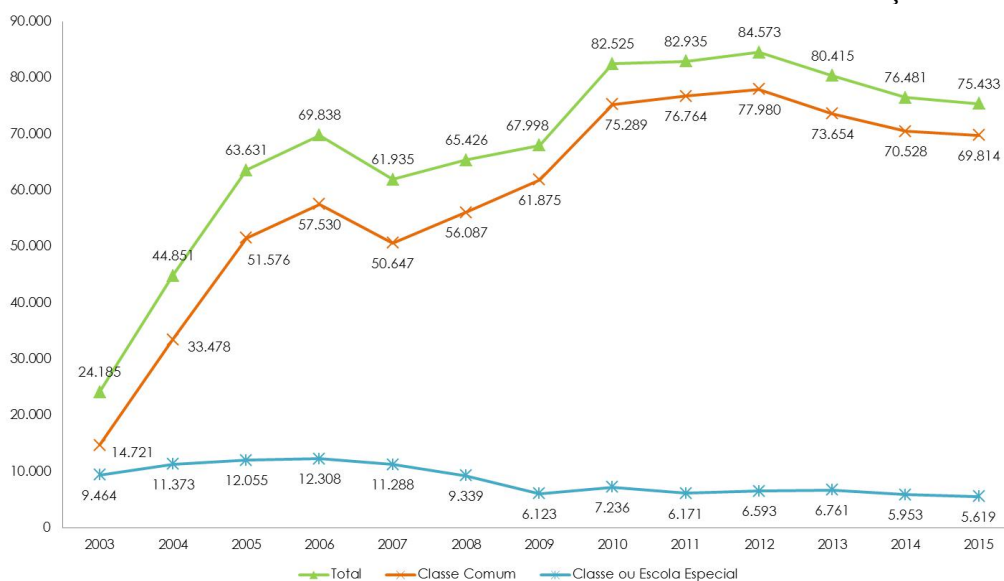
Coerente com esse aspecto, esta proposta de trabalho tem como finalidade contribuir com o ensino de Química, para alunos com deficiência visual, e promover o acesso a recursos didáticos aos professores dessa disciplina na construção de planejamentos de ensino, utilizando materiais pedagógicos adaptados que possam diminuir as barreiras existentes entre alunos videntes e aqueles com deficiência visual, frente aos diferentes conteúdos, normalmente abordados no Ensino Médio.

## **CAPÍTULO 1 - CONCEPÇÕES TEÓRICAS SOBRE DEFICIÊNCIA VISUAL E EDUCAÇÃO INCLUSIVA**

O objetivo deste capítulo é apresentar o aporte teórico que fundamenta este estudo, a partir da colaboração de alguns dos principais autores que discutem acerca da deficiência visual e da educação inclusiva.

Trata-se de um tema de suma relevância que tem sido focalizado nos debates educacionais contemporâneos. Exemplo disso encontra-se em pesquisa realizada em conformidade com os dados do Censo Escolar da Educação Básica, divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2015). A cada ano verifica-se um aumento do número de matrículas na Educação Especial Básica, e esse documento aponta que a quantidade de matrículas de estudantes com deficiência visual passou de 24.185 em 2003 para 75.433 em 2015. Desse total verifica-se um crescimento percentual de 389% na matrícula de estudantes com deficiência visual em classes comuns. Entre os anos de 2003 a 2006 e 2007 a 2012 ocorreu um aumento no número de matrículas de estudantes com deficiência visual na educação básica. Já entre os anos de 2006 a 2007 e 2012 a 2015 o decréscimo foi significativo. Os períodos com os maiores aumentos no número de matrículas correspondem a um decréscimo no número de matrículas de alunos nas classes e escolas especiais, e, conseqüentemente, a uma taxa de variação negativa. O Gráfico 1 ilustra as inferências do pesquisador.

**Gráfico 1 - Matrícula de estudantes com deficiência visual na educação básica**



Fonte: Dados da pesquisa<sup>3</sup>.

Em consonância com as informações ora apresentadas, cabe reiterar que dados do Ministério da Saúde (MS) atribuem à deficiência visual a maior causa de evasão escolar. (BONATTI, 2009).

Segundo Gil (2000, p. 6), “os graus de visão abrangem um amplo espectro de possibilidades: desde a cegueira total, até a visão perfeita, também total. A expressão ‘deficiência visual’ se refere ao espectro que vai da cegueira até a visão subnormal<sup>4</sup>”. Constata-se que a visão é o canal mais importante de comunicação do ser humano com o meio externo, pois permite captar registros próximos e distantes e, a partir desse sentido, primordialmente, o sistema nervoso central organiza as informações advindas dos outros sentidos. (GIL, 2000).

Para Farrell (2008), a deficiência visual pode causar danos ao desenvolvimento social e emocional, ao desenvolvimento de linguagem, cognitivo, à mobilidade e à orientação.

No que concerne à educação, o acesso da pessoa com deficiência visual ao ensino público foi endossado pela promulgação da Lei Federal nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece a educação como dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tendo por finalidade o pleno desenvolvimento

<sup>3</sup> Disponível em: <<http://principio.org/secretaria-de-educacao-continuada-alfabetizacao-diversidade-e-in.html?page=44>>. Acesso em: 26. abr. 2017

<sup>4</sup> Visão subnormal é definida como uma classe de comprometimento visual, na qual o indivíduo possui acuidade visual reduzida, mas que não chega a se caracterizar como cegueira.



do educando, seu preparo para o exercício da cidadania, bem como a sua qualificação para o trabalho. (BRASIL, 1996).

Essa lei objetiva garantir ao aluno com deficiência visual igualdade de condições, acesso e permanência na escola, respeito à liberdade, valorização da experiência extraescolar e atendimento educacional especializado e gratuito ao educando com necessidades especiais, preferencialmente na rede regular de ensino.

Sobre esse contexto, os documentos oficiais apontam a relevância do desenvolvimento de um processo de ensino e aprendizagem que contemple as necessidades educacionais especiais (BRASIL, 1996; 2002). Todavia, pesquisas explicitam, de forma recorrente, a mínima contribuição de cursos de formação de professores no estudo da educação inclusiva (VILELA-RIBEIRO; BENITE, 2010).

De acordo com Idol (1997) e Sasaki (1997), que discutiram sobre essa questão, a capacitação de professores é o primeiro passo para a inclusão escolar acontecer. As políticas educacionais inclusivas, embora existentes, são inferiores à demanda verificada na rede de ensino pública regular. Além disso, os autores indicam que para completa efetivação da educação inclusiva nas escolas, deve haver uma reestruturação das instituições educacionais com vistas ao auxílio à vida dos alunos.

A fim de apoiar estes alunos, de acordo com Aguiar e Duarte (2005) múltiplos aspectos devem ser considerados, tais como a oferta de cursos de atualização que favoreçam a capacitação docente. Constata-se que a ausência de capacitação é apontada por Sant'ana (2005) como um sério problema na implantação de políticas inclusivas. Segundo a autora, as universidades e centros formadores possuem um papel relevante na instrumentalização dos professores, a fim de atender às peculiaridades do educando. Porém em suas considerações deixa claro que “a formação docente não pode restringir-se à participação em cursos eventuais, mas sim, precisa abranger necessariamente programas de capacitação, supervisão e avaliação que sejam realizados de forma integrada e permanente” (SANTANA, 2005, p. 228), de modo que contribua para as melhorias no ensino-aprendizagem, inclusive no de Química.

### **1.1 Ensino de Química e inclusão**

No contexto escolar, ainda, predomina uma concepção de aprendizagem centrada no visual, cabendo ao professor utilizar-se de suas habilidades no trabalho de escolher, interpretar,

criticar e contextualizar os referentes culturais em benefício da formação plena dos alunos (MELLOUKI; GAUTHIER, 2004).

Nesse sentido, compreende-se que no ensino para alunos com deficiência visual, devem ser considerados meios alternativos que possibilitem à aprendizagem dos alunos. Portanto, o acesso a recursos didáticos auxiliares são imprescindíveis no processo de aprendizagem, na participação e interação do aluno com deficiência visual com os demais alunos. Porém, ainda, percebe-se que existe uma carência de materiais didáticos adaptados (LAGUNA, 2012,). E, sobre essa situação, há alusão a esta necessidade nos escritos de Vygotsky (2003, p.161). Segundo o autor,

[...] a educação de alunos com deficiência visual não se diferencia dos demais alunos, pois estes são capazes de atingir o mesmo grau de desenvolvimento que alunos com visão normal, uma vez que suas faculdades cognitivas permanecem inalteradas, sendo apenas necessária a utilização de meios alternativos de aprendizagem.

Constata-se, assim, que para a construção do conhecimento, os alunos com deficiência visual necessitam de materiais didáticos adaptados, que favoreçam o contato com a cultura científica escolar. De acordo com Nunes (2010, p. 60),

O aluno cego, em sua vida escolar, necessita de materiais adaptados que sejam adequados ao conhecimento tátil-cinestésico, auditivo, olfativo e gustativo – em especial materiais gráficos táteis e o braile. A adequação de materiais tem o objetivo de garantir o acesso às mesmas informações que as outras crianças têm, para que a criança cega não esteja em desvantagem em relação aos seus pares.

Sabe-se que, na educação para alunos com deficiência visual:

A utilização dos recursos de Tecnologia de Informação e Comunicação tem sido cada vez mais significativa. Porém, para deficientes visuais sem o adequado acesso ao computador e demais tecnologias, os obstáculos no que se refere à educação, lazer ou a garantir um lugar no mercado de trabalho podem ser inúmeros. Sabe-se que na educação para cegos os recursos audiovisuais são frequentemente utilizados pelas Instituições de Ensino, o que pode acarretar que eventualmente alunos com cegueira ou baixa visão venham a adquirir uma compreensão fragmentada da realidade [...]. Assim, torna-se evidente a importância do uso de material didático adequado, e que não recorra apenas a soluções virtuais, uma vez que isso requer elevado esforço imaginário destes indivíduos (COLPES, 2014, p.5).

Constata-se, também, de acordo com Pires et al. (2007), que existe uma grande dificuldade de encontrar livros didáticos adaptados para alunos com deficiência visual, sendo que no ensino de Química o problema é ainda maior. Já segundo Gonsalves et al. (2006, p. 148),

A falta de recursos didáticos adequados, a exclusão tecnológica, a ausência da experimentação na escolarização do deficiente visual, a didática baseada

exclusivamente no visual, a evasão escolar, o despreparo docente para o ensino dos deficientes visuais, a escassez de pesquisas sobre o ensino de Física e das Ciências em geral para pessoas com deficiência visual são fatores que concorrem para a manutenção da situação atual dessa modalidade de ensino. Todos esses fatores ajudam a reduzir consideravelmente a possibilidade de promoção/aperfeiçoamento do entendimento da Ciência na escola.

Dentre as ciências gerais, encontra-se a Química. Em conformidade com Cardozo e Borges (2014, p. 142), a Química:

[...] utiliza de grande apelo visual, pois muitos de seus conceitos se baseiam na visualização de esquemas para sua compreensão. Para facilitar a compreensão dos conteúdos, os livros de Química são carregados de imagens e modelos, o que pode dificultar o acesso a tais conhecimentos por alunos cegos ou com baixa visão. A utilização de imagens, como ferramenta, na compreensão de conceitos é verificada, por exemplo, no ensino de Modelos Atômicos, no qual cada modelo se associa a uma representação imagística. No estudo da Química, muitos conceitos precisam de uma representação simbólica e o uso do Braille (sistema de escrita utilizado por pessoas cegas) muitas vezes não é suficiente para substituir uma imagem. Exatamente por isso é necessário adaptar-se materiais pedagógicos para possibilitar a aprendizagem dos alunos cegos, para que estes possam compreender e conhecer, por exemplo, os Modelos Atômicos, assunto considerado muito importante para o ensino de Química, pois favorece a elucidação de teorias científicas.

Cabe ressaltar, ainda, que tanto a literatura internacional quanto a literatura nacional trazem poucos relatos de propostas, ações e estratégias metodológicas de atividades para o ensino de Química destinado as pessoas com deficiência visual. De acordo com Pires et al. (2007, p. 3),

[...] há uma grande dificuldade de se encontrar livros didáticos adaptados para alunos com deficiência visual. Quando se fala em ensino de Química o problema é ainda maior. Os esforços de professores para atender a esses alunos tornam-se ainda mais árduos quando se têm poucos estudos e materiais publicados sobre o tema. Atualmente, existem poucos materiais adaptados disponíveis para alunos com deficiência visual, principalmente os relacionados ao ensino da Química. [...] no Brasil, os conteúdos abordados no ensino médio, e também nos vestibulares e outros programas de seleção para acesso a cursos superiores, levam a uma necessidade de que alunos deficientes visuais aprendam uma carga muito maior de conceitos da Química do que em outros países. Por isso, são poucas as publicações, em outros idiomas, relacionadas ao ensino da Química para esses alunos.

A carência de livros adaptados, publicações e estudos dificultam o trabalho do professor. O ensino conteudista existente no Brasil é dificultador do processo inclusivo. As poucas publicações internacionais existentes relacionadas ao ensino de Química para alunos com deficiência visual devem-se aos diferentes enfoques existentes entre o Brasil e outros países, porém esta dissimilitude não deve inviabilizar o ensino de química para alunos com deficiência visual.

A Química, portanto, trata-se de uma ciência que está presente em todos os lugares do mundo do qual se faz parte, sendo considerada fundamental. Ainda, nesse sentido, pode-se dizer, em consonância com o viés de Aragão (2015, p.85), que os conteúdos de Química são trabalhados:

[...] como representações moleculares, funções químicas, estequiometria, processos físico-químicos, dentre outros; além de abstratos, estão atrelados à significação visual. Assim, torna-se importante compreender como alunos cegos podem aprender os conceitos de Química, uma vez que estão diretamente vinculados com as questões sociais nas quais os indivíduos estão envolvidos, e o acesso democrático a esse conhecimento pode auxiliar nas soluções de questões cotidianas, com um posicionamento crítico com relação a elas.

Assim, os conhecimentos possibilitados com seu aprendizado, tornam-se de substancial importância aos educandos. Durante o processo de construção do conhecimento,

Os alunos com deficiência visual devem ter acesso aos três níveis de abordagem da Química (macroscópico, o teórico ou microscópico e o representacional) como qualquer outro aluno. No entanto, imagens, tabelas, gráficos e diagramas, quando não são adaptados adequadamente, podem transformar-se em obstáculos ao acesso as informações vinculadas, com impactos negativos na aprendizagem desses alunos. As imagens, por estarem carregadas de informações complementares ao texto, têm papel de destaque para a aprendizagem dos conceitos abordados. Elas ilustram, exemplificam, reforçam informações, apresentam uma carga afetiva e têm grande dimensão simbólica. Muitas informações da Química são expressas por símbolos, números, fórmulas, equações, estruturas e modelos. As tabelas, por sua vez, são formas de apresentar informações sistematizadas. Para isso, são utilizadas linhas e colunas que permitem uma visão global de grande quantidade de informações inter-relacionadas. Os gráficos são instrumentos utilizados para apresentar, de forma mais eficaz e simples, informações de planilhas e tabelas complexas. Ou seja, eles apresentam informações, de forma visual, relações entre variáveis e cruzamentos de diferentes grupos de informações, permitindo comparações imediatas (PIRES et al. 2007, p. 2).

Pautando-se em documentos oficiais, tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, encontram-se as metas para a Educação em Química, e estas devem favorecer o desenvolvimento de três conjuntos de competências fundamentais: representação e comunicação, investigação e compreensão e contextualização cultural (Quadro 1) .

**Quadro 1 - Conjunto de competências fundamentais**

Representação e comunicação	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ descrever as transformações químicas em linguagens discursivas.</li><li>▪ compreender os códigos e símbolos próprios da Química atual.</li><li>▪ traduzir a linguagem discursiva em linguagem simbólica da Química e vice-versa.</li><li>▪ utilizar a representação simbólica das transformações químicas e reconhecer suas modificações ao longo do tempo.</li><li>▪ traduzir a linguagem discursiva em outras linguagens usadas em Química: gráficos, tabelas e relações matemáticas.</li><li>▪ identificar fontes de informação e formas de obter informações relevantes para o conhecimento da Química (livro, computador, jornais, manuais etc.).</li></ul>
-----------------------------	--

Investigação e compreensão	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ compreender e utilizar conceitos químicos dentro de uma visão macroscópica (lógico empírica).</li> <li>▪ compreender os fatos químicos dentro de uma visão macroscópica (lógico-formal).</li> <li>▪ compreender dados quantitativos, estimativa e medidas, compreender relações proporcionais presentes na Química (raciocínio proporcional).</li> <li>▪ reconhecer tendências e relações a partir de dados experimentais ou outros (classificação, seriação e correspondência em Química).</li> <li>▪ selecionar e utilizar ideias e procedimentos científicos (leis, teorias, modelos) para a resolução de problemas qualitativos e quantitativos em Química, identificando e acompanhando as variáveis relevantes.</li> <li>▪ reconhecer ou propor a investigação de um problema relacionado à Química, selecionando procedimentos experimentais pertinentes.</li> <li>▪ desenvolver conexões hipotético-lógicas que possibilitem previsões acerca das transformações químicas.</li> </ul>
Contextualização sociocultural	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente.</li> <li>▪ reconhecer o papel da Química no sistema produtivo, industrial e rural.</li> <li>▪ reconhecer as relações entre o desenvolvimento científico e tecnológico da Química e aspectos sócio-político-culturais.</li> <li>▪ reconhecer os limites éticos e morais que podem estar envolvidos no desenvolvimento da Química e da tecnologia</li> </ul>

Fonte: Brasil, (1999, p. 39).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999, p. 39) “[...] os conhecimentos difundidos no ensino de química permitem a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação”.

No que concerne a esse saber, o professor desempenha um importante papel como mediador, durante a construção do conhecimento de um aluno com deficiência visual. Para tanto, cabe ao professor impulsionar o aluno no desenvolvimento de suas habilidades e estimular a utilização de recursos didáticos que deem suporte à aprendizagem e desenvolva a percepção tátil. (LAGUNA, 2012). No ensino de química a percepção tátil é essencial para o processo de ensino-aprendizagem. Este deve considerar aspectos relacionados anteriormente, e para os alunos com deficiência visual é importante acrescentar “a eles uma adequação de materiais (descrição, adaptações em relevo), não omitindo conceitos químicos a que os alunos videntes têm acesso” (PIRES et al. 2010, p. 21).

Desta forma, os diferentes sentidos devem ser explorados, e em particular o tato, principal forma de comunicação da pessoa com deficiência visual com o mundo exterior. Além do contato com o mundo exterior, é importante a interação do aluno com os demais educandos. Sobre o contato com o mundo externo, Bauman (2010, p.19) destaca que:

Vivemos em companhia de outras pessoas e interagimos uns com os outros. Nesse processo, demonstramos extraordinária quantidade de conhecimento tácito, que nos permite lidar bem com os desafios do dia a dia. Cada um de nós é um ator habilidoso, mas o que conseguimos e o que somos depende do que fazem as outras pessoas.

Assim, pode-se concluir que a interação é fundamental para o desenvolvimento linguístico. A linguagem é basilar no processo de construção do conhecimento e identidade, além de favorecer a promoção de práticas educativas em Química com estudantes com deficiência visual. Nesse sentido,

A linguagem integra e constitui a cultura de qualquer sociedade. A língua tem forte papel na constituição da identidade de uma sociedade e a escrita da língua, por sua vez, promove a formação da memória cultural. Da mesma maneira, vivendo em sociedade, a linguagem se faz vital e se consolida nas interações tanto orais quanto gráficas. Se um indivíduo não se apropriar da linguagem vigente, ele terá participação muito passiva na vida, preso sempre às necessidades básicas do viver cotidiano. (REILY, 2006, p. 14-15).

Também de acordo com Borges (2013, p. 327), a linguagem é considerada a primeira forma de socialização da criança, e, na maioria das vezes, é efetuada explicitamente pelos pais por meio de instruções verbais durante atividades diárias, assim como através de histórias que expressam valores culturais.

A interação social é importante para o aluno com deficiência visual, pois é por meio dela que ele irá conhecer o mundo, a partir das experiências estimuladas por outro indivíduo que o estudante irá construir seus conhecimentos e explorará os outros sentidos remanescentes (LAGUNA, 2012).

Assim é preciso superar a ideia de compensação da cegueira pelo desenvolvimento extraordinário, por exemplo, de sentidos como tato e audição, em direção ao argumento de que as interações sociais mediadas pela linguagem são aspectos mais importantes (VYGOTSKY, 1983).

De acordo com Regiane e Mól (2013, p. 132), a presença de um estudante com deficiência visual em sala de aula contribui para:

A formação de professores mais capacitados a lidarem com as diferenças, por vivenciarem um processo de inclusão e, dessa forma, acreditarem cada vez mais que isso é possível e viável. Por isso, defendemos que a inclusão é boa não só para os “incluídos”, mas, sim, para toda a comunidade que participa e vivencia o processo.

Sendo assim, o ensino de Química deve favorecer a compreensão de diversas informações do cotidiano, na qual todos estão em contato. Portanto, é cabível ao educador o uso da

criatividade e a constante busca em favorecer o ensino da Química para seus alunos. Percebe-se no ensino dessa ciência uma visão tradicionalista e abstrata, com grande ênfase nos símbolos, fórmulas e equações. Este enfoque torna a inclusão mais complexa, uma vez que são poucos os materiais adaptados que favorecem o aprendizado para alunos com deficiência visual.

De acordo com Pires (2010), para que o aluno com deficiência visual possa obter êxito no desenvolvimento escolar é necessário que o professor desenvolva materiais pedagógicos adaptados, uma vez que estes recursos oportunizam a participação deste aluno “no contexto da sala de aula e fora dela, diminuindo a dependência em relação aos outros.” (PIRES, 2010, p. 47).

Colaborando com essa discussão, o Quadro 2 que segue apresenta um conjunto de estratégias descritas por Pires (2010) para adaptação e descrição de textos, imagens, tabelas, gráficos, estruturas e equações químicas e experimentos. Essas adaptações possuem a finalidade de propiciar ao aluno com deficiência visual o acesso às informações dos conteúdos químicos de forma análoga ao aluno vidente.

**Quadro 2 - Estratégias de adaptação de recursos didáticos para alunos cegos**

<b>Adaptação</b>	<b>Proposta</b>
Texto	Os textos devem ser transcritos para o braille, utilizando todas as técnicas para produção dos textos em braille.
Imagens	As imagens representam um papel de destaque, pois permitem o acesso às informações por elas vinculadas. São apresentadas junto com o texto na maioria dos livros didáticos em tinta. Elas ilustram, enfocam informações, apresentam uma carga afetiva e têm grande dimensão simbólica. Para descrição das imagens, o primeiro passo é analisar o objetivo da mesma no texto. Caso a imagem apresente uma carga de informação de forma a apoiar na compreensão do conteúdo, ela deve ser descrita. A partir daí, procura-se descrevê-la da forma mais imparcial possível, tendo cuidado com os detalhes importantes no contexto e evitando aumentar desnecessariamente o tamanho da versão braille que, por si só, já é muito maior que a versão em tinta.

Tabelas	As tabelas devem apresentar sequência clara, de forma compartimentada. Para adaptação de tabela para os alunos com deficiência visual faz-se necessário: a utilização do símbolo composto braille letra y (pontos 1, 3, 4, 5, 6) e letra ç (pontos 1, 2, 3, 4, 6) no início e no final da descrição. Os itens da tabela devem ser separados por travessão, com o objetivo de facilitar a leitura e o entendimento dos aspectos abordados.
Gráficos	Para alunos cegos, a adaptação dos gráficos pode ser feita em relevo, utilizando materiais de texturas diferentes, identificados em legendas ou estes gráficos podem ser apenas descritos.
Equações e fórmulas químicas	As equações e fórmulas químicas fazem parte de uma linguagem comumente utilizada pelos químicos, estas devem ser transcritas para o braille respeitando as normas da grafia química braille para uso no Brasil.
Experimentos	Os experimentos devem ser adaptados de modo a proporcionar ao aluno com deficiência visual o acesso aos níveis de abordagem da Química. Para isso é necessário: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ garantir a segurança do aluno, principalmente se for utilizar o tato ou olfato;</li> <li>▪ substituir materiais, caso seja necessário;</li> <li>▪ apresentar ao aluno com deficiência visual todos os materiais que serão utilizados;</li> <li>▪ guiar o aluno na execução do experimento.</li> <li>▪ utilizar substâncias que não sejam tóxicas, sendo possível ao aluno utilizar o tato para perceber tal fenômeno.</li> </ul>
Modelos	Para representação dos modelos teóricos desenvolvemos maquetes utilizando-se de materiais simples e acessíveis, facilmente encontrados em papelarias, armarinhos e casa de material de construção.

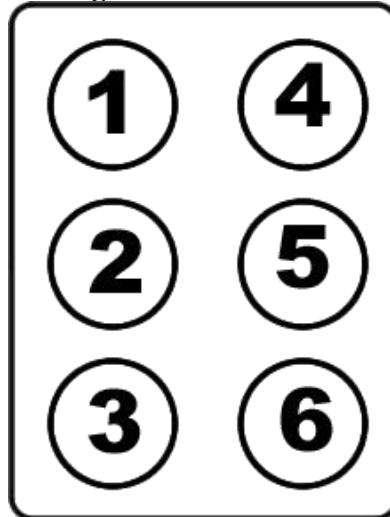
Fonte: Pires (2010, p. 53).

## 1.2 O código braille e outras tecnologias assistivas

O braille é um código universal de leitura e escrita tátil usado por pessoas com deficiência visual, inventado na França por Louis Braille, um jovem cego. Esquemáticamente cada letra em braille é formada pela combinação de seis pontos que compõem o que é chamado de cela braille. Esta é formada por duas colunas e três linhas de pontos (Figura 1). A localização desses pontos é dada de cima para baixo, primeiramente na coluna da esquerda e posteriormente na coluna da direita, e são denominados respectivamente pontos números 1, 2, 3, 4, 5 e 6. (NICOLAIEWSKY; CORREA, 2008).



**Figura 1 - Cella braile**



Fonte: Dados de pesquisa <sup>5</sup>

As diferentes combinações dos seis pontos da cela braile propiciam a formação do sistema braile (Figura 2).

---

<sup>5</sup> Disponível em: < <http://www.ethelrosenfeld.com.br/personalidades1-braille.htm>>. Acesso em: 26. abr. 2017

Figura 2 - Sistema braile

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	12	14	145	15	124	1245	125	24	245
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
13	123	134	1345	135	1234	12345	1235	234	2345
u	v	x	y	z	ç	é	á	è	ú
136	1236	1346	13456	1356	12346	123456	12356	2346	23456
â	ê	ì	ô	@	à	ï	ü	õ	w
16	126	146	1456	156	1246	12456	1256	246	2456
,	;	:	/	?	!	=	“	”	*
2	23	25	256	26	235	2356	236	356	35
í	ã	ó	Sinal de número	.	-	Sinal de letra maiúscula	‘		
34	345	346	3456	3	36	46	6		
1	2	3	4	5					
1	12	14	145	15					
6	7	8	9	0					
124	1245	125	24	245					

Fonte: Dados da pesquisa<sup>6</sup>.

A fim de sintetizar a trajetória da ascensão do braile, esquematizou-se o Quadro 3.

<sup>6</sup> Disponível em: <<http://www.ethelrosenfeld.com.br/personalidades1-braille.htm>>. Acesso em: 26. abr. 2017

**Quadro 3 - Trajetória da ascensão do braile no âmbito de suas comunidades de pertença**

<b>Período</b>	<b>Acontecimento</b>
1837-1847	O chamado período híbrido, em que a escrita braile e o relevo linear conviveram nas publicações oficiais.
1847-1854	Período de franco reconhecimento do Sistema braile como estratégia privilegiada de leitura e escrita dos cegos dentro da própria França.
1854	Marco de difusão do Sistema braile para outros países do mundo.
1854	Introdução do braile no Brasil.
1858	Primórdios da inserção do braile nos países germânicos
1873	Primeiro Congresso de Professores Cegos (Leipzig, Alemanha), no qual se discutiram adaptações/criações de submétodos derivados do braile de acordo com os usos de cada língua e se tratou das necessidades de uniformização dos usos do braile.
1876	Segundo Congresso (Dresde, Alemanha), no qual 14 escolas pronunciaram-se a favor do uso do braile adaptado na Alemanha e somente 11 defenderam seu uso na forma francesa original.
1878	Importante congresso internacional (Paris), dedicado a discutir as problemáticas da cegueira e da surdez, posicionou-se a favor da generalização do braile como sistema de leitura e escrita oficial dos cegos.
1910-1917	Inserção do braile original nos EUA e em todos os países ocidentais de culturas letradas.

Fonte: Lemos (1996, p. 96).

Já com o intuito de ilustrar os desenvolvimentos mais importantes para o processo de mecanização da produção do texto em braile, elaborou-se o Quadro 4.

**Quadro 4 - Desenvolvimentos mais importantes para o processo de mecanização da produção do texto em braile**

<b>Período</b>	<b>Acontecimento</b>
1849	Invenção da primeira tipografia para a impressão da escrita em relevo, em que somente era possível utilizar uma face do papel para a impressão dos pontos.
1865	Os processos de impressão evoluem para a escrita interpontos, em que as duas faces do papel são utilizadas.
1895	A Alemanha inventa a primeira máquina de datilografia em braile.

1930	Iniciam-se nos EUA os processos de gravação de livros com uma alternativa ao texto em braile.
1970	Primórdios da era informática e as primeiras experiências com síntese de voz.
1990	Os computadores pessoais ampliam as possibilidades da produção do texto em braile, com a informatização da impressão em pequena e média escalas e em escala industrial.

Fonte: Lemos (1996, p. 96).

O sistema braile é uma ferramenta significativa na inclusão de pessoas com deficiência visual, facilitando a igualdade de acesso ao conhecimento (MASINI; CHAGAS; COVRE, 2006) e o seu surgimento marca um salto qualitativo nas formas de relação do indivíduo cego com o mundo.

Esse sistema constitui-se em uma porta que abre caminho para diversos saberes e para a possibilidade de compartilhar diferentes esferas de realidade com os outros indivíduos da cultura (BELARMINO, 2007). Ademais, esse competente sistema pode tornar também a localização no ambiente mais acessível, favorecendo, desse modo, a autonomia do indivíduo no seu percurso de ir e vir. (STONE, 1995).

No que tange à escrita, de acordo com Gonçalves (1995), a grafia química braile permite, igualmente, a escrita da representação de átomos, indicação do tipo de ligação, escrita de equações químicas e a explicação da estrutura dos grupos funcionais. O bom conhecimento da grafia braile pode propiciar ao aluno cego a construção de conhecimentos como qualquer outro aluno vidente.

Também cabe salientar que além do código braile, outros recursos como, por exemplo, a tecnologia assistiva, podem ser utilizados favorecendo à construção do conhecimento da pessoa com deficiência. Nesse sentido, utiliza-se o termo “tecnologia assistiva”, no singular, por se tratar de uma área do conhecimento (BRASIL, 2009, p. 13). Portanto, denomina-se tecnologia assistiva:

[...] todo recurso ou serviço utilizado para potencializar as habilidades da pessoa com deficiência, bem como para proporcionar autonomia, empoderamento e para facilitar a inclusão na vida social. Entre as várias tecnologias assistivas existentes, como aparelhos que facilitam a inclusão cultural das pessoas surdas ou cegas (por exemplo, um mouse leitor de texto em papel, ou um MP4 para mediação em Libras), destacaremos quatro recursos que, embora fundamentais, ainda não são amplamente utilizados: audiodescrição, Braille, Libras e cão guia. Certamente, as tecnologias

assistivas básicas incluem ainda as ferramentas de multimídia, como os programas leitores de tela [...]. (TAVARES, 2013, p. 32).

Nessa perspectiva de estudos, tem-se a audiodescrição, e ela consiste em uma técnica de tradução de imagens estáticas ou dinâmicas, em eventos com ou sem deslocamento do público, que permite a uma pessoa cega ou com baixa visão compreender estímulos visuais, geralmente por meio de uma fonte sonora (TAVARES, 2013). Já os leitores de tela são aplicativos que viabilizam a leitura de informações textuais via sintetizador de voz e, assim, podem ser utilizados por pessoas com deficiência visual, por pessoas que estejam com a visão direcionada a outra atividade, ou até mesmo por aquelas que tenham dificuldade para ler (PUPO, 2008). Esses recursos são denominados tecnologia assistiva.

Essa tecnologia assistiva engloba uma gama de profissionais que interagem na busca de processos restauradores das funções humanas, sendo fruto dos avanços tecnológicos existentes nas diferentes áreas do conhecimento. Na esfera legislativa brasileira a Lei 10.098, de 19 de dezembro de 2000, foi a primeira elaborada com o intuito de proporcionar condições equânimes às pessoas com deficiência, por meio da criação de um Comitê de Ajudas Técnicas, a fim de propor a criação de políticas públicas, aos órgãos competentes, relacionadas com o desenvolvimento e uso de Tecnologia Assistiva (BRASIL, 2009).

O decreto 5.296, de 2 de dezembro de 2004 regulamenta a lei mencionada e determina por meio do:

Art. 66. A Secretaria Especial dos Direitos Humanos instituirá Comitê de Ajudas Técnicas, constituído por profissionais que atuam nesta área, e que será responsável por:

I - Estruturação das diretrizes da área de conhecimento;

II - Estabelecimento das competências desta área;

III - Realização de estudos no intuito de subsidiar a elaboração de normas a respeito de ajudas técnicas;

IV - Levantamento dos recursos humanos que atualmente trabalham com o tema; e

V - Detecção dos centros regionais de referência em ajudas técnicas, objetivando a formação de rede nacional integrada.

§ 1º O Comitê de Ajudas Técnicas será supervisionado pela CORDE e participará do Programa Nacional de Acessibilidade, com vistas a garantir o disposto no art. 62.

§ 2º Os serviços a serem prestados pelos membros do Comitê de Ajudas Técnicas são considerados relevantes e não serão remunerados. (BRASIL, 2009, p. 11-12).

Dentre os trabalhos do Comitê de Ajudas Técnicas frente à Tecnologia Assistiva (TA), destaca-se o de pesquisar e propor classificações e modelos para os sistemas de prestação de serviços. Com este objetivo, as seguintes ações foram realizadas entre 2006 e 2008:

- a) Elaboração e proposição de bases conceituais, realizada a partir de revisão teórica internacional, utilizando as seguintes palavras-chave: tecnologia assistiva, ajudas técnicas, tecnologia de apoio.
- b) Elaboração de pesquisa para proposição de terminologia oficial, resultando na aprovação do termo “tecnologia assistiva”, a ser sempre utilizado no singular, por se tratar de uma área do conhecimento.
- c) Formulação do conceito de TA: “Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.”
- d) Elaboração de lista de termos para o desenvolvimento de um glossário (atividade em andamento);
- e) Pesquisa bibliográfica e documental sobre normas brasileiras, vigentes e em projeto, relacionadas a TA;
- f) Análise das normas brasileiras para auxílio na classificação e identificação de prioridades para normalização. (BRASIL, 2009, p. 13).

No item c verifica-se que uma das ações realizadas pelo Comitê de Ajudas Técnicas foi o de formular o conceito de TA. Durante essa formulação conceitual, verifica-se que o termo ajudas técnicas aparece como sinônimo de Tecnologia Assistiva (BRASIL, 2009). O Decreto nº 3.298 de 1999 apresenta no capítulo de reabilitação, a referência ao direito do cidadão brasileiro às ajudas técnicas e lista quais são estas ajudas previstas para concessão:

- I - próteses auditivas, visuais e físicas;
- II - órteses que favoreçam a adequação funcional;
- III - equipamentos e elementos necessários à terapia e reabilitação da pessoa portadora de deficiência;
- IV - equipamentos, maquinarias e utensílios de trabalho especialmente desenhados ou adaptados para uso por pessoa portadora de deficiência;
- V - elementos de mobilidade, cuidado e higiene pessoal necessários para facilitar a autonomia e a segurança da pessoa portadora de deficiência;
- VI - elementos especiais para facilitar a comunicação, a informação e a sinalização para pessoa portadora de deficiência;
- VII - equipamentos e material pedagógico especial para educação, capacitação e recreação da pessoa portadora de deficiência;
- VIII - adaptações ambientais e outras que garantam o acesso, a melhoria funcional e a autonomia pessoal; e
- IX - bolsas coletoras para os portadores de ostomia. (BRASIL, 1999).

Ademais, convém, ainda, salientar que a tecnologia assistiva facilita o desenvolvimento, aumenta as capacidades funcionais, promove a autonomia e independência das pessoas com deficiência (MELO; COSTA; SOARES, 2006). São inegáveis os benefícios que os avanços tecnológicos propiciam, portanto estes fomentaram o fenômeno conhecido como desbrailização.

### **1.3 Desbrailização: aporte teórico e conceito**

Devido aos avanços das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), atualmente vivencia-se um afastamento dos estudantes com cegueira da leitura feita com os dedos para a busca do conhecimento viabilizado por meio de dispositivos tecnológicos. A este fenômeno dá-se o nome de desbrailização (RODRIGO, 2010). A desbrailização é, segundo Belarmino (2001), uma espécie de morte do braille.

Ainda de acordo com Rodrigo (2010), os livros digitais, audiobooks, *notebooks*, celulares e leitores de tela devem ser ferramentas complementares no processo de aprendizagem do aluno com deficiência visual, porém é necessário cuidado na utilização dessas ferramentas visto que essas tecnologias promovem um tipo passivo de leitura e somente por meio do braille o estudante poderá absorver letras, pontuação, estruturas textuais, leitura, escrita e gramática.

Conforme Santos e Almeida (2010, p. 11), o fenômeno da desbrailização fundamenta-se no descompasso existente entre o complexo tratamento disposto para a transcrição de textos em tinta para o sistema braille e do incessante processo de produção da informação.

A fim de compreender como esse descompasso ocorre, e conhecer os reais motivos desencadeadores da desbrailização, Dias e Vieira (2016) realizaram uma entrevista com estudantes cegos. A resposta a seguir ilustra a visão de um entrevistado.

[...] o que realmente desencadeia a “desbrailização” é um conjunto de fatores: alto custo dos equipamentos de produção de material em braille, tais como máquinas Perkins, impressoras braille, papel adequado a esses equipamentos, *softwares* de transcrição braille, etc., aliado ao alto custo da manutenção e conservação desses materiais, que requer cuidados especiais; número limitado de publicações em braille (mesmo em países ricos, só 1 a 5% dos livros à venda possuem formatos acessíveis), dependendo do título da obra em questão, a pessoa não encontrará sequer uma versão falada, e ainda que a encontre em braille, há a dificuldade em ter acesso a ela, seja por não estar disponível inteira ou por só existir em uma cidade distante da que a pessoa mora; códigos braille defasados, ambíguos e incompletos, que as mais das vezes, foram concebidos décadas atrás, onde o processo de transcrição era manual e demorado, acarretando em dificuldades no aprendizado dos mesmos, desmotivação em continuar usando o sistema, sem falar de que a adoção de um código novo muitas vezes demora anos ou sequer é posta a efeito por falta de um maior respeito ao sistema; a falsa ideia de que a palavra escrita é dispensável atualmente, não só em braille, mas na escrita ordinária também; falta de inovação tecnológica em equipamentos que poderiam ajudar na popularização do braille, como as linhas braille, que atualmente são muito caras, mesmo em países desenvolvidos (linhas braille existem desde os anos 80 e de lá para cá, pouca coisa mudou no mecanismo interno, o que gerou um oligopólio que está asfixiando a si mesmo); pouco caso de certos profissionais da educação em usar o sistema, achando mais conveniente dar ao aluno um audiolivro e esperar que ela se satisfaça com isso e não ligue para o braille; a própria má vontade da pessoa cega, que considera perda de tempo em aprender uma nova forma de leitura/escrita, seja por vergonha ou por puro preconceito. De maneira geral, esses são os principais fatores que causam a “desbrailização” (Informação verbal).

Percebe-se que distintos fatores convergem e contribuem com a desbrailização. De acordo com Souza (2014, p. 99) a desbrailização, que vem ocorrendo nas últimas décadas, é anterior ao desenvolvimento da cibercultura e da informática, possuindo aspectos embrionários na década de 1970, e isso ocorreu quando:

[...] as chamadas instituições totais para a instrução geral das crianças cegas cederam lugar aos projetos integracionistas, em que o ensino passava a ser ministrado nos estabelecimentos da rede regular. Na atualidade, tais iniciativas expandem-se com maior vigor, incorporadas à rubrica governamental da educação inclusiva. A passagem de um modelo calcado na prática do internamento das crianças cegas para um modelo de inclusão no sistema regular evidencia um campo em que os educadores, com raras exceções, estão mal apetrechados para o ensino do braille e apresentam um desconhecimento do complexo tátil e suas especificidades, fatos que acarretam, conseqüentemente, um aprendizado deficiente do sistema em relevo.

O aprendizado defectivo do sistema braille pode tornar-se fator de exclusão visto que este é “essencial à literacia para os deficientes visuais, e esta imprescindível ao seu desenvolvimento e integração educacional, familiar, profissional e social”.(OLIVA, 2000, p. 6).

Com o intuito de ampliar essa discussão, a seção que segue apresenta um panorama geral da inclusão.

#### **1.4 Panorama geral da inclusão**

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (2011), cerca de 314 milhões de pessoas em todo o mundo possuem problemas de visão, devido a doenças oculares ou erros de refração não corrigidos. Desse número, 45 milhões de pessoas são cegas. As pessoas cegas ou com deficiência visual requerem instrução em braille, equipamentos para produzir materiais em braille e acesso a serviços de biblioteca com livros acessíveis no formato braille ou audiobooks, além de leitores de tela e equipamento de ampliação.

Pesquisas realizadas no Brasil pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), indicam que aproximadamente 45,6 milhões de pessoas possuem algum tipo de deficiência, o que corresponde a 23,9% de sua população total. Desse total, o número de pessoas que possuem grande dificuldade de enxergar ou mesmo apresentam cegueira total corresponde a 6,5 milhões.

O termo “pessoas com deficiência” aparece de forma embrionária desde o censo de 1872, embora somente em 1989, a lei nº 7.853 estabelece a obrigatoriedade da inclusão nos censos nacionais. Esta inserção é preponderante na obtenção de informações relativas à quantidade



de pessoas com deficiência existente na população Brasileira. Todavia, somente a partir do ano 2000 que perguntas direcionadas aos tipos de deficiência foram explicitadas nos questionários do recenseamento demográfico. As pesquisas realizadas anteriormente a esse período são caracterizadas como imprecisas, subestimadas, incompletas e pouco confiáveis (ANDRÉS, 2014).

Essa nova abordagem procedimental permitiu, a partir do ano 2000, uma visualização de acordo com os tipos das deficiências individuais. Esses dados quando comparados com os dados obtidos no ano de 2010 propiciam um melhor detalhamento. A Tabela 1 ilustra as populações residentes por tipo de deficiência. (ANDRÉS, 2014, p. 9).

**Tabela 1 - População residente por tipo de deficiência**

Tipo de deficiência	População residente 2000	População residente 2010
	Pop. Total: 169.799.170	Pop. Total: 190.732.694
Total de pessoas com deficiência	24,6 milhões (14,5%)	45,6 milhões (23,91%)
Visual	16.644.842	35.774.392
Auditiva	5.735.099	9.717.318
Motora*	9.335.844	13.265.599
Mental/intelectual	2.844.937	2.611.536

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, (2000/2010).

\*Somaram-se os valores encontrados para deficiência física e motora.

Percebe-se a partir dos dados da Tabela acima um maior contingente de pessoas com deficiência visual frente aos outros tipos de deficiência. Segundo Gil (2000), o termo *deficiência visual* diz respeito a um amplo espectro que vai da cegueira à visão subnormal.

Já de acordo com Freitas (2009), a redução ou perda total da capacidade de ver com o melhor olho e após a melhor correção ótica, denomina-se deficiência visual, e esta pode evidenciar-se como:

– cegueira: sob o enfoque educacional, representa perda total ou resíduo mínimo da visão, que leva o aluno a necessitar do método Braille como meio de leitura e escrita, além de outros equipamentos especiais;

– visão reduzida: trata-se de resíduo visual que permite ao educando ler impressos à tinta desde que se empreguem recursos didáticos e equipamentos especiais (FREITAS, 2009, p. 121).

Em consonância com esse contexto, constata-se uma explicação semelhante nos escritos de Pires et al. (2007, p.02), ou seja, para o autor “a deficiência visual é definida como uma

diminuição da resposta visual, que pode ser leve, moderada, severa ou profunda (que compõe o grupo de visão subnormal ou baixa visão), ou a ausência total da resposta visual (cegueira)”.

Ao que se refere à ausência da resposta visual estima-se que:

[...] 80% dos casos de cegueira resultam de causas previsíveis ou tratáveis, mas a cada cinco segundos uma pessoa fica cega no mundo e uma criança perde a visão a cada minuto. São 285 milhões de pessoas no mundo vivendo com baixa visão ou cegueira. Desses, 39 milhões são cegas e 246 milhões têm moderada ou grave deficiência visual. [...] algumas doenças oculares podem ser detectadas quando a criança nasce, como o teste do olhinho, feito ainda no berçário. [...] Em 2008, foi sancionada a Lei nº 4.189/2008, tornando obrigatória a realização do Teste do Olhinho no Distrito Federal (BRASIL, 2012).

A falta de dados censitários fidedignos é apontada como uma das “principais causas do fracasso das políticas públicas voltadas para as pessoas com deficiência”, pois os (ACESSOBRASIL, 2011)<sup>7</sup> dados censitários são uma das principais causas do fracasso das políticas públicas voltadas para as pessoas com deficiência. Nesse contexto,

[...] atuais dados censitários excluem milhões de pessoas com deficiência e impedem que os gestores públicos formulem políticas de apoio apropriadas e proporcionais as necessidades das pessoas com deficiência, dificultando seu acesso à educação e ao trabalho e impedindo o pleno exercício da cidadania. (ACESSIBILIDADE BRASIL, 2016)<sup>8</sup>.

No campo educacional políticas são adotadas com o propósito de oportunizar a igualdade de acesso. Porém, segundo Noberto et al. (2014), somente aqueles que possuíam condições de acompanhar “os alunos ditos normais” eram beneficiados.

Verifica-se uma comparação entre “alunos ditos normais” e aqueles considerados “anormais” na abordagem sobre o impacto de ter deficiência no Brasil. De acordo com Andrés (2014), as chances de analfabetismo e de não frequentar a escola em idade oportuna, são maiores quando se tem alguma deficiência. Os dados do Ministério da Saúde confirmam estas considerações ao atribuir à baixa visão, como sendo a maior causa de evasão escolar. (BONATTI, 2009).

A fim de constatar essa evasão, esboçou-se a Tabela 2 com base nos levantamentos realizados pelo INEP, nos anos de 2010 a 2015, conforme se demonstra a seguir.

---

<sup>7</sup> Disponível em <<http://www.acessobrasil.org.br/index.php?itemid=934>>. Acesso em: 26.out. 2017.

<sup>8</sup> Disponível em <<http://www.acesibilidadebrasil.org.br/joomla/noticias/679-dados-censitarios-sao-uma-das-principais-causas-do-fracasso-das-politicas-publicas-voltadas-para-as-pessoas-com-deficiencia>>. Acesso em: 23 de abr. 2017.

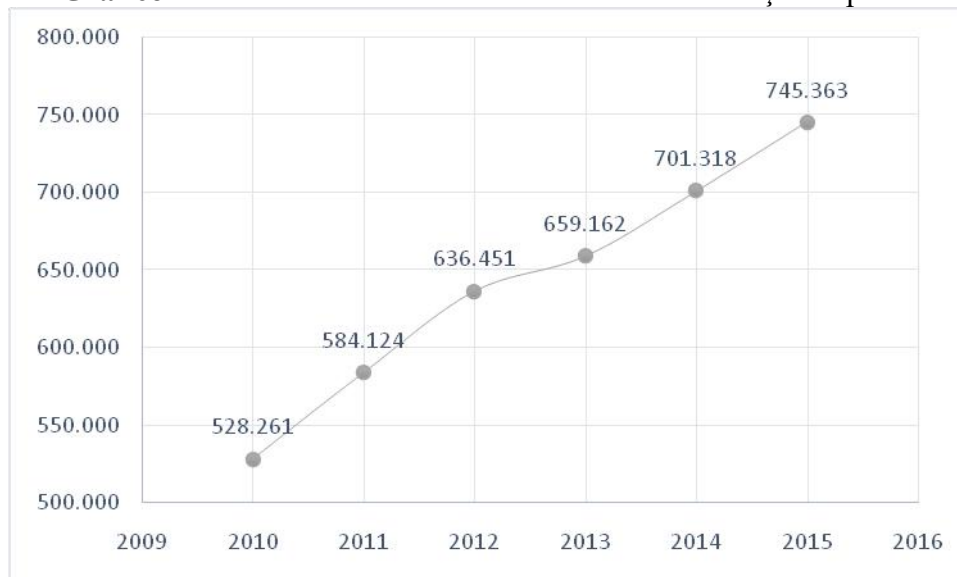
**Tabela 2 - Número de matrículas realizadas na Educação Especial (Alunos de Escolas Especiais, Classes Especiais e Incluídos)**

Ano	Dependência Administrativa	Matrícula inicial														Total
		Educação Infantil				Ensino Fundamental				Médio		EJA presencial				
		Creche		Pré-escola		Anos Iniciais		Anos Finais				Fundamental		Médio		
		Parcial	Integral	Parcial	Integral	Parcial	Integral	Parcial	Integral	Parcial	Integral	Parcial	Integral	Parcial	Integral	
2010	Estadual e Municipal	3.567	3.385	27.717	1.857	282.407	17.267	115.359	5.838	25.400	356	41.356	366	3.386	0	528.261
2011	Estadual e Municipal	3.564	3.960	26.839	2.030	304.452	22.353	132.934	6.767	30.228	651	45.905	346	4.095	0	584.124
2012	Estadual e Municipal	3.538	4.102	25.501	2.242	316.204	24.687	156.919	9.030	38.479	932	49.751	421	4.643	2	636.541
2013	Estadual e Municipal	3.842	4.586	26.651	2.712	309.730	33.169	164.649	13.799	42.577	1.308	50.706	186	5.245	2	659.162
2014	Estadual e Municipal	4.038	5.306	29.172	2.984	304.209	50.996	172.226	22.111	50.124	2.009	51.836	338	5.966	3	701.318
2015	Estadual e Municipal	4.634	5.721	31.127	3.490	311.460	56.047	187.666	26.050	56.976	2.265	53399		6528		745.363

Fonte: INEP (2010-2015).

A partir dos dados tabelados elaborou-se o Gráfico 2, com o intuito de propiciar uma melhor visualização da evolução no número de matrículas realizadas na educação especial.

**Gráfico 2 - Número de matrículas realizadas na Educação Especial**



Fonte: Elaboração do autor por meio de dados de pesquisa.

Percebe-se, a partir dos dados estatísticos tabelados e do Gráfico 2, que a cada ano cresce o número de alunos com deficiência visual matriculados nas escolas. Constata-se, nos dados tabelados acima, um aumento do número de matrículas, ano após ano, porém quando se soma à quantidade de matrículas nos anos finais e iniciais do Ensino Fundamental (parcial e integral) e se compara com a quantidade total de matrículas no Ensino Médio (parcial e integral), constata-se uma grande diferença na quantidade de matrículas, isto se deve à evasão existente no decorrer da educação básica.

Embora os dados apontem para o crescimento do número de matrículas de alunos com deficiência visual, nada se pode inferir sobre a qualidade do ensino ofertado para esse público, visto que este fato “não garante que a escola reconheça a diversidade e responda com qualidade didático-pedagógica as necessidades de aprendizagem destes alunos.” (BENITE et al. 2013, p.61). Além disso, os dados estatísticos compilados não são os melhores indicadores para suposições a respeito de um aumento efetivo na quantidade de alunos cegos que se encontram inclusos. De acordo com o Observatório do Plano Nacional de Educação (PNE, 2014),

O indicador mais adequado para o acompanhamento desta meta seria a taxa de escolarização das crianças e jovens entre 4 e 17 anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação matriculados na rede regular de ensino. A taxa de escolarização indica a proporção de pessoas de um grupo etário frequentando a escola em relação ao total da população do mesmo grupo etário. No caso do segmento da população citado acima, a fonte de dados disponível para a medição da parcela de pessoas que estão frequentando a escola é o Censo Escolar, enquanto que a fonte disponível para a medição do total desse segmento da população é o Censo Demográfico, realizado pelo IBGE. Essas fontes de dados inviabilizam comparações pelo fato de adotarem critérios significativamente diferentes para a caracterização da deficiência. Além disso, o Censo Demográfico não faz nenhuma referência à população com transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação. Conseqüentemente, por enquanto, não é possível construir indicadores precisos para o acompanhamento da Meta 4, tendo em vista que não estão disponíveis ainda fontes de dados fidedignos para esse fim<sup>9</sup>.

A meta 4 do PNE propõe:

Universalizar, para a população de 4 a 17 anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, o acesso à educação básica e ao atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino, com a garantia de sistema educacional inclusivo, de salas de recursos multifuncionais, classes, escolas ou serviços especializados, públicos ou conveniados. (OBSERVATÓRIO DO PNE, 2014).<sup>10</sup>

Nesse sentido, para garantir os serviços especializados é necessário, portanto, que se tenha indicadores precisos para mensurar a quantidade de pessoas com deficiência e suas características específicas, pois a ausência de indicadores precisos dificulta a inclusão. Adicionalmente, mensurar a quantidade de pessoas com deficiência é o primeiro passo para a construção de políticas públicas que viabilizem a igualdade de acesso ao ensino público regular.

Ainda nessa mesma perspectiva, cabe mencionar que a qualidade e acesso foram temas basilares da “Conferência Mundial sobre Necessidades Educacionais Especiais: acesso e qualidade”, promovida pelo governo espanhol e pela UNESCO, que decorreu na Declaração de Salamanca (UNESCO, 1997), considerado como o mais importante marco mundial na difusão do compromisso da educação inclusiva.

A Declaração de Salamanca, base do processo inclusivo, interpela o desenvolvimento do sistema educacional focando a fragilidade dos indivíduos à exclusão e marginalidade, proclama a educação como direito fundamental da criança. A esta deve ser oportunizada um

<sup>9</sup> Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metaspne/4-educacao-especial-inclusiva/indicadores>>. Acesso em: 26. jan. 2017.

<sup>10</sup> Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metaspne/4-educacao-especial-inclusiva/indicadores>>. Acesso em: 26. jan. 2017.

nível adequado de aprendizagem respeitando as características, interesses, habilidades, e necessidades *sui generis* de cada indivíduo. Tendo ainda como escopo favorecer a inclusão, destaca-se ao que tange às escolas regulares e de educação especial:

[...] constituem os meios mais eficazes de combater atitudes discriminatórias criando-se comunidades acolhedoras, construindo uma sociedade inclusiva e alcançando educação para todos; além disso, tais escolas proveem uma educação efetiva à maioria das crianças e aprimoram a eficiência e, em última instância, o custo da eficácia de todo o sistema educacional. Educação Especial incorpora os mais do que comprovados princípios de uma forte pedagogia da qual todas as crianças possam se beneficiar. Ela assume que as diferenças humanas são normais e que, em consonância com a aprendizagem de ser adaptada às necessidades da criança, ao invés de se adaptar a criança às assunções pré-concebidas a respeito do ritmo e da natureza do processo de aprendizagem. Uma pedagogia centrada na criança é benéfica a todos os estudantes e, conseqüentemente, à sociedade como um todo. [...] Uma mudança de perspectiva social é imperativa. Por um tempo demasiadamente longo os problemas das pessoas portadoras de deficiências têm sido compostos por uma sociedade que inabilita, que tem prestado mais atenção aos impedimentos do que aos potenciais de tais pessoas (SALAMANCA, 1994, p. 1-4).

Desse modo, assumir as diferenças como normais, é preponderante para a construção de uma escola inclusiva, onde figure o respeito às diferenças e preconize a preparação de todos os educadores como fator chave na inclusão. O objetivo central da declaração é nortear os estados membros das Nações Unidas, organizações governamentais e não governamentais na implantação de princípios, política e práticas em educação especial. Embora a declaração de Salamanca normalize as diferenças humanas, de acordo com Bueno (1999), as ações políticas efetuam um caminho contrário ao ratificarem o dualismo existente entre escolarização dos normais e a escolarização dos alunos com deficiência contribuindo no questionamento sobre a qualidade do ensino ministrado nesse enfoque. Doravante a partir da Declaração de Salamanca as teorias e práticas inclusivas ganham terreno em muitos países, inclusive no Brasil.

Além do mais, no Brasil distintas legislações foram adotadas no decorrer dos anos, destaca-se, a mais importante delas, ou seja, a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), [...] destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania. (BRASIL, 2015).

Ao que concerne à inclusão, é inegável o papel da declaração de Salamanca na ampliação e fortalecimento do movimento inclusivo, sobretudo no Brasil. Quanto à evasão, Mariano e Regiane (2011) ressaltam como imprescindíveis à garantia de acesso à escola, condições adequadas de aprendizagem e uma rede de apoio e serviços contínuos. As salas de recursos

instituídas pela Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2007) são responsáveis por apoiar o trabalho realizado na classe comum. Nesta perspectiva é fundamental que o professor do atendimento educacional especializado tenha acesso a recursos didáticos adaptados. Estes recursos são de fundamental importância, visto que as concepções de aprendizagem são centradas no aporte sensorial, principalmente a visão.

Segundo Cerqueira e Ferreira (2000), denominam-se recursos didáticos os recursos físicos utilizados, com o objetivo de auxiliar o educando a assimilar o conteúdo de forma eficaz, constituindo-se num meio para facilitar, simplificar e incentivar o processo ensino-aprendizagem. Podendo ser classificados em: “Naturais: elementos de existência real na natureza; Pedagógicos: quadro, flanelógrafo, cartaz, gravura, álbum seriado, slide, maquete; Tecnológicos: gravador, televisão, computador, ensino programado, laboratório de línguas; Culturais: biblioteca pública, museu, exposições”.

Mariano e Regiane (2011) ilustram os aspectos históricos sobre a educação especial bem como os marcos na área de educação da pessoa cega no Brasil. No presente trabalho os autores apresentam o resultado e reflexões construídas a partir de um acompanhamento formativo vivenciado por pessoa cega, bem como as metodologias de ensino utilizadas durante este processo. O aspecto histórico também é pormenorizado por Bueno (1997). Segundo o autor, o fator preponderante não é a deficiência *in situ*, mas as consequências que ela gera em relação à participação desses sujeitos na sociedade à qual se inserem.

Além do aspecto histórico, a carência de materiais pedagógicos adaptados é geradora de exclusão. Sobre essa escassez, Gonçalves et al. (2013) relatam que existem poucas propostas de atividades pedagógicas no ensino de Química para alunos com deficiência visual.

Costa et al. (2015), realizaram uma investigação, levantamento, identificação e análise dos trabalhos apresentados nos Encontros Nacionais de Ensino de Química entre o período de 2008 a 2012 que abrangem o desenvolvimento e utilização de materiais didáticos com objetivo de transpassar o conhecimento químico para alunos com deficiência visual. Ao fim de sua busca obteve-se um total de 11 trabalhos que dialogam com a temática. Um fator preponderante que se soma a esta privação, é que pouca atenção é dada na formação e capacitação de professores na área inclusiva, e, em razão disso,

[...] os grandes fatores que acarretam problemas de aprendizagem entre estes são: salas lotadas, escassez de recursos materiais e humanos (professores capacitados

para o processo ensino-aprendizagem desses alunos), falta de recursos adaptados, sala de apoio, interesse dos professores, falta de comunicação (Braille-conhecimentos dos professores e bibliografia necessária para formação). (BENITE et al. 2014, p. 64).

Convém ressaltar, ainda, que atualmente, na educação para cegos, recursos audiovisuais, digitais e *softwares* interativos são utilizados pelas escolas. Constata-se a utilização destes recursos em Aragão (2015). A pesquisadora apresenta uma análise decorrente da observação da realidade escolar de dezesseis alunos com deficiência visual, tendo como foco a participação dos mesmos nas aulas de Química. A autora desenha aspectos do cotidiano e da realidade escolar, conforme o trecho que segue:

Através do acompanhamento das aulas, foi possível um maior contato com o dia a dia dos alunos com deficiência visual, o que foi essencial para o conhecimento em relação à rotina escolar dos mesmos. Durante as aulas, eles são auxiliados por colegas da classe que realizam o papel de leitor (ditam todos os conteúdos passados na lousa pelo professor). Os alunos com deficiência visual utilizavam, em algumas aulas um *notebook* (com sintetizador de voz-Virtual Vision) para transcrever todas as aulas, que eram reunidas em arquivos de áudio e gravadas em MP3, desta forma poderiam ser acompanhadas pelo sintetizador de voz posteriormente. Por problemas técnicos com a bateria deste equipamento, os mesmos foram substituídos pelas máquinas Perkins Braille para a transcrição das aulas em folhas específicas (gramatura 120), que eram arquivadas em fichários após as aulas. (ARAGÃO, 2015, p.87-88).

Além disso, Aragão (2015, p. 88) afirma ainda que “[...] o número de alunos de cada sala e a disciplina das mesmas fazem com que os alunos com deficiência visual ocupem os lugares na primeira fileira para conseguirem acompanhar as explicações do professor.” Nos alunos cegos os sentidos hápticos são mais aguçados, a audição desempenha um importante papel “[...], pois a aquisição de estímulos auditivos auxilia a decodificação do ambiente, a orientação no espaço e atuação independente” (BRASIL, 2002a, p. 44). Sobre esse aspecto, também é importante reiterar que,

A audição, pois, é um sentido auxiliar no processo de ensino e aprendizagem do aluno com deficiência visual, sendo necessário que os professores estejam atentos a essa questão, pois em muitos casos as salas de aulas são barulhentas, e isso pode prejudicar a compreensão dos assuntos trabalhados em classe. Portanto, torna-se importante que o aluno com deficiência visual fique o mais próximo possível do professor, para facilitar a escuta e permitir o acompanhamento efetivo da aula (SANTOS, 2007, p. 37 ).

Para um bom acompanhamento das aulas, além do silêncio é imprescindível à utilização de materiais pedagógicos apropriados. Porém, de acordo com Sá, Campos e Silva (2007, p. 53-54),



O custo da produção e da aquisição de ferramentas, equipamentos, aparelhos e materiais auxiliares é problemático no Brasil porque as ajudas técnicas não são obrigatórias. As pessoas com deficiência não contam com subsídios para aquisição de equipamentos, enfrentam barreiras de acessibilidade física e virtual e as alternativas disponíveis são pouco conhecidas e difundidas.

Nas ciências exatas esse panorama pode ainda ser agravado, principalmente no Ensino Médio profissionalizante e superior, onde a tecnologia assistiva disponibilizada restringe-se a textos em braile e imagens ampliadas de alto contraste. (RIFFEL, 2009). Conclui-se que se o estudante não domina o braile e tem dificuldades com as TICs, a aprendizagem fica completamente comprometida. No ensino de Química verifica-se a necessidade de materiais pedagógicos adaptados por que:

Assim como os demais alunos, aqueles que apresentam deficiência visual devem ter acesso a todos os níveis de abordagem presentes no estudo da Química. Para isso, em alguns casos, necessitamos promover adaptações que permitam tal acesso. É nesse instante que se exige um empenho complementar do professor e da escola na qual os alunos estão incluídos. É também nesse sentido que temos pesquisado e buscado opções que possam promover esse acesso (BRASIL, 2012, p. 10).

Além de materiais adaptados, é necessário que alunos e professores adquiram o conhecimento do sistema braile, pois de acordo com Santos (2007, p. 18) este foi “um marco de extrema importância na história da educação voltada ao aluno com deficiência visual, pois possibilitou às pessoas cegas ler e escrever, expor opiniões dos textos lidos e ter acesso ao ensino formal”. É necessário, ainda, que professores e alunos estejam familiarizados com a grafia química braile, pois “por meio dessa grafia pode-se representar substâncias e equações e assim permitir o acesso do aluno usuário do braile ao nível representacional da química tais como “[...] símbolos, fórmulas e equações bem como a representação de estruturas moleculares (BRASIL, 2012, p. 9).

Sobre esse contexto, estudos apontam que a relação entre professor e aluno deve ser baseada no respeito frente ao desenvolvimento individual e demais características que torna cada aluno único. O respeito a todo tipo de diferença é fundamental para a construção cidadã e formação de uma sociedade mais justa e inclusiva (BRASIL, 2002). A inclusão social possui suas raízes no ano de 1950 e origem em diferentes órgãos como a Organização das Nações Unidas (ONU). A inclusão engloba uma série de projetos, políticas, leis, serviços dentre outros com o objetivo de integrar as pessoas com deficiências por meio da educação e trabalho (FONTANA, 2007).

No que concerne à pessoa com Deficiência, de acordo com estudo recente (BRASIL, 2009), diferentes leis, decretos e portarias foram esboçados no decorrer dos anos. O Brasil possui um total de 207 atos administrativos e espécies legislativas com a prerrogativa de garantir os direitos das pessoas com deficiência, tais como a garantia a cuidados da saúde, assistência social, acessibilidade aos serviços públicos, proteção garantia da integridade física, moral, universalidade de acesso, a promoção de condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania.

Também verifica-se que existe uma grande quantidade de leis, decretos e portarias voltados à pessoa com deficiência. Esta grande abrangência possibilita equiparar o Brasil ao nível de outros países mais desenvolvidos do ponto de vista, político, econômico e social (BRASIL, 2009). No campo educacional as leis possuem a função de viabilizar a independência, desenvolvimento, o acesso e permanência do educando na escola, além da garantia de direitos (BRASIL, 2015). Amiralian (1986, p. 169) discorre sobre o desenvolvimento, independência e a relação destes com a construção de sentimentos de autovalor e autoconfiança. Para tanto, afirma que:

Muito embora as crianças possam ter níveis de desenvolvimento diferentes, todas elas necessitam igualmente de desenvolver sentimentos de autovalor e autoconfiança; confiar no outro, buscar sua independência e desenvolver suas capacidades são necessidades também básicas. Mesmo que seus problemas não possam ser solucionáveis, mesmo que seu desenvolvimento não possa ser apressado, é nosso dever ajudá-lo a buscar o sentido. De realização e sentimentos de autovalor. Encorajá-lo a cada passo do caminho, ajudá-lo a acreditar em si próprio deveria ser objetivo de todo educador, de todos os pais.

É em se tratando de um aluno com deficiência visual, além de promover a autoconfiança, é indelével o respeito ao tempo necessário para a construção do conhecimento visto que o sujeito “com deficiência visual apresenta uma forma peculiar de aprendizagem, como também de assimilar o real. Isso implica que para construir seus conceitos, o aluno cego ou de baixa visão precisa de mais tempo para vivenciar, aprender e conseqüentemente organizar suas experiências” (MEDEIROS et. al, 2007, p. 4). De acordo com Sá, Campos e Silva, alunos cegos não demoram mais para aprender ou possuem potencial de aprendizagem diferente:

Eles podem ser mais lentos na realização de algumas atividades, pois a dimensão analítica da percepção tátil demanda mais tempo. Esses alunos precisam manipular e explorar o objeto para conhecer as suas características e fazer uma análise detalhada das partes para tirar conclusões. Essa diferença básica é importante porque influi na elaboração de conceitos e interiorização do conhecimento. Assim, a falta da visão não interfere na capacidade intelectual e cognitiva. Esses alunos têm o mesmo

potencial de aprendizagem e podem demonstrar um desempenho escolar equivalente ou superior ao de alunos que enxergam mediante condições e recursos adequados. (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007, p. 35).

Diante desse contexto, torna-se necessário quebrar o tabu acerca da aprendizagem de alunos cegos.

### **1.5 A capacitação do professor**

No processo ensino-aprendizagem, toma-se como premissa que para que o aluno sintase incluído, é necessário que o professor se capacite. De acordo com Retondo e Silva (2008) embora a inclusão seja uma realidade no nosso país, pelo fato de crianças e adolescentes com necessidades educacionais especiais possuírem acesso às classes regulares de ensino, muitos professores sentem-se despreparados ao laborar para esse perfil de aluno, embora diferentes leis, portarias e resoluções fossem criadas, a fim de endossar o acesso e permanência desse aluno na rede pública regular de ensino. De acordo com os autores, a falta de capacitação ainda é um obstáculo no processo de integração. Salientam, ainda, sobre a importância de investigações a respeito dessa temática e também sobre a formação docente.

A ausência de formação adequada, a carência de proposições de materiais didáticos e atividades correlatas ao ensino de Química são temas delineadores do trabalho desenvolvido por Gonçalves et al. (2013). Estes autores problematizam a educação inclusiva apontando que, embora as diferentes políticas públicas visem favorecer a educação inclusiva no sistema regular de ensino, a formação clássica, baseada numa metodologia universal, ainda está centrada nos alunos adjetivados como normais. No trabalho, os pesquisadores ilustram os passos seguidos na elaboração de um experimento inclusivo, no ensino de Química, à um aluno com deficiência visual. Conclui-se que as adaptações favorecem a aprendizagem na perspectiva da educação inclusiva, fomentam a interação do aluno cego com os videntes, além de favorecer a formação cidadã por promover a conscientização dos atores envolvidos na elaboração do material didático adaptado. “Contudo, muitas vezes, nem o aluno nem a escola dispõem de material adequado para que se façam as articulações necessárias entre os saberes que transitam. Nesse ponto, uma dose de criatividade e boa vontade podem atender à situação”. (FREITAS, 2009, p. 122).

Benite et al. (2014), inicialmente abordam os desafios envolvidos no ensino de Química para alunos com deficiência visual. Por meio de uma investigação qualitativa efetuam a análise dos

saberes docentes durante o processo de elaboração de um diário virtual coletivo. No diário os professores narram às experiências vivenciadas no processo de ensino-aprendizado durante o ensino de Química para alunos portadores de deficiências visuais. Como ferramenta de análise dos dados, utilizou-se a análise de conteúdo nas narrativas obtidas. Segundo os autores, é necessário que ocorra uma reestruturação dos sistemas de ensino pautados na qualificação e capacitação dos professores, a fim de endossar o acesso e permanência do aluno com deficiência visual nas classes regulares.

No que concerne à formação docente, Bruno (2007, p. 2) descreve sobre a necessidade de “uma revisão conceitual da estrutura curricular dos cursos de formação de professores”. No final da década de 1990, devido à falta de políticas públicas incentivadoras na formação de professores para o atendimento educacional, algumas Universidades cessaram a oferta de cursos com habilitações específicas. Esses fatores tornaram-se a mola propulsora na criação de cursos de extensão e treinamento em serviço. A partir de então, se percebe uma mudança de foco das políticas públicas, entre as décadas de 1980 e 1990, que passa a enfatizar a capacitação em serviços de professores, a fim de atender à demanda de expansão da educação especial.

Com esse mesmo propósito, Kafrouni (2001) empreendeu um estudo de caso, em escolas públicas regulares, objetivando constatar sobre as dificuldades encontradas na escola ao lidar com alunos com necessidades educativas especiais (N.E.E), tendo em vista a capacitação dos envolvidos no processo educacional. Segundo a autora,

[...] a maioria das escolas investigadas não têm um projeto específico de inclusão, o que parece acarretar dificuldades como rigidez curricular, metodológica e avaliativa, bem como falta de esclarecimento sobre as necessidades educativas especiais. Observou-se também a necessidade de instrumentalização dos professores para o atendimento de alunos com necessidades especiais. Constatou-se que a concepção de aluno vigente na escola tende à homogeneização, o que é incompatível com a inclusão. Assim, ainda é creditada ao aluno com necessidades especiais a responsabilidade por seu aprendizado nas classes regulares de ensino. Pôde-se concluir que a implementação da inclusão requer o preparo das escolas e dos profissionais da educação para esta nova realidade. A conjuntura aponta a necessidade de o Estado comprometer-se com a inclusão, pois cabe ao poder público oferecer as condições que permitam a instrumentalização das escolas e dos profissionais da educação.

Diante disso, é inegável a importância da capacitação dos professores, porém constata-se uma necessidade de elaboração de documentos oficiais que viabilizem a participação dos docentes da escola como coautores, pois de acordo com Gonçalves et al. (2013, p.266),

É preciso superar os pressupostos da racionalidade técnica que desvalorizam os professores como sujeitos críticos que pouco ou nada têm a dizer sobre o processo de ensino e aprendizagem para deficientes visuais e, por isso, deveriam receber propostas de maneira vertical da esfera oficial. Em decorrência disso, a formação permanente de professores também romperia com a simples oferta dos conhecidos cursos de curta duração – ainda que tenham sua importância – que historicamente pouco têm contribuído para melhorias significativas à docência nos diferentes níveis.

Além da capacitação, de acordo com Borges et al. (2013, p. 426-427), é necessário o professor,

[...] envolver toda sua experiência e conhecimento no sentido de proporcionar ao aluno o máximo de estímulos, possibilidades de vivências e ampliação de sua aprendizagem. Por exemplo, neste sentido, o professor que lida com uma criança com altas habilidades se não busca conhecimento para continuar estimulando sua capacidade pode acabar desestimulando seu desejo pela aprendizagem. De um modo geral, cabe aos envolvidos nessa prática inclusiva voltada para atender a diversidade, promover ações de aceitação, respeito, diálogo, cooperação, flexibilização tanto na adaptação curricular quanto na formação docente, ampla e contínua. [...] No que tange a formação docente, essa adquire grande relevância, já que o professor tem a responsabilidade de formar a consciência e pensamento das pessoas. Sendo assim, o professor precisa se acostumar, nesse momento de abertura de uma escola para a inclusão e diversidade, a desenvolver caminhos que valorize a reflexão permanente para lidar com situações diferentes e plurais, através de uma formação polivalente e ética.

Ainda de acordo com os autores cabe à escola investir na compra de equipamentos e recursos educacionais que rompam com as práticas homogeneizadoras visto que,

[...] a construção de uma escola inclusiva exige a mudança e adaptação de todos os sujeitos envolvidos com o processo educacional: governantes, gestores, professores, alunos, familiares e a sociedade. De um modo geral, cabe aos envolvidos nessa prática inclusiva voltada para atender a diversidade, promover ações de aceitação, respeito, diálogo, cooperação, flexibilização tanto na adaptação curricular quanto na formação docente, ampla e contínua. (*Ibid.*)

Considera-se também importante pensar sobre o papel das Universidades no processo educacional inclusivo, e ele é descrito por Glat e Pletsch (2004). Segundo as autoras cabe à Universidade o dever de atuar na capacitação e formação dos envolvidos no processo educacional, além de fomentar pesquisas e projetos que viabilizem a construção de uma escola inclusiva.

Conforme Benite et al. (2014) as Universidades devem estar atentas ao saber docente durante a formação dos futuros professores, uma vez que, segundo os autores, a qualidade do ensino ofertado é determinada pela formação que o professor adquire. O papel da Universidade no processo inclusivo é *sui generis*. Portanto, as

Universidades possuem um papel majoritário no sentido de aconselhamento no processo de desenvolvimento da educação especial, especialmente no que diz

respeito à pesquisa, avaliação, preparação de formadores de professores e desenvolvimento de programas e materiais de treinamento. Redes de trabalho entre universidades e instituições de aprendizagem superior em países desenvolvidos e em desenvolvimento deveriam ser promovidas. A ligação entre pesquisa e treinamento neste sentido é de grande significado. Também é muito importante o envolvimento ativo de pessoas portadoras de deficiência em pesquisa e em treinamento para que se assegure que suas perspectivas sejam completamente levadas em consideração. (SALAMANCA, 1994, p. 11).

Bem como o pleno direito de acesso à educação de qualidade, conforme prevê a legislação vigente.

### 1.6 As publicações sobre a temática em periódicos e eventos da área de ensino de ciências

Por meio de estudos realizados sobre a temática discutida, pode-se inferir uma carência sobre as pesquisas, principalmente as desenvolvidas nas Universidades a partir de Silva et al. (2013). Os autores debruçaram-se no estudo sobre as produções concernentes à educação especial relacionadas ao ensino de ciências e apresentadas ao longo dos anos, nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e em revistas nacionais associadas ao Ensino de Ciências. E, nesse caso, as contribuições voltadas para o ensino de ciências para a Educação Especial são consideradas insuficientes pelos autores. Essas afirmações tornam-se verossímeis quando analisadas a partir dos dados apresentados pelas Tabelas 3 e 4.

**Tabela 3 - Quantidade de trabalhos relacionados à Educação Especial nos ENPEC**

Evento	Ano	Nº de trabalhos apresentados	Nº de trabalhos sobre Educação Especial	% de trabalhos sobre a Educação Especial
I ENPEC	1997	128	0	0
II ENPEC	1999	163	0	0
III ENPEC	2001	233	2	0,85
IV ENPEC	2003	451	3	0,66
V ENPEC	2005	738	8	0,67
VI ENPEC	2007	958	9	0,93
VII ENPEC	2009	533	11	2,06
VIII ENPEC	2011	1235	23	1,86
TOTAL		4439	56	7,03

Fonte: Silva et al. (2013).

Em análise constata-se um aumento na quantidade de artigos apresentados, porém percebe-se que os números de trabalhos sobre a educação especial ainda são ínfimos frente aos demais.

Na Tabela 5 pode-se encontrar dados sobre os trabalhos apresentados nos ENPECs, e estes estão separados de acordo com os tipos de Necessidades Educacionais Especiais.

**Tabela 4 - Caracterização dos trabalhos por área de conhecimento e tipo de Necessidades Educacionais Especiais nos ENPEC**

Evento	Área de conhecimento/ Quant. de trabalho	Tipo de Necessidade Educativa Especial
III ENPEC	Ensino de Física: 01	Deficiência visual
	Ensino de Biologia: 01	Deficiência auditiva
IV ENPEC	Ensino de Física: 03	Deficiência visual e auditiva
V ENPEC	Ensino de Física: 03	Deficiência visual
	Ensino de Química: 03	Deficiência visual
	Ensino de Biologia: 01	Deficiência visual
	Ensino de Ciências: 02	Deficiência visual
VI ENPEC	Ensino de Física: 05	Deficiência visual, auditiva e outras
	Ensino de Química: 02	Deficiência visual e auditiva
	Ensino de Biologia: 02	Deficiência visual e auditiva
VII ENPEC	Ensino de Física: 05	Deficiência visual e outras
	Ensino de Química: 01	Deficiência auditiva
	Ensino de Biologia: 01	Deficiência visual
	Ensino de Ciências: 04	Deficiência visual, auditiva e outras
VIII ENPEC	Ensino de Física: 09	Deficiência visual e auditiva
	Ensino de Química: 04	Deficiência visual, auditiva e outras
	Ensino de Biologia: 01	Deficiência auditiva
	Ensino de Ciências: 08	Deficiência visual, auditiva e outras
	Ensino de Matemática: 01	Deficiência visual

Fonte: Silva (2013).

A partir dos dados apresentados é possível constatar que do total de 4439 trabalhos 7,03% relacionam-se à educação especial. A Tabela 5 pormenoriza os trabalhos apresentados nos periódicos pesquisados, separando as publicações de acordo com os tipos de Necessidades Educacionais Especiais (NEE).

**Tabela 5** - Caracterização dos trabalhos por área de conhecimento e tipo de Necessidades Educacionais Especiais encontradas nos periódicos pesquisados

<b>Revista</b>	<b>Ano</b>	<b>Área de Conhecimento/ Quant. de trabalho</b>	<b>Tipo de Necessidade Educacional Especial</b>
Ensaio	2011	Ensino de Física: 01	Deficiência visual
	2010	Ensino de Ciências: 01	Deficiência em geral
	2001	Ensino de Física: 01	Deficiência visual
Investigação no Ensino de Ciências	2006	Ensino de Física: 01	Deficiência visual
	2007	Ensino de Física: 01	Deficiência visual
	2012	Ensino de Ciências: 01	Deficiência em geral
Ciências & Educação	2013	Ensino de Química: 01	Deficiência visual
	2012	Ensino de Ciências: 01	Deficiência auditiva
		Ensino de Física: 01	Deficiência visual
	2010	Ensino de Física: 01	Deficiência visual
		Ensino de Ciências: 01	Deficiência auditiva
		Ensino de Química: 01	Deficiência em geral
2006	Ensino de Física: 01	Deficiência visual	
Cad. Bras. de Física	2000	Ensino de Física: 01	Deficiência visual
QNEsc	2011	Ensino de Química: 02	Deficiência auditiva
	2008	Ensino de Química: 01	Deficiência em geral
Rev. Bras. de Física	2008	Ensino de Física: 02	Deficiência visual
	2007	Ensino de Física: 01	Deficiência visual
Ver. Bras. de Pesquisa em Educação em Ciências	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 (2013).

Os trabalhos apresentados nos periódicos e no ENPEC são frutos de pesquisas e estudos acadêmicos. Percebe-se um aumento da quantidade de publicações relacionadas à inclusão dos alunos com NEE nas Tabelas 4 e 5, todavia muito ainda precisa ser feito, pois estudos apontam para o despreparo do sistema, das escolas e professores como principais barreiras



para a efetivação de uma política de inclusão sendo o despreparo do professor precípua (BUENO, 1999; GLAT, 1995; 2000).

Gonçalves et al. (2013) tipificam, na generalidade, a pouca atenção dada à educação inclusiva durante a formação do professor e, em particular, à educação para alunos com deficiência visual. Descrevem ainda sobre a carência de materiais didáticos e atividades correlatas ao ensino de Química para alunos com deficiência visual, tanto internacionalmente como nacionalmente. Embora exista uma carência no desenvolvimento de materiais inclusivos no ensino de Química para alunos com deficiência visual, não se pode dizer que as criações sejam nulas.

### **1.7 As organizações voluntárias**

A Declaração de Salamanca discorre sobre o papel fundamental das organizações voluntárias e não governamentais,

Uma vez que organizações voluntárias e não governamentais possuem maior liberdade para agir e podem responder mais prontamente às necessidades expressas, elas deveriam ser apoiadas no desenvolvimento de novas ideias e no trabalho pioneiro de inovação de métodos de entrega de serviços. Tais organizações podem desempenhar o papel fundamental de inovadores e catalizadores e expandir a variedade de programas disponíveis à comunidade. Organizações de pessoas portadoras de deficiências - ou seja, aquelas que possuam influência decisiva deveriam ser convidadas a tomar parte ativa na identificação de necessidades, expressando sua opinião a respeito de prioridades, administrando serviços, avaliando desempenho e defendendo mudanças. (SALAMANCA, 1994, p. 15).

Nesse caso, as características apresentadas alicerçam a importância do terceiro setor na inclusão social. A luta pela igualdade de acesso e garantia da isonomia das pessoas com deficiência visual, são viabilizadas por estas instituições, devido ao papel vital que as mesmas possuem. Com o propósito de promover o conhecimento sobre as mesmas, engendrou-se a Tabela 6, destacando (negrito) aquelas que figuram no estado de Minas Gerais, que em parceria com os pais de alunos com necessidades educacionais especiais, pesquisadores e comunidade promovem o envolvimento, a conscientização e elaboração de materiais didáticos pedagógicos.

**Tabela 6 - Estabelecimentos de apoio as pessoas com deficiência visual no Brasil**

<b>Nome</b>	<b>Contato</b>
Laramara - Associação Brasileira de Assistência ao Deficiente Visual	<a href="http://www.laramara.org.br">http://www.laramara.org.br</a>
Fundação Dorina Nowill	<a href="http://www.fundacaodorina.org.br">http://www.fundacaodorina.org.br</a>
Cadevi - Centro de Apoio ao Deficiente Visual	<a href="http://www.cadevi.org.br">http://www.cadevi.org.br</a>
Cesec - Centro de Emancipação Social e Esportiva de Cegos	<a href="http://www.cesec.org.br">http://www.cesec.org.br</a>
Adeva - Associação de Deficientes Visuais e Amigos	<a href="http://www.adeva.org.br">http://www.adeva.org.br</a>
Instituto Benjamim Constant	<a href="http://www.mec.gov.br/ibc">http://www.mec.gov.br/ibc</a>
Rede Saci - Solidariedade Apoio Comunicação e Informação	<a href="http://www.saci.org.br">http://www.saci.org.br</a>
Portal dos Deficientes Visuais	<a href="http://www.deficientevisual.org.br">http://www.deficientevisual.org.br</a>
Portal Ler para Ver	<a href="http://www.lerparaver.com.br">http://www.lerparaver.com.br</a>
Bengala Legal	<a href="http://www.bengalalegal.com">http://www.bengalalegal.com</a>
Instituto de Cegos "Padre Chico"	<a href="http://www.padrechico.org.br">www.padrechico.org.br</a>
Entre Amigos - Rede de Informações sobre Deficiência	<a href="http://www.entreamigos.com.br">http://www.entreamigos.com.br</a>
SAC - Sociedade de Assistência aos Cegos	<a href="http://www.sac.org.br">http://www.sac.org.br</a>
Grupo de Apoio ao Deficiente Visual - GADV	<a href="http://www.gadv.jor.br">http://www.gadv.jor.br</a>
AADVAT - Associação de Assistência aos Deficientes Visuais do Alto Tietê	(11) 4723-0817
Acic - Associação Catarinense para Integração do Cego	<a href="http://www.jornalismo.ufsc.br/acic">http://www.jornalismo.ufsc.br/acic</a>
Associação Brasileira de Desportos para Cegos	<a href="http://www.abdcnet.com.br">http://www.abdcnet.com.br</a>
Instituto de Cegos da Bahia	<a href="http://www.institutodecegos.org.br">http://www.institutodecegos.org.br</a>
<b>ACLB - Associação de Cegos Luís Braille</b>	<a href="http://www.deficientesvisuais.org.br">http://www.deficientesvisuais.org.br</a>
AFAC - Associação Fluminense de amparo aos Cegos	<a href="http://www.afac.org.br">http://www.afac.org.br</a>
ASCEPA - Associação de e para Cegos do Pará	<a href="http://www.ascepa.hpg.ig.com.br">http://www.ascepa.hpg.ig.com.br</a>
APACE - Associação Paraibana de Cegos	(83) 224-0058
SOCERN - Sociedade dos Cegos do Rio Grande do Norte	<a href="http://www.ufrnet.br/~socern/index.htm">http://www.ufrnet.br/~socern/index.htm</a>
UCERGS - União dos Cegos do Rio Grande do Sul	<a href="http://www.ucergs.org.br">http://www.ucergs.org.br</a>
Sociedade Brasileira de Mergulho Adaptado	<a href="http://intervox.nce.ufrj.br/~sbma">http://intervox.nce.ufrj.br/~sbma</a>
<b>Associação de Cegos Santa Luzia</b>	(31) 3483-1311
<b>Centro de Apoio Pedagógico às Pessoas com Deficiência Visual</b>	(31) 3277-4517
<b>Instituto de Cegos São Rafael</b>	(31) 3295-3221

<b>União Auxiliadora dos Cegos de Minas Gerais</b>	(31) 463-7900
<b>FJTA - Fundação João Theodosio Araújo</b>	<a href="http://www.fundamig.org.br">http://www.fundamig.org.br</a>
<b>ICBC - Instituto de Cegos do Brasil Central</b>	(34) 3321-5546
<b>Centro de Apoio Pedagógico para Pessoas com Deficiência Visual</b>	(34) 3338-8864

---

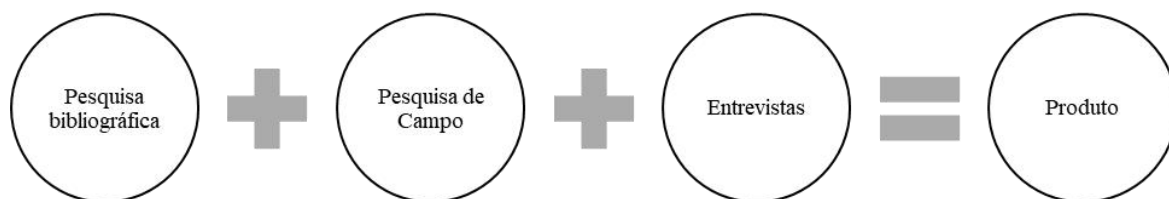
Fonte: Dados da pesquisa.

Conhecer os institutos, associações e ONG's, é fundamental, pois a escolarização no ensino regular é constituída em grande medida pela privatização das relações no interior dos espaços públicos. (GARCIA, 1998).

## CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA

Com este capítulo objetiva-se apresentar o desenho da pesquisa, por meio dos procedimentos metodológicos utilizados para a realização deste estudo. Para tanto, optou-se pela pesquisa bibliográfica, de campo, além de entrevista semiestruturada com alunos cegos e professores do terceiro ano do Ensino Médio. Todos esses procedimentos contribuíram para a elaboração do produto, que será apresentado posteriormente no capítulo 4, parte desta dissertação como mostra a figura a seguir:

**Figura 3** – SmartArt elaboração do produto ([www.paracegover.com](http://www.paracegover.com))



Fonte: Elaboração própria

Nessa perspectiva, cabe salientar que para reconhecer o que está sendo publicado na área de educação inclusiva para o ensino de Química pesquisou-se e identificou-se parte dos recursos didáticos adaptativos já existentes, que favoreçam à inclusão social e explorem os atributos sensoriais dos alunos cegos, principalmente o tato, com o intuito de auxiliá-los em informações abstratas, geralmente encontradas no ensino de Química. Obtiveram-se artigos por meio da *ResearchGate*, bem como da realização de buscas *online*, no portal SciELO (*Scientific Electronic Library On Line*), *Google Acadêmico*, artigos publicados na revista Química Nova na Escola, Portal de Periódicos da Capes, publicações disponíveis no banco de dados da *American Chemical Society*, utilizando como palavras-chave “deficiência visual, ensino de química e inclusão social”, investigados nos bancos de dados nacionais e “*chemistry education and blind people*”, nos bancos de dados internacionais.

### 2.1 Procedimentos éticos e riscos

Sabe-se que toda pesquisa que envolve seres humanos pode causar eventuais riscos e/ou desconfortos aos participantes (BRASIL, 2012). E, nesse caso, a presente pesquisa, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com número de parecer 982.759, apresentou riscos mínimos à saúde e ao bem-estar de seus participantes, porém o pesquisador esteve atento e disposto a diminuir ao máximo esses riscos e desconfortos. Entende-se que o principal risco envolvido nesta pesquisa está na divulgação indevida da identidade dos participantes e, por isso, propôs-se realizar todos os esforços possíveis para assegurar a privacidade dos mesmos.

Para tanto, os participantes da pesquisa conheceram de antemão os riscos e benefícios inerentes ao processo e a sua participação ocorreu de forma voluntária. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexos A B, C, D, E e F).

## **2.2 Pesquisa de campo**

Ainda na fase embrionária da pesquisa efetuou-se uma busca pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), a fim de verificar a existência de grupos, bem como dos órgãos responsáveis pela inclusão de pessoas com deficiência nesse espaço.

Na universidade os alunos cegos e com visão subnormal contam com auxílio e apoio didático-pedagógico do Centro de Apoio ao Deficiente Visual (CADV). O contato inicial com o órgão foi profícuo, pois por meio do mesmo obteve-se o convívio com um aluno cego graduando em Letras pela UFMG. Embora esse aluno não pudesse ser foco da investigação, o diálogo promovido com o mesmo e o contato estabelecido, foi enriquecedor e fundamental durante a elaboração e desenvolvimento do projeto. Em uma visita à casa do aluno obteve-se contato com todo o material impresso no formato braile, utilizado por ele durante o Ensino Médio. O vasto acervo contava com todas as apostilas consultadas durante o período escolar. O interesse maior daquela busca centrou-se nas apostilas de Química. Portanto, a leitura efetuou-se em voz alta, no momento que os dedos daquele jovem tocavam os pontos em braile. A intermitência na leitura ocorreu no momento da abordagem das propriedades periódicas. Ao indagar o porquê do ocorrido, o aluno explicou que não sabia do que se tratava, sendo que aquilo não possuía significado inteligível ao seu tato. As dificuldades existentes na abordagem das propriedades periódicas (eletronegatividade, eletropositividade, raio atômico, afinidade eletrônica, potencial de ionização, densidade atômica, volume atômico, temperatura de fusão e temperatura de ebulição) pelos alunos com deficiência visual já tinha sido relatada pela orientadora do projeto sendo confirmada na fala do cego.

Posteriormente realizou-se uma visita ao Centro de Apoio da Prefeitura de Belo Horizonte (CAP-BH), responsável pela elaboração de materiais pedagógicos que atendem ao Ensino Fundamental nas escolas municipais. O objetivo foi conhecer a coordenadora cega, além de obter um direcionamento sobre em quais escolas seria possível encontrar alunos cegos no Ensino Médio cursando a disciplina de química, foco do projeto. Não se conseguiu desse encontro obter as informações necessárias, todavia foi possível verificar alguns livros em braile voltados à educação infantil e materiais pedagógicos confeccionados utilizando o processo de termoformagem<sup>11</sup> (Fotos 1 a 3).

**Foto 1** - Esquema de uma célula em *Thermoform*

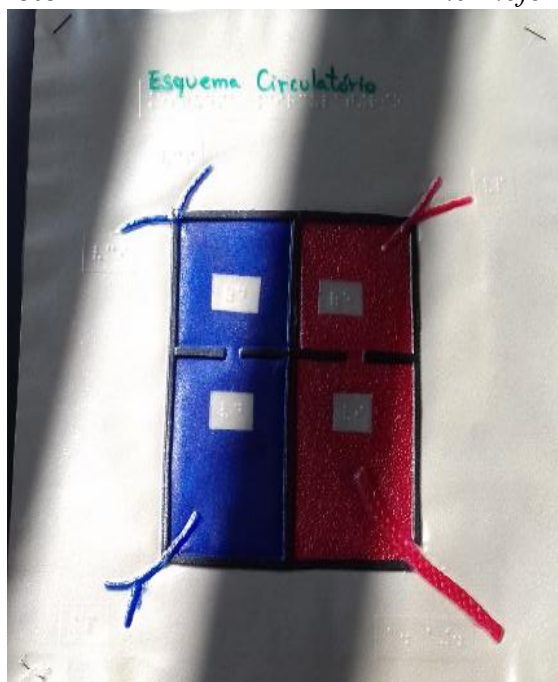


Fonte: Fotografia do autor (2016).

---

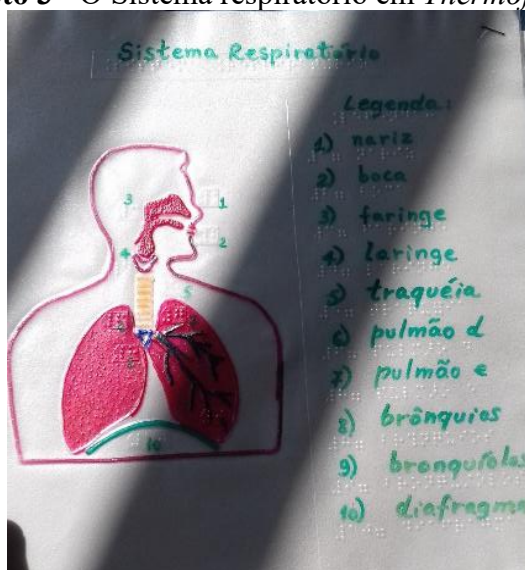
<sup>11</sup>Processo termoplástico que permite a obtenção de objetos de determinadas formas por sucção, sopragem ou prensagem, a partir de folhas de plástico pré-aquecidas.

**Foto 2 - Sistema circulatório em Thermoform**



Fonte: Fotografia do autor (2016).

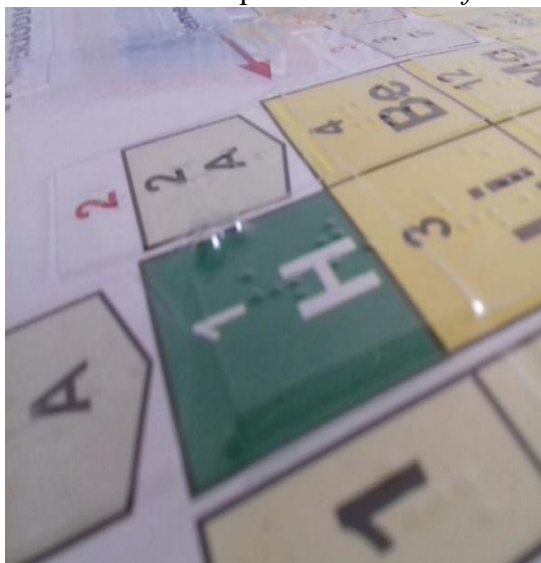
**Foto 3 - O Sistema respiratório em Thermoform**



Fonte: Fotografia do autor (2016).

O processo de termoformagem também é utilizado na elaboração de alguns materiais pedagógicos usados no ensino de Química, tais como a tabela periódica fornecida pelo Instituto Benjamin Constant (Foto 4).

**Foto 4** – Tabela periódica *Thermoform*



Fonte: Fotografia do autor (2016).

Almejando conhecer a Instituição pioneira na educação especial da América Latina, bem como compreender o modo de leitura das pessoas com deficiência visual, participou-se no Instituto Benjamin Constant (Foto 5) o curso de Técnicas de Leitura e Escrita no sistema braille, com duração de 40 horas oferecido anualmente. Nesse local foi possível conhecer a história do sistema braile, os instrumentos utilizados na escrita, simbologia matemática, transcrição e leitura de texto com pontos interpolados.

**Foto 5** - Vista frontal do Instituto Benjamin Constant



Fonte: Fotografia do autor (2016).

### 2.3. As entrevistas

Como forma de identificar as principais necessidades quanto aos recursos didáticos que atendessem às especificidades dos alunos com deficiência visual no processo de aprendizagem em Química, a entrevista semiestruturada foi a forma principal de coleta de



dados devido, principalmente a sua versatilidade e oportunidade de uma melhor compreensão da vida do entrevistado. Tais informações contextuais são valiosas para ajudar a responder se a carência de materiais didáticos adaptados no ensino de Química para alunos cegos, é um obstáculo à compreensão dos conceitos estudados.

Cabe esclarecer, que a escolha da entrevista semiestruturada como meio de coleta de dados ocorreu visto que esta propicia explorar os “sistemas de valores, de condições, normas e símbolos e ao mesmo tempo ter a magia de transmitir as representações de grupos determinados em condições históricas, socioeconômicas e culturais específicas”. (MINAYO, 2000, p.110).

Díspares autores discutem sobre as diferenças existentes entre pesquisa quantitativa e qualitativa. Acredita-se, assim como Bauer e Gaskell (2002), que não existe quantificação sem qualificação, e nem análise estatística sem interpretação. Na obra “Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som” os autores introduzem alguns aspectos centrais da entrevista individual. Para tanto, utilizaram-se os seguintes pontos como percussores na caminhada metodológica:

- Materiais e Instrumentos;
- Preparação e Planejamento;
- Seleção dos Entrevistados;
- Local da Pesquisa;
- Procedimentos de Coleta de Dados;
- Análise dos Dados;

Além desses pontos, outros materiais e instrumentos foram utilizados, conforme demonstra a seção seguinte.

### **2.3.1 Materiais e instrumentos**

É inegável que as buscas bibliográficas favorecem a compreensão de diferentes aspectos relacionados à inclusão social e aclaram algumas perguntas, mas se tem no diálogo com os personagens do processo inclusivo a melhor forma de depreender as dúvidas.

Assim, concomitantemente ao processo de busca de dados bibliográficos e históricos, realizou-se uma entrevista semiestruturada com alunos cegos, estudantes da disciplina de Química, bem como com os professores e envolvidos diretamente com os mesmos. Ciente que a qualidade do áudio é fundamental para uma posterior transcrição e análise, utilizou-se um microfone de lapela, um adaptador do tipo P1/P2, um celular modelo Samsung J5 e um tablet modelo LG V700. A utilização do microfone de lapela deu-se por possibilitar uma melhor qualidade captando o áudio de forma mais eficiente, evitando ruídos que poderiam inviabilizar a transcrição. A utilização do tablet como meio secundário de captação do áudio ocorreu para assegurar a gravação dos dados, caso algum dano inviabilizasse a utilização do áudio primário. O uso de adaptador ocorreu porque a entrada do celular é do tipo P1 e do microfone do tipo P2.

### **2.3.2 Preparação e planejamento**

Para que a entrevista ocorresse da forma esperada, foi necessário que o pesquisador preparasse um tópico guia o qual, abordou a hipótese inicial e os objetivos da pesquisa. Considerado a parte vital do estudo, ele “é planejado para dar conta dos fins e objetivos da pesquisa”, funciona como um esquema preliminar para análise das transcrições (BAUER; GASKELL, 2002, p. 66). Os tópicos guias foram elaborados com o propósito de nortear a entrevista semiestruturada que foi realizada com professores e alunos envolvidos na disciplina de Química da escola escolhida para a pesquisa.

No Apêndice G optou-se pela apresentação das perguntas que orientaram as entrevistas. As mesmas foram estruturadas com o intuito de obtenção de respostas que pudessem ser classificadas dentro das categorias pré-determinadas. Fundamentados nos referenciais teóricos já apresentados, inferiram-se, *a priori*, as seguintes categorias de análise: a inclusão em uma escola regular, aprendizado do aluno com deficiência visual e utilização de materiais pedagógicos adaptados ao ensino de Química e a capacitação como fator de inclusão.

O gravador foi utilizado e conferido em uma fase anterior ao começo da entrevista, a fim de evitar problemas técnicos. Nos minutos iniciais das entrevistas realizou-se a apresentação do projeto, o pedido de autorização para a gravação e agradecimento ao entrevistado por concordar com a concessão. (BAUER; GASKELL, 2002). De acordo com Bauer e Gaskell (2002) existem particularidades que devem ser levadas em consideração durante a pesquisa, e alusões a elas podem ser encontradas no seguinte fragmento textual:

Para fazer com que a entrevista deslanche, é útil começar com algumas perguntas bem simples, interessantes e que não assustem. O entrevistador deve estar atento e interessado naquilo que o entrevistado diz: devem ser dados encorajamentos através de contato com o olhar, balançando a cabeça e outros reforços. Introduza o tema de uma conversação pinçando um ponto e perguntando por mais alguns detalhes. Alguns entrevistados precisam de algum tempo para se descontraírem, mas isso é normal. À medida que a entrevista avança, o entrevistador necessita ter as perguntas na memória, conferindo ocasionalmente o tópico guia, mas o foco da atenção deve estar na escuta e entendimento do que está sendo dito. É importante dar ao entrevistado tempo para pensar, e por isso as pausas não devem ser preenchidas com outras perguntas. [...] Ao finalizar a entrevista, procure terminar com uma nota positiva. Agradeça ao entrevistado e garanta a ele a confidencialidade das informações. Dê a ele tempo para “deixar” o ambiente de entrevista, pergunte se ele gostaria de fazer mais alguns comentários agora que o gravador está desligado. Finalmente, explique como a informação será usada e talvez o andamento de sua pesquisa. (BAUER; GASKELL, 2002, p. 83-84).

Inicialmente pediu-se autorização à direção da escola para que a observação e entrevista fossem realizadas no espaço escolar. Após autorização da direção definiu-se que os alunos e professores poderiam ser entrevistados nos intervalos ou no contra turno, de acordo com a disponibilidade dos mesmos. Durante o momento de observação percorreram-se diferentes espaços físicos, tais como:

- Secretaria;
- Biblioteca;
- Sala de recursos;
- Sala de aula;
- Sala de professores.

É importante salientar que na secretaria buscou-se o plano de ensino da disciplina de Química, a fim de verificar o número de horas semanais, a carga horária anual, os conteúdos ministrados, as competências e habilidades a serem alcançadas, os instrumentos de avaliação, recursos metodológicos utilizados em turmas contendo alunos com deficiência visual e documentos que ilustrassem a distribuição de alunos na escola e demonstrassem os nomes e turmas que possuíssem alunos com deficiência visual. A visita realizada na biblioteca teve como intuito verificar a existência de livros de química no formato braile e relacionar estatisticamente a quantidade com a quantidade total do acervo existente. A ida à sala de recursos teve como objetivo conhecer e conversar com a professora responsável pelo Atendimento Educacional Especializado, os recursos disponíveis para o ensino de Química, além de verificar outros documentos que pudessem fomentar a pesquisa. A sala dos

professores foi percorrida para conhecer os professores de Química, apresentar o projeto de dissertação e convidá-los para a realização das entrevistas.

### **2.3.3 Seleção dos entrevistados**

A seleção dos entrevistados ocorreu almejando encontrar no texto transcrito subsídios que proporcionassem inferir sobre as diferentes variáveis relacionadas ao ensino de Química para alunos cegos, matriculados no 3º ano do Ensino Médio, de uma escola estadual situada na cidade de Belo Horizonte. A escolha da escola em questão deu-se após a busca de alunos cegos que estivessem cursando a disciplina de Química nesse nível de ensino. Além disso, a escolha foi fomentada devido ao fato de a escola ser considerada referência em relação ao processo inclusivo.

A garantia da eficiência e representatividade na pesquisa foram basilares na escolha dos entrevistados. No tocante à representatividade, Bauer e Aarts (2002, p.41) discorrem que “A amostra representa a população se a distribuição de algum critério é idêntica tanto na população como na amostra”.

O critério homogêneo na amostra de alunos entrevistados é que são educandos com deficiência visual e estão cursando a disciplina de Química no Ensino Médio. Os desafios que os mesmos enfrentam nessa disciplina repete-se na população com as mesmas características desse grupo como constata Aragão (2015), quando descreve a realidade escolar de alunos com deficiência visual na disciplina de Química.

Durante a pesquisa contou-se com a participação de quatro alunos cegos matriculados no terceiro ano, duas professoras de Química do Ensino Médio, uma professora do atendimento educacional especializado, uma mãe de aluno cego e a diretora da escola. Com o intuito de caracterizar a amostra, construiu-se o Quadro 5. Utilizaram-se letras no lugar dos nomes dos participantes para preservação da identidade. Assim sendo, decidiu-se que a letra “A” representa os alunos cegos, a letra “P” os professores, a letra “D” representa a diretora da escola pesquisada e, por fim, a letra “E” caracteriza a mãe de aluno cego.

**Quadro 5 - Caracterização da amostra**

Participante	Idade	Formação	Sexo***	Tempo**	Características****
A <sub>1</sub>	19	Estudante	M	2	Aluno com facilidade de relacionar-se com colegas, não obedece às regras, resistente às atividades propostas, frequenta a sala do AEE apenas quando necessita de ajuda em alguma atividade extraclasse. Demonstra facilidade de compreensão em todas as atividades e conteúdos. Utiliza o computador em pesquisa.
A <sub>2</sub>	19	Estudante	F	3	Aluna tímida, insegura e muito dependente da mãe. Não gosta de conversar com muitos colegas, possui dificuldade em entender e compreender as atividades propostas e conteúdos estudados. A aluna não usa máquina, somente a reglete, não consegue utilizar o computador.
A <sub>3</sub>	27	Estudante	F	3	Aluna insegura, ansiosa, agitada e imatura. Possui dificuldade e defasagem nos conteúdos escolares. Relaciona-se apenas com alguns colegas. Utiliza o computador em pesquisas.
A <sub>4</sub>	20	Estudante	M	3	Aluno ansioso, inseguro e agitado. Possui um bom relacionamento com todos os colegas. Demonstra grande dificuldade na compreensão dos conteúdos. Utiliza o computador em pesquisas.
P <sub>1</sub>	56	Licenciatura em Química	F	7	Não se aplica
P <sub>2</sub>	53	Licenciatura em Química	F	18	Não se aplica
P <sub>3</sub>	53	Licenciatura em História e Geografia	F	1	Não se aplica
D <sub>1</sub> *	59	Licenciatura em História e Pedagogia	F	12	Não se aplica
E	55	Licenciatura em Pedagogia	F	0	Não se aplica

Fonte: Elaboração do autor.

\* Entrevista realizada de forma escrita.

\*\* Tempo em anos que estão na escola pesquisada.

\*\*\* Sexo sendo M (masculino) e F (feminino).

\*\*\*\* Características de acordo com a Ficha Individual do Aluno.

A partir da busca realizada na secretaria durante a preparação e planejamento, verificou-se a existência de cinco alunos com deficiência visual matriculados na escola, no ano de 2016, no turno da manhã. Um deles estava matriculado no segundo ano e os demais no terceiro ano do Ensino Médio. Constatou-se, ainda, que documentalmente a aluna A<sub>3</sub> estava alocada na turma 3DM<sup>12</sup>, já os alunos A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> e A<sub>4</sub> faziam parte da turma 3EM<sup>13</sup>. A turma 3DM possuía um total de 33 alunos, sendo 27 alunas e 6 alunos. Já a turma 3EM possuía um total de 40 alunos, sendo 18 do sexo feminino e 22 do sexo masculino. Embora, documentalmente, a aluna A<sub>3</sub> fizesse parte da turma 3DM, verificou-se, a partir da observação, que ela frequentava a mesma classe que os demais alunos com deficiência visual. Percebeu-se, a partir do plano de ensino e da distribuição de alunos na escola, que duas professoras lecionavam a disciplina de Química para esses alunos.

Sendo a professora P<sub>3</sub> responsável pelo ensino de Química para o aluno do segundo ano e a professora P<sub>1</sub> responsável pelo ensino de Química para os alunos com deficiência visual matriculados no terceiro ano do Ensino Médio. A escolha das professoras de Química e alunos com deficiência visual pautou-se nessa distribuição.

O contato realizado na sala dos professores e a apresentação do projeto viabilizaram a entrevista a ser realizada com as professoras de Química. Esta disciplina possui um total de duas horas aulas semanais e oitenta horas aulas anuais.

Durante a preparação e planejamento visitou-se a sala de recurso e realizou-se uma entrevista com a responsável pelo atendimento educacional especializado, a fim de se obter dados que pudessem contribuir e fundamentar esta pesquisa. Ainda, nesse contexto, foi possível acessar as fichas individuais de cada aluno com deficiência visual.

A seleção da diretora como entrevistada ocorreu com o intuito de verificar os aspectos históricos institucionais e inferir alguma relação entre estes e a inclusão desenvolvida na escola.

Do total de cinco alunos com deficiência visual, quatro foram entrevistados. O aluno matriculado no segundo ano tinha deixado de frequentar as aulas, desde o final do primeiro semestre de 2016, não sendo possível, então, entrevistá-lo.

---

<sup>12</sup> Sigla utilizada para distinguir as turmas do terceiro ano do ensino médio na escola pesquisada.

<sup>13</sup> Sigla utilizada para distinguir as turmas do terceiro ano do ensino médio na escola pesquisada.

Realizou-se, ainda, uma entrevista com uma ex-aluna do Mestrado Profissional Educação e Docência (PROMESTRE), mãe de um estudante cego ex-aluno da escola pesquisada, a fim de verificar sobre a necessidade de material pedagógico adaptado para o ensino de química. Consideramos que esta entrevista poderia contribuir para a construção de nossos dados, pois a pesquisa realizada pela ex-aluna teve temática relacionada à inclusão digital.

### 2.3.4 Local da pesquisa

A escolha da escola, cenário da desta pesquisa, ocorreu devido principalmente ao legado que a mesma possui frente à inclusão de alunos com Necessidades Educacionais Especiais (NEE). De acordo com a declaração de Salamanca (1994, p. 1).

[...] escolas regulares que possuam tal orientação inclusiva constituem os meios mais eficazes de combater atitudes discriminatórias criando-se comunidades acolhedoras, construindo uma sociedade inclusiva e alcançando educação para todos; além disso, tais escolas proveem uma educação efetiva à maioria das crianças e aprimoram a eficiência e, em última instância, o custo da eficácia de todo o sistema educacional.

A escola que foi escolhida como palco desta pesquisa possui uma história marcada pelo acolhimento de alunos com deficiência, com os primeiros passos dados em 1998, quando alunos cegos, surdos e com baixo desempenho escolar, ocupavam uma mesma sala. De acordo com os documentos obtidos na secretaria, no ano de 1998, a escola foi indicada para receber os alunos surdos no Ensino Médio. O projeto “Ensino de Libras” desenvolvido pela escola foi um projeto pioneiro na rede estadual de ensino em Minas Gerais, voltado especificamente para os alunos ouvintes, colegas de turma dos alunos surdos, centrado no trabalho coletivo e priorização em momentos de interação e diálogo. Este pioneirismo possibilitou a construção do seu legado frente à inclusão.

Em 2005, após um processo de intervenção, uma nova diretora tomou posse na escola. A partir daquele momento mudou-se o processo de enturmação<sup>14</sup> com surdos e cegos ocupando classes distintas e dividindo espaço com ouvintes e videntes, respectivamente. De acordo com a direção, estas salas, denominadas salas mistas, são consideradas mais inclusivas por respeitar as deficiências, características e idades dos alunos.

Segundo a direção, todos os alunos com deficiência visual contam com um *notebook* adaptado fornecido pela Secretaria de Educação Especial. Além disso, percebe-se que na escola existe uma preocupação frente às barreiras arquitetônicas e urbanísticas, almejando o livre acesso

---

<sup>14</sup> Inclusão ou inserção em uma turma.

dos educandos com deficiência visual aos diferentes espaços físicos. A escola conta, ainda, com uma sala de recursos e biblioteca, porém constatou-se que não existem materiais didáticos no formato braile e nem materiais didáticos adaptados que auxiliem à construção do conhecimento químico. Durante a manhã os alunos assistem às aulas com os demais alunos e na parte da tarde permanecem na escola, na sala do Atendimento Educacional Especializado.

### **2.3.5 Procedimentos de coleta de dados**

Os procedimentos de coleta de dados na escola foram acertados com a supervisão, professoras e diretora da escola. Após os encontros com esses sujeitos, definiu-se que as entrevistas seriam realizadas durante o turno matinal, nos intervalos do recreio ou nos momentos em que os alunos entrevistados não possuíssem atividades escolares. As entrevistas perpassaram-se nos meses de setembro e outubro de 2016. Os dados foram coletados obedecendo aos procedimentos éticos e minimizando os riscos.

Inicialmente os alunos seriam entrevistados no decorrer da semana, sendo uma entrevista por dia, porém todos foram entrevistados no dia vinte de outubro, porque nesse dia os estudantes videntes realizaram uma prova preparatória para o ENEM e a ausência de provas em braile inviabilizou que os alunos cegos realizassem a mesma atividade.

Entrevistou-se uma pessoa por vez. Os participantes foram encaminhados pelo pesquisador até uma sala vazia, disponibilizada pela direção da escola. Inicialmente as professoras de Química que lecionam na escola foram entrevistadas, sendo uma a atual professora dos alunos cegos, e a outra que lecionava para um aluno cego do segundo ano. No espaço reservado cada entrevistado permaneceu sentado tendo à frente uma mesa com os equipamentos necessários para coleta dos dados. Antes de começar a entrevista o pesquisador descreveu, para os alunos cegos o espaço, bem como os equipamentos que seriam utilizados durante a entrevista. Após autorização afixou-se, com auxílio de um pequeno prendedor, o microfone de lapela no colarinho de cada entrevistado. O pesquisador se sentou em uma cadeira localizada em frente ao entrevistado e próximo aos equipamentos necessários para coleta dos dados.



### CAPÍTULO 3 - ANÁLISE DOS DADOS

Este capítulo possui o objetivo de apresentar a análise dos dados coletados no período da pesquisa de campo, mais especificamente das entrevistas. Para tanto, utilizou-se de aporte teórico que focaliza a temática em estudo, a fim de fundamentar os dados ora apresentados.

Nesse contexto, compete esclarecer que a fase de análise iniciou-se com a transformação dos dados do formato sonoro para o textual, até a transcrição. A qualidade do áudio gravado influenciou neste procedimento, uma vez que a qualidade da transcrição possui uma relação direta com a qualidade do áudio obtido. O objetivo e função desse processo analítico pode ser delineado de acordo com Bauer e Gaskell (2002, p. 85) da seguinte forma:

O objetivo amplo da análise é procurar sentidos e compreensão. O que é realmente falado constitui os dados, mas a análise deve ir além da aceitação deste valor aparente. A procura é por temas com conteúdo comum e pelas funções destes temas. Algumas perspectivas teóricas falam de representações centrais e periféricas, sendo as primeiras aquelas que estão disseminadas dentro de um meio social.

Trata-se, portanto de compreender que somos seres construídos e moldados socialmente e durante a leitura e releitura das transcrições diferentes roupagens podem vir à mente. Nesse caso, deve-se tomar nota de todas as reflexões que por ventura vierem assolar. Os objetivos da pesquisa devem permanecer nos processos mentais. E “é vital garantir que toda interpretação esteja enraizada nas próprias entrevistas, de tal modo que, quando a análise é feita, o *corpus* pode ser trazido para justificar as conclusões.” (BAUER; GASKELL, 2002, p. 86). Segundo Bauer e Aaarts (2002) a construção de um *corpus* garante a eficiência no processo de seleção da amostra que qualificará o todo.

Portanto, para se obter o produto verbal transcrito utilizou-se o *Web Speech API Demonstration*. Este aplicativo realiza o reconhecimento de fala automaticamente, porém a qualidade obtida foi falha, deixando que várias palavras fossem reconhecidas. Cabe esclarecer que se utiliza, neste estudo, a expressão produto verbal transcrito visto que,

[...] os dados que podem ser analisados, tendo como procedimento de coleta uma entrevista, são inúmeros e o produto verbal transcrito é um dos possíveis recortes desses dados. Dessa forma, temos optado, atualmente, por utilizar as expressões informações advindas da entrevista, dados advindos da entrevista, verbalizações advindas das entrevistas, ao invés da expressão a entrevista foi transcrita e analisada, pois, como apontamos, muitas podem ser as informações transcritas, de natureza verbal ou não verbal, e muitos podem ser os dados a serem analisados (MANZINI, 2006, p. 371).

Diante disso, realizou-se a obtenção dos dados verbais de forma convencional, por meio do programa *Express Scribe Transcription*, sendo o áudio reduzido a uma velocidade de 36%, a fim de facilitar a digitação. Para simplificar a análise dos dados verbais transcritos, tabelou-se a fala de cada aluno entrevistado, sendo as perguntas e respostas realçadas com diferentes cores, a fim de favorecer futuras inferências. Abaixo de cada pergunta incorporaram-se os dados verbais dos alunos entrevistados, e em uma segunda tabela figurou-se a fala das professoras. Sobre a seleção das entrevistas a serem utilizadas, pautou-se na seguinte colaboração de Bauer e Gaskell:

Um ponto chave que se deve ter em mente é que, permanecendo as coisas iguais, mais entrevistas não melhoram necessariamente a qualidade, ou levam a uma compreensão mais detalhada. Há duas razões para esta afirmação. Primeiramente, há um número limitado de interpelações, ou versões, da realidade. Embora as experiências possam parecer únicas ao indivíduo, as representações de tais experiências não surgem das mentes individuais; em alguma medida, elas são o resultado de processos sociais. A certa altura, o pesquisador se dá conta que não aparecerão novas surpresas ou percepções. Neste ponto de saturação do sentido, o pesquisador pode deixar seu tópico guia para conferir sua compreensão, e se a avaliação do fenômeno é corroborada, é um sinal de que é tempo de parar. (BAUER; GASKELL, 2002, p. 71).

Coerente com essa perspectiva, a entrevista realizada com os alunos ajudou na identificação das principais dificuldades enfrentadas durante o Ensino Médio na disciplina de Química. Já na entrevista semiestruturada realizada com os professores, pôde-se identificar as dificuldades enfrentadas em relação aos recursos didáticos. Ambas as entrevistas tiveram por objetivo embasar e fundamentar a construção do *website*.

Em seguida os dados coletados por meio das entrevistas semiestruturadas realizadas com alunos e professores, depois de transcritos, foram classificados de acordo com as categorias definidas *a priori*:

- i. A inclusão em uma escola regular;
- ii. Aprendizado do aluno com deficiência visual e utilização de materiais pedagógicos adaptados ao ensino de química;
- iii. A capacitação como fator de inclusão.

Estas categorias delineadas contemplam conceitos que vão ao encontro dos objetivos ora apresentados, bem como da análise dos dados verbais de cada entrevistado, uma vez que tem por intenção descobrir se a carência de materiais didáticos adaptados no ensino de Química, para alunos com deficiência visual, é um obstáculo à compreensão dos conceitos estudados, à

igualdade de acesso, permanência e isonomia do educando. Para tanto, reproduziram-se as respostas dos alunos com o intuito de ilustrar nas inferências do pesquisador.

### 3.1 Entrevistas realizadas com os alunos: a inclusão em uma escola regular

Nesta seção, reuniram-se na categoria I questões que propiciam a compreensão sobre a inclusão em uma escola regular. A partir das respostas dadas pelos alunos com deficiência visual, inferiu-se que a localização e características da escola, frente ao processo inclusivo, são apontados como fatores que nortearam a matrícula na escola foco de investigação. Como se pode verificar nas falas dos seguintes alunos:

Bom. Porque aqui é referência para quem sai do Instituto São Rafael, né? [...] e por ter muitos alunos de outros tipos de deficiência como o surdo e os que usam aparelho... os que... como que eu posso explicar? São os alunos surdos e tudo mais... os outros tipos de deficiência... é,... aqui também tem uma boa qualidade de ensino. (A<sub>1</sub>: Informação verbal).

Ah, por que essa escola é uma escola inclusiva, né? Uma escola que tem estrutura para trabalhar com deficientes. (A<sub>2</sub>: Informação verbal).

É porque aqui... foi assim...aqui foi mais...a gente foi [...] recebidos. (A<sub>3</sub>: Informação verbal).

Por preferência. Quando a pessoa sai da outra escola, por exemplo, quando eu saí do Instituto São Rafael<sup>15</sup>, às vezes a pessoa tem uma preferência de estudar perto de casa ou em uma escola pública, e como eu saí do São Rafael desde o quarto, quinto ano, eu já pretendia estudar no Maurício. (A<sub>4</sub>: Informação verbal).

Pelos relatos acima, é possível verificar que as outras escolas da rede pública são preteridas, frente à escola pesquisada. Ao passarem do Ensino Fundamental para o Ensino Médio, percebe-se que a qualidade de ensino, a estrutura escolar e o acolhimento são fatores determinantes na escolha de uma nova escola. A partir da fala do aluno A<sub>1</sub>, constata-se, que além dos alunos com deficiência visual, a escola acolhe alunos com outras deficiências. E, nesse sentido, o aluno adjetiva de forma positiva a qualidade do ensino desenvolvido.

A interação dos... alunos cegos com o restante da turma é::: como eu posso te dizer? É:: bastante participativa. Como que eu posso dizer? Não é totalmente assim, como a gente esperava, né? Mas é um pouquinho... é um pouquinho participativa porque quando eles sentam para ajudar a gente [...]né? Eles acabam entendendo um pouco do que acontece no nosso cotidiano... escolar. Eles acabam entendendo a maneira de a gente reproduzir::: o que a gente aprende... E eu acho que é, mas eu acho que é um pouco interativa. (A<sub>1</sub>: Informação verbal).

---

<sup>15</sup> Estabelecimento estadual de ensino especializado, localizado em Belo Horizonte e voltado para a educação, habilitação e reabilitação de pessoas com deficiência visual. Atualmente está sendo desativado.

É assim... é...os nossos colegas ajudam a gente [...]. Quando os professores passam matéria no quadro, eles ditam para a gente, e a gente copia... e assim... nossos colegas nos ajudam muito, sabe? ...com relação a isso. (A<sub>2</sub>: Informação verbal).

Assim, eles até... eles têm boa vontade de ajudar a gente, mas assim,... até eles ficam... com receio de explicar como é que está lá o desenho, né? Aí eles perguntam ao professor. Eles ficam sem saber como é que explica... aí eles falam, [mas] a gente não sabe explicar direito para vocês... Eu vou perguntar a professora como é que está lá o desenho... do carbono, lá no quadro, né?...Ela explica... (A<sub>3</sub>: Informação verbal).

Hum,... alguns tem disponibilidade de...passar o que o professor está colocando ali no quadro, e às vezes os da frente, eles, assim, os que mais colaboram com a gente são os que estão na frente. Agora os de trás, eles já conversam bastante. ( A<sub>4</sub>: Informação verbal).

A partir desses depoimentos, constata-se que a ajuda e participação dos alunos videntes é preponderante na construção do conhecimento do aluno com deficiência visual. Pode-se constatar, ainda, que a interação entre os alunos com deficiência visual e alunos videntes propicia a sensibilização destes. Quando interrogados sobre a interação dos alunos cegos com os alunos videntes, percebe-se que a mesma é participativa, e que os alunos videntes se dispõem a ajudar os alunos com deficiência visual. Esta interação é uma das molas precursoras do processo inclusivo. Nas aulas, os alunos videntes explicam e reproduzem os conceitos abordados na lousa, porém a “boa vontade” se subjuga frente aos conceitos de difícil reprodução. Embora os entrevistados relatem que a inclusão é uma característica marcante durante a matrícula na escola, percebe-se uma contradição, visto que, quando questionados diretamente se a inclusão educacional estava ocorrendo, obtiveram-se as seguintes respostas dos participantes:

Rapaz:: Não, por que... a falta de... por que... há muita falta ainda do material didático. Ainda que o cego precisa, ainda então, algumas vezes os professores não sabem como fazer com a gente... Às vezes eles passam uma atividade e a gente não se sente incluído... a gente se sente excluído por... pelo simples fato de ele está passando uma coisa normal no quadro, e às vezes... A maioria das vezes chega ao desenho e não tem como a gente reproduzir aquilo... (A<sub>1</sub>: Informação verbal).

Sim. Porque assim,... a gente está sendo incluídos, [...]. E, assim, os nossos colegas nos ajudam demais e os professores fazem o possível para tentar ajudar a gente..., entendeu? (A<sub>2</sub>: Informação verbal).

Não!... Não tem nada de inclusão não!... (risos) (A<sub>3</sub>: Informação verbal).

Hum... em algumas escolas sim, em algumas escolas não estão ocorrendo. (A<sub>4</sub>: Informação verbal).

Nesta mesma perspectiva, questionou-se sobre qual o interesse que possuíam na escola, A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub>, são enfáticos em responder que são os conteúdos. Já A<sub>3</sub> faz alusão aos materiais adaptados. Ela aponta que embora os mesmos sejam importantes, na compreensão das disciplinas de

Química, Física e Matemática, a escola não os possuem. De acordo com A<sub>4</sub>, o que desperta seu interesse na escola pesquisada é a explicação do professor. Ademais, seguem outros depoimentos:

Bom. O que me interessa aqui... na escola mesmo é o conteúdo... Sem o conteúdo eu acho que não me interessa nada! (A<sub>1</sub>: Informação verbal).

Ah... ah... os conteúdos, né? As matérias! (A<sub>2</sub>: Informação verbal).

Assim, tudo... mas o que ..., mas assim, o que mais importa são eles. É tem um material adequado para a gente aprender a Química... a Química, a Física, a Matemática... não tem! (A<sub>3</sub>: Informação verbal).

Ah, o que..., assim, me interessa realmente é..., assim,... é... mais é... o material didático... a explicação do professor. (A<sub>4</sub>: Informação verbal).

Ao analisar essas respostas, a ausência de material pedagógico adequado nas disciplinas de Química, Física e Matemática é apontada por A<sub>3</sub>. Portanto, torna-se necessário a implementação de políticas públicas destinadas à produção de materiais didáticos específicos para o trabalho docente que se propõe ao ensino-aprendizagem de alunos portadores de deficiência visual. A seção seguinte apresenta e discute sobre o uso de materiais pedagógicos adaptados ao ensino de Química.

### **3.1.1 O aprendizado do aluno com deficiência visual e a utilização de materiais pedagógicos adaptados ao ensino de Química**

Os questionamentos agregados no subitem 3.1.1 têm como intuito tecer um comparativo entre o conhecimento do aluno deficiência visual *versus* alunos videntes e traçar um paralelo sobre a importância da utilização de materiais didáticos no equacionamento desta relação. A fim de compreender as características inerentes à aprendizagem do aluno com deficiência visual e verificar a existência ou ausência de materiais adaptados, perguntou-se aos mesmos quais eram suas opiniões sobre a aula de Química, naquela escola e em outras que tenham estudado. Obtiveram-se as seguintes respostas dos alunos:

Bom, aqui no caso, a primeira escola que eu estudo a Química, né? Que nas outras... nas outras escolas, das outras que eu vim, eu vim do Fundamental, e então, como eu vim do Fundamental, a minha opinião,... que eu tenho a dar sobre a aula de Química, é que é uma aula muito, assim, como que eu posso dizer?... ah, uma aula não compreensiva para a gente que é deficiente visual. Eu acho que,... eu acho que é uma aula mais para as pessoas videntes, que são os nossos colegas, do que para a gente. É uma aula aberta para eles e fechada para a gente. Eu acho que é uma aula muito, muito complicada para a gente, [...] que é deficiente. Eu acho que eles poderiam melhorar a forma de trabalhar a Química com a gente. Se tiver um desenho, por exemplo, eles mostram para a gente em alto relevo, alguma coisa, assim, porque é

uma aula totalmente fechada para a gente em alguns aspectos. (A<sub>1</sub>: Informação verbal).

Bom. É difícil, né? Como eu já tinha dito anteriormente, eu tive, sempre tive dificuldade em Química, mas assim... Eu gosto muito de Química, sabe? Eu sempre gostei... assim, nossa, demais! (A<sub>2</sub>: Informação verbal).

É eu acho que aqui na escola precisa de ter muito material:: pedagógico para a gente aprender a Química... porque a Química, o professor desenha lá no quadro e a gente já não está vendo. Aí a gente tem que ficar perguntando os meninos... Aí os meninos já não sabem, perguntam o professor... o professor fica assim,... fica assim, sem saber como explicar para a gente, como é que está lá no quadro... A gente fica perdido na aula de Química! (A<sub>3</sub>: Informação verbal).

Assim... lá no Instituto São Rafael só teve Química no nono ano...Só que poucas coisas, mas aqui em minha opinião Química ao mesmo tempo que ela é fácil, ela é difícil...por que inclusive tem os gráficos...tem...às vezes quando o professor está explicando o aluno está conversando, e é difícil achar os resultados. (A<sub>4</sub>: Informação verbal).

A construção dos conceitos químicos e do conhecimento está diretamente relacionada à formação democrática. Para compreensão dos conteúdos além da participação, é fundamental uma boa relação entre os alunos. Observa-se que os alunos utilizam *notebook* com sintetizador de voz durante as aulas e uma aluna utiliza uma máquina braile da marca Perkins. Esse mesmo cenário foi identificado em pesquisa realizada por Aragão (2015) o que consideramos um aspecto semelhante, ou seja, o uso de *notebook* e máquina braile, entre os estudantes com deficiência visual. Também se interpelou A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> e A<sub>4</sub> sobre como as aulas de Química ocorriam, e a partir do questionamento realizado, as seguintes respostas foram obtidas:

Essas aulas ocorrem, essas aulas ocorrem é da seguinte forma: a professora passa o conteúdo no quadro e na hora de uma parte da matéria, do conteúdo da Química orgânica é... alguém senta do nosso lado e dita para a gente, e dita para a gente o que ela está escrevendo. E ela passa no quadro, e em seguida ela explica, entendeu? Ela explica, ah... o que ela passou. Tenta resumir para a gente o que ela copiou, [e] faz a gente entender. E... na hora dos desenhos é que complica, é que complica um pouco para a gente. (A<sub>1</sub>: Informação verbal).

Ah... assim, os professores, [...] passam o conteúdo no quadro e eles vão explicando a matéria. Assim, eles explicam e depois [...] passam os exercícios sobre o conteúdo. E é isso, assim, que ocorre. (A<sub>2</sub>: Informação verbal).

Assim, o que a gente consegue pegar, a gente pega, assim, aos pouquinhos. Mas tem muitos conceitos iguais à Física é muito complexo, é muito cheio de desenho. A gente... tenta fazer o que... entende, o que pode,...mas assim,...assim, o desenho é muito [...], muito visual para a gente...a gente depende de outra pessoa para explicar para a gente. (A<sub>3</sub>: Informação verbal).

Ele passa no quadro... e quando tem algum colega disponível ali para ditar, os colegas...ele usa a disponibilidade dele para ditar e [...] aproveita e copia ao mesmo tempo. (A<sub>4</sub>: Informação verbal).

Nesses exemplos, nenhum dos entrevistados fez menção à utilização de materiais didáticos adaptados. Complementando este estudo, e a fim de ratificar sobre a ausência da utilização de materiais didáticos adaptados no ensino de Química para alunos com deficiência visual questionou-se A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> e A<sub>4</sub> sobre quais materiais os professores utilizavam durante as aulas de Química. Embora as respostas de A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> e A<sub>3</sub> corroborem com a conclusão do pesquisador, sobre a ausência de materiais didáticos adaptados, a resposta de A<sub>4</sub> ilustra a utilização de um kit de apoio para estudantes de Química orgânica e inorgânica, porque este permite que estruturas moleculares complexas sejam estudadas de forma concreta e palpável. Sobre essa situação os respondentes disseram:

Bom, na verdade a professora, [...] ela mais passa no quadro do que usa os livros didáticos, mas quando precisa, ela usa o livro didático. Livro didático e quadro. (A<sub>1</sub>: Informação verbal).

Ah, eles utilizam o livro didático e... também utilizam a tabela periódica. ((A escola possui a tabela periódica no formato braile, mas os livros didáticos de Química estão disponíveis apenas a tinta))<sup>16</sup>. (A<sub>2</sub>: Informação verbal).

Aqui na escola assim,... eles... a professora escreve no quadro a matéria...aí a gente não vai muito no laboratório... aí a gente fica mais assim,...ela escreve no quadro, explica como está lá o desenho... Ela desenha no quadro... Assim,... o material [...] concreto, assim, para a gente aprender a Química aqui, não tem não! (A<sub>3</sub>: Informação verbal).

Bom, tem aquelas bolinhas de... que ele monta o material... Só que quase todas às vezes, eu nunca vi... Assim, no ano retrasado e no ano passado alguns professores usavam, agora este ano usaram só uma vez. (A<sub>4</sub>: Informação verbal).

Nos depoimentos, embora o entrevistado A<sub>4</sub> relate sobre a utilização de “bolinhas” por professores de Química, este material foi utilizado “no ano passado e retrasado” em um momento específico na abordagem de conceitos sobre estruturas moleculares. Para a construção dos conhecimentos químicos, outros conceitos devem ser explorados. As respostas de A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> e A<sub>4</sub> a seguir foram obtidas quando questionados sobre a compreensão dos demais conceitos químicos.

Rapaz:: vou dizer a verdade... nem todos, muitos, [...] são complexos, muitos têm algum,... não alguns, é um pouco fácil de entender, outros são mais complexos, porque a Química envolve não só a parte contextual como a parte também de desenho e mistura conceitual e desenho. Então alguns são mais com... muitos são mais complexos e outros são mais, como que eu posso dizer? Outros são mais fáceis, um pouco mais fácil. (A<sub>1</sub>: Informação verbal).

Bom, nem todos são, porque tem alguns que eu tenho dificuldade mesmo..., não consigo entender. (A<sub>2</sub>: Informação verbal).

---

<sup>16,8</sup> Comentário do transcritor.

Assim, o que a gente consegue pegar, a gente pega, assim, aos pouquinhos, mas tem muitos conceitos iguais à física. É muito complexo, é muito cheio de desenho, a gente... tenta fazer o que..., entende, o que pode..., mas, assim,... assim, desenho é muito [...], muito visual para a gente... A gente depende de outra pessoa para explicar para a gente. (A<sub>3</sub>: Informação verbal).

Hum... alguns. (A<sub>4</sub>: Informação verbal).

Após essas respostas questionaram-se os alunos cegos se os mesmos consideram que a sua aprendizagem é a mesma, ou semelhante, a dos alunos videntes. Obtiveram-se as seguintes respostas de A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> e A<sub>4</sub>.

Bom, não! Porque igualzinho no caso de desenho, por exemplo, não tem como um aluno vidente entender como um deficiente visual! Porque o deficiente visual, a pessoa vai falar o desenho para ele, vai ter que reproduzir na cabeça dele o que a pessoa falou, porque não tem, muitos professores não têm acesso em alto relevo para reproduzir o que, o que ele desenhou. Então se, por exemplo, ele está desenhando uma reação química, se ele está desenhando uma ligação química [...], por exemplo, ele está fazendo uma fórmula estrutural. Porque a forma do desenho aí, o aluno deficiente visual não vai entender do mesmo jeito que o vidente, porque está olhando para o quadro, entendendo [...]. De repente, assim, entendendo, na mesma hora, então, vai gerar um pouco de tempo para ele reproduzir porque não está olhando para o quadro. Ele vai... a pessoa vai falar com ele, vai ter que imaginar na cabeça dele o que pode ser e o que pode não ser. (A<sub>1</sub>: Informação verbal).

Sobre essa resposta, percebe-se na fala do aluno A<sub>1</sub> que na elaboração de uma imagem é necessário um maior esforço do aluno com deficiência visual. Isso ocorre, pois, a visão é o canal mais importante de comunicação do ser humano com o meio externo, e ela permite captar registros próximos e distantes e, a partir desse sentido, primordialmente, o sistema nervoso central organiza as informações advindas dos outros sentidos (GIL, 2000). Outro fator que inviabiliza a igualdade entre alunos videntes e alunos cegos é a predominância de uma concepção de aprendizagem centrada no visual (MELLOUKI; GAUTHIER, 2004). Com o intuito de exemplificar esse contexto, seguem alguns relatos dos alunos:

Não, porque... justa...não, por que é... falta recurso para o aluno cego poder entender a matéria, entendeu?... Como, por exemplo, os materiais didáticos... para que o aluno possa compreender esta matéria. (A<sub>2</sub>: Informação verbal).

Não! (A<sub>3</sub>: Informação verbal).

Hum... mais ou menos, porque o deficiente visual, ele pega, ele... quando os alunos estão assim,... é... em silêncio, a gente pega com facilidade... quando eles estão conversando dificilmente é... fácil... dificilmente é... a gente não consegue pegar. (A<sub>4</sub>: Informação verbal).



Conforme os relatos acima, os alunos A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> e A<sub>4</sub>, assim como, A<sub>1</sub> dizem que não consideram que o aprendizado do aluno com deficiência visual seja igual ao do aluno vidente. No entanto, segundo A<sub>2</sub>, esta diferenciação ocorre devido à falta de materiais didáticos. Já A<sub>4</sub>, atribui a ausência de silêncio como fator de diferenciação. De acordo com Vygotsky (2003, p.161),

[...] a educação de alunos com deficiência visual não se diferencia dos demais alunos, pois estes são capazes de atingir o mesmo grau de desenvolvimento que alunos com visão normal, uma vez que suas faculdades cognitivas permanecem inalteradas, sendo apenas necessária a utilização de meios alternativos de aprendizagem.

Verifica-se que os alunos com deficiência visual possuem as mesmas capacidades que os alunos videntes, porém para que estes alunos tenham acesso às mesmas informações, que os alunos videntes, é imprescindível à adequação de materiais que favoreçam conhecimento tátil-cinestésico, auditivo, olfativo e gustativo – em especial materiais gráficos táteis e o braille (NUNES, 2010). De acordo com Pires et al. (2007) existe uma grande dificuldade de encontrar livros didáticos adaptados para alunos com deficiência visual, sendo que no ensino de Química o problema é ainda maior. Diferentes autores relatam sobre as dificuldades existentes no ensino de Química para alunos com deficiência visual. Com intuito de tecer relações sobre os obstáculos enfrentados, os alunos com deficiência visual foram questionados sobre quais as maiores dificuldades existentes na aprendizagem de conceitos químicos. De acordo com A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> e A<sub>4</sub> estas são:

Bom, a dificuldade maior que eu sinto é a questão do entendimento... por não ter o material didático que:: a gente deveria ter... e a questão da reprodução... a questão da reprodução do conteúdo mesmo. (A<sub>1</sub>: Informação verbal).

Bom,... é...assim...nós temos muita dificuldade para... identificar os elementos na tabela periódica e também é... para ler os conteúdos no livro didático que a gente não tem em braille, e é isso. (A<sub>2</sub>: Informação verbal).

É, a dificuldade é essa,... porque toda matéria, toda no quadro visual...a gente se esforça o que pode para aprender, mas, assim, muito desenho...É muito...são desenhos, assim, difíceis de a gente entender, porque a gente... Eles colocam muito gráfico na prova,... a gente não... Eu não sei nem como é fazer a interpretação de um gráfico!... Nem eu nem meus colegas sabemos! E eles exigem muito que a gente saiba interpretar o gráfico. A gente não sabe,... a verdade é essa! (A<sub>3</sub>: Informação verbal).

As dificuldades são naquela hora que está calculando... aquelas fórmulas de achar, as fórmulas de achar os...os...é...como e que eu posso explicar, as fórmulas e os compostos. (A<sub>4</sub>: Informação verbal).

Nesses relatos, percebe-se que cada aluno aponta uma dificuldade: a ausência de material didático, a falta de livros didáticos em braille, a grande quantidade de imagens e fórmulas que inviabilizam a construção do conhecimento químico. A falta de recursos didáticos e a didática

baseada exclusivamente no visual são de acordo com Gonsalves et al. (2006) fatores limitantes na possibilidade de promoção e aperfeiçoamento no entendimento da ciência na escola.

Sobre esse contexto, considera-se a Química uma ciência fundamental, e em consonância com Aragão (2015) entende-se que os conteúdos dessa ciência,

[...] como representações moleculares, funções químicas, estequiometria, processos físico-químicos, dentre outros; além de abstratos, estão atrelados à significação visual. Assim, torna-se importante compreender como alunos cegos podem aprender os conceitos de Química, uma vez que estão diretamente vinculados com as questões sociais nas quais os indivíduos estão envolvidos, e o acesso democrático a esse conhecimento pode auxiliar nas soluções de questões cotidianas, com um posicionamento crítico com relação a elas. (ARAGÃO, 2015, p.85).

Ademais, considera-se que essa atitude colabora, sobretudo para a problematização dessas questões, com vistas à construção de saberes, que são essenciais no seu período de escolarização discente.

### **3.1.2 A capacitação como fator de inclusão**

Nesta seção decidiu-se reunir respostas que propiciam à compreensão sobre a capacitação do professor e a importância da mesma. O professor desempenha um importante papel, como mediador, durante a construção do conhecimento do aluno com deficiência visual. É ele quem irá impulsionar o aluno no desenvolvimento de suas habilidades e estimular a utilização de recursos didáticos que deem suporte à aprendizagem e desenvolva a percepção tátil (LAGUNA, 2012).

Coerente com essa perspectiva, decidiu-se questionar os alunos sobre seus conhecimentos frente ao braile e a grafia química braile, e obtiveram-se as seguintes respostas:

Sim, conheço! (A<sub>1</sub>: Informação verbal).

Conheço! (A<sub>2</sub>: Informação verbal).

Química, não! Só assim,... na grafia química? Não conheço tanto não! (A<sub>3</sub>: Informação verbal).

Mais ou menos. (A<sub>4</sub>: Informação verbal).

Por meio dessas respostas, verificou-se que todos os alunos conhecem o braile, visto que durante o Ensino Fundamental os mesmos foram alfabetizados nesse sistema. Nesse sentido, concorda-se com Santos, (2007), que na educação de alunos com deficiência visual é

imprescindível que o mesmo conheça e utilize o braile, pois é por meio dele que a pessoa cega pode ler, escrever e expor opiniões dos textos lidos, além de ter acesso ao ensino formal.

Embora todos conheçam o sistema braile, evidenciou-se que a aluna A<sub>3</sub> não conhece a grafia química braile. Em seguida, os alunos foram questionados sobre seus conhecimentos acerca da simbologia química (átomos, elétrons, camada de valência, dentre outros) existentes na grafia química braile. Apurou-se que somente o entrevistado A<sub>2</sub> possuía esse conhecimento. Ancorado em estudo contemporâneo (BRASIL, 2012), acredita-se ser imprescindível que os alunos com deficiência visual tenham acesso e conhecimento sobre a grafia química em braile, pois é por meio dela que estes alunos terão acesso a todos os níveis de abordagens presentes no estudo da Química.

Devido à importância do braile e da grafia química braile para uma inclusão efetiva, decidiu-se verificar sobre os conhecimentos dos professores em relação a estes. Para que pudesse tecer relações entre a importância da capacitação como fator de inclusão, questionaram-se os alunos se os mesmos consideravam que a inclusão e a aprendizagem do aluno cego seriam favorecidas caso o aluno e o professor conhecessem o braile e a grafia química braile. As respostas a seguir foram obtidas a partir do questionamento realizado.

Sim, favorecia! (A<sub>1</sub>: Informação verbal).

Sim... sim, seria muito mais fácil para nós cegos! (A<sub>2</sub>: Informação verbal).

Assim... o aluno conhece, mas o professor não conhece...[...] a gente, assim, às vezes, as atividades dos professores a gente tem que fazer em braile e a tinta... Em braile fica com a gente e a tinta fica para eles. Eles não conhecem o braile... que adianta fazer uma coisa em braile depois ter que mandar lá para o São Rafael?...E demora muito! (A<sub>3</sub>: Informação verbal).

Sim. (A<sub>4</sub>: Informação verbal).

De acordo com os estudantes A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> e A<sub>4</sub> a inclusão seria favorecida se os professores tivessem conhecimento do sistema braile e da grafia química braile. Além de concordar com os demais alunos, o entrevistado A<sub>2</sub> acrescenta que “seria muito mais fácil para nós cegos”.

É necessário, ainda, que professores e alunos estejam familiarizados com a grafia química braile, pois “por meio dessa grafia pode-se representar substâncias e equações e, assim, permitir o acesso do aluno usuário do braile ao nível representacional da química tais como

“[...] símbolos, fórmulas e equações, bem como a representação de estruturas moleculares (BRASIL, 2012).

Nos questionamentos realizados, por meio das respostas, percebe-se que os alunos com deficiência visual sabem da importância do conhecimento do braile e da grafia química braile no processo inclusivo, porém constata-se que o aluno com deficiência visual não possui domínio da referida grafia. Esta ausência ocorreu, pois, durante o Ensino Fundamental, uma vez que o mesmo não teve contato com a grafia química braile e durante o Ensino Médio em uma escola regular, o professor desse aluno não possuía tempo hábil nem capacitação necessária para ensiná-lo.

Visto que é o professor que impulsiona e media o desenvolvimento das habilidades dos alunos, é imprescindível que o mesmo capacite-se para dar um suporte adequado a aprendizagem do aluno com deficiência visual e favoreça, por meio de materiais adaptados, a percepção tátil. (LAGUNA, 2012).

Com intuito de comparar e analisar a entrevista realizada com os alunos, efetuou-se uma segunda entrevista com duas professoras de Química, além de uma professora do Atendimento Educacional Especializado e uma pedagoga, mãe de pessoa cega. Embora se tenha efetuado a entrevista com a professora do AEE e mãe de pessoa com deficiência visual estas entrevistas não foram utilizadas nestas análises, uma vez que após transcrição e análise não propiciaram inferências diferentes das proporcionadas pelas duas entrevistas, realizadas com as professoras de Química.

Em estudo, verifica-se uma inoperância inclusiva no modo como as inserções ocorrem no ensino de modo geral, e na química de maneira específica. Acredita-se que a partir do diálogo, e somente dele, pode-se ressignificar a forma de aprendizado e construção de conteúdos ministrados a alunos cegos. Portanto, acredita-se ser prudente entrevistar, além dos alunos, as professoras que lecionam a disciplina de Química, a fim de obter informações sobre sua formação, capacitações e conhecimentos, uma vez que assumem o papel de “ponte” entre aprendiz e aprendizagem, sendo parte essencial na construção dos conceitos químicos para um aluno cego.

### 3.2 Entrevistas realizadas com professoras: a inclusão em uma escola regular

Durante a pesquisa, copilou-se na categoria I respostas que propiciam a compreensão da inclusão sobre a perspectiva do professor. Questionados sobre os conceitos que abrangem a educação inclusiva, obtiveram-se as seguintes falas das professoras:

Educação inclusiva é realmente incluir... inclusiva é incluir, mas não só alunos especiais de auditivo... visão, né? Todas essas diversidades que têm... isso tudo é inclusão...tipo a... questão homossexual essas diferenças que têm entre os seres humanos é... nós temos que incluir estes alunos. Então, inclusão para mim é isso, é aceitar aquilo que não é bem o normal entre aspas para a maioria. O normal aí pode ser, né? É bem relativo, porque o que é normal para um pode não ser para o outro, porque depende da educação, da cultura de cada um. Então é aceitar... inclusão para mim é aceitar as diferenças que aparecem para você.( P<sub>1</sub>: Informação verbal).

Nesse relato, a professora P<sub>1</sub> utiliza-se do adjetivo inclusiva para elaborar a resposta ao questionamento realizado. Percebe-se que a mesma possui uma visão ampla sobre a inclusão, além de tecer uma relação entre normal *versus* anormal, bem como relacionar estas características com a educação e cultura de cada um. A professora conclui suas reflexões pronunciando que no seu ponto de vista a inclusão “é aceitar as diferenças que aparecem para você”.( P<sub>1</sub>: Informação verbal).

Também, nesse aspecto é importante a fala da professora P<sub>2</sub>, acerca desse fato.

Olha tem duas versões aí, né? Eu entendo, assim, inclusão é você dar oportunidade para estes alunos que têm dificuldades no enxergar, no falar, até no escrever, na questão mental, mesmo de ter oportunidade de conviver com os outros ali... Se eles vão aprender igual, eu tenho certeza que não, mas que é uma oportunidade melhor do que eles ficarem em casa... Lá é como você falar, assim, o menino é surdo! Então, ah, não! Então, não tem escola para ele, né? O menino é cego, nossa senhora! Ele não pode sair de casa?... Não, eu já acho superinteressante eles chegarem até a escola, conviverem com os outros. Esta é a minha versão..., mas muitos não vêm; assim,... muitos entendem que é perda de tempo, que é besteira!...Tem muito professor que não preocupa em... Opa!...Como eu vou dar aula disso?...Se não tem jeito, porque não recorrem a outros que poderiam te dar oportunidade?...Olha, posso fazer, assim! Tenta assim, que é melhor!... Então, essa é minha colocação, eu acho interessante! Não sinto assim, se é palpável porque para mim falta muita coisa... cursos, e até mesmo um direcionamento de como poderia trabalhar com estes alunos, né? Eu já acho legal a oportunidade de eles saírem de dentro de casa e conviverem com aquelas pessoas que eles não têm muito convívio... Então, eu acho muito bacana! (P<sub>2</sub>: Informação verbal).

A partir desse depoimento, a professora P<sub>2</sub> relaciona a inclusão com a viabilidade de acesso dos alunos que possuem dificuldades mentais, na fala e na visão. A convivência é, segundo a entrevistada, um fator de inclusão, porém de acordo com a mesma, os alunos não aprendem da mesma forma que os alunos ditos “normais”. Esta conclusão vai contra as alusões

existentes em Vygotsky (2003), uma vez que, para esse autor os alunos com deficiência visual são capazes de atingir o mesmo grau de desenvolvimento dos alunos videntes.

Se por um lado a professora P<sub>2</sub> não acredita na igualdade de aprendizagem, por outro ela discorre sobre a oportunidade de convivência entre os alunos como favorecedor da inclusão. Como a escola é um espaço de conhecimento, interação e aprendizagem, optou-se por questionar os professores se eles e a escola estão preparados para receber um aluno com deficiência visual. Transcreveram-se a seguir os dados verbais obtidos a partir desse questionamento:

Não, a escola não está preparada nem eu! Eu me sinto preparada tecnicamente falando..., né? A gente se sente preparada, assim, emocionalmente falando; eu estou preparada..., eu aceito as diferenças... Agora, tecnicamente falando, eu não estou preparada, pois nós não tivemos capacitação para lidar com essas situações e a escola também... Falar da rede estadual, né? Porque é a que estou militando agora, ela também não dá o apoio que deveria dar aos cegos. Por exemplo, o surdo-mudo<sup>17</sup> tem interprete, os cegos não têm. E, então, o cego fica em desvantagem na inclusão em relação ao surdo-mudo. (P<sub>1</sub>: Informação verbal).

De acordo com a professora P<sub>1</sub>, tanto a escola como as docentes não estão preparadas “tecnicamente”. Muito embora ela não se sinta tecnicamente instruída, percebe-se que a professora está aberta à inclusão. Inicialmente a professora P<sub>1</sub> não estava aberta a realizar a entrevista, porém, isso ocorreu após apresentação dos benefícios que o produto final poderia viabilizar. Somente desse modo a professora concordou e aceitou ser entrevistada. Já de acordo com a professora P<sub>2</sub>, o preparo da escola é gradual, sendo que ela estrutura-se com o passar dos anos. E, nesse sentido, a entrevistada aponta melhorias arquitetônicas e físicas.

Olha, a escola em si, eu sinto que a cada ano ela tem procurado se estruturar com este objetivo. Então, por exemplo, a escola aqui tem algumas coisas tipo... a rampa, os cuidados para eles segurarem, se locomoverem, evitando vasos perto para eles não terem problemas e recursos para ajudá-los em salas já específicas para eles...( P<sub>2</sub> Informação verbal).

Nessa fala da professora P<sub>2</sub>, pode-se constatar sobre a importância da interação no rompimento das barreiras existentes no processo inclusivo. Verifica-se na fala de P<sub>2</sub>, que o contato entre professora-aluno e aluno-aluno rompe um momento de inércia posterior, conforme o trecho que segue:

[...] agora eu sinto o seguinte, a cada dia a gente encontra um empecilho. Então, por exemplo, eu sinto que não estou lá atrás, quando eu não tinha nenhuma ideia do que fazer. Então, às vezes chega um professor e fala assim: “não tem jeito de fazer isso”,

---

<sup>17</sup> Apesar da professora entrevistada ter utilizado a expressão surdo-mudo esta é uma denominação incorreta atribuída ao surdo, pois nem todos os deficientes auditivos são mudos, visto que muitos têm voz e conseguem falar se forem estimulados por fonoaudiólogos.

por exemplo, um gráfico! Como eu já sei, eu faço, assim, venha cá, que eu mostro como você pode fazer. E eu aprendi também que a gente pode trocar ideia entre eles, entre eles, alunos. E o aluno quando você chega e fala, assim: “eu estou precisando de um gráfico”; você dá a oportunidade para eles, e eles têm a maior boa vontade de fazer também! Aí é..., é tudo uma troca entre eles, certo? Então, eu sinto que é não está lá atrás de braço cruzado... A escola está sempre com interesse de seguir em frente e eu também sinto isso. Eu não acho que... eu acho que falta muita coisa (xxx), mas a gente vai estudando. A oportunidade de participar de cursos, trocar ideias e, aí a gente vai caminhando, e não fica parado reclamando que está tudo ruim... Não é assim? (P<sub>2</sub>: Informação verbal).

Em consonância com os dizeres da entrevistada, acredita-se que o contato do aluno com o mundo externo e a interação entre professores-alunos e alunos-alunos são importantes, visto que nesse processo, se demonstra extraordinária quantidade de conhecimento que possibilita lidar com os desafios cotidianos. Além dessas, as conquistas são dependentes do que fazem as outras pessoas. (BAUMAN, 2010).

Sendo assim, o papel que o professor desempenha como mediador, durante a construção do conhecimento do aluno com deficiência visual é preponderante, pois ele que irá impulsionar o aluno no desenvolvimento de suas habilidades e estimular a utilização de recursos didáticos que deem suporte à aprendizagem e desenvolva a percepção tátil (LAGUNA, 2012). Nos fragmentos apresentados anteriormente verifica-se que o professor reconhece a importância da inclusão na escola regular. Com intuito de conhecer os contratemplos enfrentados pela inclusão interrogaram-se as professoras, para saber se no contexto escolar atual a inclusão enfrenta barreiras. Para tanto, as respostas obtidas foram:

Com certeza,... com certeza! Eu creio, aí já nem é só na rede estadual não, tenho experiência dessas dificuldades relatadas na rede particular...inclusive pagando e tal, né? Tem dificuldade sim, tem muitas barreiras, tanto a rede pública, quanto a rede particular. (P<sub>1</sub>: Informação verbal).

Enfrenta,... vish, como enfrenta,... ô!, Surgem, os próprios alunos têm entre si... professores que já colocam logo no início do ano. Eu não quero dar aula na sala de surdo. Ele falou assim mesmo, não quero dar aula para cegos! Nem quero passar perto, entendeu? Tem muito isso, e tem a situação... É às vezes entre os alunos, alguns se encaixam direitinho, colaborando com o outro e trocando informações. (P<sub>2</sub>: Informação verbal).

Diante desses relatos, conclui-se, que tanto as escolas públicas quanto as escolas particulares enfrentam barreiras na inclusão de alunos com deficiência. As barreiras descritas incluem aspectos atitudinais, envolvendo professores que não querem lecionar para alunos com deficiência em suas turmas, e até mesmo entre alunos videntes e com deficiência visual. Constata-se que, de acordo com P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub>, as maiores dificuldades vivenciadas ao receberem um aluno com deficiência visual são:

Primeiramente é fazer com que a turma os aceitem [...], foi feito uma dinâmica para os outros alunos sentirem o problema do outro. Ó, vamos por uma faixazinha, vai fazer uma atividade com os olhos tampados. Como é que você vai sentir? E para aceitar melhor o aluno deficiente visual, e para contribuir mais, colaborar mais com ele. Primeiro aceitar depois contribuir. (P<sub>1</sub>: Informação verbal).

Segundo a professora P<sub>1</sub>, a aceitação foi uma das maiores dificuldades enfrentadas ao receber um aluno cego nas turmas que leciona. Todavia, a mesma descreve uma dinâmica utilizada, a fim de sensibilizar os alunos frente às dificuldades enfrentadas pelos alunos com deficiência visual, favorecendo a aceitação deles. Conforme a participante P<sub>2</sub>:, “a dificuldade maior é que a gente não conhece o que aconteceu com ele” [...]. (Informação verbal).

Percebe-se, nessa fala da professora P<sub>2</sub>, que a ausência prévia de um laudo bem elaborado, com as especificidades do aluno com deficiência visual dificulta o processo de construção do conhecimento. A dificuldade relatada pela professora poderia ser suprimida caso houvesse um contato entre a professora de Química e a professora do atendimento educacional especializado, visto que cada aluno possui uma ficha diagnóstico, onde é possível verificar características comportamentais e pessoais. De acordo com Fontana (2007), a inclusão abrange uma série de projetos, políticas, leis, serviços, dentre outros, com o objetivo de integrar as pessoas com deficiências por meio da educação e trabalho.

### **3.2.1 Aprendizado do aluno com deficiência visual e utilização de materiais pedagógicos adaptados ao ensino de química**

Com essa seção objetivou-se reunir na categoria II, questões que propiciam à compreensão sobre a aprendizagem do aluno com deficiência visual, a carência de materiais didáticos adaptados, além de verificar a relação dos mesmos na construção dos conhecimentos químicos. Quando questionados se o aprendizado do aluno cego seria semelhante, em relação ao dos alunos videntes, chegou-se a seguinte respostas da professora:

Sim, é um pouco inferior sim, mas não é... julgando que eles não tenham capacidade! Isso eu não posso julgar, pois é insuficiente, devido à falta de recursos que [...] são apresentados para eles. É um pouco inferior aos [dos] alunos videntes. (P<sub>1</sub>: Informação verbal).

De acordo com a entrevistada P<sub>1</sub>, os alunos com deficiência visual possuem as mesmas capacidades, porém a aprendizagem é um pouco inferior devido à falta de recursos didáticos. As conclusões aqui levantadas vão ao encontro das reflexões elaboradas por Vygotsky (2003). Segundo o autor, os alunos com deficiência visual possuem o mesmo grau de desenvolvimento que um aluno vidente, já que suas capacidades cognitivas permanecem



inalteradas. Portanto, de acordo com o autor, é necessário apenas que se utilizem meios alternativos para a construção do conhecimento e desenvolvimento da aprendizagem baseada nos outros sentidos que não o visual. Nesse sentido, percebe-se a partir da fala da professora P<sub>1</sub> que ambos possuem as mesmas capacidades sendo que a aprendizagem do aluno será diretamente proporcional ao seu tempo de estudo. Em relato, a professora P<sub>2</sub>: disse, “Olha, é... eu tenho...é o que falei... na minha visão,... eu acho que o que eles vão gostar, vai depender deles ali; do tempo de estudo, de escola mesmo, né”? (P<sub>2</sub>: Informação verbal).

Conforme se verifica acima, os alunos com deficiência visual possuem o mesmo grau de desenvolvimento que os demais alunos, sendo necessário que se utilizem meios alternativos durante a prática pedagógica, com vistas ao ensino-aprendizagem. Ainda nesse tópico temático, buscou-se verificar sobre o acesso a estes recursos, portanto, questionaram-se as professoras se elas tinham acesso aos materiais didáticos para o ensino de Química para alunos cegos. Seguem os relatos das participantes:

Nenhum! (P<sub>1</sub>: Informação verbal).

Tenho,... eu tenho!...Eu tenho a grafia em braile...Tenho acesso à internet, aí com vários recursos, né? [...] tenho colegas que não têm acesso, nunca viram, não fazem nem ideia do que seria!(P<sub>2</sub>: Informação verbal).

A partir das falas de P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub> pode-se concluir que não existe uma equidade no acesso a esses materiais. Percebe-se que são as atitudes individuais que possibilitam à aquisição e elaboração desses materiais, cabendo a cada professor buscar esses recursos. Embora existam políticas públicas com intuito de viabilizar o acesso a recursos didáticos, quando questionadas se estas políticas são facilitadoras ao acesso de materiais didáticos, percebe-se que as duas falas distanciam-se, pois a professora P<sub>1</sub> discorre que “para o aluno especial nem tem, nem é oferecido para nós, se tem não é oferecido. A gente desconhece”. Já de acordo com a professora P<sub>2</sub>:

Às vezes até existe o livro, mas quando transforma em braile vai ficando um livro grosso e o livro vai dividindo em vários outros livros. Então, chega uma hora que eles nem usam mais o livro, porque [...] é chato de ficar carregando aquele montão de livros e acaba não utilizando. Tem estímulo, por exemplo, aqui na escola já teve livro de Física, Química, Matemática em braile para eles, e isso foi incentivo até do governo mesmo, mas começou ali, morreu e não vê mais, entendeu? (P<sub>2</sub> : Informação verbal).

Também buscou perguntar às professoras entrevistadas, se elas achavam importante a elaboração de materiais didáticos para o ensino de Química de alunos com deficiência visual, uma vez que no referencial teórico pode-se depreender que, no ensino de Química, existe uma

necessidade de materiais didáticos adaptados. Conforme se pode ver abaixo, as entrevistadas possuem a sapiência sobre a importância desses recursos.

Com certeza, pois se ele consegue, tem uma sensibilidade maior com o tato, né? Através do tato ou outra forma de percepção tem que favorecer a ele, dar essas outras oportunidades para ele, porque só ficar na imaginação, eu acho muito complexo! O tato no caso facilitaria muito, materiais que tenham contato. (P1: Informação verbal).

Olha, eu sinto que é importante sim [...]! (P2: Informação verbal).

A partir das falas das professoras percebe-se uma carência de materiais táteis e livros em braile, que fomentam a compreensão das abstrações existentes no ensino de Química, e favoreçam a autonomia do educando na criação de suas próprias interpretações de imagens sem o auxílio de intermediários.

Os diálogos realizados por Aragão (2015) amparam esta pesquisa, pois fornecem dados sobre as principais dificuldades dos alunos em relação ao ensino de Química. Segundo os alunos, as maiores dificuldades enfrentadas estão associadas “a utilização de fórmulas, gráficos e estruturas, pois estes conteúdos estão atrelados à significação visual e não há como reproduzi-los, durante as aulas, no computador ou na máquina braille”. Durante o estudo o pesquisador indagou aos professores quanto às principais dificuldades enfrentadas no momento do ensino de Química. Por meio dos dados advindos das entrevistas, inferiu-se uma série de considerações e relações de como os personagens do processo inclusivo sentem-se frente à inclusão no âmbito da rede de ensino público regular.

De acordo com as professoras, a elaboração de materiais didáticos adaptados é importante para a construção de conceitos químicos para alunos com deficiência visual, todavia segundo as entrevistadas existe uma dificuldade na elaboração destes materiais. Dentro das necessidades verifica-se a capacitação do professor como elementar.

### **3.2.2 A capacitação como fator de inclusão**

Nessa categoria III, reuniram-se questões que propiciam a compreensão sobre a capacitação e a relação desta com o processo inclusivo do aluno com deficiência visual. Inicialmente optou-se por questionar as professoras se achavam que a capacitação era importante para que ocorresse a inclusão social, e se teriam realizado alguma capacitação para atuar em turmas com alunos com deficiência visual. A respondente P<sub>1</sub>: disse “com certeza, com a capacitação

toda área... Qualquer atividade que vamos fazer, se nós estivermos mais capacitados, vamos realizá-la da melhor forma possível, melhor do que amadoramente.

De acordo com a professora P<sub>1</sub> a capacitação é importante em todas as áreas e diferentes atividades, porém em resposta ao segundo questionamento, verificou-se que a professora não teve qualquer tipo de capacitação. O fragmento seguinte ilustra a constatação, visto que P<sub>1</sub>: disse que não teve “capacitação nenhuma nesta área, por isso que não me sinto preparada tecnicamente, e sim emocionalmente”. (P<sub>1</sub>: Informação verbal).

Efetuaram-se os mesmos questionamentos à professora P<sub>2</sub> e sobre a capacitação a resposta ao primeiro questionamento foi análoga ao da professora P<sub>1</sub>. Além disto, a professora discorreu sobre a importância das informações adquiridas “nestes cursos”. No fragmento que segue se identifica a semelhança, ao passo que P<sub>2</sub>: ressalta, “com certeza, com certeza [...], quando você faz esses cursos, você tem muita informação que [...] nunca imaginaria... Ajuda bastante!” (P<sub>2</sub>: Informação verbal).

Quando questionada se teria recebido algum tipo de capacitação para atuar em turmas com alunos com deficiência visual, a resposta da professora P<sub>2</sub> foi a seguinte:

Sim. Logo no início, quando eu vim para cá e eu encontrei essa menina. A Secretaria de Educação me deu um curso, me parece, que foi de 3 a 4 meses para cada mês. Eu saía da sala de aula uns 15 dias e ficava direto com eles lá. E aí eu aprendi o braille, formas de tratamento com os alunos é... conheci as dificuldades deles e várias coisas... Aprendi a usar o soroban um pouquinho e aprendi a usar o reglete, tudo ali... isso foi na época mais à frente. Eu fiz o curso de libras e depois disso a própria Secretaria de Educação teve um convênio com a PUC e, aí, a PUC deu um curso para a gente. Este curso deve ter sido de um ano, a um ano e meio mais ou menos, onde a gente teve acessos a livros,... é... filmes... modalidades de deficientes que até então a gente não sabia o que fazer. Mas aí a gente teve acesso... Mas que eu conheço, foi esse curso aí, não vi mais nada, nada da Secretaria de Educação dar apoio assim!... encaminhar para curso essas coisas, eu vejo muito a libras [...], sempre aparece o curso. Eles deixam lá na sala de aula um aviso quem quer participar, e aí têm... O braille mesmo eu só vi aquela vez que fui. Teve outra colega que viu logo em seguida e o curso ficou até melhor e... no mais, eu não vejo muito, assim, comentários. (P<sub>2</sub>: Informação verbal).

A professora P<sub>1</sub> aponta como solução para os problemas relacionados ao ensino de Química para cegos “a capacitação e elaboração... o fornecimento de materiais didáticos para estes alunos”. Já segundo a professora P<sub>2</sub> a solução pode ser encontrada “a partir do momento que existirem recursos materiais, ” antes desconhecidos pelos professores e alunos e que possam ser tocados por eles. Frente a isso, verifica-se a ausência da capacitação do professor como fator determinante na construção de um aprendizado fragmentado. Por meio do tato o aluno cego constrói os conceitos a sua volta, o professor como “ponte” e mediador pode favorecer o

aprendizado e propiciar o trânsito de conteúdos satisfatoriamente. Também as professoras foram interrogadas, a fim de saber se as mesmas possuíam conhecimento sobre o braile, a grafia química braile e se faziam uso das simbologias químicas em braile (átomos, elétrons, camada de valência, dentre outras). A professora P<sub>1</sub> disse, “não, ” conhecer o braile, a grafia química braile e quanto à utilização da simbologia química, a mesma disse não utilizar “nada” no ensino de Química para alunos com deficiência visual. Já a partir da fala da professora P<sub>2</sub> é possível verificar que a mesma conhece a grafia química braile, tem acesso e utiliza a simbologia química em Braile, porém atualmente não leciona para alunos com deficiência visual.

Não! (P<sub>1</sub>: Informação verbal).

Nada! (P<sub>1</sub>: Informação verbal).

Conheço, conheço eu tenho acesso! (P<sub>2</sub>: Informação verbal).

Sim. E quando eu vou iniciar aula com esses meninos eu utilizo isso; primeiro pergunto como é que está, se eles conheceram, se já sabem... Se não conhecem, eu vou atrás para poder explicar, mas tem que ser e uso muito a questão de usar modelos com eles, porque se eu ficar lá falando, por exemplo, falar da geometria e não colocar nada na mão deles é difícil, né? Falar é um triângulo, é um tetraedro, mas se você tem aquilo ali em modelos, é muito mais fácil para eles. (P<sub>2</sub>: Informação verbal).

Frente a esse contexto, conclui-se a partir das falas das professoras que a capacitação é imprescindível para que o professor tenha acesso e conhecimento do braile e da grafia química em braile. A utilização do braile é importante para que ocorra a inclusão dos alunos com deficiência visual e propicia uma igualdade de acesso ao conhecimento (MASINI; CHAGAS; COVRE, 2006). Além de favorecer o acesso ao conhecimento, o braile proporciona a autonomia do aluno no seu ir e vir (STONE, 1995). Quanto à grafia química braile, sua importância consiste em poder propiciar ao aluno cego a construção de conhecimentos como qualquer aluno. Por meio dela, ele poderá representar átomos, indicar os tipos de ligações, escrever equações e explicações da estrutura dos grupos funcionais (GONÇALVES, 1995). É importante ainda que o professor tenha conhecimento sobre a tecnologia assistiva, a fim de potencializar as habilidades da pessoa com deficiência, proporcionando a autonomia, a inclusão e o empoderamento. (BRASIL, 2009).

A partir da análise das entrevistas semiestruturadas realizadas, constata-se que as principais dificuldades relatadas durante o ensino de Química em classes, com aluno com deficiência visual, estão relacionadas à capacitação dos professores e profissionais de apoio, assim como

a escassez e dificuldade de localização de materiais pedagógicos adaptados. Portanto, acredita-se que o produto fruto desta pesquisa possa colaborar na construção de recursos didáticos no ensino de Química para alunos com deficiência visual.

## CAPÍTULO 4 – A CONSTRUÇÃO DO PRODUTO: PARACEGOVER

A partir das respostas obtidas por professores e alunos durante as entrevistas semiestruturadas, constatou-se que estes possuem conhecimento quanto à importância da capacitação e utilização de materiais didáticos que objetivam a construção do conhecimento da Química para alunos com deficiência visual. Porém, verifica-se que existem dificuldades em encontrar os mesmos disponíveis na escola para os alunos. Percebe-se que os professores possuem uma preocupação quanto a melhor forma de explicar e construir conceitos na disciplina de Química, porém constatou-se que as maiores barreiras verificadas se devem, sobretudo ao tempo necessário para elaboração, desenvolvimento e análise de recursos didáticos que favoreçam a construção do conhecimento. Além disso, a ausência de capacitação e sensibilização somam-se às barreiras anteriormente descritas.

Assim, com o intuito de promover um local de fácil acesso a materiais pedagógicos adaptados ao ensino de Química para alunos com deficiência visual, empreendeu-se uma busca com vista a encontrar publicações que discorrem sobre a elaboração destes materiais e favoreçam a aprendizagem de conceitos químicos para este público. Nessa busca o artigo “Análise das publicações dos Encontros Nacionais do Ensino de Química (ENEQ) acerca da elaboração de materiais didáticos para alunos com deficiência visual” foi de fundamental importância, visto que os autores realizaram um levantamento e apresentaram um total de 11 artigos que conferenciam sobre o desenvolvimento de materiais pedagógicos para alunos com deficiência visual. Também se somaram a estes outros artigos e livros encontrados nas buscas realizadas durante a pesquisa. Em conformidade com esse contexto, o Quadro 6 foi desenvolvido almejando apresentar os artigos e livros que se julgou importantes na construção de conceitos químicos para alunos com deficiência visual. Nele encontram-se os recursos selecionados, após minuciosa análise. E estes são apresentados na íntegra no *website* com objetivo de ajudar o professor na elaboração e adaptação de materiais didáticos para alunos com deficiência visual, favorecendo a inclusão.

**Quadro 6 – Publicações sobre o ensino de química para alunos com deficiência visual**

<b>Referência</b>	<b>Resumo</b>	<b>Conceito</b>
1. BRASIL (2011). Grafia Química Braille para uso no Brasil.	Esta publicação normatiza a representação de todos os símbolos empregados pela Química, suas entidades em diferentes posições, diagramas, notações específicas, figuras e estruturas.	Não se aplica
2. BRITO (2005). A tabela periódica: um recurso para inclusão de alunos deficientes visuais nas aulas de Química	Construção de duas tabelas periódicas adaptadas e elaboradas após realização de uma entrevista semiestruturada com alunos com deficiência visual.	Tabela Periódica
3. RESENDE FILHO et al. (2009). Elaboração de Tabelas Periódicas para a Facilitação da Aprendizagem de Alunos Portadores de Deficiência Visual.	Elaboração de uma tabela periódica utilizando materiais alternativos, de baixo custo e escrita braile.	Tabela Periódica
4. QUADROS et al. (2011). Construção de Tabela Periódica e Modelo Físico do Átomo Para Pessoas com Deficiência Visual	O artigo apresenta a construção de tabela periódica em braile e modelo físico do átomo para utilização com alunos com deficiência visual.	Tabela Periódica e Modelo atômico
5. DRESCHER et al. (2012) Bingo Químico em Braille	Alternativa para trabalhar os elementos químicos mais comuns da tabela periódica através da construção e aplicação de um jogo denominado bingo químico em braile, favorecendo a inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de química.	Elementos químicos da Tabela periódica
6. NETO et al. (2010). Desenvolvimento e Diagnóstico de um Kit Didático Inclusivo sobre Isomeria Constitucional.	Confecção de um kit didático com 31 moléculas sobre isomeria (cadeia, posição, função, metameria e tautomeria) utilizando-se de bolas de isopor de diferentes tamanhos.	Isomeria Constitucional
7. CREPPE (2009). Ensino de Química Orgânica para deficientes visuais empregando modelo molecular.	O autor relata a utilização do modelo molecular da marca Molecular Visions, como facilitador à compreensão da tridimensionalidade de algumas moléculas orgânicas.	Química Orgânica

<p>8. ROSA e MENDES (2012) Dominó químico tátil: Deficientes visuais sem limitações para uma aprendizagem significativa em Química</p>	<p>Elaboração de um dominó tátil com o objetivo de desenvolver e avaliar materiais instrucionais, que contribuam para uma aprendizagem significativa de conceitos relacionados com a Química orgânica, destinado a alunos com deficiência visual na cidade de São Mateus/Espírito Santo.</p>	<p>Química Orgânica</p>
<p>9. DE OLIVEIRA et al. (2010) O ensino de estrutura atômica utilizando uma história em quadrinhos inclusiva.</p>	<p>Desenvolvimento de uma história em quadrinho para contar a história da evolução do modelo atômico, com representação tátil texturizada em pontos diferentes, a fim de possibilitar a compreensão do conceito abstrato do átomo.</p>	<p>Modelos Atômicos</p>
<p>10. RIBEIRO et al. (2010) A química ao alcance das mãos.</p>	<p>Elaboração de modelos atômicos utilizando-se de materiais alternativos (biscuit e arame) para serem utilizados no processo educativo.</p>	<p>Modelos Atômicos</p>
<p>11. BERTALLI et al. (2010) Braille alternativo para o Ensino de Ciências.</p>	<p>A partir do <i>software</i> “braille fácil” determinaram-se os pontos correspondentes às moléculas de metano, amônia e água. Em uma folha secundária imprimiu-se a letra “ê” que corresponde aos pontos 1, 2, 3, 4,5, e 6 da cela braile. Marcaram-se os pontos correspondentes a cada molécula utilizando-se de cola com relevo.</p>	<p>Geometria molecular</p>
<p>12. BERTALLI et al. (2000) Modelo atômico alternativo para o ensino de geometria molecular para deficientes visuais.</p>	<p>Desenvolvimento de modelo atômico alternativo para o ensino de geometria molecular a alunos com e sem deficiência visual utilizando-se materiais de baixo custo.</p>	<p>Geometria molecular</p>
<p>13. REGIANI et al. (2010) Materiais adaptados para o ensino de geometria molecular a deficientes visuais.</p>	<p>O presente trabalho procurou confeccionar materiais adaptados para o ensino de geometria molecular a uma discente cega. Utilizou-se de modelos para auxiliar na definição da existência ou não do momento de dipolo em moléculas e explorar conexões entre os conceitos de estrutura eletrônica (estrutura de Lewis), hibridação de orbitais e teoria da repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência.</p>	<p>Geometria molecular</p>
<p>14. COSTA et al. (2010). Modelo de representação visual para o conteúdo de solução: possibilidade de inclusão do aluno com baixa visão e cegueira</p>	<p>O estudo teve por objetivo desenvolver e confeccionar um modelo de representação visual para o conceito de solução, adaptado para os alunos com baixa visão e cegueira.</p>	<p>Soluções</p>



<p><b>15. RESENDE FILHO e SANTOS (2012).</b> Inclusão no Ensino de Química: desenvolvimento e diagnóstico de um recurso didático inclusivo para o estudo das transformações gasosas.</p>	<p>Desenvolvimento e avaliação da funcionalidade pedagógica de um material didático inclusivo sobre as transformações isotérmica, isobárica e isovolumétrica sofrida pelos gases, utilizando-se de materiais de baixo custo e de fácil aquisição, tais como: palitos de churrasco, bolinhas de isopor, papel cartão, cartolinas e tintas em alto relevo.</p>	<p>Transformações Gasosas</p>
<p><b>16. QUEIROZ; POSSO (2014).</b> Recurso didático inclusivo para mediação dos conceitos de ácido e base de Arrhenius.</p>	<p>Desenvolvido de recurso didático inclusivo para alunos com deficiência visual visando contribuir para o ensino de conceitos de ácidos e bases de Arrhenius.</p>	<p>Ácido e Base de Arrhenius.</p>
<p><b>17. JUNIOR et al (2016).</b> Desenvolvimento de material didático para o ensino de ciências a estudantes deficientes visuais.</p>	<p>Desenvolvimento de um kit didático de apoio às aulas experimentais para que alunos com deficiência visual possam identificar o material, associar seu nome com a vidraria e manuseá-lo sem riscos. Este kit possui materiais de laboratório com tarjetas em braile para identificação.</p>	<p>Materiais de Laboratório</p>
<p><b>18. ARANHA (2006).</b> Saberes e práticas da inclusão: desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos cegos e de alunos com baixa visão.</p>	<p>Guia elaborado com o intuito de auxiliar professores e especialista no atendimento de alunos com deficiência visual presentes nas classes comuns do sistema de ensino regular.</p>	<p>Guia de apoio</p>
<p><b>19. PIRES (2010).</b> Proposta de guia para apoiar a prática pedagógica de professores de química em sala de aula inclusiva com alunos que apresentam deficiência visual.</p>	<p>Guia básico dedicado a professores que têm em sua sala de aula alunos com deficiência visual ou que simplesmente se interessam pelo tema.</p>	<p>Guia de apoio</p>

Fonte: Elaboração do autor.

Após tabelar as principais publicações sobre materiais pedagógicos adaptados passou-se a explorar na internet uma plataforma *online* de criação e edição de *websites*. A análise perpassou-se nas plataformas *wordpress* e *wix*. Optou-se pela plataforma *wix* devido à facilidade de construção, gerenciamento, preço e domínio gratuito no plano contratado. Na escolha do domínio foi primordial conhecer a *hashtag* (*#pracegover*) que se popularizou nas redes sociais e aplicativos de comunicação, sendo um recurso utilizado nas descrições de

imagens para pessoas com deficiência visual que utilizam leitores de tela<sup>18</sup>. Definiu-se o domínio “www.paracegover.com” após constatar a sua disponibilidade. A Figura 4 ilustra a janela inicial do produto final desta pesquisa.

**Figura 4** – Janela inicial do *website*



Fonte: *Print Scream* do *Website*<sup>19</sup>

Este *website* foi elaborado objetivando propiciar ao professor um local de fácil acesso aos recursos didáticos que favoreçam à construção de materiais didáticos adaptados ao ensino de Química. Os menus foram alinhados horizontalmente com *designer* simples e intuitivo como ilustrado na Figura 5.

<sup>18</sup> “São aplicativos que viabilizam a leitura de informações textuais via sintetizador de voz e assim podem ser utilizados por pessoas com deficiência visual, por pessoas que estejam com a visão direcionada a outra atividade, ou até mesmo por aquelas que tenham dificuldade para ler” (PUPPO, 2016, p. 65).

<sup>19</sup> Disponível em: <www.paracegover.com>. Acesso em: 01. jan. 2017.

**Figura 5** – Janela de menus do *website*



Fonte: *Print Scream* do *Website*<sup>20</sup>

No menu “início” (Figura 6) o professor irá encontrar um breve resumo dos fundamentos que embasaram a construção do *website*.

---

<sup>20</sup> Disponível em:<[www.paracegover.com](http://www.paracegover.com)>. Acesso em: 01. jan. 2017.

Figura 6 – Menu início



Fonte: *Print Scream* do Website<sup>21</sup>

Já na aba “recursos didáticos” (Figura 7) apresentam-se os artigos selecionados e analisados que possibilitam a construção de recursos didáticos por professores de alunos com deficiência visual. Dentre os recursos didáticos foram inseridos a grafia química braile e dois guias de apoio, devido à ausência de domínio constatada durante a entrevista realizada com professores e alunos. Acredita-se que, indubitavelmente, conhecê-la é o primeiro passo para que a construção do conhecimento químico e inclusão se efetivem, uma vez que ela é a ponte principal na qual o professor construirá os conceitos sobre: átomos, ligações, equações e estruturas químicas.

<sup>21</sup> Disponível em: <www.paracegover.com>. Acesso em: 01. jan. 2017.


Figura 7 – Menu Recursos didáticos

**Guilherme Simões**  
PROFESSOR DE QUÍMICA E MATEMÁTICA

Início Sobre Recursos didáticos Contato

**RECURSOS DIDÁTICOS**

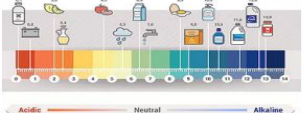
**Desenvolvimento de material didático para o ensino de ciências a estudantes deficientes visuais**  
14.10.2017



Resumo: Desenvolvimento de um kit didático de apoio às aulas experimentais para que deficientes visuais possam identificar o material, associar seu nome com a vidraria e manuseá-lo sem riscos. Este kit possui materiais de laboratório com tarjetas em Braille para identi...

[Leia Mais](#)


**Recurso didático inclusivo para mediação dos conceitos de ácido e base de Arrhenius.**  
14.10.2017



Resumo: Desenvolvido de recurso didático inclusivo para alunos com deficiência visual visando contribuir para o ensino de conceitos de ácidos e bases de Arrhenius.  
[Clique aqui para baixar](#)

[Leia Mais](#)


**Modelo de representação visual para o conteúdo de solução: possibilidade de inclusão do aluno com baixa visão e cegueira.**  
14.10.2017



Resumo: O estudo teve por objetivo desenvolver e confeccionar um modelo de representação visual para o conceito de solução, adaptado para os alunos com baixa visão e cegueira.  
[Clique aqui para baixar](#)

[Leia Mais](#)

**Inclusão no Ensino de Química: desenvolvimento e diagnóstico de um recurso didático inclusivo para o estudo das transformações gasosas.**  
14.10.2017



Resumo: Desenvolvimento e avaliação da funcionalidade pedagógica de um material didático inclusivo sobre as transformações isotérmica, isobárica e isovolumétrica sofrida pelos gases, utilizando-se de materiais de baixo custo e de fácil aquisição, tais como: palitos de...

[Leia Mais](#)

Fonte: *Print Scream* do Website<sup>22</sup>

No menu “Sobre” (Figura 8) o pesquisador se apresenta e discorre sobre sua formação acadêmica.

<sup>22</sup> Disponível em: <www.paracegover.com>. Acesso em: 01. jan. 2017.

**Figura 8**– Menu Sobre



Fonte: *Print Scream* do Website<sup>23</sup>

O menu “Contato” (Figura 9) foi criado com o intuito de conhecer materiais pedagógicos criados e que não figuram na *internet*, além de ser um canal entre pesquisador e público.

**Figura 9** – Contato (Menu Recursos didáticos)

<sup>23</sup> Disponível em: <www.paracegover.com>. Acesso em: 01. jan. 2017.



Fonte: *Print Scream* do Website<sup>24</sup>

Após a análise dos nossos dados, da apresentação e exposição do *website*, concluímos nossa pesquisa tecendo algumas considerações finais.

---

<sup>24</sup> Disponível em:<[www.paracegover.com](http://www.paracegover.com)>. Acesso em: 01. jan. 2017.

## CAPÍTULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo o objetivo é apresentar as considerações finais deste estudo. Com o intuito de alcançar tal objetivo, optou-se por retomar a hipótese ora apresentada, ou seja, de que a carência de materiais didáticos adaptados, no ensino de Química para alunos cegos, pode ser um obstáculo à compreensão dos conceitos estudados. Portanto, evidenciou-se, por meio deste estudo, que os problemas vão para além da oferta dos referidos materiais.

As fórmulas, representações moleculares e os cálculos químicos são apontados pelos entrevistados, alunos e professoras, como conteúdos de difícil compreensão. Os mesmos inserem-se nos conteúdos abstratos atrelados à significação visual, apontados por Aragão (2015). A necessidade de significação visual pode ser diminuída a partir da elaboração de materiais adaptados que explorem os sentidos remanescentes existentes nos alunos cegos. É importante que o conhecimento seja contextualizado (SANTOS; SCHNETZLER, 2003) e que favoreça a interação entre os alunos (BAUMAN, 2010), pois as interações sociais mediadas pela linguagem são aspectos elementares e importantes na superação da ideia de compensação da cegueira pelo desenvolvimento extraordinário de outros sentidos como o tato e audição. (VYGOTSKY, 1983). Nesses casos, a formação dos professores e profissionais de apoio, assim como a adaptação do espaço escolar e o preparo das turmas inclusivas podem também se tornar obstáculos no aprendizado da Química. A tríade professor com formação adequada, material adaptado e espaço escolar inclusivo perpassam o contexto do ensino de Química para a formação de pessoas com deficiência visual na educação.

Diante dos objetivos deste estudo efetuou-se a busca e pesquisa, identificando-se, assim, as principais necessidades quanto aos recursos didáticos, que atendam às especificidades dos alunos com deficiência visual no processo de aprendizagem em Química. Selecionaram-se os recursos didáticos adaptativos já existentes que propiciassem a inclusão social e explorassem os atributos sensoriais dos alunos com deficiência visual. Tais recursos fazem parte de um *website* elaborado como produto desse trabalho, a fim de apresentar materiais que favoreçam o desenvolvimento, a aprendizagem e a autonomia do aluno com deficiência visual em relação aos conteúdos Químicos.

A partir desta pesquisa constata-se um aumento das publicações sobre a educação especial como um todo. O ensino de Química voltado para os indivíduos com deficiência visual vem



sendo debatido cada vez mais pelos pesquisadores, porém percebe-se, que as propostas de atividades ainda são esparsas.

Segundo Gonçalves et al. (2013), no Brasil essas proposições são ainda mais raras, destacando-se o trabalho de Mól et al. (2011), em que se descrevem ações e estratégias metodológicas que podem ser utilizadas na inclusão do aluno com deficiência visual no ensino de Química.

A partir da análise dos dados verbais obtidos nas entrevistas, constatou-se a carência de materiais pedagógicos como entrave à construção do conhecimento dos alunos cegos no ensino de Química. Muitos conceitos são de difícil compreensão devido à ausência de material pedagógico adaptado. Os gráficos, os modelos atômicos, as fórmulas químicas e os compostos orgânicos são conteúdos considerados de difícil entendimento pelos alunos cegos entrevistados. Portanto, a capacitação é apontada por professores e alunos como fator determinante para construção do conhecimento em Química.

Embora atualmente as tecnologias de informação e comunicação sejam preteridas frente ao braile, considera-se importante que o estudante com deficiência visual tenha conhecimento e autossuficiência no sistema braile, pois este propicia a autonomia na construção do conhecimento, bem como na interação social. De acordo com Oliva (2000), a grafia braile é essencial à literacia para as pessoas com deficiência visual, além de ser imprescindível ao desenvolvimento e integração educacional, familiar, profissional e social.

As ferramentas digitais podem ser complementares no processo de aprendizagem do aluno com deficiência visual e aponta-se que deve existir um cuidado na utilização das mesmas, visto que essas tecnologias promovem um tipo passivo de leitura. Todavia, é por meio do braile que o estudante poderá absorver letras, pontuação, estruturas textuais, leitura, escrita e gramática. (RODRIGO, 2010).

Assim, verifica-se que o aprendizado em braile é fundamental para que o aluno cego desenvolva de forma plena o conhecimento autônomo. Diante disso, defende-se que é necessário que o professor conheça o braile e a grafia química braile. A partir do diálogo com os professores entrevistados constatou-se uma necessidade de capacitação frente ao braile e a grafia química braile.

Sobre esse aspecto, defende-se a implementação de medidas, ações, planos, projetos e políticas públicas destinadas à formação e capacitação de docentes, que lecionam para alunos cegos, com vistas à sua plena inclusão na sociedade, bem como nas práticas sociais que concernem o ensino de Química. A inclusão escolar é um processo necessário na vida do educando com deficiência visual, uma vez que a escola é um espaço de socialização e formação, sendo para esse sujeito, muitas vezes um dos poucos locais de convivência social. Por meio da linguagem o aluno interage com o meio, desenvolvendo tanto socialmente quanto cognitivamente, se transformando e promovendo a transformação do mundo a sua volta, sentindo parte da sociedade ao qual está inserido. Identifica-se que, atualmente, grandes esforços estão sendo feitos, a fim de promover a inclusão de jovens e crianças com deficiência visual, visando promover o seu acesso e a permanência na escola e Universidade.

A importância do desenvolvimento de trabalhos na área da inclusão aloja-se no fato de propiciar o contato com as variáveis envolvidas no processo inclusivo nacional. A quantidade de trabalhos desenvolvidos nas Universidades, a abordagem dos diferentes tipos de deficiência durante a graduação, a imersão dos graduandos em escolas inclusivas, são molas propulsoras no desenvolvimento de uma sociedade mais consciente, e favorecem a formação de professores capacitados a atenderem a heterogeneidade verificada na rede regular de ensino, durante a construção de uma escola para todos. A importância no desenvolvimento de materiais inclusivos deve-se ao fato de fomentarem o aprendizado dos alunos cegos, além disto, uma das características indelévelis no processo de desenvolvimento e aplicação é que os mesmos propiciam a conscientização, sendo esse processo basilar para que a educação inclusiva se perpetue.

Espera-se que a construção do *website* possa propiciar ao professor de Química uma ferramenta de apoio no desenvolvimento de planejamentos de ensino, utilizando recursos didáticos adequados que possam promover a igualdade e autonomia dos alunos cegos, minimizando a necessidade de intermediários na interpretação dos assuntos abordados na disciplina de Química.

Finalizado o trabalho e de posse do dado de que nem todos os alunos entrevistados nesta pesquisa sentem-se inclusos no contexto educacional contemporâneo, diferentes perguntas perpassam pela mente. Será que as políticas públicas atuais viabilizam a inclusão? Os materiais pedagógicos utilizados favorecem à compreensão dos conteúdos e conceitos estudados? Como se sente uma pessoa cega frente ao modelo inclusivo adotado atualmente?

Algumas destas perguntas puderam ser respondidas a partir das entrevistas semiestruturadas realizadas. Percebe-se que embora existam materiais pedagógicos adaptados para alunos cegos, os mesmos são escassos e não abordam todos os conteúdos estudados na disciplina de Química do Ensino Médio. Mesmo que seja constitucionalmente assegurado o direito de ir e vir a todos, para que o aluno com deficiência visual usufrua do mesmo, é necessário um compromisso da escola na minimização das barreiras físicas e arquitetônicas, visto que estas interferem na vida do mesmo, “podendo deixá-lo a parte da convivência e vida social”. (LAMONICA, 2008, p.02).

Constatou-se, por meio das entrevistas, a importância da colaboração e participação dos alunos videntes durante o ensino e aprendizado. As características positivas, bem como a sensibilização, podem ser verificadas nas respostas obtidas, quando questionados sobre como as aulas transcorriam e como se dava a interação entre cegos e videntes. Todavia, o barulho é apontado como fator desconcertante.

Frente a toda discussão, cabe ressaltar que o mestrado contribuiu para a formação do pesquisador, por criar condições para uma efetiva reflexão crítica, inovação como educador e viabilizar a construção da pesquisa minimizando a inquietação inicial. As dificuldades enfrentadas pelas pessoas com deficiência visual e o contato direto com os mesmos propiciou e promoveu uma maior sensibilização do pesquisador. Estas dificuldades tornaram-se a mola propulsora na busca de um maior conhecimento sobre leis, pesquisas, instituições, organizações e pesquisadores que dialogam com o desenvolvimento de materiais adaptados ao ensino de Química para alunos com deficiência visual. Percebeu-se como professor de Química, a sensação de melhoria por estar preparado para receber um aluno com deficiência visual e promover a construção dos conhecimentos químicos. Embora existam poucos materiais adaptados nessa disciplina, a elaboração dos mesmos é possível, cabível e necessária à abordagem Química com alunos com deficiência visual.

Para concluir, defende-se que pesquisas sobre as matrizes curriculares dos cursos de licenciatura devem ser realizadas, a fim de propor mudanças das disciplinas necessárias para a formação de educadores, de modo que eles sejam preparados para atenderem alunos com necessidades educacionais especializadas, ao fim de suas graduações. Considera-se, também, importante que as disciplinas práticas dos cursos de licenciatura promovam a elaboração de recursos didáticos adaptados que favoreçam à inclusão. Por fim enfatizamos sobre a necessidade de pesquisas que aprofundem na elaboração de materiais adaptados em benefício

ao ensino-aprendizagem do aluno com deficiência visual. A busca, pelo pesquisador, por materiais adaptados, tornou a investigação instigante e motivadora, despertando um interesse futuro na elaboração de materiais adaptados com a utilização de impressoras tridimensionais, favorecendo a construção do conhecimento para alunos com deficiência visual.

## REFERÊNCIAS

- ACESSIBILIDADE BRASIL. *Dados censitários são uma das principais causas do fracasso das políticas públicas voltadas para as pessoas com deficiência*. Disponível em: <<http://www.acessibilidadebrasil.org.br/joomla/noticias/679-dados-censitarios-sao-uma-das-principais-causas-do-fracasso-das-politicas-publicas-voltadas-para-as-pessoas-com-deficiencia>>. Acesso em: 23 nov. de 2016.
- AGUIAR, J. S. E; DUARTE, E. *Educação Inclusiva: um estudo na área de educação física*. Rev. Bras. Educ. espec. vol. 11 nº. 2 Marília. Maio/ Ago. 2006.
- ANDRÉS, Aparecida. *Pessoas com deficiência nos censos populacionais e educação inclusiva*. 2014.
- AMIRALIAN, Maria Lúcia T. M. *Psicologia do excepcional*. São Paulo: EPU, 1986.
- ARAGÃO, Amanda Silva. O cotidiano escolar de alunos com deficiência visual nas classes regulares de uma escola estadual: a realidade das aulas de química. In: VIVEIRO, Alessandra Aparecida; BEGO, Amadeu Moura. *O Ensino de Ciências no Contexto da Educação Inclusiva*. Paco Editorial, p.83-90, 2015
- ARAGÃO, Amanda Silva. *O ensino de Química para alunos cegos: desafios no ensino médio*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos: UFSCar, SP: 2012.
- ARANHA, Maria Salete Fábio. *Saberes e práticas da inclusão: desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos cegos e de alunos com baixa visão*. Coordenação geral SEESP/MEC. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006. Disponível em: <[https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj\\_457arabXAhUFUJAKHb4xBSEQFggnMAA&url=http%3A%2F%2Fportal.mec.gov.br%2Fseesp%2Farquivos%2Fpdf%2Falunoscegos.pdf&usg=AOvVaw2yaoJf1UTffRjzqcT\\_YHw1](https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj_457arabXAhUFUJAKHb4xBSEQFggnMAA&url=http%3A%2F%2Fportal.mec.gov.br%2Fseesp%2Farquivos%2Fpdf%2Falunoscegos.pdf&usg=AOvVaw2yaoJf1UTffRjzqcT_YHw1)>. Acesso em: 05. jun. 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050. *Norma Brasileira de Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificação, espaço mobiliário e equipamentos urbanos*. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- BAUMAN, Z.; MAY, T. *Aprendendo a pensar com a Sociologia*. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.
- BAUER, M.B.; AARTS, B. A construção do corpus: um princípio para a coleta de dados qualitativos. In: Bauer, M.B., Gaskell, G. *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. Tradução Pedrinho A. Guareschi. Petrópolis, RJ: Vozes. 2002. p.39-63.
- BAUER, M. W.; GASKELL, G. *Pesquisa qualitativa com texto: imagem e som: um manual prático*. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.
- BELARMINO, J. *Braille e semiótica: um diálogo relevante*. Biblioteca on-line de Ciências da Comunicação, 2007. Disponível em: < <http://www.bocc.ubi.pt/pag/belarmino-joana-braille-semiotica.pdf>>. Acesso em: 05. jun. 2016.
- BELL, J. (2004). *Como realizar um projecto de investigação* (3ª edição). Lisboa: Gradiva.

BENITE, A. M. C.; BATISTA, M. A. R. S.; SILVA, L. D.; BENITE, C. R. M. . O Diário Virtual Coletivo: Um Recurso para Investigação dos Saberes Docentes Mobilizados na Formação de Professores de Química de Deficientes Visuais. *Química Nova na Escola (Impresso)*, v. 36, p. 61-70, 2014.

BERTALLI, Jucilene Gordin; RAMOS, Edivaldo da Silva; SIQUEIRA, Onofre Salgado. *Braille alternativo para o Ensino de Ciências*. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química, 2010, Brasília, DF, Brasil. Anais do XV ENEQ, 2010. Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/eneq/xv/resumos/R1157-1.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2017.

SOUZA, Joana Belarmino. As novas tecnologias e a “desbrailização”: mito ou realidade. Palestra proferida por ocasião do II Seminário Nacional de Bibliotecas Braille, no período de, v. 7, 2001. Disponível em: <<http://intervox.nce.ufjf.br/~joana/textos/tecni08.html>>. Acesso em: 10 out. de 2017.

BERTALLI, Jucilene Gordin; RAMOS, Edivaldo da Silva; SIQUEIRA, Onofre Salgado. *Modelo atômico alternativo para o ensino de geometria molecular para deficientes visuais*. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química, 2010, Brasília, DF, Brasil. Anais do XV ENEQ, 2010. Disponível em: < <http://www.s bq.org.br/eneq/xv/resumos/R1157-2.pdf> >. Acesso em: 10 out. de 2017.

BORGES, Lucivanda Cavalcante; SALOMÃO, Nádía Maria Ribeiro. *Aquisição da linguagem: considerações da perspectiva da interação social*. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 16, n. 2, p. 327-336, 2003.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, 20 de dez. 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)>. Acessado em: 23. abr. 2016.

\_\_\_\_\_. BRASIL. Lei 13.146/2015, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 06.07.2015. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm)>. Acessado em: 01. out. 2017.

\_\_\_\_\_. *Educação Especial/Inclusiva. Plataforma online: Observatório do PNE*. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/4-educacao-especial-inclusiva/indicadores>>. Acesso em: 21 de nov. de 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio: bases legais*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 21 nov. de 2016.

\_\_\_\_\_. *Dia Mundial da Visão alerta para a prevenção da cegueira no País*. Portal Brasil, 2012. Disponível em: < <http://www.brasil.gov.br/saude/2012/10/dia-mundial-da-visao-alerta-para-a-prevencao-da-cegueira-no-pais>>. Acesso em: 09 dez. de 2016.

\_\_\_\_\_. *Grafia Química Braille para uso no Brasil*. Brasília: Ministério da Educação, 2012.

\_\_\_\_\_. *Resolução 466/2012*. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Ministério da Saúde/Conselho Nacional de Saúde, Brasília, 12 dez. 2012.

\_\_\_\_\_. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê *de Ajudas Técnicas Tecnologia Assistiva*. Brasília: CORDE, 2009. 138 p.

\_\_\_\_\_. Decreto Nº 3.298 de 20 de dezembro de 1999. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D3298.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3298.htm)>. Acesso em: 22 out. de 2017.

\_\_\_\_\_. Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica. MEC/SEESP, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/diretrizes.pdf>>. Acesso em: 05 dez. 2017.

BONATTI, F. A. *Design para Deficientes Visuais: Proposta de Produto que Agrega Vide magnificação a uma Prancha de Leitura*. Tese para a obtenção do título de Doutor em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2009.

BOURDIEU, P. (coord.) *A miséria do mundo*. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

BRITO, L. G. F. *A tabela periódica: um recurso para inclusão de alunos deficientes visuais nas aulas de Química*. Natal/RN, 2005. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências exatas e da terra. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e da Matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2005.

BRUNO, Marilda Moraes Garcia. Educação Inclusiva: Componente da formação de educadores. *Revista Benjamin Constant*, Rio de Janeiro, Dez, 2007.

BUENO, J. G. Crianças com necessidades educativas especiais, política educacional e a formação de professores: generalistas ou especialistas. *Revista Brasileira de Educação Especial*, vol. 3. n.5, 7-25, 1999.

CARDOSO, R. y Borges, L. O desafio de ensinar modelos atômicos a alunos cegos e o processo de formação de professores. *Revista Educação Especial*. 27 (48): 141-154, 2014. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=313131527011>>. Acesso em: 22 out. 2017.

CARDOSO, Rodrigo. *É o fim do Braille?* São Paulo: Revista Isto é. Ed 2137, out. 2010. Disponível em: < [https://istoe.com.br/107318\\_E+O+FIM+DO+BRAILE+/](https://istoe.com.br/107318_E+O+FIM+DO+BRAILE+/)>. Acesso em: 24 out. 2017.

CERQUEIRA J. B. e FERREIRA E. M. B. Recursos didáticos na Educação Especial. *Revista Benjamin Constant*. n.15, 24-8, 2000.

COLPES, Karen Mello. *Impressora de gráficos em alto-relevo para cegos: um facilitador no ensino da física e da matemática*. 2014. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/97231/000920150.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 10 out. 2017.

COOK-GUMPERZ, J. Literacy and schooling: na unchanging equation? In: COOKGUMPERZ, J. (Ed.). *The Social Construction of Literacy*. Cambridge. In: SOARES, M. *Letramento: Um Tema Em Três Gêneros*. Autêntica. 2003.

COSTA, Franciellen Rodrigues da Silva; DE PAULA, Tatiane Estácio; CAMARGO, Sérgio. *Análise das publicações dos Encontros Nacionais do Ensino de Química (ENEQ) acerca da elaboração de materiais didáticos para alunos com deficiência visual*. 2015.

COSTA, Gabriela de Carvalho; OLIVEIRA, Andressa C. V. de; COSTA, Nathália C.; AGUIAR, Cíntia D.; BANZON, Fernanda V. M.; CORDEIRO, Márcia R.; KILL, Keila B. *Modelo de representação visual para o conteúdo de solução: possibilidade de inclusão do aluno com baixa visão e cegueira*. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química, 2010, Brasília, DF, Brasil. Anais do XV ENEQ, 2010. Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/eneq/xv/resumos/R0360-1.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2017.

CREPPE, Carlos Henrique. *Ensino de Química Orgânica para deficientes visuais empregando modelo molecular*. 2009. Disponível em: <<http://tede.unigranrio.edu.br/bitstream/tede/14/2/Carlos%20Henrique%20Creppe.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2017.

DIAS, Eliane Maria; VIEIRA, Francileide Batista de Almeida. A Concepção dos cegos sobre o ensino do sistema Braille no contexto das novas tecnologias. *Revista Educação Especial*. 2016. Disponível em: <[https://editorarealize.com.br/revistas/cintedi/trabalhos/TRABALHO\\_EV060\\_MD1\\_SA2\\_ID\\_1847\\_29082016075835.pdf](https://editorarealize.com.br/revistas/cintedi/trabalhos/TRABALHO_EV060_MD1_SA2_ID_1847_29082016075835.pdf)>. Acesso em: 10 out. 2017.

DICKMAN, A.G. e FERREIRA, A.C. *Ensino de Física a Estudantes Cegos na Perspectiva dos Professores*. In: Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, n.6. Florianópolis, Santa Catarina, 2007.

DICKMAN, A.G. e FERREIRA, A.C. *Ensino e aprendizagem de Física a estudantes cegos: Desafios e Perspectivas*. Artigo aceito para publicação na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2008.

DRESCHER, Carine Fernanda; OLIVEIRA, Julieta Saldanha; FERNANDES, Liana da Silva. *Bingo Químico em Braille*. In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI), 2012, Salvador, BA, Brasil. Anais do XVI ENEQ, 2012. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/viewFile/7553/5795>>. Acesso em 10 de out. de 2017.

DE OLIVEIRA, Roberto Dalmo Lima; DELOU, Cristina Maria Carvalho; CÔRTEZ, Carlos Eduardo da Silva. *O ensino de estrutura atômica utilizando uma história em quadrinhos inclusiva*. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química, 2010, Brasília, DF, Brasil. Anais do XV ENEQ, 2010. Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/eneq/xv/resumos/R0302-1.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2017.

FARRELL, M. *Guia do Professor: Deficiências sensoriais e incapacidades físicas*. Porto Alegre: Atmed, 2008.



FREITAS, Olga. *Equipamentos e materiais didáticos*. / Olga Freitas. – Brasília: Universidade de Brasília, 2009. 132 p. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000013636.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2017.

FONTANA, Marcus VL; VERGARA NUNES, Elton L. Educação e inclusão de pessoas cegas: da escrita braille à internet. *Rev Fafibe*, v. 2, n. 2, p. 137-9, 2006.

GARCIA, R.M.C. *Interações voltadas à cidadania e à filantropia na escolarização de sujeitos que apresentam sequelas motoras*. Dissertação (Mestrado em Educação) Centro de Ciências da Educação. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

GIL, M. (Org.). *Deficiência visual*. Brasília: MEC. Secretaria de Educação e Distância, 2000.

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GLAT, R. A integração social dos portadores de deficiências: uma reflexão. Rio de Janeiro: Editora Sette Letras, 1995.

\_\_\_\_\_. Capacitação de professores: pré-requisito para uma escola aberta à diversidade. *Revista Souza Marques*, vol. I, 16-23, 2000.

GLAT, Rosana; PLETSCHE, Márcia Denise. O papel da Universidade no contexto da política de Educação Inclusiva: reflexões sobre a formação de recursos humanos e a produção de conhecimento. *Revista Educação Especial*, v. 23, n. 38, p. 345-356, 2010.

GONÇALVES, L., Danhoni, M. y Couto, D. O ensino de Física para deficientes visuais a partir de uma perspectiva fenomenológica. *Ciência & Educação (Bauru)*. 12 (2): 143-153, 2006. Disponível em:< <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25101951100>>. Acesso em: 07 out. 2017.

GORNI, Antonio Augusto. Introdução à prototipagem rápida e seus processos. *Plástico Industrial*, p. 230-239, 2001. Disponível em:<<http://www.gorni.eng.br/protrap.html>>. Acesso em: 07 out. 2017.

GONÇALVES, Clara. O ensino da Física e Química a alunos com Deficiência Visual. Disponível em:<<http://www.deficienciavisual.pt/txt-ensinofisicaquimica.htm>>. Acesso em: 07 mai. 2017.

GONÇALVES, FÁBIO PERES et al. A educação inclusiva na formação de professores e no ensino de química: a deficiência visual em debate. *Química Nova na Escola*, v. 35, n. 4, p. 264-271, 2013. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35\\_4/08-RSA-100-11.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_4/08-RSA-100-11.pdf)>. Acessado em: 23 abr. 2016.

GRUPO TERRA. ONGs no Brasil e no Mundo. Disponível em: <<http://www.grupoterra.org/deficienciavisual.php?acao=listar&id=33>>. Acesso em: 30 mar. 2017.

IDOL, L. Key questions related to building collaborative and inclusive schools. *Journal of Learning Disabilities*, v. 30, n. 4, p. 384-394, Jul-Aug 1997.

INEP. *Censo Escolar da educação Básica 2011: Resumo Técnico*. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2012. 40p. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/censo\\_escolar/resumos\\_tecnicos/resumo\\_tecnico\\_censo\\_educacao\\_basica\\_2011.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/resumos_tecnicos/resumo_tecnico_censo_educacao_basica_2011.pdf)>. Acessado em: 29. abr. 2016.

INEP. *Sinopses Estatísticas da Educação Básica*. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-sinopse-sinopse>>. Acesso em: 21 nov. 2016.

JUNIOR, Carlos Alfredo Alves et al. *Desenvolvimento de material didático para o ensino de ciências a estudantes deficientes visuais*. II Colóquio Luso-Brasileiro de Educação, v. 1, p. 701-701, 2016.

KAFROUNI, Roberta Mastrantonio; DE SOUZA PAN, Miriam Aparecida Graciano. A inclusão de alunos com necessidades educativas especiais e os impasses frente à capacitação dos profissionais da educação básica: um estudo de caso. *Interação em Psicologia*, v. 5, n. 1, 2001. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/psicologia/article/view/3316>>. Acessado em: 07. out. 2017.

KLEIMAN, A. B. *Modelos de letramento e as práticas de alfabetização na escola*. In: \_\_\_\_\_. (Org.). *Os Significados do Letramento*. Campinas: Mercado de Letras, 2006.

LAGUNA, Jacqueline de Cássia. *A utilização de diferentes recursos pedagógicos como auxílio na aprendizagem de alunos com deficiência visual*. 2012. Disponível em: <[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4735/1/MD\\_EDUMTE\\_II\\_2012\\_32.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4735/1/MD_EDUMTE_II_2012_32.pdf)>. Acessado em: 07. maio 2017.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. *Fundamentos de metodologia científica*. 5º Ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LAMÔNICA, Dionísia Aparecida Cusin et al. Acessibilidade em ambiente universitário: identificação de barreiras arquitetônicas no campus da USP de Bauru. *Revista brasileira de educação especial*, v. 14, n. 2, p. 177-188, 2008. Disponível em: <<http://www.producao.usp.br/handle/BDPI/11021>>. Acessado em: 07. out. 2017.

LEMOS, Edison Ribeiro; CERQUEIRA, Jonir Bechara. *O sistema Braille no Brasil*. *Revista Benjamin Constant*, Rio de Janeiro, n. 2, p. 13-17, 1996. Disponível em: <[http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/revistas/benjamin\\_constant/2014/educacao\\_especial\\_1\\_nov\\_2014/BConst\\_edEsp2014\\_final.pdf](http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/revistas/benjamin_constant/2014/educacao_especial_1_nov_2014/BConst_edEsp2014_final.pdf)>. Acessado em: 07. out. 2017.

LOPES, A.; PASSERINO, L. & RODRIGUES, T. *O Estudo da Função Polinomial do 1º Grau: Diferenças entre Ver e Ouvir um Objeto de Aprendizagem na Inclusão de Sujeitos com Deficiência Visual em Sala de Aula, Novas Tecnologias na Educação*, CINTED, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, v. 7, n. 3, dezembro 2009.

MARTINS, Isabel P., Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. V. 1. nº 1. 2002. Disponível em: <[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC\\_1\\_1\\_2.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_1_2.pdf)>. Acessado em: 07. maio 2017.

MASINI, E. F.S., CHAGAS, P. A.C. & COVRE, T. K.M. Facilidades e dificuldades encontradas pelos professores que lecionam para alunos com deficiência visual em universidades regulares. *Revista Benjamin Constant*, n.34, agosto, 2006.

MANZINI, E. J. *Considerações sobre a entrevista para a pesquisa social em educação especial: um estudo sobre análise de dados*. In: JESUS, D. M.; BAPTISTA, C. R.; VICTOR, S. L. Pesquisa e educação especial: mapeando produções. Vitória: UFES, 2006, p. 361-386.

MANZINI, Eduardo José. Considerações sobre a transcrição de entrevistas. *A entrevista como instrumento de pesquisa em Educação e Educação Especial: uso e processo de análise*. Marília: UNESP, 2008. Disponível em: <[https://transcricoes.com.br/wp-content/uploads/2014/03/texto\\_orientacao\\_transcricao\\_entrevista.pdf](https://transcricoes.com.br/wp-content/uploads/2014/03/texto_orientacao_transcricao_entrevista.pdf)>. Acessado em: 07. out. de 2017

MEDEIROS, A.; JUNIOR, M.J.N.; OLIVEIRA, W.C. e OLIVEIRA, N.S.M. *Uma estratégia para o ensino de associações de resistores em serie/paralelo acessível a alunos com deficiência visual*. In: Atas do XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física. São Luís, jan. de 2007.

MELO, Amanda Meincke; COSTA, Jean Braz da; SOARES, Sílvia C. de Matos. Tecnologias Assistivas. In: PUPO, Deise Tallarico; MELO, Amanda Meincke; FERRÉS, Sofia Pérez (Org.). *Acessibilidade: Discurso e prática no cotidiano das bibliotecas*. Campinas: Unicamp, 2008. P. 94- 103.

MELLOUKI, M.; GAUTHIER, C. O professor e seu mandato de mediador, herdeiro, intérprete e crítico. *Revista Ed. & Sociedade*, Campinas, v. 25, n.87, p.537-571, maio/ago. 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-73302004000200011&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302004000200011&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acessado em: 24. mai. 2016.

MINAYO, M.C.S. (2000). O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. (p.99-104/107-134). São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: Abrasco.

NETO, Ernani Lacerda de Oliveira; FIGUEIRÊDO, Alessandra Marcone Tavares Alves de; RESENDE FILHO, João Batista Moura de. *Desenvolvimento e Diagnóstico de um Kit Didático Inclusivo sobre Isomeria Constitucional*. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química, 2010, Brasília, DF, Brasil. Anais do XV ENEQ, 2010. Disponível em: <<http://www.sbgq.org.br/eneq/xv/resumos/R0117-1.pdf>>. Acesso em 10 de out. de 2017.

NICOLAIEWSKY, Clarissa de Arruda; CORREA, Jane. Escrita ortográfica e revisão de texto em Braille: uma história de reconstrução de paradigmas sobre o aprender. *Cad. CEDES*, Campinas, v. 28, n. 75, p. 229-244, Aug. 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010132622008000200006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010132622008000200006&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 01 out. 2017.

NUNES, Sylvia et al. *O aluno cego: preconceitos e potencialidades*. *Psicologia Escolar e Educacional (Impresso)*, v. 14, n. 1, p. 55-64, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pee/v14n1/v14n1a06.pdf/Similarpages>>. Acesso em: 01out 2017.

OLIVA, F Pereira. Do Braille à braillogia: necessidade de formação brailológica. Lisboa: Biblioteca Nacional/Organização de Comissão Portuguesa do Braille, 2000. Disponível em: <[http://www.lerparaver.com/braille\\_braillogia.html#0](http://www.lerparaver.com/braille_braillogia.html#0)>. Acessado em: 24 Oct. 2017.

OLIVEIRA, J. V. G. (1998). Arte e visualidade: A questão da cegueira. *Revista Benjamin Constant*, 4(10), 7-10.

OMS. Organização mundial da saúde. Disponível em: <[http://www.who.int/disabilities/world\\_report/2011/chapter6.pdf](http://www.who.int/disabilities/world_report/2011/chapter6.pdf)>. Acesso em 30 de mar. de 2017.

PEREIRA, L. L. S.; BENITE, C. R., & BENITE, A. M. (2011). Aula de química e surdez: sobre interações pedagógicas mediadas pela visão. *Química Nova na Escola*, v. 33, n. 1, p. 47-56, 2011.

PEREIRA, M.; ROBERTO, W. & OLIVEIRA, F. *A Inclusão de Alunos Deficientes Visuais na Rede Pública de Ensino de Marília: Educação Infantil e Ensino Fundamental*, UNESP – Marília, SP, 2004.

PIRES, R. F. M.; RAPOSO, P. N.; MÓL, G. S. *Adaptação de um livro didático de Química para alunos com deficiência visual*. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis, SC. Anais do VI ENPEC, 2007.

PIRES, Rejane Ferreira Machado. Proposta de guia para apoiar a prática pedagógica de professores de química em sala de aula inclusiva com alunos que apresentam deficiência visual. 2010. Disponível em: <[http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/8469/1/DISSERTA%c3%87%e3%83O\\_REJANE\\_FERREIRA\\_MACHADO\\_PIRES.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/8469/1/DISSERTA%c3%87%e3%83O_REJANE_FERREIRA_MACHADO_PIRES.pdf)>. Acesso em 10 de out. de 2017.

PUPO, D. T.; MELO, A. M.; PÉREZ FERRÉS, S. (Org.) *Acessibilidade: discurso e prática no cotidiano das bibliotecas*. Campinas: Unicamp/Biblioteca Central Cesar Lattes, 2008. 137 p. ISBN: 978-85-85783-14-7.

QUADROS, Luiza et al. *Construção de Tabela Periódica e Modelo Físico do Átomo Para Pessoas com Deficiência Visual*. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas, SP. Anais do VIII ENPEC, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viii/enpec/resumos/R1482-3.pdf>>. Acesso em 10 de out. de 2017.

QUEIROZ, Joice Ferreira de; POSSO, Adriana da Silva. *Recurso didático inclusivo para mediação dos conceitos de ácido e base de Arrhenius*. In: XVII Encontro Nacional de Ensino de Química, 2014, Ouro Preto, MG, Brasil. Anais do XVII ENEQ, 2014. Disponível em: <<http://anaiseneq2014.ufop.br/pdf/RECURSO%20DIDÁTICO%20INCLUSIVO%20PARA%20MEDIACÃO%20DOS%20CONCEITOS%20DE%20ÁCIDO%20E%20BASE%20DE%20ARRHENIUS.OR293.pdf>>. Acesso em 10 de out. de 2017

REGIANI, Anelise Maria; MARTINS, Joseane Lima; MOL, Gerson de Souza. *Materiais adaptados para o ensino de geometria molecular a deficientes visuais*. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química, 2010, Brasília, DF, Brasil. Anais do XV ENEQ, 2010. Disponível em: <<http://www.sbjq.org.br/eneq/xv/resumos/R0360-1.pdf>>. Acesso em 10 de out. de 2017.

REGIANI, Anelise Maria; MÓL, Gerson de Souza. Inclusão de uma aluna cega em um curso de licenciatura em química. *Ciência & Educação* (Bauru), v. 19, n. 1, 2013. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/2510/251025751002/>>. Acesso em 10 de out. de 2017.

REILY, Lucia. *Escola inclusiva: linguagem e mediação*. 2. ed. Campinas: Papyrus, 2006.

RESENDE FILHO, João Batista Moura de; SANTOS, Vanúbia Pontes dos. *Inclusão no Ensino de Química: desenvolvimento e diagnóstico de um recurso didático inclusivo para o estudo das transformações gasosas*. In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI), 2012, Salvador, BA, Brasil. Anais do XVI ENEQ, 2012. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/7535/5735>>. Acesso em 10 de out. de 2017.

RESENDE FILHO, João Batista Moura et al. *Elaboração de Tabelas Periódicas para a Facilitação da Aprendizagem de Alunos Portadores de Deficiência Visual*. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 4, n. 3, p. 79-89, 2009.

RETONDO, Carolina Godinho; SILVA, Glaucia Maria. Ressignificando a formação de professores de química para a educação especial e inclusiva: uma história de parcerias. *Química Nova na Escola*, n. 30, p. 27-33, 2008.

RIBEIRO, Felipe S. M.; SANTOS, Valéria S.; ARAÚJO, Willyson R. J.; GONÇALVES, Diego V.L.; AMARANTE JÚNIOR, Ozelito P.; TELES, Rogério de M. *A química ao alcance das mãos*. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química, 2010, Brasília, DF, Brasil. Anais do XV ENEQ, 2010. Disponível em: <<http://www.sbjq.org.br/eneq/xv/resumos/R0776-1.pdf>>. Acesso em 10 de out. de 2017.

RIFFEL, B. Y. *Tecnologia Assistiva para o Ensino de Gráficos a Pessoas com Deficiência Visual*, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Educação Profissionalizante e Tecnológica Inclusiva, Cuiabá – MT, 2009.

ROSA, Débora Lázara; MENDES, Ana Nery Furlan. Dominó químico tátil: Deficientes visuais sem limitações para uma aprendizagem significativa em Química. In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI), 2012, Salvador, BA, Brasil. Anais do XVI ENEQ, 2012. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/7521/5581>>. Acesso em 10 de out. de 2017.

SÁ, Elizabet Dias de; CAMPOS, Izilda Maria de; SILVA, Myriam Beatriz Campolina. *Atendimento Educacional Especializado: Deficiência Visual*. Gráfica e Editora Cromos: Brasília, 2007. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae\\_dv.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_dv.pdf)>. Acesso em: 19 de abr. de 2017.

SASSAKI, R. K. *Construindo uma sociedade para todos*. Rio de Janeiro: Wva, 1997.

SANT'ANA, Izabella Mendes. Educação inclusiva: concepções de professores e diretores. *Psicol. estud.*, Maringá, v. 10, n. 2, p. 227-234, Aug. 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S141373722005000200009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141373722005000200009&lng=en&nrm=iso)>. Acessado em: 01 Dec. 2017.

SANTOS, W.L.P.; SCHNETZLER, R.P. *Educação em Química: Compromisso com a cidadania*. Ijuí, RS, Editora Unijuí. 3 ed, p.47-54, 2003

SANTOS, Ivone Aparecida dos. *Educação para a diversidade: uma prática a ser construída na Educação Básica*. Universidade Estadual do Norte do Paraná. Cornélio Procópio, p. 2346-6, 2008.

SANTOS, Christiane Gomes dos; ALMEIDA, Edson Marques. Estudo do usuário com deficiência visual: um importante instrumento sócio-inclusivo de pesquisa e formação para o profissional de biblioteconomia perante as necessidades informacionais de pessoas com deficiência. 2010. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufrn.br:8080/jspui/handle/1/6186>> Acesso em: 19 de out. de 2017

SALAMANCA, Declaração de. *Linha de ação sobre necessidades educativas especiais*. Brasília: Corde, 1994. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>>. Acesso em 13 de nov. de 2016.

SANTOS, Miralva Jesus dos. *A escolarização do aluno com deficiência visual e sua experiência educacional*. 2007.

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.

SOUSA, J. B. O sistema Braille 200 anos depois: apontamentos sobre sua longevidade na cultura. In: (Revista) Benjamin Constant, Rio de Janeiro, ano 20, edição especial, p. 92 - 103, nov. 2014. Disponível em: <[http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/revistas/benjamin\\_constant/2014/edicao\\_especial\\_nov\\_2014/BConst\\_edEsp2014\\_final.pdf](http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/revistas/benjamin_constant/2014/edicao_especial_nov_2014/BConst_edEsp2014_final.pdf)> Acesso em: 19 de out. de 2017

STONE, J. Has Braille had its day? *British Journal of Visual Impairment*, n.13 (2), p.80-81, 1995.

SUPALO, C. Techniques to enhance instructors' teaching effectiveness with chemistry students who are blind or visually impaired. *Journal of Chemical Education*, v. 82, p. 1513-1518, 2005.

SUPALO, C.; MALLOUCK, T.E.; RANKEL, L.; AMOROSI, C. e GRAYBILL, C. Low-cost laboratory adaptations for precollege students who are blind or visually impaired. *Journal of Chemical Education*, v. 85, p. 243-248, 2008.

TARDIFF, M. *Saberes Docentes e Formação Profissional*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014, 17ª edição.

TAVARES, B. Liliana. Tecnologia Assistiva. In: TAVARES, B.Liliana (org). *Notas Proêmias: Acessibilidade Comunicacional para Produções Culturais*. Recife: Editora do Organizador, 2013.

VILELA-RIBEIRO, E.B. e BENITE, A.M.C. A educação inclusiva na percepção dos professores de química. *Ciência & Educação*, v. 16, p. 585-594, 2010.

VYGOTSKY, L.S. *Obras escogidas V: fundamentos de defectologia*. Madrid: Visor, 1983.

VYGOTSKY, L. S. *A Construção do Pensamento e da Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2003, 496 p.

## ANEXO A

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Aos Srs. Pais e/ou Responsáveis pelos alunos do Ensino Médio da Escola Estadual Maurício Murgel da Rede Estadual de Educação de Belo Horizonte/MG

**Srs. Pais,**

Estamos iniciando na escola um acompanhamento para a pesquisa acadêmica no tema: “Me ajuda a entender: desenvolvimento de *website* como ferramenta de apoio para professores na elaboração de planejamentos com a utilização de recursos didáticos no ensino de química para alunos cegos”, com a participação do aluno do Programa de Pós-graduação em Educação do Mestrado Profissional em Educação e Docência da Universidade Federal de Minas Gerais.

A pesquisa será realizada apenas com consentimento de pais e /ou responsáveis e de todos os alunos que participarão. A participação na pesquisa não envolverá qualquer natureza de gastos, tanto para V. S<sup>a</sup>. quanto para os demais envolvidos. Os gastos previstos serão custeados pelo pesquisador principal, que também assume os riscos e danos que por ventura vierem a acontecer com os equipamentos e incidentes com os alunos em sua companhia, durante o processo. Está garantida a indenização em casos de eventuais danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

A pesquisa envolverá a coleta de dados através da realização de uma entrevista gravada, realizada nas dependências da escola, e anotações em caderno de campo com o objetivo de verificar e analisar as possíveis dificuldades de professores e alunos cegos durante a construção do conhecimento na disciplina de Química.

Esta pesquisa objetiva desenvolver um *website* como ferramenta de apoio na elaboração de planejamentos com a utilização de recursos didáticos no ensino de química para alunos cegos.

Os alunos não serão obrigados a fazer qualquer atividade que extrapole suas tarefas escolares comuns e o registro dos vídeos será de uso exclusivo para fins da pesquisa. Não serão, portanto, utilizados para avaliação de condutas nem para público externo ou interno. Os resultados da pesquisa serão comunicados utilizando nomes fictícios, mantendo, assim, sua identidade preservada. A coleta de dados é imprescindível para análise, portanto, solicito autorização para aplicação de questionários, entrevistas, gravação de áudio e imagem. Ao final, todos os dados obtidos serão arquivados na sala do professor orientador desta pesquisa, Doutora Nilma Soares da Silva, na Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação, Avenida Antônio Carlos, 6627 – Pampulha – Belo Horizonte, MG – Brasil, por um período de cinco anos sob a responsabilidade do pesquisador. Os dados coletados e arquivados farão parte de um banco de dados que poderão ser utilizados nesta e em outras pesquisas do grupo do qual os pesquisadores fazem parte.



Durante todo o período da pesquisa o/a senhor/a tem o direito de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato com o COEP/UFMG para esclarecimentos de dúvidas éticas (os contatos estão no final desse documento) e demais dúvidas entrar em contato com o pesquisador responsável através do telefone (38) 99980-6960 ou pelo e-mail: [gui.quimico.unifal@gmail.com](mailto:gui.quimico.unifal@gmail.com).

A pesquisa apresenta riscos mínimos à sua saúde e bem estar, porém o pesquisador estará atento e disposto a diminuir ao máximo esses riscos e desconfortos. Entendemos que o principal risco envolvido nesta pesquisa está na divulgação indevida da identidade dos participantes e no desconforto quanto à gravação da entrevista, sendo que nos propomos a realizar todos os esforços possíveis para assegurar a privacidade dos mesmos.

Caso você deseje recusar a participação do seu filho ou retirar o seu consentimento em qualquer fase da pesquisa tem total liberdade de recusa e desistência, sendo que a recusa ou a desistência não acarretam nenhum prejuízo.

Sentindo-se esclarecido (a) em relação à proposta e concordando voluntariamente com a participação do seu filho nesta pesquisa, peço-lhe a gentileza de assinar e devolver o Termo de Consentimento Livre e esclarecido do Menor (TCLE), assinando em duas vias, sendo que uma das vias ficará com você e a outra será arquivada pelos pesquisadores por cinco anos, de acordo com a Resolução 466/2012. Desde já agradecemos a sua colaboração.

Atenciosamente,

---

Guilherme Soares Simões

(Pesquisador)

---

Nilma Soares da Silva

(Coordenadora da pesquisa)

Agradecemos desde já sua colaboração

Concordo e autorizo a realização da pesquisa.

Discordo e desautorizo a realização da pesquisa.

---

Nome completo do aluno

---

Assinatura do pai e/ou responsável

Belo Horizonte \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016

**Comitê de Ética na Pesquisa/UFMG**

**Av. Antônio Carlos, 6627 - Unidade Administrativa II - 2º andar/ sala 2005 - Campus Pampulha.**

**Belo Horizonte, MG - Fone: (31) 3409-4592 - CEP 31270-901 - e-mail: [coep@prpq.ufmg.br](mailto:coep@prpq.ufmg.br)**

## **ANEXO B**

### **TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO MENOR (TALE)**

Aos alunos do Ensino Médio da Escola Estadual Maurício Murgel

#### **Prezados alunos,**

Estamos iniciando na escola um acompanhamento para a pesquisa acadêmica no tema: “Me ajuda a entender: desenvolvimento de *website* como ferramenta de apoio para professores na elaboração de planejamentos com a utilização de recursos didáticos no ensino de química para alunos cegos”, com a participação do aluno do Programa de Pós-graduação em Educação do Mestrado Profissional em Educação e Docência da Universidade Federal de Minas Gerais.

A pesquisa será realizada apenas com consentimento de pais e /ou responsáveis e de todos os alunos que participarão. A participação na pesquisa não envolverá qualquer natureza de gastos, tanto para você quanto para os demais envolvidos. Os gastos previstos serão custeados pelo pesquisador principal, que também assume os riscos e danos que por ventura vierem a acontecer com os equipamentos e incidentes com os alunos em sua companhia, durante o processo. Está garantida a indenização em casos de eventuais danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

A pesquisa envolverá a coleta de dados através da realização de uma entrevista gravada, realizada nas dependências da escola, e anotações em caderno de campo com o objetivo de verificar e analisar as possíveis dificuldades de alunos cegos durante a construção do conhecimento na disciplina de Química. O pesquisador elaborou um questionário para realização da entrevista e irá entrevistá-los e analisar as respostas posteriormente.

Vocês não serão obrigados a fazer qualquer atividade que extrapole suas tarefas escolares comuns e o registro da entrevista será de uso exclusivo para fins da pesquisa. Não serão, portanto, utilizados para avaliação de condutas nem para público externo ou interno. Os resultados da pesquisa serão comunicados utilizando nomes fictícios, mantendo, assim, sua identidade preservada. A coleta de dados é imprescindível para análise, portanto, solicito autorização para aplicação de questionários, entrevistas, gravação de áudio e imagem. Ao final, todos os dados obtidos serão arquivados na sala do professor orientador desta pesquisa, Doutora Nilma Soares da Silva, na Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação, Avenida Antônio Carlos, 6627 – Pampulha – Belo Horizonte, MG – Brasil, por um período de cinco anos sob a responsabilidade do pesquisador. Os dados coletados e arquivados farão parte de um banco de dados que poderão ser utilizados nesta e em outras pesquisas do grupo do qual os pesquisadores fazem parte.

Durante todo o período da pesquisa você tem o direito de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato com o COEP/UFMG para esclarecimentos de dúvidas éticas (os contatos estão no final desse documento) e demais dúvidas entrar em contato com o pesquisador responsável através do telefone (38) 99980-6960 ou pelo e-mail: [gui.quimico.unifal@gmail.com](mailto:gui.quimico.unifal@gmail.com).

A pesquisa apresenta riscos mínimos à sua saúde e bem estar, porém o pesquisador estará atento e disposto a diminuir ao máximo esses riscos e desconfortos. Entendemos que o principal risco envolvido nesta pesquisa está na divulgação indevida de sua identidade e nos propomos a realizar todos os esforços possíveis para assegurá-la.

Caso você deseje recusar a participação ou retirar o seu consentimento em qualquer fase da pesquisa tem total liberdade de recusa e desistência, sendo que a recusa ou a desistência não acarretam nenhum prejuízo

Sentindo-se esclarecido (a) em relação à proposta e concordando em participar voluntariamente desta pesquisa, peço-lhe a gentileza de assinar e devolver o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido do Menor (TALE), assinando em duas vias, sendo que uma das vias ficará com você e a outra será arquivada pelos pesquisadores por cinco anos, de acordo com a Resolução 466/2012.

Atenciosamente,

---

Guilherme Soares Simões  
(Pesquisador)

---

Nilma Soares da Silva  
(Coordenadora da pesquisa)

Agradecemos desde já sua colaboração

- ( ) Concordo e autorizo a realização da pesquisa.  
( ) Discordo e desautorizo a realização da pesquisa.

---

Nome completo do aluno

---

Assinatura do aluno

Belo Horizonte \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016

**Comitê de Ética na Pesquisa/UFMG**

**Av. Antônio Carlos, 6627 - Unidade Administrativa II - 2º andar/ sala 2005 - Campus Pampulha -**

**Belo Horizonte, MG - Fone: (31) 3409-4592 - CEP 31270-901 - e-mail: coep@prpq.ufmg.br**

## ANEXO C

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Aos alunos do Ensino Médio da Escola Estadual Maurício Murgel

**Prezados alunos,**

Estamos iniciando na escola um acompanhamento para a pesquisa acadêmica no tema: “Me ajuda a entender: desenvolvimento de *website* como ferramenta de apoio para professores na elaboração de planejamentos com a utilização de recursos didáticos no ensino de química para alunos cegos”, com a participação do aluno do Programa de Pós-graduação em Educação do Mestrado Profissional em Educação e Docência da Universidade Federal de Minas Gerais.

A pesquisa será realizada apenas com o seu consentimento. A participação na pesquisa não envolverá qualquer natureza de gastos, tanto para você quanto para os demais envolvidos. Os gastos previstos serão custeados pelo pesquisador principal que também assume os riscos e danos que por ventura vierem a acontecer com os equipamentos e incidentes com os alunos em sua companhia, durante o processo. Está garantida a indenização em casos de eventuais danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

A pesquisa envolverá a coleta de dados através da realização de uma entrevista gravada, realizada nas dependências da escola, e anotações em caderno de campo com o objetivo de verificar e analisar as possíveis dificuldades de alunos cegos durante a construção do conhecimento na disciplina de Química. O pesquisador elaborou um questionário para realização da entrevista e irá entrevistá-los e analisar as respostas posteriormente.

Vocês não serão obrigados a fazer qualquer atividade que extrapole suas tarefas escolares comuns e o registro da entrevista será de uso exclusivo para fins da pesquisa. Não serão, portanto, utilizados para avaliação de condutas nem para público externo ou interno. Os resultados da pesquisa serão comunicados utilizando nomes fictícios, mantendo, assim, sua identidade preservada. A coleta de dados é imprescindível para análise, portanto, solicito autorização para aplicação de questionários, entrevistas, gravação de áudio e imagem. Ao final, todos os dados obtidos serão arquivados na sala do professor orientador desta pesquisa, Doutora Nilma Soares da Silva, na Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação, Avenida Antônio Carlos, 6627 – Pampulha – Belo Horizonte, MG – Brasil, por um período de cinco anos sob a responsabilidade do pesquisador. Os dados coletados e arquivados farão parte de um banco de dados que poderão ser utilizados nesta e em outras pesquisas do grupo do qual os pesquisadores fazem parte.

Durante todo o período da pesquisa você tem o direito de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato com o COEP/UFMG para esclarecimentos de dúvidas éticas (os contatos estão no final desse documento) e demais dúvidas entrar em contato com o pesquisador responsável através do telefone (38) 99980-6960 ou pelo e-mail: [gui.quimico.unifal@gmail.com](mailto:gui.quimico.unifal@gmail.com).

A pesquisa apresenta riscos mínimos à sua saúde e bem estar, porém o pesquisador estará atento e disposto a diminuir ao máximo esses riscos e desconfortos. Entendemos que o

principal risco envolvido nesta pesquisa está na divulgação indevida de sua identidade e nos propomos a realizar todos os esforços possíveis para assegurá-la.

Caso você deseje recusar a participação ou retirar o seu consentimento em qualquer fase da pesquisa tem total liberdade de recusa e desistência, sendo que a recusa ou a desistência não acarretam nenhum prejuízo.

Sentindo-se esclarecido (a) em relação à proposta e concordando em participar voluntariamente desta pesquisa, peço-lhe a gentileza de assinar e devolver o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assinando em duas vias, sendo que uma das vias ficará com você e a outra será arquivada pelos pesquisadores por cinco anos, de acordo com a Resolução 466/2012.

Atenciosamente,

---

Guilherme Soares Simões

(Pesquisador)

---

Nilma Soares da Silva

(Coordenadora da pesquisa)

Agradecemos desde já sua colaboração

Concordo e autorizo a realização da pesquisa.

Discordo e desautorizo a realização da pesquisa.

---

Nome completo do aluno

---

Assinatura do aluno

Belo Horizonte \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016

**Comitê de Ética na Pesquisa/UFMG**

**Av. Antônio Carlos, 6627 - Unidade Administrativa II - 2º andar/ sala 2005 - Campus Pampulha -  
Belo Horizonte, MG - Fone: (31) 3409-4592 - CEP 31270-901 - e-mail: coep@prpq.ufmg.br**

## ANEXO D

### AUTORIZAÇÃO DA ESCOLA PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA

À Diretora da Escola Estadual Maurício Murgel, professora Sônia Marinho Amaral de Resende

**Sra. Diretora,**

Solicitamos sua autorização para iniciar na escola um acompanhamento para a pesquisa acadêmica no tema: “Me ajuda a entender: desenvolvimento de *website* como ferramenta de apoio para professores na elaboração de recursos didáticos no ensino de química para alunos cegos”, com a participação do Mestrando Guilherme Soares Simões, aluno do Mestrado Profissional da Faculdade de Educação da UFMG, sob orientação da Professora Doutora Nilma Soares da Silva.

A pesquisa envolverá a coleta de dados por meio da realização de uma entrevista gravada e anotações em caderno de campo com professores e alunos cegos com o objetivo de verificar e analisar as dificuldades dos mesmos durante a construção do conhecimento na disciplina de Química.

Esta pesquisa objetiva desenvolver um *website* como ferramenta de apoio na elaboração de planejamentos de recursos didáticos no ensino de química para alunos cegos.

Acreditamos que, ao final do trabalho, possamos constituir dados e orientações que possam melhorar o ensino de química para alunos cegos e favorecer a inclusão social. Aponta-se assim um caminho e orientação para professores de Química na elaboração de materiais pedagógicos para alunos cegos. Os alunos não serão obrigados a fazer qualquer atividade que extrapole suas tarefas escolares comuns e todos os registros serão de uso exclusivos para fins de estudos na área de educação em química.

A pesquisa apresenta riscos mínimos à saúde e bem estar, porém os pesquisadores estarão atentos e dispostos a diminuir ao máximo estes riscos e desconfortos. Entendemos que o principal risco envolvido na pesquisa será na divulgação indevida da identidade da escola, professores e alunos e, nesse caso, nos propomos a realizar todos os esforços possíveis para preservá-los. Os registros obtidos não serão, portanto, utilizados para avaliação de condutas dos professores e alunos nem para público externo ou interno. Os resultados da pesquisa serão comunicados utilizando nomes fictícios, tendo os sujeitos sua identidade preservada. Esses registros farão parte de um banco de dados que poderão ser utilizados nesta e em outras pesquisas do grupo do qual os pesquisadores fazem parte.

A pesquisa será realizada apenas com autorização da direção da escola, o consentimento de pais e /ou responsáveis e de todos os alunos que participarão. A participação na pesquisa não envolverá qualquer natureza de gastos, tanto para V. S<sup>a</sup>. quanto para os demais envolvidos. Os gastos previstos serão custeados pelo pesquisador principal, que também assume os riscos e danos que por ventura vierem a acontecer com os equipamentos e incidentes com os alunos em sua companhia, durante o processo. Está garantida a indenização em casos de eventuais danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

Durante todo o período da pesquisa você tem o direito de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato com o COEP/UFMG para esclarecimentos de dúvidas éticas (os contatos estão no final desse documento) e demais dúvidas entrar em contato com o pesquisador responsável através do telefone (38) 99980-6960 ou pelo e-mail: gui.quimico.unifal@gmail.com.

Caso deseje recusar a participação ou retirar o seu consentimento em qualquer fase da pesquisa tem total liberdade para fazê-lo.

Sentindo-se esclarecido (a) em relação à proposta e concordando que a Escola Estadual Maurício Murgel participe voluntariamente desta pesquisa, peço-lhe a gentileza de assinar e devolver a autorização, assinando em duas vias, sendo que uma das vias ficará com V. S<sup>a</sup>. e a outra será arquivada pelos pesquisadores por cinco anos, de acordo com a Resolução 466/2012.

Atenciosamente,

---

Guilherme Soares Simões  
(Pesquisador)

---

Nilma Soares da Silva  
(Coordenadora da pesquisa)

Agradecemos desde já sua colaboração

- ( ) Concordo e autorizo a realização da pesquisa.  
( ) Discordo e desautorizo a realização da pesquisa.

---

Nome completo da professora

---

Assinatura da professora

Belo Horizonte \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016

**Comitê de Ética na Pesquisa/UFMG**

**Av. Antônio Carlos, 6627 - Unidade Administrativa II - 2º andar/ sala 2005 - Campus Pampulha -**

**Belo Horizonte, MG - Fone: (31) 3409-4592 - CEP 31270-901 - e-mail: coep@prpq.ufmg.br**

## **ANEXO E**

### **TERMO DE COMPROMISSO**

Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da resolução 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada e fará parte integrante da documentação da mesma.

---

Guilherme Soares Simões  
gui.quimico.unifal@gmail.com  
Aluno do mestrado profissional

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Nilma Soares da Silva  
nilmasoares@yahoo.com.br  
(Coordenadora da pesquisa)  
Orientadora



## ANEXO F

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

As Professoras da disciplina de Química do Ensino Médio da Escola Estadual Maurício Murgel da Rede Estadual de Educação de Belo Horizonte/MG.

#### Prezados/as Docentes,

Eu, aluno do Programa de Pós-graduação em Educação do Mestrado Profissional em Educação e Docência da Universidade Federal de Minas Gerais, gostaria de convidá-lo/a participar da pesquisa “Me ajuda a entender: desenvolvimento de *website* como ferramenta de apoio para professores na elaboração de recursos didáticos no ensino de química para alunos cegos”.

Esta pesquisa objetiva desenvolver um *website* como ferramenta de apoio na elaboração de planejamentos de recursos didáticos no ensino de química para alunos cegos.

A pesquisa envolverá a coleta de dados através da realização de uma entrevista gravada, realizada nas dependências da escola, e anotações em caderno de campo com o objetivo de verificar e analisar as possíveis dificuldades de professores e alunos cegos durante a construção do conhecimento na disciplina de Química.

Acreditamos que, ao final do trabalho, possamos constituir dados e orientações que possam melhorar o ensino de química para alunos cegos e favorecer a inclusão social. Aponta-se, assim, um caminho e orientação para professores de Química na elaboração de materiais pedagógicos para alunos cegos.

Participarão deste trabalho as professoras que lecionam a disciplina de Química na Escola Estadual Maurício Murgel da Rede Estadual de Educação da cidade de Belo Horizonte/MG, que estejam atuando no Ensino Médio. Embora saibamos que qualquer projeto pode oferecer algum incômodo, procuraremos estar atentos de modo a corrigi-los, procurando propiciar situações em que todos se sintam à vontade para se expressarem.

As professoras terão seu anonimato garantido, pois serão utilizados pseudônimos no lugar dos nomes e, assim, as informações que fornecerem não serão associadas ao nome em nenhum documento. A coleta de dados é imprescindível para análise, portanto, solicito autorização para aplicação de questionários, entrevistas, gravação de áudio e imagem e coleta de matérias produzidos pelas professoras. Entretanto, todos os dados obtidos serão arquivados na sala do professor orientador desta pesquisa, Doutora Nilma Soares da Silva, na Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação, Avenida Antônio Carlos, 6627 – Pampulha – Belo Horizonte, MG – Brasil, por um período de cinco anos sob a responsabilidade do pesquisador. Os dados coletados e arquivados farão parte de um banco de dados que poderão ser utilizados nesta e em outras pesquisas do grupo do qual os pesquisadores fazem parte.

A participação das professoras não envolverá qualquer natureza de gastos, pois o pesquisador providenciará todos os materiais necessários e, portanto, não haverá ressarcimento de despesas. Está garantida a indenização em casos de eventuais danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

Durante todo o período da pesquisa a senhora tem o direito de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato com o COEP/UFMG para esclarecimentos de dúvidas éticas (os contatos estão no final desse documento) e demais dúvidas entrar em contato com o pesquisador responsável através do telefone (38) 99980-6960 ou pelo e-mail: gui.quimico.unifal@gmail.com.

Caso você deseje recusar a participação ou retirar o seu consentimento em qualquer fase da pesquisa tem total liberdade de recusa e desistência, sendo que a recusa ou a desistência não acarretam nenhum prejuízo.

Sentindo-se esclarecido/a em relação à proposta e concordando em participar voluntariamente desta pesquisa, peço-lhe a gentileza de assinar e devolver o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assinado em duas vias, sendo que uma das vias ficará com o/a senhor/a e a outra será arquivada pelos pesquisadores por cinco anos, de acordo com a Resolução 466/2012. Desde já agradecemos a sua colaboração.

Atenciosamente,

---

Guilherme Soares Simões  
(Pesquisador)

---

Nilma Soares da Silva  
(Coordenadora da pesquisa)

Agradecemos desde já sua colaboração

- ( ) Concordo e autorizo a realização da pesquisa.  
( ) Discordo e desautorizo a realização da pesquisa.

---

Nome completo da professora

---

Assinatura da professora

Belo Horizonte \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016

**Comitê de Ética na Pesquisa/UFMG**

**Av. Antônio Carlos, 6627 - Unidade Administrativa II - 2º andar/ sala 2005 - Campus Pampulha -  
Belo Horizonte, MG - Fone: (31) 3409-4592 - CEP 31270-901 - e-mail: coep@prpq.ufmg.br**

## **APÊNDICE A**

### **TÓPICO GUIA PARA REALIZAÇÃO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA REALIZADA COM PROFESSORES QUE LECIONAM A DISCIPLINA QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO**

#### **APRESENTAÇÃO DA PESQUISA**

Estamos iniciando na escola um acompanhamento para a pesquisa acadêmica no tema: “Me ajuda a entender: desenvolvimento de website como ferramenta de apoio para professores na elaboração de planejamentos com a utilização de recursos didáticos no ensino de química para alunos cegos”, com a participação do aluno do Programa de Pós-graduação em Educação do Mestrado Profissional em Educação e Docência da Universidade Federal de Minas Gerais.

#### **DADOS DE IDENTIFICAÇÃO**

Qual é seu nome?

Qual é a sua idade?

Qual a função você exerce atualmente na Escola Estadual Maurício Murgel?

Qual é sua formação profissional?

Há quanto tempo atua nesta escola?

#### **PERGUNTAS**

1. Há quanto tempo trabalha na área de educação? E como professor de Química?
2. Viemos com o objetivo de conversar sobre a sua experiência com alunos cegos durante o ensino de química. Você gostaria de falar sobre o assunto?
3. Fale um pouco da sua formação e experiência como professor (a)?
4. O que você entende por Educação Inclusiva?
5. Quais os maiores aprendizados, lembranças, e o que mais marcou ao lecionar para um aluno cego?

6. Quais contribuições o contato com um aluno deficiente visual lhe propiciou como educadora?
7. A escola está preparada para receber um deficiente visual? Você se sente preparada?
8. Você teve alguma capacitação para atuar em turmas que tenham deficientes visuais?
9. A capacitação é importante para que ocorra a inclusão social?
10. Você participa de eventos sobre Educação Inclusiva?
11. No contexto escolar atual a inclusão enfrenta barreiras?
12. Quais as maiores dificuldades encontradas quando recebeu um aluno cego na sala de aula?
13. Para se obter sucesso em uma classe com alunos cegos quais as principais mudanças necessárias?
14. Quais as principais dificuldades vivenciadas durante a construção do conhecimento para um aluno cego?
15. A falta de formação do professor pode ser um entrave no processo de inclusão desses alunos?
16. Você tem acesso a materiais didáticos para o ensino de química para alunos cegos?
17. As diferentes políticas públicas são facilitadoras para acesso aos materiais didáticos?
18. Você acha que para ensinar química para alunos cegos é importante elaborar materiais didáticos adaptados? Por quê?
19. Existem dificuldades na elaboração de materiais didáticos na abordagem de conceitos químicos? Quais?
20. Você acessa a internet para buscar materiais didáticos que favoreçam o seu planejamento de aulas de Química para alunos cegos? Quais sites você utiliza ou visita normalmente?
21. Você acha que um WEBSITE contendo instruções para a elaboração de materiais didáticos; propostas de intervenções, informações, artigos, etc., para o ensino de química para alunos cegos favoreceria uma melhoria na atuação do professor de Química nesse contexto?

22. Como você lida com a presença de alunos cegos nas aulas de química?
23. Como ocorre a interação dos alunos cegos com o restante da turma?
24. Você considera que a aprendizagem do aluno cego é a mesma, ou semelhante, a dos alunos videntes?
25. Quais as maiores dificuldades que você identifica na aprendizagem de conceitos científicos por alunos cegos?
26. O andamento das atividades didáticas nas turmas regulares que contêm alunos cegos é a mesma de outras turmas que não os contêm? Por quê?
27. O que você apontaria como solução de problemas relacionados ao ensino de Química para cegos?
28. Você considera que a inclusão educacional para os alunos cegos está ocorrendo? Por quê?
29. Você conhece o braile e a Grafia Química Braile?
30. Você conhece e faz uso das simbologias químicas em braile (átomos, elétrons, camada de valência, dentre outras)?
31. Você considera que a inclusão e a aprendizagem do aluno cego seriam favorecidas caso o professor conhecesse o braile e a Grafia Química Braile?

## **APÊNDICE B**

### **TÓPICO GUIA PARA REALIZAÇÃO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA REALIZADA COM ALUNOS**

#### **APRESENTAÇÃO DA PESQUISA**

Estamos iniciando na escola um acompanhamento para a pesquisa acadêmica no tema: “Me ajuda a entender: desenvolvimento de *website* como ferramenta de apoio para professores na elaboração de planejamentos com a utilização de recursos didáticos no ensino de química para alunos cegos”, com a participação do aluno do Programa de Pós-graduação em Educação do Mestrado Profissional em Educação e Docência da Universidade Federal de Minas Gerais.

#### **DADOS DE IDENTIFICAÇÃO**

Qual é seu nome?

Qual é a sua idade?

Qual série que você cursa atualmente?

#### **PERGUNTAS**

1. Você tem alguma formação profissional?
2. Você atua profissionalmente em alguma área?
3. Você sempre estudou?
4. Em quais outras escolas você estudou?
5. Há quanto tempo estuda na Escola Estadual Maurício Murgel?
6. Viemos com o objetivo de conversar sobre a sua experiência nas aulas Química. Você gostaria de falar sobre o assunto?
7. Fale um pouco da sua trajetória como estudante.
8. Por que atualmente você estuda nessa escola?

9. O que lhe interessa na escola?
10. Qual é sua opinião sobre a aula de química? (nessa escola e em outras que tenha estudado)
11. Como ela ocorre?
12. Quais materiais os professores utilizam durante as aulas de química?
13. Os materiais utilizados na abordagem dos conteúdos estudados favorecem à aprendizagem?
14. Todos os conceitos são entendidos durante as aulas?
15. Você considera que a aprendizagem do aluno cego é a mesma, ou semelhante, a dos alunos videntes?
16. Como você gostaria que fossem as aulas de Química?
17. O que você faria se fosse professor de Química e como você ajudaria os alunos com deficiência visual?
18. Como ocorre a interação dos alunos cegos com o restante da turma?
19. Quais as maiores dificuldades que você identifica na aprendizagem de conceitos químicos por alunos cegos?
20. Você conhece as simbologias químicas (átomos, elétrons, camada de valência, dentre outras)?
21. O que você apontaria como solução de problemas relacionados ao ensino de Química para cegos?
22. Você considera que a inclusão educacional para os alunos cegos está ocorrendo? Por quê?
23. Você acessa a internet para estudar Química? E para o seu estudo em geral? O que você mais procura para estudar? Quais *sites* você utiliza?
24. Você conhece o braile e a Grafia Química Braile?
25. Você considera que a inclusão e a aprendizagem do aluno cego seriam favorecidas caso o aluno e o professor conhecessem o braile e a Grafia Química Braile?

## **APÊNDICE C**

### **TÓPICO GUIA PARA PESQUISA SEMIESTRUTURADA REALIZADA COM EX-ALUNA DO PROMESTRE MÃE DE PESSOA CEGA**

#### **APRESENTAÇÃO DA PESQUISA**

Estamos iniciando na escola um acompanhamento para a pesquisa acadêmica no tema: “Me ajuda a entender: desenvolvimento de *website* como ferramenta de apoio para professores na elaboração de planejamentos com a utilização de recursos didáticos no ensino de química para alunos cegos”, com a participação do aluno do Programa de Pós-graduação em Educação do Mestrado Profissional em Educação e Docência da Universidade Federal de Minas Gerais.

#### **DADOS DE IDENTIFICAÇÃO**

Qual é seu nome?

Qual é a sua idade?

Qual é sua a formação profissional?

#### **PERGUNTAS**

1. Há quanto tempo você trabalha na área de educação das pessoas cegas?
2. Viemos com o objetivo de conversar sobre a sua experiência com alunos cegos. Você gostaria de falar sobre o assunto?
3. O que você entende por Educação Inclusiva?
4. Quais os maiores aprendizados, lembranças e o que mais marcou durante sua atuação profissional com um aluno cego?
5. Quais contribuições o contato com um aluno deficiente visual lhe propiciou como educadora?
6. A escola está preparada para receber um deficiente visual?



7. Você teve alguma capacitação para atuar com deficientes visuais?
8. A capacitação é importante para que ocorra a inclusão social?
9. Você participa de eventos sobre Educação Inclusiva?
10. No contexto escolar atual, a inclusão enfrenta barreiras?
11. Quais as maiores dificuldades e desafios encontrados na área da educação de pessoas cegas?
12. Para se obter sucesso em uma classe com alunos cegos quais as principais mudanças necessárias?
13. Quais as principais dificuldades vivenciadas durante a construção do conhecimento para um aluno cego?
14. A falta de formação do professor pode ser um entrave no processo de inclusão desses alunos?
15. Quais as matérias mais sofrem com a ausência de materiais didáticos?
16. Quais as maiores limitações encontradas durante a análise dos materiais didáticos e recursos de tecnologias assistivas?
17. Seu interesse de estudo durante o Mestrado foi sobre produção de materiais didáticos acessíveis as pessoas com deficiência visual? Quais os maiores desafios verificados durante o estudo?
18. A bibliografia especializada retrata uma dificuldade na obtenção de materiais pedagógicos nas disciplinas de Química, Física e Matemática. Você concorda com esta afirmação?
19. A que se deve uma maior dificuldade na obtenção de matérias didáticos nessas disciplinas?
20. As diferentes políticas públicas são facilitadoras no acesso aos materiais didáticos?
21. Você acha que para ensinar química para alunos cegos é importante elaborar materiais didáticos adaptados? Por quê?
22. Existem dificuldades na elaboração de materiais didáticos na abordagem de conceitos químicos?

23. Você já trabalhou na elaboração e adaptando material didático para o Sistema braile para a disciplina de Química do Ensino Médio? Poderia descrever esse processo?
24. Como funciona o processo de adaptação e transcrição de provas para o Sistema braile?
25. Você acredita que um WEBSITE contendo instruções para a elaboração de materiais didáticos; propostas de intervenções, informações, artigos, etc., para o ensino de química para alunos cegos favoreceria uma melhoria na atuação do professor de Química nesse contexto?
26. Você considera que a aprendizagem do aluno cego é a mesma, ou semelhante, a dos alunos videntes?
27. Quais as maiores dificuldades que você identifica na aprendizagem de conceitos científicos por alunos cegos?
28. No trabalho “REPRESENTAÇÕES E ANALOGIAS DE ESTUDANTES CEGOS: IMAGENS DO LIVRO DIDÁTICO” encontramos a seguinte descrição: O Ensino de Ciências no Ensino Médio se apoia fortemente no livro didático. Percebemos que os autores utilizam muitas figuras para ilustrar o conteúdo proposto tornando a imagem uma referência para os estudantes de uma maneira geral. Esses livros, quando transcritos para o braile, deixam muito a desejar, haja vista que a descrição das figuras, muitas vezes não é feita de maneira adequada, utilizando termos e analogias desconhecidas para o aluno cego. Isto posto, levantamos uma questão: Se a aula se baseia na visualização das figuras e textos do livro didático, esse recurso será suficiente para o aluno com deficiência visual aprender Ciências? “Gostaríamos de saber se estas considerações estendem-se ao ensino de química.
29. O andamento das atividades didáticas nas turmas regulares que contêm alunos cegos é a mesma de outras turmas que não os contêm? Por quê?
30. O que você apontaria como solução de problemas relacionados ao ensino de ciências e química para cegos?
31. Você considera que a inclusão educacional para os alunos cegos está ocorrendo? Por quê?
32. Você conhece o braile e a Grafia Química Braile?

33. Você considera que o professor de ensino de Química deva ter conhecimento do braile e da Grafia Química Braile ao lecionar para alunos cegos?

## **APÊNDICE D**

### **TÓPICO GUIA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM PROFESSORA DO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO (AEE)**

#### **APRESENTAÇÃO DA PESQUISA**

Estamos iniciando na escola um acompanhamento para a pesquisa acadêmica no tema: “Me ajuda a entender: desenvolvimento de website como ferramenta de apoio para professores na elaboração de planejamentos com a utilização de recursos didáticos no ensino de química para alunos cegos”, com a participação do aluno do Programa de Pós-graduação em Educação do Mestrado Profissional em Educação e Docência da Universidade Federal de Minas Gerais.

#### **DADOS DE IDENTIFICAÇÃO**

Qual é seu nome?

Qual é a sua idade?

Qual função você exerce atualmente na Escola Estadual Maurício Murgel?

Qual é a sua formação profissional?

Há quanto tempo atua nessa escola?

#### **PERGUNTAS**

1. Há quanto tempo trabalha na área de educação? E como professora do Atendimento Educacional Especializado?
2. Viemos com o objetivo de conversar sobre a sua experiência com alunos cegos durante o ensino de Química. Você gostaria de falar sobre o assunto?
3. Fale um pouco da sua formação e experiência como professor (a)?
4. O que você entende por Educação Inclusiva?

5. Quais os maiores aprendizados, lembranças e o que mais marcou ao lecionar para um aluno cego?
6. Quais contribuições o contato com um aluno deficiente visual lhe propiciou como educadora?
7. A escola está preparada para receber um deficiente visual? Você se sente preparada?
8. Você teve alguma capacitação para atuar com alunos cegos?
9. A capacitação é importante para que ocorra a inclusão social?
10. Você participa de eventos sobre Educação Inclusiva?
11. No contexto escolar atual, a inclusão enfrenta barreiras?
12. Quais as maiores dificuldades encontradas quando recebeu um aluno cego?
13. Para se obter sucesso em uma classe com alunos cegos quais as principais mudanças necessárias?
14. Quais as principais dificuldades vivenciadas durante a construção do conhecimento para um aluno cego?
15. A falta de formação do professor pode ser um entrave no processo de inclusão desses alunos?
16. Você tem acesso a materiais didáticos para o ensino de química para alunos cegos?
17. As diferentes políticas públicas são facilitadoras para acesso aos materiais didáticos?
18. Você acha que para ensinar química para alunos cegos é importante elaborar materiais didáticos adaptados? Por quê?
19. Existem dificuldades na elaboração de materiais didáticos na abordagem de conceitos químicos? Quais?
20. Você acessa a internet para buscar materiais didáticos que favoreçam o seu planejamento de aulas de Química para alunos cegos? Quais *sites* você utiliza ou visita normalmente?
21. Você acha que um WEBSITE contendo instruções para a elaboração de materiais didáticos; propostas de intervenções, informações, artigos, etc., para o ensino de

- Química para alunos cegos favoreceria uma melhoria na atuação do professor de Química nesse contexto?
22. Como você lida com alunos cegos no ensino de Química?
  23. Como ocorre a interação dos alunos cegos com o restante da turma?
  24. Você considera que a aprendizagem do aluno cego é a mesma, ou semelhante, a dos alunos videntes?
  25. Quais as maiores dificuldades que você identifica na aprendizagem de conceitos científicos por alunos cegos?
  26. O andamento das atividades didáticas nas turmas regulares que contêm alunos cegos é a mesma de outras turmas que não os contêm? Por quê?
  27. O que você apontaria como solução de problemas relacionados ao ensino de Química para cegos?
  28. Você considera que a inclusão educacional para os alunos cegos está ocorrendo? Por quê?
  29. Você conhece o braile e a Grafia Química Braile?
  30. Você conhece e faz uso das simbologias químicas em braile (átomos, elétrons, camada de valência, dentre outras)?
  31. Você considera que a inclusão e a aprendizagem do aluno cego seriam favorecidas caso o professor conhecesse o braile e a Grafia Química Braile?