

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA**

**“ENSINO DE QUÍMICA PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA
VISUAL: UM ESTUDO POR MEIO DA REVISÃO
SISTEMÁTICA”**

Juliana Barretto de Toledo

Tese apresentada como parte dos requisitos
para obtenção do título de DOUTORA EM
CIÊNCIAS, área de concentração: QUÍMICA.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Rosebelly Nunes Marques

**São Carlos - SP
2017**

Barretto de Toledo, Juliana

Ensino de Química para pessoas com deficiência visual: um estado por meio da Revisão Sistemática / Juliana Barretto de Toledo. -- 2017.
267 f. : 30 cm.

Tese (doutorado)-Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos

Orientador: Rosebelly Nunes Marques

Banca examinadora: Prof.a Dr.a Rosebelly Nunes Marques, Prof. Dr. Vanderlei Balbino da Costa, Prof.a Dr.a Maria Júlia Canazza Dall'Acqua, Prof.a Dr.a Karina Omuro Lupetti, Prof.a Dr.a Fátima Elisabeth Denari

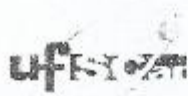
Bibliografia

1. Ensino de Química. 2. Deficiência Visual. 3. Revisão Sistemática. I. Orientador. II. Universidade Federal de São Carlos. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Programa de Geração Automática da Secretaria Geral de Informática (SIn).

DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

Bibliotecário(a) Responsável: Romildo Santos Prado – CRB/8 7325



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Química

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Tese de Doutorado da candidata Juliana Barreto de Toledo, realizada em 27/01/2017

Profa. Dra. Rosebelly Nunes Marques
USF

Prof. Dr. Vanderlei Balbino da Costa
UFSCar

Profa. Dra. Maria Júlia Canazza Dall'Acqua
UNESP

Profa. Dra. Karina Ormuro Lupetti
UFSCar

Profa. Dra. Fatima El-souh Denari
UFSCar

Dedicatória



*Dedico esta tese ao meu primo Allan Motta Barretto,
que nos alegra em todas as suas conquistas
e nos faz refletir todos os dias,
nas possibilidades de aprendizagem de uma PcD.*

*Aos meus pais, Heloisa Helena Barretto de Toledo e Marcus de Toledo,
por seu amor, doação e sacrifício para eu poder ser quem sou
e, especialmente, por acreditarem em mim...*

*Ao meu marido, Elcio da Riva Moura, agradeço por seu amor
e pela politização que somente um Cientista Social é capaz de dar.
Agradeço por não desistir de mim, mesmo quando eu parecia enlouquecer...*

*Especialmente, às minhas duas patentes depositadas
na Maternidade do Hospital São Paulo, em Araraquara:
Tarsila Toledo de Moura e Vinícius Toledo de Moura.
Obrigada por me amarem como sou...
(Mamãe doidinha!)*

*A vida é para quem tem coragem!
Viver, não cabe no Lattes...*

A todos os que lutam por um mundo mais justo por meio da Educação

Aparência



*Você não vê a Terra em movimento,
a vibração, o som. Não lhe aparece
o que resfria, movimenta e aquece.
Não vê sequer seu próprio pensamento.*

*Nem o átomo enxerga, nem o vento,
nem todo o corpo seu, nem como cresce,
nem a causa de tudo o que acontece
e se algo enxerga a mais é com instrumento.*

*Sinta o amor com pureza e retidão,
procure entender bem quem fica mudo
e valorize menos a visão.*

*Diante destas verdades que eu alego,
entenderá que o sentimento é tudo
e que afinal é quase cego.*

(Benedicta de Mello)

Agradecimentos



“A gratidão é a memória do coração”.
(Antístenes)

Nunca estamos sós, é verdade. É bom saber que temos pessoas em quem podemos confiar... Verdadeiros anjos que nos apoiam, incentivam e nos acolhem com tanto carinho, mesmo quando pensamos que vamos enlouquecer e desistir...

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à banca desta tese, que atuaram com tanto afinho e dedicação, ao Prof. Dr. Vanderlei Balbino da Costa (Educação Especial), às Prof.^{as} Dr.^{as} Fátima Elisabeth Denari (Educação Especial) e Karina Omuro Lupetti (Ensino de Química), e, em especial, às minhas primeiras bancas, de Projeto e de Seminário, os queridos Prof. Dr. Dácio Rodney Hartwig (Ensino de Química) e à Prof.^a Dr.^a Maria Júlia Canazza Dall’Acqua (Educação Especial) e à minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Rosebelly Nunes Marques (Ensino de Química), pelo norte, conselhos e ensinamentos, fundamentais para a elaboração desse trabalho. Igualmente agradeço os ensinamentos sobre Revisão Sistemática recebidos da Prof.^a Dr.^a Sandra Camargo Pinto Ferraz Fabbri (Engenharia de *Software*). Como diria Dalai Lama, “repartir o conhecimento é uma das formas de se alcançar a imortalidade”. Para mim, vocês são imortais!

À minha querida família, gostaria de agradecer pelo sorriso diário, abraços e beijos, sem mágoas nem rancores, conselhos dados e pelo companheirismo. Desculpem-me pela ausência em férias e brincadeiras, além de reuniões familiares... Perdoem as crises de humor e melancolia... Obrigada por terem permitido que chegasse “a minha vez” ... Agradeço a vocês, meus carinhosos filhos Tarsila e Vinícius Toledo de Moura, meu amado marido Elcio da Riva Moura, minha adorada mãe Heloisa Helena Barretto de Toledo, meu querido irmão Christian Barretto de Toledo, minha afetuosa tia Myrian de Toledo (presente em todas as fases deste trabalho) e mãe de coração Carmelinda Silva Santos, de peito aberto, com todo o meu carinho, de alma explosiva, gritando: -EU AMO VOCÊS!

Aos meus sogros, Ênio José Corrêa de Moura e Angelina Maria da Riva Moura, pelo carinho e torcida.

Agradeço aos meus familiares que já partiram, meus quatro avós -

Aparecida Corbi Barreto, Sebastião de Lucca Barreto, Nirce Adami de Toledo e Paulo de Toledo e a meu pai, Marcus de Toledo, que sempre acreditaram em mim. “O amor é quando a gente mora um no outro”, frase de Mario Quintana, significa que vocês vivem e moram em meu coração!

Aos meus cachorros, Shakti, Mike (*in memoriam*), Maya (*in memoriam*), Djambah (*in memoriam*), Hórus e Ísis, dedico uma reflexão de São Francisco de Assis: “Não te envergonhes se, às vezes, animais estiverem mais próximos de ti do que pessoas. Eles também são seus irmãos”. Vocês são meus filhos, todos também Toledo de Moura, que amo muito e sei também que me amam, pois estiveram sempre ao meu lado, nos momentos que construí todas as palavras deste trabalho.

Ao amigo de vida, Marcelo Nalin, que fez, faz e fará sempre parte de minha história! Obrigada por sua amizade, compreensão e ensinamentos.

À Aline Piccoli Otalara, por ter fornecido meus primeiros subsídios teóricos para a educação da pessoa com deficiência visual, que muito contribuiu para minha formação, bem como os materiais didáticos para os trabalhos que realizei com a formação de professores. Hoje você é uma grande amiga!

À Milene Rosa de Almeida Moura, bibliotecária do IFSP, obrigada por ter-me oferecido sua amizade e ter-me abrigado em seu apartamento em Catanduva, ajudando-me também com as referências bibliográficas desta tese.

Ao Departamento de Química da Universidade Federal de São Carlos, agradeço pela abertura de ideias, especialmente diante da mudança de área e de projeto de pesquisa e pelo acolhimento durante o Doutorado. Tive a oportunidade de ser aluna e assim conhecer a singular Prof.^a Dr.^a Rose Maria Carlos, que além de ministrar uma excelente aula de Química Inorgânica Avançada, preocupa-se com a História e Filosofia da Ciência, contextualizando todos os seus tópicos de ensino... Por mais professores assim! Agradeço imensamente às servidoras da Seção de Pós-Graduação, Cristina Aparecida Motta, Ariane Gonzalez Leonardo e Luciani Gomes Juarez Silverio pelo auxílio prestado, sempre que precisei.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP, *campus* Matão, na pessoa do Diretor, o Prof. Dr. Christiann Davis Tosta e ao Magnífico Reitor, o Prof. Dr. Eduardo Antonio Modena, que proporcionaram-me condições para a realização desta tese, concedendo-me afastamento remunerado de minhas funções docentes por dois anos, agradeço imensamente. Aos servidores e alunos que tanto torceram por mim, obrigada, muito obrigada! Não os elenquei aqui,

por receio de esquecer alguém tão importante...

Ao Prof. Dr. Aires da Conceição Silva, do Instituto Benjamin Constant, agradeço os cursos, a disponibilidade, o auxílio e a amizade.

Aos professores Anna Maria Canavarro Benite, Liliana Marzorati e João Batista Moura de Resende Filho, agradeço com muito carinho, os estudos enviados.

Rubem Alves dizia que "há muitas pessoas de visão perfeita que nada veem." Ao Gelson, Willian, Guilherme, Márcio, Vanderlei, Éder, Patrícia, Marco Antonio (*in memoriam*) – sendo as quatro últimas, referências bibliográficas deste trabalho – pessoas com deficiência visual, mas dotados de imensa visão e capacidade do que é ser independente, do que é lutar e produzir, que tanto me ensinaram a ser eficiente... Afinal, nada se escreve sobre nós sem nós, não é?

Finalmente, mas não menos importante, agradeço a Deus pelo ar, pelo pão, pela alegria, pela coragem, pela resiliência, pelo perdão e por tudo de que nutre meu corpo e alma e que me levam lutar, almejando a transformação. Agradeço por meus olhos, capazes de ver meus filhos, o horizonte, o pôr de sol, o nascer da lua... E os que perderam ou nasceram sem visão? Agradeço por poderem ver o mundo através de outros sentidos, sentindo o calor do sol em sua pele e o carinho daquele que afaga, o cheiro da chuva e das flores, ouvindo sons da natureza, como o correr de águas da cachoeira ou do mar, e o mais importante: sem julgar seu semelhante pela aparência, como muitas vezes, nós, videntes, fazemos. Obrigada por minhas mãos, capazes de amparar o sofrimento e estancar lágrimas de seres queridos, que tanto trabalharam nestes traços, ajudando-me a compor esta tese. Agradeço pelos meus pés que me levam a marchar, firme a caminhar, possibilitando que eu me levante, mesmo após diversas quedas. Obrigada, Senhor, pelo meu lar, pelo meu trabalho, por minha vida e por ser rodeada de tanta gente querida, que torce por mim!

LISTA DE ABREVIATURAS

ABRAPEC	Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
ACS	<i>American Chemical Society</i>
AD	Análise Documental
ADV	Alunos com Deficiência Visual
AEE	Atendimento Educacional Especializado
APAE	Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais
BV	Baixa Visão
BLV	<i>Blind and Low Vision</i>
CASP	<i>Critical Appraisal Skills Programme</i>
CID	Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde
CIF	Classificação Internacional de Funcionalidades
CNE	Conselho Nacional de Educação
CORDE	Coordenadoria Nacional para integração da Pessoa Portadora de Deficiência
CUCA	Curso Unificado do Câmpus de Araraquara
DV	Deficiência Visual
EE	Educação Especial
EI	Educação Inclusiva
ENEQ	Encontro Nacional de Ensino de Química
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
EQ	Ensino de Química
ICIDH	<i>International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps</i>
IBC	Instituto Benjamin Constant
IFSP	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

ILAB	<i>Independent Laboratory Access for the Blind</i>
JCE	<i>Journal of Chemical Education</i>
JSESD	<i>Journal of Science Education for Students with Disabilities</i>
LBI	Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
NFB	<i>National Federation of the Blind</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PcD	Pessoa com Deficiência
PCK	<i>Pedagogical Content Knowledge</i>
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PCN ⁺	Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais
PPC	Projeto Pedagógico do Curso
PNE	Plano Nacional de Educação
QNEsc	Química Nova na Escola
RS	Revisão Sistemática
STEM	<i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i>
TA	Tecnologias Assistivas
TI	Tecnologias de Informação
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura

LISTA DE TABELAS

TABELA 7.1- Protocolo de Condução de Estudos Exploratórios para estudos exploratórios das publicações acerca do ensino de Química para alunos com deficiência visual.....	238
TABELA 7.2- Protocolo de Condução de RS para conhecimento da contribuição das publicações acerca do ensino de Química para alunos com deficiência visual.....	239
TABELA 7.3 – Estudos em Língua Portuguesa classificados como aceitos após RS	240
TABELA 7.4 – Estudos em Língua Inglesa classificados como aceitos após RS	242

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1- O momento que mudou minha vida. (Fonte: Alunos da Licenciatura em Química do IFSP de Catanduva)	4
FIGURA 1.2- Campanha do Conselho Municipal dos Direitos das Pessoas com Deficiência de Curitiba. (Fonte: Página de rede social do Senador Romário de Souza Faria)	9
FIGURA 2.1- Quadrado Semiótico da Igualdade. Fonte: Elaboração Própria, adaptada de BARROS (2016)	22
FIGURA 4.1- Sonografia Barbier e valores correspondentes. Fonte: Adaptado de CERQUEIRA (2009, p. 30).....	52
FIGURA 4.2- Alfabeto em Braille. Fonte: Elaboração Própria	54
FIGURA 4.3- Representação esquemática da cela braille, indicando a posição dos pontos. Fonte: Elaboração Própria	55
FIGURA 4.4- Prancheta, reglete convencional em metal, papel e punção. Fonte: Elaboração Própria	55
FIGURA 4.5- Reglete positiva em plástico e punção. Fonte: < http://www.fclar.unesp.br/?_escaped_fragment_=/noticia/128/pesquisa-da-fcl-aperfeicoa-instrumento-de-aprendizagem-braille/ >	56
FIGURA 4.6- Máquina de escrever Braille (modelo Perkins) do Instituto Benjamin Constant. Fonte: Foto tirada pela pesquisadora.	57
FIGURA 4.7- Impressora Especial do Instituto Benjamin Constant para impressão em Braille. Fonte: Elaboração Própria	57
FIGURA 4.8- Livro de Ciências para 2º ano do Ensino Fundamental 1. (a) Livro escrito na Língua Portuguesa. (b) Primeiro Volume do mesmo livro, escrito no Sistema Braille. (c) Os três volumes que correspondem à íntegra do Livro em questão, sem imagens ilustrativas. Fonte: Elaboração Própria	58
FIGURA 4.9- Soroban Adaptado. Fonte: < http://www.lojatece.tudonavitrine.com.br/produto/soroban;\$Q6KvSsIZZ0-2kmnt7zN8g >.....	59
FIGURA 4.10- Cubarítimo. Fonte: < http://portale.siva.it/it-IT/databases/products/detail/id-2658 >	59
FIGURA 5.1- Materiais necessários à elaboração de um constructo para adaptação de gráficos, tabelas e esquemas. Fonte: Elaboração Própria, durante curso no IBC	86
FIGURA 5.2- Constructo para adaptação de gráficos, tabelas e esquemas. Fonte: Elaboração Própria, durante curso no IBC.	87
FIGURA 5.3- Tabela Periódica elaborada pelo IBC, fornecida aos ADV. Fonte: Elaboração Própria	90
FIGURA 7.1- Foto tirada do <i>Google Scholar</i> através da tecla <i>Print Screen</i> (PrtSc) do computador em pesquisa exploratória realizada no dia 08/02/2014	109
FIGURA 7.2- Foto tirada do <i>Google Scholar</i> através da tecla <i>Print Screen</i> (PrtSc) do computador, em pesquisa exploratória realizada no dia 21/10/2015	109
FIGURA 7.3- Nuvem de palavras que descrevem os estudos coletados em Língua Portuguesa. Fonte: Elaboração Própria	142
FIGURA 7.4 - Nuvem de palavras que descrevem os estudos coletados em Língua Inglesa. Fonte: Elaboração Própria	154

FIGURA 7.5 – Distribuição por Idiomas dos Estudos Coletados. Fonte: Elaboração Própria.....	157
FIGURA 7.6 – Distribuição por Nacionalidade dos Estudos Coletados em Língua Portuguesa. Fonte: Elaboração Própria	157
FIGURA 7.7- Distribuição por Nacionalidade dos Estudos Coletados em Língua Inglesa. Fonte: Elaboração Própria	158
FIGURA 7.8 –Distribuição dos Autores por Região do Brasil.e sua Contribuição aos Estudos Nacionais Coletados. Fonte: Elaboração Própria	159
FIGURA 7.9 – Distribuição dos Estudos Coletados em Língua Portuguesa por Natureza da Instituição. Fonte: Elaboração Própria	160
FIGURA 7.10- Distribuição dos Estudos Coletados em Língua Inglesa por Natureza da Instituição. Fonte: Elaboração Própria	161
FIGURA 7.11- Distribuição dos Estudos Coletados em Língua Portuguesa e Inglesa por Ano de Publicação. Fonte: Elaboração Própria	164
FIGURA 7.12 – Distribuição dos Estudos Coletados em Língua Portuguesa por Tipo de Publicação. Fonte: Elaboração Própria	165
FIGURA 7.13 – Distribuição dos Estudos Coletados em Língua Inglesa por Tipo de Publicação. Fonte: Elaboração Própria	166
FIGURA 7.14 – Distribuição dos Estudos Coletados por Tipo de Publicação. Fonte: Elaboração Própria	166
FIGURA 7.15 – Distribuição dos estudos quanto ao seu conteúdo. Fonte: Elaboração Própria.	168
Figura 7.16 – Número e distribuição dos RD nos estudos coletados em Língua Portuguesa e em Língua Inglesa. Fonte: Elaboração Própria.....	169
FIGURA 7.17- Exemplos de materiais utilizados no minicurso, sendo: (a) lousa, quadro de recados que funciona como cubarítmo, escrito em Braille a palavra “professor”, (b) Soroban, reglete positiva, punção, cola comum e em alto relevo, tesoura e vendas e (c) E.V.A.s coloridos e cartolinas. Fonte: Elaboração Própria.	184
FIGURA 7.18- Exemplos de materiais utilizados no minicurso, para serem identificados através do tato, sendo: (a) Tabela Periódica, em tinta alto-relevo (b) Personagem Mônica; (c) Símbolo do Elemento Hidrogênio. Fonte: Elaboração Própria.	184
FIGURA 7.19- Exemplos de materiais adaptados aos DV elaborados pelos participantes, sendo: (a) vidrarias de laboratório; (b) modelo atômico de Rutherford-Bohr; (c) poder de penetração das partículas radioativas α , β e γ ; (d) esquema para mudanças de estado físico. Fonte: Elaboração Própria.	186

LISTA DE QUADROS

QUADRO 6.1- Sequência de execução de uma Revisão Sistemática. Fonte: CLARKE; HORTON (2001).....	117
QUADRO 6.2 - Sequência de execução de uma Revisão Sistemática Fonte: UNIVERSITY OF YORK (2008).....	117
QUADRO 7.1 - Estratégia de Seleção Inicial dos Estudos. Fonte: DYBA, DINGSOYR; HANSSEN (2007)	120
QUADRO 7.2 – Critérios de Inclusão (I) e Exclusão (E) e seus respectivos índices. Fonte: Elaboração Própria.....	120
QUADRO 7.3 – Critérios de Qualidade Adotados para a Seleção dos Trabalhos. Fonte: Elaboração Própria.....	122

RESUMO

ENSINO DE QUÍMICA PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: UM ESTUDO POR MEIO DA REVISÃO SISTEMÁTICA - A educação em Ciências é fortemente influenciada pelas políticas públicas e legislação vigentes. Dentre os desafios que a profissão exige, encontra-se o paradigma da educação inclusiva, que é ainda maior ao ensinar química, uma disciplina com um apelo visual forte, para estudantes com deficiência visual. Como o direito à educação não é apenas determinado pelo acesso, materializado na matrícula do aluno com a escola, é imperativo que este aluno tem a sua permanência, participação e aprendizagem assegurada ao longo de sua vida acadêmica. Algumas especificidades do ensino da química aos estudantes deficientes visuais foram elencadas em relação a suas necessidades educacionais, a fim subsidiar o professor com os meios para motivar seu estudante de outra forma que não a visual. O objetivo deste trabalho foi coletar, avaliar e disseminar vários estudos, com foco na educação química para alunos com deficiência visual, por meio da revisão sistemática da literatura. As pesquisas foram realizadas nos portais eletrônicos da CAPES, SciELO, BDTD, Web of Science, Scopus e Google Scholar, durante os períodos de 2013 de outubro de 2014, julho de 2015 e setembro de 2016. Os 256.798 estudos primários levantados, foram refinados em parâmetro cronológico, linguístico e local de publicação. Após sofrerem os procedimentos sistemáticos, foram classificados como “aceitos” ou “rejeitados”. Foram recuperados 84 estudos primários escritos em língua portuguesa e 37 escritos na língua inglesa, com acesso livre. Os resultados apontam que a Educação Química é possível para estes estudantes, demonstrados pelos textos dos estudos coletados, mas que ainda existem lacunas de pesquisa acerca da temática, apesar dos esforços realizados pelos pesquisadores. Exemplos de trabalhos práticos foram realizados, apresentados e discutidos. Para que o ensino de Química atinja a todos os alunos com a devida equidade, o professor deve estar preparado, garantindo qualidade no ensino que está sendo proporcionado. E para isto acontecer de maneira efetiva, o governo deve garantir políticas públicas que visem não somente a capacitação, mas a valorização destes profissionais.

Palavras-Chave: Ensino de Química. Deficiência Visual. Revisão Sistemática.

ABSTRACT

TEACHING CHEMISTRY FOR PEOPLE WITH VISUAL DEFICIENCY: AN STUDY THROUGH THE SYSTEMATIC REVIEW - Education in Sciences is strongly influenced by the public policies and legislation in course. Among the challenges that the profession demands, is the paradigm of inclusive education, which is even greater when teaching Chemistry, a discipline with a strong visual appeal, for students with visual impairment. As the right to education is not only determined by the access, materialized in the student's enrollment with the school, it is imperative that this student has his permanence, participation and learning ensured throughout his academic life. Some specificities of Chemistry Teaching to visually impaired students have been listed in respect of their educational needs, in order to subsidize the teacher with the means to motivate their student in a way other than visual. The objective of this work was to collect, evaluate and disseminate several studies, with a focus on Chemical Education to students with visual impairment, through the Systematic Review of Literature. The researches were conducted at the Electronic Portals of CAPES, SciELO, BDTD, Web of Science, Scopus and Google Scholar, during the periods of October 2013, March 2014, July 2015 and September 2016. The 256,798 primary studies surveyed were refined in chronological, linguistic and place of publication parameters. After undergoing the systematic procedures, they were classified as "accepted" or "rejected". We retrieved 84 primary studies written in Portuguese and 37 written in English, with free access. The results indicate that Chemical Education is possible for these students, demonstrated by the texts of the studies collected, but that there are still gaps in research about the subject, despite the efforts made by the researchers. Examples of practical work were done, presented and discussed. In order for the teaching of chemistry to reach all students with due equity, the teacher must be prepared and advised by special educators, ensuring quality in the teaching being provided. And to this happens effectively, the government must guarantee through public policies not only the training, but the valuation of these professionals.

Keywords: Chemistry Education. Visual impairment. Systematic review.

SUMÁRIO

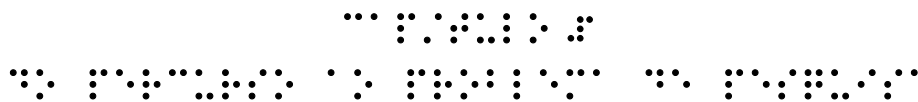
CAPÍTULO 1- Do Percurso ao Problema de Pesquisa.....	1
1.1- Um pouco sobre mim e sobre como nasceu esse trabalho.....	1
1.2- O contexto da sociedade pós primeira década do século XXI.....	6
1.3- Justificativa do estudo.....	11
1.4- Caracterizando a investigação: questões de pesquisa, objetivos e estruturação.....	14
CAPÍTULO 2- Diálogos sobre as Diferenças.....	19
2.1- Igualdade e diferença como construções em torno da desigualdade humana.....	19
2.2- Modelos médico e social acerca incapacidades e deficiências: sua influência no imaginário humano.....	23
2.3- Da nomenclatura: como devemos nos referir à pessoa com deficiência?.....	26
2.4- Outras reflexões acerca da desigualdade e da diferença.....	29
CAPÍTULO 3- <i>Mutatis Mutandis</i> . Pessoas com Deficiência e seu Ensino ao Longo dos Tempos.....	31
3.1- Os primórdios: exclusão e segregação.....	31
3.2- Do período segregativo ao integrativo.....	34
3.3- Do período integrativo ao inclusivo.....	37
3.4- Por uma educação inclusiva.....	40
CAPÍTULO 4- Deficiência Visual: Definições e Contextos Educativos.....	47
4.1- Definindo a deficiência visual: contribuições da Medicina, da Legislação Brasileira e da Educação.....	47
4.2- Louis Braille e o sistema Braille.....	50
4.3- Instrumentos para leitura e escrita de pessoas com DV.....	54
4.4- Tecnologias Assistivas e outros recursos disponíveis.....	60
CAPÍTULO 5- Ensino de Química.....	65
5.1- O que é Química? Para que ensiná-la?.....	66
5.2- A Química e o Ensino de Química: paradigmas e caminhos.....	70
5.3- Ensino de Química: como possibilitar?	78
5.3.1- O movimento CTS, Alfabetização Científica e Linguagem.....	79
5.3.2- Experimentação Investigativa.....	80
5.3.3- TICs no Ensino de Química.....	82
5.3.4- Jogos, Atividades Lúdicas e Arte Educação.....	83

5.3.5- Avaliação da Aprendizagem.....	84
5.4- Ensino de Química e deficiência visual: Quais conhecimentos Químicos devem ser ensinados aos ADV?	85
CAPÍTULO 6- Métodos.....	95
6.1- Revisão Sistemática da Literatura (RS)	97
6.1.1- O processo de uma Revisão Sistemática.....	100
6.1.2- O protocolo de uma Revisão Sistemática.....	102
6.2- Análise Documental (AD)	104
CAPÍTULO 7- Resultados e Discussão.....	107
7.1- Pesquisas Exploratórias.....	107
7.1.1- Algumas Considerações.....	107
7.1.2- Resultados Preliminares.....	110
7.1.2.1- Os Pesquisadores, as Universidades e os Grupos de Pesquisa.....	110
7.1.2.2- Lócus das Publicações.....	112
7.2- Planejando a Revisão Sistemática.....	114
7.2.1- Identificação da Necessidade de uma Revisão.....	114
7.2.2- Preparação de uma Proposta de Revisão.....	114
7.2.3- Desenvolvimento do Protocolo.....	115
7.3- Conduzindo a Revisão.....	117
7.3.1- Identificação das Fontes de Busca Relevantes.....	117
7.3.2- Metodologia de Seleção dos Estudos.....	120
7.3.3- Avaliação da Qualidade dos Estudos.....	122
7.3.4- Metodologia de Extração dos Dados	122
7.3.5- Síntese dos Dados.....	122
7.4- Apresentação do Relatório e Divulgação.....	122
7.4.1- Relatório.....	123
7.4.1.1- Estudos coletados na língua portuguesa.....	126
7.4.1.1.1- Descrição dos estudos selecionados na língua portuguesa e sua contribuição como subsídio ao Ensino de Química aos ADV.....	126
7.4.1.1.2- Descrição dos estudos selecionados na língua portuguesa por meio de nuvem de palavras.....	141
7.4.1.2- Estudos coletados na língua inglesa (com acesso livre).....	142
7.4.1.2.1- Descrição dos estudos selecionados na língua inglesa e sua contribuição como subsídio ao Ensino de Química aos ADV.....	143

7.4.1.2.2- Descrição dos estudos selecionados na língua inglesa por meio de nuvem de palavras.....	153
7.4.1.3- Discussão dos estudos.....	154
7.4.1.3.1- Fontes de busca.....	154
7.4.1.3.2- Nacionalidade e filiação dos estudos.....	156
7.4.1.3.3- Ano de Publicação.....	162
7.4.1.3.4- Tipo e local de publicação.....	164
7.4.1.3.5- Conteúdo do Estudo.....	167
7.4.2- Recomendações.....	179
7.4.3- Transferindo Evidências para a Prática.....	180
7.4.3.1- Minicurso de Formação Docente.....	181
7.4.3.1.1- Caracterização e desenvolvimento do minicurso.....	182
7.4.3.1.2- Resultados obtidos por meio do minicurso.....	185
7.4.3.2- Outras ações práticas no âmbito da formação de professores realizadas no período.....	186
CAPÍTULO 8- Conclusões e Considerações Finais.....	191
8.1- Considerações Técnicas.....	193
8.2- O papel da Educação e do Estado como condutores do processo de inclusão educacional.....	194
Referências Bibliográficas.....	203
Apêndice A.....	238
Apêndice B.....	240
Apêndice C.....	244

CAPÍTULO 1

Do Percurso ao Problema de Pesquisa



*“[...] nenhum cientista começa um artigo da seguinte forma:
“No dia 13 de agosto de 1979, dia cinzento e triste, que me causou arrepios,
fui para o meu laboratório, onde, por sinal, pendurei uma tela de Bruegel, um dos meus favoritos.
Lá, trabalhando com tripanossomas, e vencendo uma terrível dor de dentes...”*

*Não. De saída tal artigo seria rejeitado, ainda que os resultados fossem
soberbos. O estilo... O cientista não deve falar. É o objeto que deve falar por
meio dele. Daí o estilo impessoal, vazio de emoções e valores:*

*observa-se,
constata-se,
obté-m-se,
conclui-se.*

*Quem? Não faz diferença... “
(Rubem Alves)*

Sem a dimensão histórica de como surgiu e quando foi elaborado esta tese, a mesma poderia vir a ser descaracterizada ao longo dos tempos. Desta forma, na elaboração deste Capítulo, permiti-me escrever linhas livres, sem citações bibliográficas, ao ponderar a crítica de Rubem Alves e a exemplo de alguns autores, educadores químicos que admiro, como Otavio Aloisio Maldaner e Wildson Luiz Pereira dos Santos (*in memoriam*). Aqui apresento, em linhas gerais, o caminho percorrido por esta tese, desde como a ideia se apresentou até o seu desfecho.

1.1 - Um pouco sobre mim e sobre como nasceu esse trabalho

Acho que nasci professora... Alfabetizei-me aos 4 anos e meio, sob forte influência de meus avós e tia paternos, Paulo de Toledo e Nirce Adami de Toledo (*in memoriam*) e Myrian de Toledo e de minha mãe, Heloisa Helena Barretto de Toledo (professora e pesquisadora renomada na área Resíduos de Pesticidas em Alimentos), que adoravam ler e sempre liam para mim. Já nesta época, ensinava as crianças do prédio onde morava, em São Paulo. Havia uma grande parede de lousa que usávamos para brincar... “Trabalhei” aos 6 anos na alfabetização de duas babás, as irmãs Carmelita (*in memoriam*) e Carmelinda Silva Santos (que cuida de minha família até hoje), durante meu próprio processo de alfabetização, pelo método Montessori, na escola Pacaembu. Essas meninas, hoje mulheres, seguiram em frente com seus estudos, no antigo Mobral, terminando o antigo Colegial. Aos 8 anos, ajudei a alfabetizar meu irmão Christian Barretto de Toledo, um ano mais novo, durante férias

na casa de minha avó materna. O Christian sempre foi um talento criativo: artes plásticas, pintura, propaganda, constrói até motor de carro... Aspectos que a escola tradicional nunca valorizou e que, desta forma, não o atingiu, apesar de ter-se graduado advogado. No Colégio Rio Branco ensinava Matemática e Língua Portuguesa para meus colegas e já no Colégio Nossa Senhora de Sion, onde fiz o Ensino Médio, aulas particulares de Matemática, Química, Física, Inglês e Literatura para colegas tanto de minha como de outras classes.

Cursei Bacharelado em Química na UNESP de Araraquara, por força de um professor e não por influência de minha mãe. Esse professor disse-me em certa ocasião de dúvida, em uma aula de primeiro ano do Ensino Médio, que eu nunca aprenderia Química, que eu tinha minhas limitações... Como eu adoro desafios, fui fazer o que me era mais difícil... Não me arrependo da decisão!

Durante a faculdade, morei com meus avós maternos, Sebastião de Lucca Barretto e Aparecida Corbi Barretto, e continuei com as aulas particulares até que fui contratada por diversas escolas como professora de Ensino Médio e de Cursos pré-vestibulares, carreira que iniciei durante a Graduação, no CUCA (cursinho popular da UNESP) e segui por 19 anos. Apresentei minha monografia “Estudo Fitoquímico de Raízes e Plântulas de *Maytenus aquifolium*”, trabalho que realizei sob a orientação da querida e atenciosa Prof.^a Dr.^a Maysa Furlan. Logo que me formei, tive algumas oportunidades de emprego, inclusive na Nestlé, empresa que estagiei por intermédio do querido Prof. Dr. Demerval Caratti de Lima (*in memoriam*), que me incentivou a concorrer para a vaga. Mas, como sempre fui apaixonada pela Educação, prestei Mestrado nesta área na UFSCar, mas não fui aprovada na segunda fase do processo seletivo. O parecer da banca foi uníssono: -Você não é Licenciada! O meu “ex-futuro” orientador seria o Prof. Dr. Dácio Rodney Hartwig, banca deste atual trabalho desde seu início, apresentado a mim pelo Prof. Dr. Joaquim Theodoro de Souza Campos (*in memoriam*), que me levou pessoalmente para uma entrevista em São Carlos.

Resiliência! Não me fiz de rogada: cursei uma Especialização em Ensino de Química na UFSCar, cuja proposta foi a de levar a tecnologia de ponta para a sala de aula do Ensino Médio. Minha monografia, intitulada “Vidros: da Antiguidade à Tecnologia de Ponta”, contextualizava o tema histórica e cientificamente, culminando em um desejo em aprender mais sobre o tema “fibras ópticas”, que levou-me ao Mestrado em Química, sob a orientação do Prof. Dr. Younés Messadeq, junto ao Laboratório de Materiais Fotônicos da UNESP. A dissertação intitulada “Incorporação

de Complexos Metálicos em Vidros com Baixa Temperatura de Transição Vítreas” foi defendida em 2002, ano em que me casei com o Élcio da Riva Moura, meu namorado desde 1995. Fiz a Licenciatura na mesma instituição: já havia me decidido pela área de Educação, tendo-me graduado em 2002 ao apresentar o trabalho “Trabalhando com Gases”, sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Josely Kobal (*in memoriam*).

Estava bem em minha carreira, fui paraninfa, patronesse e professora homenageada de diversas turmas de Ensino Médio, sempre amei ser professora, mas nunca havia “usado” meu título de Mestre. Até que durante o ano de 2010, uma grande amiga de Graduação, a Ana Cristina Villafranca (Tina), me telefonou dizendo que estava aberto um concurso para o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - IFSP, com vagas para professor de Química e que ela achava que o cargo era perfeito para mim. Meu pai, Marcus de Toledo (*in memoriam*), que era servidor público federal (Veterinário, fiscal do Ministério da Agricultura), estava doente, mas me deu o maior apoio para prestar o concurso... Já tinha meus 2 filhos, a Tarsila Toledo de Moura, de 4 anos e o Vinícius Toledo de Moura de apenas 1 ano na época, alegrias da família. Foi uma correria, mas deu certo: fui aprovada como docente no *campus* Catanduva! Iniciei minha carreira no Magistério Superior no dia 11/11/11 (pasmem!), ministrando aulas para a Licenciatura em Química. Como havia adquirido experiência na área de ensino de Química, sentia-me muito confortável com essas aulas... Mas essa carreira exigia uma formação acadêmica maior e eu precisava seguir em frente: precisava fazer um Doutorado...

Em conversa com um colega de Graduação, de Mestrado e amicíssimo meu, o competente Marcelo Nalin (Prê), manifestei minha vontade de fazer Doutorado com ele, que, na ocasião, era professor da UFSCar e hoje voltou à “nossa primeira casa”, tornando-se professor da UNESP de Araraquara. Ele assentiu, fui aprovada e iniciei em 2012 o Doutorado sob sua orientação, na área de vidros especiais com propriedades magnéticas para aplicações em *spin-trônica*.

Projeto aprovado! Matérias concluídas! Só que haviam algumas inquietações que me martelavam constantemente: como sempre nutri uma verdadeira paixão pelo ensino de Química, se eu não realizasse um estudo na área, não iria me perdoar nunca! Longe de ser um trabalho mais fácil (infelizmente algumas pessoas têm essa noção errônea), a tese em Educação proporcionaria contribuições à minha profissão. Além disso, eu estudava em São Carlos, trabalhava em Catanduva, morava em Araraquara, tinha dois filhos pequenos e meu marido trabalhava no IFSP de

Sertãozinho (ele fora aprovado no mesmo concurso que o meu!), o que estava inviabilizando a parte experimental da tese, que requeria práticas de laboratório de até 12 horas ininterruptas... Nada demais, senão fosse a impossibilidade de conciliação!

E, no final de 2012 a vida me deu respostas, novamente... Em Catanduva, participei de uma vivência sobre o tema “pessoa com deficiência”, junto a servidores e alunos da Licenciatura em Química. O Professor de Física, Fernando, teve suas pernas amarradas junto a uma cadeira de rodas, para sentir na pele o que é ser cadeirante, tendo a oportunidade de jogar basquete nesta condição. E eu fui vendada. “Assisti” a um balé de cadeiras de roda, completamente cega, narrado pela minha aluna Danila. Andei por todo o *Campus* de bengala, tomei lanche, almocei, fui ao banheiro, dei aula, sem saber, com o auxílio de minha visão se era dia ou noite, só pensando, com toda a minha ignorância: E se eu tiver um aluno nessa condição? O que irei ensinar a ele? Como ensinarei a ele? Será que ele irá me compreender? Afinal, como um cego pode aprender Química, uma ciência tão visual? E o pior de tudo: Como vou formar meus alunos de Licenciatura ao trabalho com esses alunos? Minha cabeça fervilhava... Não estava preparada! Tinha que fazer alguma coisa! Este momento, que se configurou em minha vida em uma mudança de paradigma, está registrado na Figura 1.1 que se segue.



FIGURA 1.1 - O momento que mudou minha vida²
Fonte: Alunos da Licenciatura em Química do IFSP de Catanduva

² Descrição da Imagem: A fotografia mostra a pesquisadora vendada e de bengala, em uma experiência de vivenciar a cegueira.

Procurei meu orientador, explicando a ele minha situação... Como professor e grande amigo, entendeu na hora meus problemas e me sugeriu o nome de minha atual orientadora, a também veterana de Graduação, Rosebelly Nunes Marques, que havia defendido duas teses de Doutorado: uma na área de Química e outra na área de Educação. No dia seguinte mesmo, fui à USP de Piracicaba (ESALQ) conversar com ela, que aceitou orientar meu trabalho, sugerindo que a tese a ser desenvolvida por mim envolvesse a metodologia da “Revisão Sistemática”. Finalmente realizaria meu sonho: o de pesquisar na área de Educação! E foi assim que o presente trabalho se iniciou...Convém ressaltar que meu “ex-projeto” de Doutorado foi realizado com tanto sucesso por uma aluna orientada do Marcelo, a Renata Fernandes Siqueira, que está culminando em uma patente.

Fiz diversos cursos sobre Educação Inclusiva, mas o primeiro, ministrado pela Prof.^a Dr.^a Aline Piccoli Otalara, em ocasião de desenvolvimento de sua tese de Doutorado (referência bibliográfica deste trabalho), orientada pela Prof.^a Dr.^a Maria Júlia Canazza Dall’Ácqua, é o que tenho mais carinho.

Em 2014 consegui uma remoção (obrigada, Deus!) para o *campus* de Matão, ainda no IFSP, onde ministro aulas para os cursos de Licenciatura em Química, Tecnologia em Biocombustíveis e Tecnologia em Alimentos. Nessa instituição pude, juntamente com competentes colegas, participar da elaboração do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Licenciatura em Química, que foi modelo para a elaboração de novos PPCs em outras instituições, como o *campus* de São José dos Campos, e conta com disciplinas de Educação Inclusiva e Direitos Humanos desde a sua abertura, além das disciplinas tradicionais para que, ao final do curso, nas palavras deste PPC (p. 21, disponível em <http://www.ifsp.edu.br/index.php/17-matao-campus-avancado.html>), os egressos possam se inserir “em diversas realidades sociais, com sensibilidade para interpretar as necessidades dos educandos e competência para orientá-los na construção de saberes; criticidade e conhecimento das principais concepções educacionais do ensino-aprendizagem em Química e as implicações e desafios de sua implementação nas escolas; compromisso com a educação continuada e com a ação-reflexão-ação sobre a prática docente, sabendo utilizar pesquisa e inovação como práticas permanentes em sua profissão; consciência da contribuição que o ensino-aprendizagem da Química pode oferecer à formação dos indivíduos no exercício de sua cidadania”.

Espero que esta tese traga maior entendimento sobre o ensino de Química a alunos com deficiência visual (ADV), desmistificando preconceitos, e que contribua para outros colegas construírem seu próprio conhecimento, a partir da literatura específica elencada nessas páginas, visto que a escola inclusiva é uma exigência legal. Que possamos construir um ensino de Química com equidade!

No caminho desta tese, procurei, além de fazer cursos (e ministrar alguns também), apresentar trabalhos em Congressos, quando pude conhecer os outros membros que compuseram a banca desta tese, os professores doutores Vanderlei Balbino da Costa, Karina Omuro Lupetti, e Fátima Elisabeth Denari. Também li e pensei bastante (atividades corriqueiras de qualquer pesquisador), mas, especialmente, procurei conviver com pessoas com deficiência visual, que me proporcionaram, além de sua amizade, a oportunidade de desconstrução de meus próprios pré-conceitos. Como surgiu de um antigo sonho de desenvolver uma pesquisa acadêmica na área de Educação, este trabalho foi construído com muito afinho e carinho.

1.2- O contexto da sociedade pós primeira década do século XXI

“Estamos a destruir o planeta e o egoísmo de cada geração não se preocupa em perguntar como é que vão viver os que virão depois. A única coisa que importa é o triunfo do agora. É a isto que eu chamo ‘a cegueira da razão’”.
(José Saramago)

Vivemos atualmente tempos paradoxais. Se por um lado, a luta ao cumprimento dos direitos humanos e movimentos de solidariedade ocorrem no Brasil e em boa parte do mundo, por outro lado, temos, a intolerância em todas as suas formas, que se cristalizam no cotidiano, em racismo, sexismo e preconceito, a corrupção política sem precedentes e o retorno de ideologias reacionárias e racistas de extrema direita, que se proliferam em assustadoras progressões geométricas, são movimentos que ocorrem com a mesma intensidade.

A dicotomia entre informação acessível e o deficitário senso crítico da população, inclusive a artística (“*funk carioca*”, com toda sua depreciação feminina e palavras de baixo calão e “sertanejo universitário”, que não faz nenhuma alusão à vida rural, são os ritmos mais populares da atual música brasileira) e acadêmica (que aderiu à “indústria” de publicações de *papers*, não se importando muitas vezes com a qualidade do que se escreve, e sim com o número de trabalhos publicados, implicando muitas vezes em autoplágio), marcam essa era advinda por avanços tecnológicos.

Não é à toa que redes sociais (que existem até na modalidade profissional), fazem tanto sucesso quanto os alimentos *fast food*! Nelas, todos são “amigos”, ou “amigxs” ou ainda “amig@s” (essas últimas grafias surgiram devido a discussões sobre gênero), ninguém é triste...No entanto, essa felicidade é alienada e artificial (medicamentos antidepressivos, ansiolíticos e percussores de serotonina, molécula que traz ânimo ao “espírito”, são campeões de venda, assim como o excessivo culto ao corpo, com academias de musculação e consultórios médicos de dermatologistas e de cirurgiões plásticos lotados). A efemeridade do agora, do imediato, cega a visão do amanhã.

Jornais impressos, televisivos ou *on-line* trazem notícias de uma sociedade e meio ambiente doentes... A despeito disso, há uma banalização da vida e da morte. No neoliberalismo, apogeu do capitalismo selvagem, a indústria não para, estimulando o consumo excessivo e conseqüente produção de lixo e poluição.

Restos de alimentos são tão descartáveis quanto as relações humanas. Valores humanos, como amizade, ética, moral, saúde, liberdade, igualdade, deveres e também direitos, frutos de duras lutas sociais e sindicais, que culminaram em diversas mortes, são desfeitos e desrespeitados.

A droga conhecida como *crack*, extremamente consumida na atualidade, produzida a partir do refugo de cocaína e misturada com bicarbonato de sódio, tornou-se uma epidemia que vicia e mata crianças, jovens e idosos, anônimos e famosos, ricos e pobres, indivíduos escolarizados ou não, denota a desesperança no amanhã.

Mas também é tempo de mudança de paradigmas... No Brasil, especialmente pós o ano de 2003, percebem-se ações realizadas por diversos setores, baseadas na concepção de que a inclusão social das pessoas com deficiência ocorre na medida em que as políticas de educação, cultura, saúde, trabalho, assistência social e transporte, dentre outras, se articulam com a finalidade de atender às necessidades desse público.

Após quatro edições de um governo federal popular (dois mandatos do Presidente Luís Inácio Lula da Silva e a Presidente Dilma Rousseff, em seu segundo mandato, afastada por *impeachment*), o Brasil oportunizou, tanto via assistencialismo como em ações fundamentadas em Direitos Humanos, diversas conquistas à população mais carente e mais socialmente vulnerável, inclusive a instituição da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, que cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, em 2008, do qual faço parte do quadro

docente, que ampliou a oferta de ensino público, gratuito e de qualidade, nos níveis médio e superior.

Percebe-se a acessibilidade chegando vagarosamente: nas placas de estacionamento e em filas de lojas e supermercados, nos assentos de ônibus, nos elevadores, nas caixas de medicamentos, entre outros lugares - deficientes, grávidas, idosos, mães com bebês, enfim, pessoas com necessidades especiais, agora contam com uma maior facilidade para cumprirem suas tarefas cotidianas. Pessoas com deficiência (PcD) saem mais nas ruas do que antigamente, estão nos ônibus, nas lojas, clube, shoppings, bancos e nas escolas... Nessas últimas, é preconizado o discurso da educação inclusiva, almejando encontrar práticas pedagógicas a serem oferecidas com qualidade e equidade para qualquer aluno, e não somente para os alunos com deficiências, sendo referendado por lei.

Veiculada em redes sociais e em *outdoors* do ano de 2015, a campanha contra o "fim dos privilégios para pessoas com deficiência", ação de marketing do Conselho Municipal dos Direitos das Pessoas com Deficiência de Curitiba, cuja intenção era chamar a atenção das pessoas para o tema dos direitos das pessoas com deficiência, causando repúdio amplo e imediato de internautas. Nela existia uma figura onde era mostrada em sua parte vermelha escrito "Pelo fim dos privilégios para deficientes", seguida por um texto extremamente preconceituoso que mencionava o absurdo que era a reserva de vagas para os deficientes em estacionamentos, cotas em concursos públicos e em empresas com mais de 100 funcionários, fim dos direitos à isenções e descontos, filas e assentos preferenciais, dentre outros "benefícios" que goza a PcD. Somente no dia posterior ao seu lançamento, a campanha foi divulgada, trazendo consigo a imagem completa pelo texto "Se tantos se revoltaram, por que tantos ainda desrespeitam?", repercutindo em inúmeras manifestações de repúdio e em mais de 3500 "curtidas" (jargão da rede social *Facebook*, que lançou sistema em 2016 que 'lê' fotos para pessoas com deficiência visual, em questão).

A descoberta de que se tratava de uma campanha publicitária não acalmou os ânimos dos atacados pelo *outdoor*, pois causou sofrimento por parte de pessoas com deficiência, de seus familiares e amigos. Sofreram porque a verdade é dolorida: existe o preconceito.

A figura 1.2, que ilustra a campanha em questão encontra-se divulgada abaixo.



FIGURA 1.2 - Campanha do Conselho Municipal dos Direitos das Pessoas com Deficiência de Curitiba. Fonte: Página da rede social *Facebook* do Senador Romário de Souza Faria.³

Segundo o *blog* da Revista Fórum, em matéria publicada em 1 de dezembro de 2015 (<http://www.revistaforum.com.br/blog/2015/12/pagina-que-pedia-fim-de-privilegios-para-deficientes-faz-parte-de-campanha-de-conscientizacao/>), a página da rede social criada especialmente para isto teve cerca de 1000 “curtidas” e diversos “compartilhamentos”, demonstrando ainda a discriminação latente da população, que concebe a pessoa com deficiência como um ser incapaz e sem responsabilidades, dotado apenas de direitos, desconhecendo os principais (entre outros tantos) problemas enfrentados por essas pessoas:

- Direito a vaga exclusiva de estacionamento: Devido à dificuldade de locomoção, ajuda a evitar riscos de acidentes que as PcD podem causar ou sofrer;
- Direito a filas e assentos preferenciais: Por questão de respeito e de segurança com quem enfrenta mais dificuldades todos os dias, este direito ainda garante conforto para minimizar dores físicas (em muitos casos) causadas pela espera;
- Direito a cotas para o trabalho: Apesar de muitas pessoas com deficiência possuírem currículo e competências adequados à função, dificilmente seriam contratados, devido ao preconceito. Muitos indivíduos em situação de chefia ainda os considera menos capazes que as outras pessoas;

²Descrição da Imagem: imagem dividida em dois mosaicos. Acima está escrito "Pelo fim dos privilégios dos deficientes" sobre um fundo vermelho. Abaixo está escrita a seguinte frase sobre um fundo preto: "Se tantos se revoltaram, por que tantos ainda desrespeitam? ".

- Direito a isenções e descontos: As PcD têm despesas extras que elevam muito o seu custo de vida. Além disso, têm ainda menores oportunidades de trabalho e de instrução;
- Direito a cotas em concursos públicos: Além dos desafios que enfrentam na empregabilidade, as PcD encontram dificuldades no processo de escolarização. Sendo assim, disputar as vagas em condições de igualdade seria injusto.

O ano de 2016 foi olímpico. Foi também um ano paralímpico (a grafia da palavra mudou, de forma a se igualar ao uso de todos os outros países de Língua Portuguesa). A novidade foi que, neste ano, ambos os eventos esportivos ocorreram na cidade do Rio de Janeiro, no Brasil. Tive a oportunidade de estar presente na cerimônia de abertura das paralimpíadas, no estádio do Maracanã. Foi um espetáculo grandioso e festivo para mim e para outros que não são cegos ou surdos... Mesmo um evento deste porte carecia de audiodescrição para cegos e de intérprete de Libras para surdos. E eles estavam lá! Precisaríamos ter sido mais ouvidos, consultados, respeitados...

Dentro desse cenário caótico, conclui-se que ainda as sociedades atuais, e não somente a brasileira, têm muito a caminhar, especialmente as que pretendem tornar-se inclusivas... Mas se faz necessário ponderar, pois mesmo apesar da atual crise econômica e ética, os tempos já foram piores...

A palavra **crise**⁴ vem do grego *krisis* (κρίσις, -εως, ῆ) e que tem seu significado em língua portuguesa como distinção, decisão, sentença, juízo, separação, é um conceito utilizado em diversas áreas de conhecimento, oportunizando mudanças. As crises dão-se por um processo de alterações que ameaçam a estrutura vigente, gerando incerteza, pois não se consegue determinar suas consequências. A crise é vista, de igual modo, como uma oportunidade de crescimento, pois acarreta a criação de novos equilíbrios, ao reforço pessoal e capacidade de reação a situações menos favoráveis.

O que a atual crise mundial precisa é que estas mudanças sejam suficientemente profundas para configurarem um novo paradigma - uma verdadeira

⁴ Segundo o dicionário Michaelis (<http://michaelis.uol.com.br>), a palavra **crise** significa: [...] **3**Momento crítico ou decisivo. **4**Situação aflitiva. **5***fig* Conjuntura perigosa, situação anormal e grave. **6**Momento grave, decisivo. **7***Polít* Situação de um governo que se defronta com sérias dificuldades para se manter no poder. [...] **C. de trabalho:** complicação ou embaraço nas relações sociais decorrente da falta de serviços em que se empregam as classes menos abastadas.

revolução na maneira de sentir, agir, enfim, de ser das pessoas, pois relações valorosas se dão entre seres humanos imperfeitos, dotados de potencialidades e limitações, independentemente de suas deficiências, das cores da pele e do cabelo, dos gêneros e das opções sexuais, dos saldos em contas bancárias, das idades, religiões e de outras questões sem relevância.

1.3- Justificativa do estudo

*A responsabilidade de ter olhos quando os outros os perderam”
(José Saramago)*

Segundo o Relatório Mundial sobre a Deficiência publicado pela OMS (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2015), mais de um bilhão de pessoas em todo o mundo convive com alguma forma de deficiência, dentre os quais cerca de 200 milhões experimentam dificuldades funcionais, representando a maior minoria do mundo. Isto significa que cerca de 15% da população mundial convive com algum tipo de deficiência, dos quais 2-4% sofrem dificuldades significativas. No entanto, os dados da OMS de 2015 mostram um número maior de PcD que as estimativas anteriores, como as da década de 1970, quando foi sugerido um valor de cerca de 10% da população mundial. A organização ainda sugere que esta estimativa global está em ascensão devido ao envelhecimento da população, à rápida propagação de doenças crônicas, como diabetes, doenças cardiovasculares, câncer e distúrbios mentais. Ainda, de acordo com este relatório, em todo o mundo, as PcD em comparação às pessoas sem deficiência apresentam níveis mais baixos de escolaridade, piores perspectivas de saúde, participação econômica menor e taxas de pobreza mais elevadas.

Para a UNESCO (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA, 2013), mais de 90% das crianças com deficiência nos países em desenvolvimento não frequentam escolas e cerca de 500.000 crianças a cada ano perdem alguma parte de sua visão devido à deficiência de vitamina A. Além disso, a organização aponta que a grande maioria das pessoas com deficiência auditiva ou visual em países em desenvolvimento não possuem alfabetização básica e aqueles com deficiência intelectual são frequentemente tratados com negligência, evidenciando uma forte conexão entre deficiência e pobreza.

A Cartilha do Censo 2010 – Pessoas com Deficiência, traz os dados de que 23,9% da população residente no Brasil, possuíam ao menos uma das deficiências investigadas, sendo a deficiência visual (DV) a mais frequente (18,6%), seguida da motora (7%), auditiva (5,10%) e mental ou intelectual (1,40%). O mesmo documento traz preocupantes informações quanto ao nível de instrução, em que 61,1% da população sem instrução e fundamental completo, representavam as pessoas com deficiência. O maior nível de diferença entre a pessoa com (17,7%) e sem deficiência (29,7%) foi o de médio completo e superior incompleto: 12 pontos percentuais, possivelmente pela maior complexidade dos conteúdos trabalhados, pelo maior número de professores requeridos ou pelo enfoque em exames vestibulares (BRASIL, 2012a).

A educação, considerada, pelas diversas nações do mundo em toda a história humana, como um fim e um meio para o desenvolvimento do indivíduo e da própria humanidade, é garantida pela Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 a todos os indivíduos (BRASIL, 1988). Educação e aprendizagem ao longo da vida são as verdadeiras armas para superar as desigualdades no desenvolvimento econômico e social que efetivamente marginalizam as pessoas com deficiência.

A deficiência visual ainda é alvo de preconceito e discriminação e, as pessoas que a possuem, enfrentam diversas barreiras impostas pela sociedade, inclusive no ambiente escolar. Todavia, dada a oportunidade, levam vidas produtivas significativas, contribuindo para o bem estar social e econômico de sua família e de sua comunidade.

CREPPE (2009) afirma que são inúmeras as dificuldades que o aluno com deficiência visual enfrenta na tentativa de inserção escolar, indo desde a busca por uma Instituição de Ensino que possua recursos necessários para transpor barreiras de acesso à informação; à sua adequação no ambiente de ensino realizada por docentes preparados, sala de recursos equipada e transporte escolar adaptados, até o reconhecimento das suas potencialidades.

Para CARVALHO e MONTE (1995), pesquisas em educação apontam que a presença do aluno com deficiência em uma sala de aula regular contribui positivamente a todos os alunos, que aprendem a colaborar e a respeitar as diferenças, ajudando a construir uma sociedade menos excludente. No entanto, CAMARGO e NARDI (2008) defendem que o ingresso desse aluno não deve ser feito

exclusivamente porque é bom para ele e para seus colegas, mas sim porque configura em um direito e é dever de ambos, Estado e estabelecimento de ensino, incluí-lo.

Sob a égide dos Direitos Humanos, é notório e justo que todos os estudantes tenham as mesmas oportunidades de aprendizado e desenvolvimento de suas capacidades para, dessa forma, alcançarem a independência social e econômica e se harmonizarem com a vida em sociedade. Sendo assim, as mesmas oportunidades oferecidas pela sociedade aos estudantes sem deficiência devem se estender aos estudantes com deficiência. (FERNANDES; PALUDETO, 2010).

A educação é a via que oportuniza transformações sociais e, visando em gerar igualdade de oportunidades ao educando deve-se pensar em estratégias diversificadas de ensino, respeitando suas necessidades. Para a construção de uma sociedade verdadeiramente inclusiva, deve-se entender a educação como direito humano e não apenas concebê-la como um serviço prestado. (BRASIL, 2008, p. 32)

A despeito disto, CAMARGO et al. (2007) apontam barreiras educativas encontradas por alunos cegos em aulas experimentais de cursos superiores de Química. Os autores afirmam que os docentes apresentam resistências e dificuldades à participação de alunos cegos nas aulas experimentais realizadas em laboratório, sugerindo que aspectos visuais estruturam as atividades práticas deste ambiente.

GAUCHE (2015) relata depoimentos de licenciandos em Química, reclamando da ausência de disciplinas que os subsidiem ao exercício da docência a alunos com necessidades educacionais específicas, como cegos e surdos. Isto também foi constatado por TOLEDO, CORRÊA e MARQUES (2015), em pesquisa com dados de 2014 que analisou currículos dos cursos de Licenciatura em Química do Estado de São Paulo, buscando por disciplinas norteadoras de práticas inclusivas.

GONÇALVES e MARQUES (2016) ressaltam que ainda existe um silêncio entre os professores formadores quanto ao desenvolvimento de trabalhos enfocando a experimentação em Química, voltados para estudantes cegos e surdos. Sugerem que esta temática seja imperativa para as pesquisas no atual cenário educacional.

COSTA (2012) denuncia que ainda não é configurado como inclusivo o processo de inserção de alunos com deficiência visual nas escolas brasileiras, decorrente da falta de preparo docente.

É relevante salientar que as relações estabelecidas entre formação inicial e continuada dos professores, inclusive de Química, impactam diretamente na qualidade do ensino proporcionado. Se não há preparo docente para o ensino de

pessoas com deficiência visual, foco deste estudo, nos cursos de Licenciatura, não haverá aprendizagem significativa por parte destes alunos e tampouco sua inclusão.

Desta forma, a análise e divulgação de pesquisas realizadas no âmbito da educação especial frente o paradigma da inclusão são necessárias para enriquecer a prática docente. É por meio destes estudos que o professor poderá familiarizar-se com recursos didáticos e estratégias diferenciadas de trabalho que atinjam a todos os alunos com a devida equidade.

Revisões Sistemáticas da Literatura, tanto nas Ciências da Natureza quanto na pesquisa em Educação em Ciências representam um campo recente e ainda não muito explorado do ponto de vista teórico e experimental. Todavia, trabalhos de análise da produção científica, tema encontrado em todas as áreas de conhecimento, sendo aqui remetida à área de educação química, tornam possíveis o conhecimento tanto de soluções pedagógicas quanto dos aspectos teórico-práticos que visam contribuir para a configuração de um ensino inclusivo, de fato.

1.4- Caracterizando a investigação: questões de pesquisa, objetivos e estruturação

A motivação da investigação que constituiu esta tese baseou-se na concepção de que se existe uma educação, ela deve ser realizada **para todos os alunos**, sendo esta a premissa referenciada pela perspectiva educacional atual prevista por lei – a educação inclusiva (BRASIL, 2008). Vivências pessoais e profissionais da pesquisadora, diante de seus alunos de Licenciatura, atuando como professora formadora, e frente ao seu total desconhecimento sobre como ensinar Química a alunos com deficiência visual, para propiciar sua verdadeira inclusão, escolheu-se o foco do estudo desenvolvido: conhecer experiências de trabalho tanto com estes estudantes, como de formação de professores sob este olhar.

Algumas indagações surgiram decorrentes destas experiências e a tese pretende respondê-las, como:

- *O que publicações científicas apontam sobre o Ensino de Química voltado para alunos com deficiência visual no Brasil e no mundo, nos últimos vinte anos?*
- *Qual a contribuição de cada estudo para os processos de ensino e aprendizagem de Química por alunos com deficiência visual?*

Para a investigação destas questões, elaboraram-se os seguintes objetivos:

a) Coletar, analisar e difundir estudos diversos, realizados no Brasil e no exterior, com o foco no Ensino de Química a estudantes com deficiência visual, por meio da Revisão Sistemática da Literatura, caracterizando amplamente o estado da arte desta questão;

b) Contribuir com a prática pedagógica dos professores na perspectiva da Educação Inclusiva, fornecendo subsídios ao planejamento/elaboração de aulas de Química;

c) Demonstrar um exemplo de trabalho com formação de professores (inicial e continuada), voltado ao ensino de alunos com deficiência visual (ADV).

Com a finalidade de se responder às indagações elaboradas, bem como para cumprir os objetivos propostos, a tese foi dividida em capítulos. Por meio da estrutura proposta, pretende-se que o conjunto da tese reflita uma visão abrangente sobre o tema, minimizando preconceitos, estereótipos e discriminações, norteando profissionais da educação para o ensino de Química a jovens e adultos com deficiência visual (que é perfeitamente possível, quando conduzido com o planejamento requerido), contribuindo para que esse aluno, assim como qualquer outro, possa ser ativo em seu processo de conquista da cidadania, princípio basilar da Educação.

Sendo assim, no CAPÍTULO 1 - Introdução, procurou-se apresentar o percurso do tema, desde a ideia até o problema de pesquisa, descrevendo-se informalmente o contexto histórico em que a tese foi elaborada e as motivações que a fazem necessária.

No CAPÍTULO 2 – Diálogos sobre Deficiência, problematizou-se a deficiência, sob a ótica dos modelos médico e social, discutindo as terminologias para se referir à pessoa com deficiência. O capítulo, que trata de reflexões das concepções humanas de conceitos como igualdade, diferença, desigualdade e indiferença.

No CAPÍTULO 3 – *Mutatis Mutandis* – Pessoas com Deficiência e seu Ensino ao Longo dos Tempos, a discussão direcionou-se para a luta, ao longo dos tempos, das pessoas com deficiência para a aquisição de direitos fundamentais ao seres humanos, como o direito à vida e à educação e, especialmente, de serem vistos como pessoa. Este capítulo foi permeado pela legislação brasileira, apresentada por

meio de convenções e políticas públicas, entre outros documentos (nacionais e internacionais) que visam a construção de uma sociedade inclusiva.

O CAPÍTULO 4 – Deficiência Visual: Definições e Contextos Educativos, contemplou aspectos relacionados à essa deficiência, foco central do trabalho. Definições, causas, alertas estão elencados neste Capítulo. Além disto, transita pela história de Louis Braille para contextualizar o sistema que pessoas com deficiência visual utilizam até hoje para ler e escrever, que são atividades corriqueira de todos os estudantes. Discorre-se sobre instrumentos utilizados por pessoas com deficiência visual para leitura, escrita e cálculo, entre outros recursos trazidos pelas tecnologias assistivas.

No CAPÍTULO 5- Ensino de Química, podem ser conhecidas diversas questões, como histórico, objetivos, metodologias e especificidades desta área do saber, bem como as possibilidades de seu ensino/aprendizagem a alunos com deficiência visual, dentro da perspectiva inclusiva, propiciada por estratégias de ensino diversificadas.

No CAPÍTULO 6- Métodos, descreve-se os procedimentos utilizados na coleta e análise dos dados desta pesquisa: Revisão Sistemática da Literatura e Análise Documental.

No CAPÍTULO 7– Resultados e Discussão, são tratados os parâmetros estabelecidos para a condução da Revisão Sistemática, bem como do compilamento dos dados obtidos e das análises pertinentes à questão, que os transformaram em informação e conhecimento. Um exemplo de trabalho realizado no âmbito de formação de professores foi reportado neste capítulo.

O CAPÍTULO 8 – Conclusões e Considerações Finais trata do desfecho do trabalho, discutindo suas limitações e alcances e, especialmente, evidenciando as possibilidades da Educação química a alunos com deficiência visual.

As Referências Bibliográficas utilizadas tanto como subsídios teóricos para o desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, como dos estudos analisados por esta tese, encontram-se elencadas ao final deste trabalho, antecedendo os apêndices.

O Apêndice A corresponde aos protocolos elaborados para a condução de estudos exploratórios e de revisão sistemática da literatura, como metodologias de coleta de estudos. O Apêndice B traz tabelas com as coletâneas dos estudos selecionados. O Apêndice C explicita o termo de consentimento livre e esclarecido e

as questões elaboradas e aplicadas no minicurso “Experimentando a Inclusão nas Aulas de Química”.

Nos títulos dos Capítulos, procurou-se apresentá-los tanto em caracteres comuns, bem como divulgar as fontes *Braili* (para letras) e *Braille* (para números), disponibilizadas gratuitamente na *internet* para a escrita no sistema Braille, como ferramenta assistiva de videntes. Além disto, todas as figuras estão acompanhadas, além das legendas e títulos, de uma descrição, elencada no rodapé da página que a apresenta. Este procedimento foi adotado para promover acessibilidade ao conteúdo desta tese às pessoas com deficiência visual.

CAPÍTULO 2

Diálogos sobre as Diferenças



*Temos o direito de ser iguais quando a nossa diferença nos inferioriza;
e temos o direito de ser diferentes quando a nossa igualdade nos descaracteriza.
Daí a necessidade de uma igualdade que reconheça as diferenças
e de uma diferença que não produza, alimente ou reproduza as desigualdades.*
(Boaventura de Souza Santos)

No início desta conversa, faz-se necessário apresentar alguns conceitos básicos que subsidiarão as discussões da tese, como igualdade, diferença, desigualdade, indiferença e preconceito. Sendo assim, ao longo deste capítulo, procura-se problematizar a diferença como atributo humano e natural e, assim, responder alguns questionamentos fundamentais, como: O que é deficiência? Será que existe somente uma definição? Quem são as pessoas com deficiência (PcD)? Qual é a terminologia adequada (se é que existe uma!) para se designar esse grupo populacional? O final deste capítulo, procura mostrar que desigualdades entre as pessoas também se manifestam no mundo laboral, relacionando-o à educação.

2.1- Igualdade e diferença como construções em torno da desigualdade humana

“Ninguém é igual a ninguém. Todo o ser humano é um estranho ímpar.”
(Carlos Drummond de Andrade)

A noção de **igualdade** é tão antiga quanto complexa e contradiz-se simultaneamente com duas outras concepções que sempre marcaram presença na história da humanidade: **diferença** e **desigualdade**, sendo a distinção entre estes conceitos sutil. Enquanto a dicotomia entre igualdade e diferença se dá na essência⁵, pois algo **é** igual a **isto** (ao menos em algum aspecto) ou dele se difere, a dicotomia entre igualdade e desigualdade jaz na circunstância, pois tratam-se duas ou mais pessoas em situação de igualdade ou desigualdade conforme seja concedido mais privilégios ou restrições a um em relação ao outro (BARROS, 2016, p. 9-10).

⁵ Para BARROS (2016), as essências são as “modalidades de ser” e as circunstâncias, são as “modalidades de estar” ou “ter”.

Apesar de não equivalentes, os termos diferença e desigualdade se relacionam. O que marca o primeiro é uma relação, não como atributo, mas como devir; sendo assim, deve-se “entender seu caráter dinâmico, rizomático e para além de termos como transformação ou equivalência” (AMORIN e FERNANDES, 2010, p. 157).

BARROS dispõe que:

Distintamente da oposição por ‘contrariedade’ que se estabelece entre igualdade e diferença, a oposição entre igualdade e desigualdade é da ordem das ‘contradições’. Bem-entendido, as contradições são sempre circunstanciais, enquanto os contrários opõem-se ao nível das essências. As contradições são geradas no interior de um processo, têm uma história, aparecem em determinado momento ou situação. De resto, pode-se dizer que os pares contraditórios integram-se dialeticamente dentro dos processos que os fizeram surgir. Por seu turno, os contrários não se misturam (amor e ódio, verdade e mentira, igual e diferente), e desta forma fixam muito claramente o abismo de sua contrariedade. (BARROS, 2016, p. 10).

A distinção entre diferença e desigualdade tem implicações importantes, haja vista a diversidade⁶ como característica inerente ao ser humano, percebida por meio de relações de gênero, classe social, faixa etária, etnia entre outras características físicas, mentais, culturais e subjetivas. Desta forma, diversidade e diferença são fenômenos naturais e não há surpresa ao reconhecê-las no outro.

No entanto, OMOTE (2004) defende que para uma compreensão efetiva da diversidade e das diferenças humanas, é necessário considerar a maneira como o homem lida com elas, pois certas diferenças podem causar um estranhamento particular.

A história da Humanidade revela desde os tempos remotos, as mais variadas formas de se lidar com determinadas diferenças, alvos de alguma atenção especial, seja de temor e de medo, seja de admiração e veneração. As mais variadas diferenças receberam os mais variados tratamentos no decorrer dos milênios. Condições que eram alvos de profunda abominação, podendo até levar o seu portador⁷ a formas extremas de exclusão ou de eliminação, podem, em outros tempos, tornar-se alvos de afeição e simpatia. Outras condições podem ser repudiadas em algumas comunidades e aceitas em outras, na mesma época, recebendo interpretações e eventualmente designações diferentes. A homossexualidade, a prostituição, a cegueira e a bruxaria são alguns desses exemplos. As terríveis cicatrizes e mutilações resultantes de lutas em batalhas podem levar os seus portadores, em tempo de guerra, à posição privilegiada de heróis e a serem admirados e valorizados. Mas, em tempos de recessão e dificuldades, após o término da guerra, podem perder seus privilégios e sofrer segregação e exclusão. (OMOTE, 2004, p. 289)

⁶ FLEURI (2006, p. 497), a respeito da diversidade, afirma: “Trata-se do desafio de se respeitar as diferenças e de integrá-las em uma unidade que não as anule, mas que ative o potencial criativo e vital da conexão entre diferentes agentes e entre seus respectivos contextos.”

⁷ O termo “pessoas portadoras de deficiência”, estava em vigência na Legislação Brasileira no período entre 1988-1993. (SASSAKI, 2003)

Concorda-se com AMORIM E FERNANDES (2010, p. 157) quando dizem que “os pontos de vista sobre a diferença mudam porque a sociedade não é mais a mesma, mudando juntamente com a própria noção de diferença, que delimita as fronteiras da própria sociedade”.

A despeito disso, DIAZ (1995) aponta que sempre existiu uma constante histórica: a marginalização. Algumas das nomeações utilizadas para tentar caracterizar a pessoa com deficiência ao longo da história da humanidade incluem termos como idiotas, imbecis, excepcionais, cretinos, dementes, amentes, doentes, oligofrênicos, deformados, inválidos e incapacitados, que, ainda na contemporaneidade, são utilizados, legitimando-se o preconceito.

Entende-se **preconceito** (ou pré-conceito) em relação a algo ou alguém quando, conforme concepção de AMARAL (1994, p. 128), a pessoa tem um conceito formado anteriormente à sua experiência e que, dessa forma, possui um desconhecimento concreto e vivencial em relação a esse algo ou alguém.

AMARAL (1994, p. 129) ainda afirma que em nossa sociedade existem outros mitos associados às pessoas com deficiência, como estereótipos relacionados aos tipos de deficiência: se for física⁸, a pessoa é vista como “revoltada” ou “gênio”, se for visual, a pessoa deve ser “cordata” ou “sensível”, se for auditiva ou surdez, a pessoa é definida como “a isolada” e a pessoa com Síndrome de Down é “meiga”.

Para CROCHICK (2006), em “uma cultura que privilegia a força, o preconceito prepara a ação da exclusão do mais frágil por aqueles que não podem viver a sua própria fragilidade”. Em sua concepção sobre preconceito, o autor aponta que:

1. O preconceito não é inato, é desenvolvido durante o processo de socialização;
2. O indivíduo que estabelece um determinado tipo de preconceito tende a estabelecer diversos outros;
3. O estereótipo presente no preconceito, se não diz respeito diretamente ao objeto, mas à percepção dirigida sobre ele, não é totalmente independente deste; a percepção sobre o objeto desfigura-o;
4. O preconceito é dirigido a um grupo de indivíduos que não são diferentes entre si;
5. O indivíduo predisposto ao preconceito tende a ser imune à experiência, sendo que em geral, esta é apropriada em função daquele;
6. O estereótipo é constituído por predicados culturais, sendo que um deles – em geral o que nomeia o objeto de preconceito – é o principal e os outros são derivados dele;
7. A (des)valorização dos objetos de preconceito provém da divisão do trabalho, da hierarquia social estabelecida,

⁸ Ligia Assumpção Amaral era professora da Universidade de São Paulo – USP onde doutorou-se em Psicologia. Ela teve poliomielite com um ano de vida e produziu diversos textos relacionados à temática da Deficiência. Faleceu em 2002, após um acidente automobilístico no Rio Grande do Sul.

das necessidades sociais do mundo do trabalho; 8. O objeto do preconceito é confrontado com o ideal cultural introjetado pelo indivíduo predisposto ao preconceito; 9. Os grupos-alvos do preconceito podem solidarizar-se com outros grupos também vítimas do preconceito ou ser preconceituosos em relação a eles. (CROCHICK, 2006, p.54)

As relações entre os termos **igualdade**, **diferença** e **desigualdade**, são consolidadas na medida que se inclui mais um termo - a **indiferença** - podendo, a partir desta junção, serem representadas em um quadrado semiótico perfeito, como mostra a Figura 2.1 que se segue:

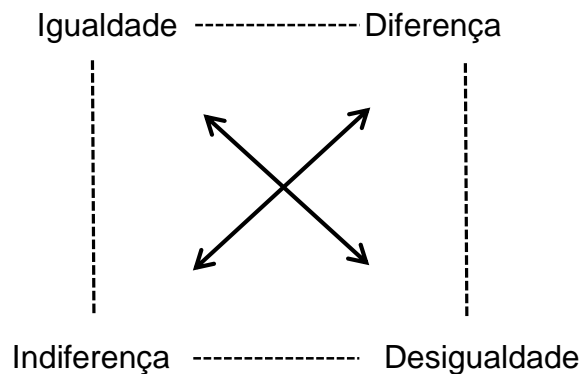


FIGURA 2.1 – Quadrado Semiótico da Igualdade. Fonte: Elaboração própria, adaptado de BARROS (2016, p.64)⁹.

É esta indiferença que causou (e ainda causa) a marginalização a que DIAZ (1995) refere-se. É esta indiferença que causou (e ainda causa) a invisibilidade das PcD. É sabido que crianças são orientadas pela família ou grupo social, desde a mais tenra idade, a não “olhar para as PcD”, ao perceberem no outro uma diferença, confirmando a afirmação de CROCHICK (2006), de que o preconceito “não é inato, é desenvolvido durante o processo de socialização”.

A palavra indiferença tem caráter de ambiguidade, como demonstra BARROS (2016, p. 64-65), pois pode ser empregada tanto com a semântica de desconstrução de uma diferença que causa opressão, que leva à extinção das discriminações, de forma a restabelecer a igualdade, ou como, por alienação, medo ou menosprezo, no sentido de “ser indiferente” a algo ou a alguém. Neste último

⁹ Descrição da Imagem: nos vértices de um quadrado estão escritas, em sentido horário, as palavras: Igualdade, Diferença, Desigualdade e Indiferença. As linhas que formam o quadrado são pontilhadas. No centro do quadrado existem duas setas, com pontas duplas, ilustrando a oposição contraditória entre os pares Igualdade/Desigualdade e Diferença/Indiferença.

significado de indiferença infere-se a semântica de estratégia de dominação, legitimando atos abomináveis como o subjugo, assassinatos e a escravidão.

2.2- Modelos médico e social sobre as incapacidades e deficiências: sua influência no imaginário humano

Diversas manifestações acerca das deficiências podem ser verificadas, com sentido pejorativo de anormalidade, que permeiam o imaginário nas pessoas e reforçado pela mídia gerenciada pelos novos impérios econômicos globais, em textos de jornais, revistas, filmes, novelas. Na busca atual das pessoas pela perfeição do corpo (em detrimento do espírito), as deficiências podem ser percebidas como imperfeições, como nos mostra CARVALHO (2014), nas quais “a mídia pode ter um papel crucial no reforço deste comportamento”. A autora aponta que

As diferenças decorrentes da manifestação das deficiências acabam sendo introjetadas pejorativamente, em cada um de nós, levando-nos a perceber as limitações do sujeito, em vez de suas potencialidades, mesmo quando as práticas narrativas em relação ao ‘respeito’ às diferenças encaixam-se no ‘politicamente correto’ e são aplaudidos. (CARVALHO, 2014, p. 25).

Tanto o modelo médico como o modelo social, que discutiremos a seguir, são exemplos de classificação e categorização acerca das **incapacidades e deficiências**, tendo como referência a normalidade. No entanto, existe uma relação dialética entre as formas de conceber estes conceitos.

AMIRALIAN et al. (2000) nos contam que profissionais de saúde, especialmente médicos, desde o século XVIII, preocuparam-se em estabelecer uma classificação das doenças, mas foi somente em 1976, durante a IX Assembléia da OMS, que surgiu a *Internacional Classification of impairments, disabilities, and handicaps: a manual of classification relating to the consequences of disease* (ICIDH)¹⁰. A ICIDH é utilizada por muitos países na determinação da prevalência das incapacidades, aplicadas a diversas áreas, planejamento de serviços de saúde, segurança social e gestão social (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 1980, p.11).

A classificação proposta pela ICIDH estabelece uma escala de deficiências com níveis de dependência, limitação e seus respectivos códigos,

¹⁰ Na língua portuguesa, o documento recebe o nome de Classificação Internacional de deficiências, incapacidades e desvantagens: um manual de classificação das consequências das doenças (CIDID).

propondo que sejam utilizados com a CID¹¹ (Classificação Estatística Internacional das Doenças e Problemas Relacionados à Saúde) pelos serviços de medicina, reabilitação e segurança social. Para tanto, define os conceitos de **deficiência**, **incapacidade** e **desvantagem** (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 1980, p.14; AMIRALIAN et al, 2000, p. 28).

Deficiência: Caracteriza a exteriorização de um estado patológico, devido a uma perturbação no órgão ou em sua aparência, revelada por distúrbios em níveis orgânicos. Refere-se à perda ou anormalidade de estrutura ou função anatômica, psicológica ou fisiológica, seja esta temporária ou permanente. Incluem-se nesta definição qualquer anomalia, defeito ou perda de um membro, órgão, tecido ou qualquer outra estrutura do corpo, inclusive das funções mentais.

Incapacidade: Representa a objetivação da deficiência, refletindo as dificuldades de desempenho funcional nas atividades e comportamentos essenciais à vida cotidiana. É caracterizada por uma restrição, resultante de uma deficiência, da habilidade para desempenhar uma atividade considerada corriqueira para o ser humano. Surge como consequência direta ou é resposta do indivíduo a uma deficiência psicológica, física, sensorial ou outra.

Desvantagem: Trata do prejuízo trazido ao indivíduo em decorrência de uma deficiência ou incapacidade, causando limitações ou impedimentos do desempenho de atitudes esperadas considerando-se a faixa etária, sexo, fatores sociais e culturais, refletindo a socialização da deficiência.

A despeito do modelo médico trazido pela ICIDH ser uma referência unificada em diversas áreas, sofreu severas críticas pelos estudos sobre as deficiências (*disability studies*), uma especialidade das humanidades em saúde, como nos contam DINIZ, MEDEIROS e SQUINCA (2007, p. 2508). Dentre as críticas recebidas, ressalta-se que este modelo contribui para a configuração da pessoa com deficiência no imaginário coletivo como um ser fragilizado, em desvantagem perante aos outros, estigmatizado pelas marcas de uma patologia ou lesão. Ao considerar características isoladas de certos órgãos e de seus respectivos funcionamentos, é descaracterizada a concepção de sujeito, de pessoa, em sua integralidade, dotado de

¹¹ O Ministro de Estado da Saúde considerou o compromisso assumido pelo Governo Brasileiro, durante a 43ª Assembleia Mundial de Saúde, quanto a utilização da 10ª Revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças de Problemas Relacionados à Saúde - CID-10, a partir da competência de janeiro de 1998, em todo o território nacional, por intermédio da Portaria nº 1.311, de 12 de setembro de 1997.

potencialidades (e de limitações), protagonista de sua história e de seu projeto de vida.

A pessoa com deficiência, como qualquer pessoa, está inserida em um contexto histórico, socioeconômico, cultural e político. Como o modelo médico para a diferença se mostrou insuficiente ao não considerar este contexto, surgiu, da década de 1960, um outro modelo – o modelo social – visando olhar para a deficiência como experiência de desigualdade enfrentada pelo sujeito diante de estruturas sociais pouco sensíveis para o sujeito, ao invés de descrevê-lo em função de um corpo com uma ou mais lesões. Neste sentido, CARVALHO faz a seguinte assertiva:

Uma das expectativas da releitura das conceituações de deficiência e incapacidade, no modelo social, é a de provocar uma inversão nos argumentos, identificando-se limitações e deficiências nas condições de vida oferecidas pelas sociedades e que criam barreiras para a inclusão de todos, sem exceções. (CARVALHO, 2014, p. 36).

Sob a égide dos Direitos Humanos e da justiça social, o modelo social de deficiência considera como principal causa das desvantagens a opressão social a essas pessoas. Nele, as palavras empregadas e sua semântica adquirem suma importância, fundamental na reconstrução do imaginário em relação às deficiências e incapacidades, na medida que possuem um papel de reveladora de conceitos (e preconceitos), mitos e transformação. O próprio conceito de normalidade é revisto por este modelo, como defende FRANÇA (2015).

Em outros termos, tal definição de deficiência a emancipa do corpo. Nesse sentido, desafia diretamente a Ideologia da Normalização, ao afirmar que a incapacidade advém da interação social. São tomadas como principais críticas à Normalização a padronização sobre a normalidade, como se fosse esperado de todos que atingissem desempenho semelhante em execução de tarefas, o que notoriamente não ocorre nem entre as pessoas sem deficiência, e a colaboração na construção de uma “menor valia” humana e social das pessoas com deficiência. O objetivo, portanto, não estaria mais em normalizar o corpo, mas tornar a própria deficiência como algo normal e, por meio da intervenção na sociedade, proporcionar a participação (FRANÇA, 2015, p. 114).

DINIZ, MEDEIROS e SQUINCA (2007) assinalam que o sistema classificatório da ICIDH foi revisado pela Organização Mundial da Saúde em 2001¹², tendo como resultado a publicação da *International Classification of Functioning, Disability and Health* (ICF), ou, na língua portuguesa, Classificação Internacional de

¹² Traduzida para a língua portuguesa em 2004.

Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), considerada um marco no debate sobre deficiência,

Após cerca de vinte anos de debate entre modelo médico e social da deficiência, no qual a descrição dos fenômenos e as novas especialidades foi um dos temas mais polêmicos, a OMS propôs uma redefinição ampla da deficiência, ao ponto de fazer a seguinte assertiva: “Muitas pessoas consideram, erradamente, que a CIF se refere unicamente a pessoas com incapacidades; na verdade, ela aplica-se a **todas as pessoas.**” (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2004, p. 11), representando um terceiro modelo, o modelo biopsicossocial, que é uma combinação de ambos os modelos anteriormente descritos.

A escolha de uma linguagem mais humana se torna clara ao longo do texto da CIF, evidenciando uma preocupação com possíveis estigmas, estereótipos e com preconceitos que as PcD sofrem e representam um avanço inegável na formação do imaginário acerca das incapacidades humanas. CARVALHO (2014) espera que:

[...] a exemplo da CIF, outros documentos internacionais e nacionais enfrentem a tensão provocada pelo modelo médico, de modo que prevaleçam as reflexões advindas do modelo social e de tudo que pode nos oferecer para a formação do imaginário coletivo acerca das deficiências e incapacidades (CARVALHO, 2014, p. 40).

2.3- Da nomenclatura: como devemos nos referir à pessoa com deficiência?

“O preconceito é um fardo que confunde o passado, ameaça o futuro e torna o presente inacessível.”
(Maya Angelou)

O preconceito em relação à deficiência tem raízes na própria definição do conceito de seu conceito, uma vez que o ato de nomear a PcD já implica em preconceito, como preconiza TUNES (2007). Dessa forma, a afirmação da deficiência já é um preconceito, que, na visão da autora, está associada à uma falta, que pode ser parcial, transitória ou absoluta. Essa concepção carrega consigo outros atributos, como a falta de inteligência, ausência de habilidade ou capacidade para se fazer uma tarefa que se espera que seja realizada de uma ou de determinada forma, aliando a concepção de deficiência à ideia de expectativa social.

É notório que certos termos utilizados para caracterizar a PcD denotam rompimentos com princípio da igualdade formal, violando a dignidade da pessoa

humana na medida em que segregam e desvalorizam os indivíduos com deficiência. Boa parte das pessoas, incluindo as com deficiência, por diversas vezes utilizam termos conceitualmente inadequados para designar pessoas que possuem alguma deficiência (CAMPOS, 2008). Isso não deveria causar estranhamento, uma vez que termos como: “inválidos”¹³, “excepcionais”¹⁴, “deficientes”¹⁵, “pessoas ditas deficientes”¹⁶, “portadores de deficiência”¹⁷, “portadores de necessidades especiais”¹⁸ já foram usados oficialmente no Brasil para caracterizar a pessoa com deficiência¹⁹ e persistem ao longo dos tempos, na memória da sociedade, sendo perpetuados por alguns nomes de entidades civis e governamentais devido a diversas questões, desde burocráticas até por aclamação popular.

A título de exemplo, destacam-se a Associação de Pais e Amigos dos **Excepcionais** – APAE²⁰, a Associação de Assistência à Criança **Defeituosa** - AACD, a atual Associação de Assistência à Criança **Deficiente**, bem como o da Coordenadoria Nacional para a Integração da Pessoa **Portadora de Deficiência** - CORDE, atual Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, após 20 anos com esse nome. (QUEIROZ²¹, 2009, grifos nossos).

Sob uma perspectiva mais contemporânea, as formas de designar as pessoas com deficiência revelam que, de fato, são as conjunturas sociais, econômicas

¹³ Termo empregado no Decreto nº 60.501, de 14 de março de 1967. (BRASI, 1967)

¹⁴ *Excepcionais* foi o termo utilizado nas décadas de 50, 60 e 70 para designar pessoas com deficiência mental (SASSAKI, 2002; 2003). A Lei Nº 4.024 de 1961 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) – que fundamenta o atendimento educacional às PcD, refere-se às mesmas como “excepcionais”. (BRASIL, 1961).

¹⁵ Passou-se a utilizar o termo “deficientes” no Brasil, por influência do Ano Internacional e da Década das Pessoas Deficientes, estabelecido pela ONU, apenas a partir de 1981. (SILVA, 2006). Para Queiroz (2009), o termo “deficiente” não se remete à deficiência que se tem, mas à qualidade de não ser eficiente.

¹⁶ A palavra *ditas*, neste caso, funciona como eufemismo para negar ou suavizar a deficiência, o que é preconceituoso. (SASSAKI, 2002; 2003)

¹⁷ Em meados dos anos 1980, entraram em uso no Brasil as expressões “pessoa portadora de deficiência” e “portadores de deficiência” (SILVA, 2006). Pessoas com deficiência ponderam que elas não portam deficiência; que a deficiência que elas têm não é como coisas que às vezes se porta e às vezes não se porta, como um documento de identidade ou um guarda-chuva (SASSAKI, 2002; 2003).

¹⁸ Ante o termo “necessidades especiais”, SILVA (2006) indaga: “quem não as tem, tendo ou não deficiência?”. Esta terminologia veio na esteira das necessidades educacionais especiais de algumas crianças com deficiência, passando a ser utilizada em todas as circunstâncias, fora do ambiente escolar.

¹⁹ Por volta da metade dos anos 1990, a terminologia utilizada passou a ser “pessoas com deficiência”, que permanece até hoje, sendo a diferença entre esta e os termos anteriores é semântica ressalta-se a pessoa à frente de sua deficiência. (SILVA, 2006).

²⁰ A APAE BRASIL é um movimento nascido no Rio de Janeiro, em 1954, na ocasião da chegada ao país da estadunidense Beatrice Bemis, mãe de uma menina com síndrome de Down e membro do corpo diplomático dos Estados Unidos, onde havia participado da fundação de mais de duzentas e cinquenta associações de pais e amigos; e admirava-se por não existir no Brasil, algo assim. Fonte: APAE BRASIL. Disponível em: <<https://www.apaebrasil.org.br/arquivo/12468>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

²¹ Marco Antonio Queiroz, o MAQ, desenvolveu o *site* Bengala Legal, para melhorar a qualidade de vida das PcD, com informações, conceitos, histórias que se relacionam com a temática. Cego em 1978, aos 21 anos, faleceu em 2013. Fonte: <<http://www.bengalalegal.com/>>. Acesso em 15 abr. 2015.

e ideológicas que constituem as significações do sujeito, indo além dos fatores biológicos. Em 2006, a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência²², configurou um novo paradigma na concepção de deficiência, contrastando a definição dada pela Declaração dos Direitos das Pessoas Deficientes, sob a égide do modelo médico (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1975):

O termo 'pessoas deficientes' refere-se a qualquer pessoa incapaz de assegurar por si mesma, total ou parcialmente, as necessidades de uma vida individual ou social normal, em decorrência de uma deficiência, congênita ou não, em suas capacidades físicas ou mentais (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1975).

A Convenção de 2006, oficializou o termo "pessoas com deficiência", em todos os idiomas, seja em expressões orais ou escritas já observado no título da mesma. Este importante documento, que tem como propósito "promover, proteger e assegurar o desfrute pleno e equitativo de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais por parte de todas as pessoas com deficiência e promover o respeito pela sua inerente dignidade", também expressa, em seu artigo 1º, quem são as PcD:

Pessoas com deficiência são aquelas que têm impedimentos de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade com as demais pessoas. (BRASIL, 2008, p.27, grifos nossos)

Esta mudança na concepção de PcD denota uma forte influência do modelo social, que retira a deficiência da pessoa e a remete para o meio, onde as barreiras arquitetônicas, comunicativas e culturais são diretamente proporcionais à qualidade de vida destas pessoas. O cuidado com a linguagem também é verificado nas palavras desta supracitada Convenção. Para SILVA (2006),

A construção de uma verdadeira sociedade inclusiva passa também pelo cuidado com a linguagem. Na linguagem se expressa, voluntária ou involuntariamente, o respeito ou a discriminação em relação às pessoas com deficiência. Por isso, vamos sempre nos lembrar que a pessoa com deficiência antes de ter deficiência é, acima de tudo e simplesmente: pessoa. (SILVA, 2006).

²² Esta Convenção foi aprovada pela Assembleia da ONU em 2006, tendo o Brasil e outros cerca de 80 países como signatários, no ano de 2007. Tendo sido ratificada em 2008 pelo Congresso Nacional Brasileiro, foi elaborada por governos, instituições civis e PcD de todo o mundo.

2.4- Outras reflexões sobre desigualdade e diferença

CARVALHO (2014, p. 39) defende que são históricos, complexos e inúmeros os fatores que têm contribuído para a falsa visão de que as PcD são sempre improdutivas e independentes, apenas usuárias dos benefícios da assistência social. É fato que em um mundo capitalista neoliberal, regido pelas regras de mercado, onde o consumismo se introjetou na cultura, as PcD fiquem em desvantagem, especialmente pelo preconceito de que sejam pouco contributivas para a produção de bens de consumo, evidenciando a face excludente e cruel da retórica de mercado.

Revisitando a História, ROUSSEAU, filósofo iluminista, em seu “Discurso sobre a origem da desigualdade entre os homens”, publicado em 1754, concebe na espécie humana duas formas de desigualdade: uma natural ou física, que consiste na diferença das idades, da saúde, das forças do corpo e das qualidades do espírito, ou da alma; e a outra, desigualdade moral ou política, pois depende de uma espécie de convenção, e que é estabelecida ou autorizada com o consentimento dos homens. Esta última consiste nos diferentes privilégios de que gozam alguns em detrimento dos outros, mais riqueza, mais honra, mais poder ou mesmo fazerem-se obedecer por eles. (ROUSSEAU, 2005, p.20)

O pensador demonstra que o momento de ruptura com a natureza, deu origem ao trabalho e também à desigualdade.

[...] desde o instante que um homem teve necessidade do socorro de outro; desde que perceberam que era útil a um só ter provisões para dois, a igualdade desapareceu, a propriedade se introduziu, o trabalho tornou-se necessário e as vastas florestas se transformaram em campos risonhos que foi preciso regar com o suor dos homens, e nos quais, em breve, se viram germinar a escravidão e a miséria, a crescer com as colheitas. (ROUSSEAU, 2005, p.46)

O pensamento de MARX, um dos precursores da Sociologia, pressupõe que os homens, para poderem existir, devem transformar constantemente a natureza. Sem esta transformação, a reprodução da sociedade não seria possível. As simultâneas articulação e diferença do mundo dos homens tem por fundamento o trabalho, pois é por meio dele que os homens constroem, não somente a sociedade, mas também se constroem enquanto indivíduos, perspectivando o que é ser humano. O trabalho torna o ser humano diferente da natureza, um autêntico ser social, com leis e processos históricos totalmente distintos das leis que regem os processos naturais (MARX, 1985, p.153).

SAVIANI (2007, p. 152) aponta que “trabalho e educação são atividades especificamente humanas. Isso significa que, rigorosamente falando, apenas o ser humano trabalha e educa”. FERRETTI (2004) relaciona trabalho e educação, ao dizer que:

A educação escolar, em sentido amplo, preocupada com a formação plena do indivíduo, como pessoa e como cidadão, contribui para a formação profissional de maneira indireta, seja por propiciar-lhe o acesso aos conhecimentos disciplinares, seja por entender que é parte dessa formação a compreensão do contexto em que o exercício da atividade profissional se realiza ou se realizará. (FERRETTI, 2004, p.402)

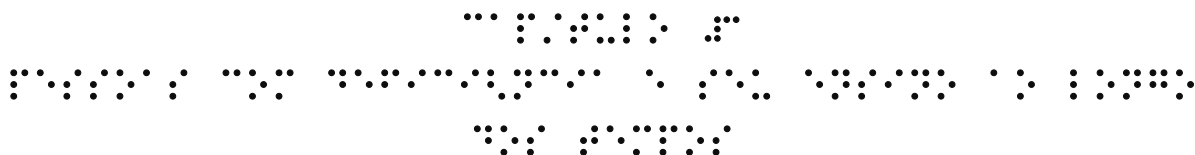
Existe uma triangulação entre trabalho, educação e deficiência, pois o passado exclusivo escolar e o preconceito vivenciado por considerável parcela das PcD ainda representa um dos obstáculos a ser superado de forma a permitir a inclusão laboral deste segmento, como aponta GARCIA (2010, p. 176). Desta forma, o acesso à educação da PcD (como também a permanência com o devido aproveitamento, premissas da inclusão escolar), está intimamente conectado à dificuldade de acesso ao trabalho enfrentado por estas pessoas, que é aquilo que a transforma em um ser humano, como preconizava MARX (1985), negando a estas pessoas, a própria humanidade.

Consonante com SILVA, M. O. E. (2009, p.135), exclusão, segregação e integração são correntes históricas e de pensamento (paradigmas) que marcaram o percurso educativo das PcD e que se relacionam com características econômicas, sociais e culturais de cada época, influenciando profundamente a maneira como as pessoas perspectivam a diferença. O panorama histórico do ensino das pessoas com deficiência até a perspectiva da educação inclusiva, é o palco para o Capítulo seguinte.

CAPÍTULO 3

*Mutatis Mutandis*²³

Pessoas com Deficiência e seu Ensino ao Longo dos Tempos



*"Há homens que lutam por um dia e são bons;
há outros que lutam por um ano e são melhores;
há outros, ainda que lutam por muitos anos e são muito bons;
há, porém, os que lutam por toda a vida, estes são os imprescindíveis."*
(Bertold Brecht)

Há muita luta nesta história. Pessoas com deficiência lutaram e lutam até hoje para a conquista de direitos. Direitos inclusive de serem vistos como **pessoa**. Direitos básicos, fundamentais, como o acesso à **educação**. Existem conquistas também... Mas ainda há muito o que ser transformado... Como já dito, a maneira de se perspectivar a diferença é fruto de características econômicas, sociais e culturais de cada época, distinguindo-se da esfera de julgamento moral da atual sociedade.

Este capítulo pretende responder a alguns questionamentos: Como eram vistas as pessoas com deficiência (PcD) e como foram educadas ao longo da história? Qual é o paradigma educacional atual e como ele surgiu? De que maneira ele atende a esse público (se é que atende)? As discussões aqui realizadas serão amparadas por legislações brasileiras e internacionais.

3.1- Os primórdios: exclusão e segregação

Enquanto os egípcios divinizavam a deficiência, por a considerarem indiciadora e portadora de benesses, os gregos (especialmente em Esparta, com seus ideais de perfeição do corpo e servir ao exército) e os romanos procuravam afastar estas pessoas da sociedade, simplesmente as abandonando ou as executando. Para estes povos, a deficiência era um indicativo de mau-agouro. (SILVA, M. O. E., 2009, p. 136)

²³ Expressão latina que significa: "Mudando-se o que se deve mudar". Frase sempre presente nos discursos do Prof. Dr. Cristo Bladimiro Melios, ex-diretor do Instituto de Química da UNESP, que muito me inspirou. Fonte: <<http://www.dicionariodelatim.com.br/mutatis-mutandis/>>. Consulta em: 30 ago. 2016.

No período histórico conhecido como Idade Média, as PcD foram vítimas de perseguições, julgamentos e execuções, pois a sociedade vigente, ante a influência da religião, considerava que a deficiência era a marca de forças demoníacas (SILVA, M. O. E., 2009). Ante a isto, MAZZOTTA (2011) informa que

A própria religião, com toda sua força cultural, ao colocar o homem como 'imagem e semelhança de Deus', ser perfeito, inculcava a idéia²⁴ de condição humana como incluindo perfeição física e mental. E não sendo "parecidos com Deus", os portadores de deficiências (ou imperfeições) [termo vigente na época do texto] eram postos à margem da condição humana. (MAZZOTA, 2011, p. 16)

Ainda nesta época, destaca-se a fundação de hospícios e de albergues que acolheram PcD e outros marginalizados, como as primeiras atitudes de caridade (assistencialismo) da sociedade em questão. Estas atitudes eram encorajadas pela Igreja, com o intuito de se obter misericórdia para os pecados, ocorriam concomitantes à ideia de que as PcD poderiam representar ameaças às pessoas e seus bens. (SILVA, M. O. E., 2009, p. 136 - 137)

Para a segurança da população, estas pessoas deveriam ficar reclusas sob condições degradantes de miséria e abandono, isoladas do convívio familiar e vizinhos. Um exemplo é o asilo de *Quinze-Vingts*, fundado em 1260 por Luís XIII, destinado exclusivamente ao atendimento de trezentos soldados franceses que tiveram seus olhos arrancados pelos sarracenos, durante a Guerra das Cruzadas, vindo a atender a outros cegos franceses, mesmo que não participantes da guerra. Entretanto, alguns autores defendem que a iniciativa não se configurou em uma retribuição aos soldados por terem lutado na guerra: visavam alojar, alimentar, isolar ou segregar um grande número de cegos que perambulava nas ruas, em situação de mendicância (ALVARENGA; ANDRADE; SILVA, 2014, p. 229).

MAZZOTTA (2011, p.17) retrata a Europa como vanguarda no atendimento à PcD, quando o clima social foi favorável, entendido pelo autor como "o conjunto de crenças, valores, ideias, conhecimentos, meios materiais e políticos de uma sociedade em um dado momento histórico", em que líderes, representantes dos interesses das PcD, sendo eles próprios com deficiência ou a eles identificados, iniciaram um processo de transformação de diversas áreas da vida social destas pessoas, inclusive no ensino. Estas medidas expandiram-se posteriormente para os Estados Unidos, Canadá e Brasil.

²⁴ Grafia da época.

A primeira obra impressa no âmbito da deficiência, intitulada “Redação das letras e arte de ensinar os mudos a falar”, cuja autoria é atribuída a Bonet, foi escrita em 1620 e traz exemplos de expressões discriminatórias com referência ao ensino (com caráter médico-terapêutico) das PcD, estigmatizando-as. A exemplo: “Pedagogia de Anormais, Pedagogia Teratológica, Pedagogia Curativa ou Terapêutica, Pedagogia da Assistência Social, Pedagogia Emendativa” (MAZZOTTA, 2011, p. 18).

Apesar de, em séculos anteriores, já tivessem sido colocadas em prática algumas tentativas, mesmo que esparsas, de educar crianças com deficiências por meio de estratégias diferenciadas, os avanços do conhecimento do século XVIII, particularmente da área médica, propiciaram os atendimentos às pessoas com deficiência. Contudo, estas atividades restringiam-se às deficiências sensoriais (DALL'ACQUA, 2002).

No entanto, no século XVIII reconhece-se o direito ao ensino especializado sob o caráter médico-terapêutico e à reabilitação, a exemplo da criação do Instituto Nacional dos Jovens Cegos, na cidade de Paris, em 1784. Em Portugal, em 1822, é fundado o Instituto de Surdos, Mudos e Cegos. No Brasil, o Imperial Instituto dos Meninos Cegos (atual Instituto Benjamin Constant) é fundado em 1854. Essas instituições se constituíam em internatos públicos, com características de instituições escolares, como analisa DALL'ACQUA (2002, p. 59). A pesquisadora, salienta que as instituições fundadas neste período nos Estados Unidos, eram de natureza particular (p. 60).

Vigotski, entre 1925 e 1929, produz a obra intitulada *Fundamentos da defectologia*, que versa sobre o desenvolvimento psicológico e a educação de pessoas com deficiência. Esta obra não pode ser descontextualizada de seu momento histórico, como adverte NUERNBERG (2008), pois a motivação de Vitgostki não decorria somente de preocupações científicas mas de um compromisso com o contexto soviético da época que, pós Revolução de 1917, abarcava um imenso contingente de crianças em situação vulnerável, muitas delas com deficiência. No atendimento a esta demanda social, o governo da então União Soviética elencou Vigotski para elaboração de propostas visando o atendimento às necessidades educacionais das crianças com deficiência, culminando na fundação de um laboratório de psicologia, em 1925, que deu origem ao Instituto Experimental de Defectologia, em 1929. (NUERNBERG, 2008, p. 308).

No mundo todo, começam a surgir associações de pais, que, preocupados com o ensino de seus filhos com deficiência, começam a se mobilizar, a exemplo da Associação Portuguesa de Pais e Amigos de Crianças Mongoloides, fundada em 1962, que desde 1965 chama-se Associação Portuguesa de Pais e Amigos do Cidadão Deficiente Mental e do movimento APAE BRASIL, fundado no Rio de Janeiro, em 1954.

COSTA (2012, p.93) reitera que nos anos 1950 havia no cenário brasileiro, cerca de 40 instituições públicas que visavam o atendimento das PcD, incluindo as APAES.

3.2- Do período segregativo ao integrativo

A Declaração Universal dos Direitos Humanos (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA, 1948), aprovada pela ONU (organização criada em 1945), surge em resposta aos experimentos eugenistas e intolerância étnico-racial, entre outros crimes hediondos cometidos contra a humanidade, durante a II Guerra Mundial. Em seu artigo primeiro, pode-se encontrar o registro do início dos Direitos Humanos: "Todos os homens nascem livres e iguais em dignidade e direitos. São dotados de razão e consciência e devem agir em relação uns aos outros com espírito de fraternidade".

O período pós guerra foi constituído por profundas transformações econômicas, além de ideológicas, políticas, e sociais, sendo essas últimas percebidas com o advento de outros documentos como a Declaração dos Direitos da Criança (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1959), adotada por unanimidade entre os países que fazem parte da organização, inclusive pelo Brasil. No quinto princípio desta declaração encontra-se a preocupação com a educação das crianças com deficiência: "A criança mental e fisicamente deficiente ou que sofra de alguma diminuição social, deve beneficiar de tratamento, **da educação** e dos cuidados especiais requeridos pela sua particular condição." (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1959, Grifo nosso).

SILVA, M. O. E. (2009) informa que este foi um período de tomada de consciência da desumanização, do fraco atendimento e da existência de longas listas de espera das instituições, dos avanços científicos de algumas ciências, por parte da sociedade. Surge, sob a perspectiva educativa e social, um novo paradigma: a integração dos educandos com deficiência, visando à participação na sociedade

capitalista. O atendimento individualizado educativo deveria ser diferenciado e o mais precoce possível, envolvendo a participação das famílias. O princípio de **normalização**, regia o período da integração escolar, e, sob esta perspectiva, a educação dos alunos com deficiência (escopo da Educação Especial) deveria ser realizada em instituições de ensino regular, desde que acompanhassem o rendimento acadêmico dos alunos sem deficiência.

Para que os alunos com deficiência se aproximassem dos alunos considerados **normais**, havia a necessidade de adequação de metodologias de ensino, currículos, recursos didáticos e de espaços educativos, em respeito à sua individualidade. Nascido na Dinamarca, no final da década de cinquenta do século XX, o conceito de normalização atingiu outros países escandinavos e da América do Norte nos anos setenta do século XX. A normalização

[...] na família, na educação, na formação profissional, no trabalho e na segurança social, consistia, assim, em reconhecer às pessoas com deficiência os mesmos direitos dos outros cidadãos do mesmo grupo etário, em aceitá-los de acordo com a sua especificidade própria, proporcionando-lhes serviços da comunidade que contribuíssem para desenvolver as suas possibilidades [...]. (SILVA, M. O. E., 2009, p. 139)

Para GLAT e FERNANDES (2005), a ideia de que “O deficiente pode aprender”, resultou na transição do “modelo médico” de Educação Especial (EE), como ela fora estabelecida originalmente como Ciência, para um “modelo educacional”. O paradigma da integração, de uma forma mais geral, começou a ser tanto praticado no Brasil, desde 20 de dezembro de 1961, com a publicação da Lei nº 4.024 (BRASIL, 1961), que fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN). Nas linhas desta Lei brasileira, no artigo 88, encontra-se que “A educação de excepcionais, deve, no que for possível, enquadrar-se no sistema geral de educação, a fim de integrá-los na comunidade.” (BRASIL, 1961).

Nos Estados Unidos, surge em 1975, a publicação da *Public Law 94-142*, intitulada “*Education for All Handicapped Children Act of 1975*”, mais específica à questão da deficiência, que defendia o ensino público com gratuidade para todos os alunos com deficiência e sua colocação em um meio menos restritivo possível. No processo educativo, previa medidas diversas, como a elaboração de planos de ensino (revistos pelos professores anualmente) e avaliações individualizadas, a formação de professores e de outros profissionais, bem o envolvimento das famílias, para práticas não discriminatórias (ESTADOS UNIDOS, 1975).

COSTA (2012, p.96-97) salienta que, no Brasil, as opções por este paradigma foram integrar alunos que possuíssem deficiência sensorial, motora e intelectual leves, dificuldades de aprendizagem, distúrbios de comportamento encaminhando-os para classes especiais, com a finalidade de receber atendimento e apoio de professores preparados para atendê-los. Os alunos com deficiências graves, moderadas e múltiplas, deveriam ser encaminhados para escolas especiais. O autor, constata que a escola sob esta ótica, não assume seu papel, pois ainda era excludente, mantendo separados ou segregados alunos que não atingissem as metas educativas da escola regular.

A segunda LDBEN brasileira, a Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971 (BRASIL, 1971), que revoga a Lei anterior (BRASIL, 1961), foi elaborada durante o período de ditadura militar. Seu artigo 9º aborda um tratamento especial, às PcD:

Os alunos que apresentem deficiências físicas ou mentais, os que se encontrem em atraso considerável quanto à idade regular de matrícula e os superdotados deverão receber **tratamento especial**, de acôrdo²⁵ com as normas fixadas pelos competentes Conselhos de Educação. (BRASIL, 1971, grifo nosso)

MANTOAN (2003) denuncia que a escola deste período pouco contribuiu para a emancipação das pessoas com deficiência, uma vez que não se preocupava com o fato delas estarem ou não conseguindo desenvolver suas potencialidades.

²⁵ Grafia da época

3.3- Do período integrativo ao inclusivo

O ano de 1981 foi proclamado pela assembleia geral da Organização das Nações Unidas, ocorrida em 16 de dezembro de 1976, como o “Ano Internacional das Pessoas Deficientes”, cujo lema "Igualdade e Participação Plena", remete ao direito de oportunidades iguais a todos os seres humanos, em respeito às suas diferenças. A participação plena das pessoas com deficiência deve ocorrer “tanto no plano social e cultural, como na força de trabalho, a nível nacional e internacional, sedimentando, dessa forma, os espaços e iniciativas do Ano Internacional das Pessoas Deficientes”. (BRASIL, 1981, p. 1)

SASSAKI (2007) pontua que William Rowland escreve o artigo intitulado "Nada Sobre Nós, Sem Nós: algumas reflexões sobre o movimento das pessoas com deficiência na África do Sul", quando o governo daquele país recusou-se ao reconhecimento de 1981 como Ano Internacional das Pessoas Deficientes, tendo proclamado o ano de 1986, à revelia das próprias pessoas com deficiência, como o Ano das Pessoas Deficientes da África do Sul. Retiraram-se da conferência nacional lideranças das pessoas com deficiência, tendo retornado quando lhes fora garantido um espaço de leitura de sua poderosa declaração, contendo dupla discriminação: *Apartheid* e deficiências. Houve protestos de mais de 1.200 pessoas com deficiência, além de iniciativas políticas e desenvolvimentista. Enquanto a primeira visava a mobilização das pessoas com deficiência para reivindicação de seus direitos como cidadãos, a segunda visava geração de renda. A deficiência não devia ser percebida apenas como uma questão de saúde, mas como uma questão de direitos humanos e de desenvolvimento do país. SASSAKI (2007) analisa que o lema “Nada sobre nós sem nós” significa que "Nenhum resultado a respeito das pessoas com deficiência haverá de ser gerado sem a plena participação das próprias pessoas com deficiência". Ou, em outras palavras

[...] as pessoas com deficiência estão dizendo: ‘Exigimos que tudo que se refira a nós seja produzido com a nossa participação. Por melhores que sejam as intenções das pessoas sem deficiência, dos órgãos públicos, das empresas, das instituições sociais ou da sociedade em geral, não mais aceitamos receber resultados forjados à nossa revelia, mesmo que em nosso benefício.’ (SASSAKI, 2007, p. ?)

O *Warnok Report Special Education Needs*, publicado em 1978 na Inglaterra, e legislado em 1981 por meio do *Education Act* (INGLATERRA, 1981), reportou que uma em cada cinco crianças manifestavam dificuldades de

aprendizagem, que ocorriam independentemente das deficiências. O relatório introduziu, no Capítulo 60, o conceito de alunos com necessidades educativas especiais (ou específicas), que apresentam, quando comparados a outros de sua faixa etária, dificuldade na aprendizagem escolar devido a uma deficiência ou a uma outra situação, causada por fatores de ordem física, sensorial, intelectual, emocional ou social (ou por uma combinação destes fatores), que os estabelecimentos de ensino regular não conseguiam atingir, pois estes estudantes requerem estratégias de ensino e de avaliação diferenciadas.

MAZZOTTA (2011, p. 80) entende como avanço ao processo inclusivo, a mudança de termos da legislação brasileira, de “educando com necessidades especiais”, ao invés de “aluno excepcional”, influenciada pelo documento inglês, presente na Portaria CENESP/MEC nº. 69, de 28 de agosto de 1986, que entende no artigo primeiro

A Educação especial é parte integrante da Educação e visa proporcionar, através de atendimento educacional especializado, o desenvolvimento pleno das potencialidades do educando com necessidades especiais, como fator de auto-realização, qualificação para o trabalho e integração social. (BRASIL, 1986, p. 7)

Este documento brasileiro, em seu artigo sexto, define o que se deve entender por atendimento educacional especializado (AEE): “O atendimento educacional especializado consiste na utilização de métodos, técnicas, recursos e procedimentos didáticos desenvolvidos nas diferentes modalidades de atendimento por pessoal devidamente qualificado.” (BRASIL, 1986, p. 8). A portaria discrimina as modalidades do AEE, em seu artigo sétimo: (a) classe comum; (b) classe comum com apoio da sala de recursos; (c) classe comum com apoio de professor itinerante; (d) classe especial; (e) escola especial; (f) centro de educação precoce; (g) serviço de atendimento psicopedagógico; (h) oficina pedagógica; (i) escola empresa. O atendimento especializado, previsto por este documento, pode ser ofertado em locais diversos, como determina o artigo nono: “O atendimento educacional especializado é prestado por escolas regulares ou por instituições especializadas, públicas ou particulares, abrangendo as diferentes modalidades de atendimento educacional.” (BRASIL, 1986, p. 8)

A promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil em 1988, que marcou o final do conturbado período militar e o início de um Estado Democrático de Direito em nosso país, procurou em suas linhas, a garantia de direitos

a todos os cidadãos, para evitar arbitrariedades por parte do Estado. No Capítulo III, Seção I, declara-se a preocupação com a Educação, evidenciada pelo artigo 205, que afirma “a Educação como um direito de todos, garantindo o pleno desenvolvimento da pessoa, o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho”. No artigo 206, a carta magna brasileira garante “a igualdade de condições de acesso e permanência na escola” e no artigo 208, garante a oferta de educação básica, obrigatória e gratuita, dos 4 aos 17 anos de idade e atendimento educacional especializado preferencialmente na rede regular de ensino aos alunos com deficiência (BRASIL, 1988). Esta Constituição originou a Lei nº 7.853/1989, posteriormente regulamentada pelo Decreto nº 3.298/1999, que dispõe sobre a Política Nacional da Integração da Pessoa Portadora de Deficiência²⁶, assegurando a essas pessoas sua plena integração no contexto social, econômico e cultural do país. (BRASIL, 1999b)

O paradigma inclusivo foi referendado por diversas reuniões internacionais, visando justiça social. São marcos da EI, a Conferência Mundial de Educação para Todos (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA, 1990), ocorrida em Jomtien, no ano de 1990, na Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA, 1994), que ocorreu em Salamanca, no ano de 1994 e pela Convenção da Guatemala (BRASIL, 2001b), de 1999. Enquanto o documento de Jomtien, afirma a educação como condição para o desenvolvimento e fornece definições e abordagens sobre as necessidade básicas de aprendizagem, a Convenção de Salamanca diz que a inclusão é mais eficaz como mecanismo de gestão da diversidade e que melhora a relação custo-benefício do sistema educativo. Já a Convenção de Guatemala, na mesma linha das anteriores, afirma que as pessoas com deficiência têm os mesmos direitos humanos e liberdades fundamentais que as demais pessoas, denunciando como discriminação com base na deficiência, qualquer diferenciação ou exclusão que possa impedir ou anular o exercício dos direitos humanos e de suas liberdades fundamentais. No Brasil, essas reuniões causaram grande impacto, visto que nosso país se fez representar em todas essas frentes de debate, fazendo crescer, nos últimos anos, os discursos em prol da EI.

²⁶ Termo em vigência na época.

3.4 – Por uma educação Inclusiva

A Educação Inclusiva (EI) advém de um questionamento à estrutura excludente reproduzida historicamente nos sistemas de ensino (segregação e integração) respeitando o contexto social, a capacidade e as possibilidades de desenvolvimento de todos os alunos. Tratando a escola como comunidade educativa, defende um ambiente de aprendizagem diferenciado e de qualidade para todos os estudantes, reconhece as diferenças e trabalha com elas para o desenvolvimento, dando-lhes um sentido (BATALHA, 2009, p. 1066).

Todos os estudantes requerem as mesmas oportunidades de aprendizado e desenvolvimento de suas capacidades para, dessa forma, alcançar a independência social e econômica, harmonizando-se com a vida em sociedade. Posto isto, as mesmas oportunidades oferecidas pela sociedade aos estudantes sem deficiência devem se estender aos estudantes com deficiência, seja ela sensorial, física, mental ou múltipla.

A escola que se conhece nos dias de hoje como instituição, objetiva tornar acessíveis os conhecimentos e saberes considerados fundamentais para a sociedade, funcionando como elemento de preparação para a atuação no universo do trabalho. No intuito de inserir social e culturalmente os alunos às comunidades em que vivem, o papel da escola também é o de ser um elemento desencadeador de ações e práticas éticas. A escola, para tornar-se inclusiva, precisa

(..) formar seus professores e equipe de gestão, bem como rever as formas de interação vigentes entre todos os segmentos que a compõem e que nela interferem. Isto implica em avaliar e redesenhar sua estrutura, organização, projeto político-pedagógico, recursos didáticos, práticas avaliativas, metodologias e estratégias de ensino. (GLAT, et. al., 2007, p.344).

A EI não significa apenas matricular o aluno com deficiência em escola regular para o desenvolvimento de sua socialização, mas, sim, proporcionar o ingresso e permanência do aluno na escola com aproveitamento acadêmico, o que só ocorrerá se houver atenção às peculiaridades de aprendizagem e desenvolvimento dos envolvidos.

RODRIGUES (2006) aponta o papel da escola nos sistemas inclusivos:

A proposta pedagógica da EI passa claramente pela oferta de oportunidades de aprendizagem diversificada aos alunos. Se a “diferença é comum a todos” e assumimos a classe como heterogênea, é importante responder a essa heterogeneidade em termos de estratégias de aprendizagem. (RODRIGUES, 2006, p.311).

Em 1990 é promulgada a Lei nº 8069, conhecida como Estatuto da Criança e do Adolescente (BRASIL, 1990), que amplia os direitos das pessoas com deficiência dessa faixa etária, garantindo o atendimento educacional especializado preferencialmente na rede regular de ensino (art. 54), o atendimento prioritário nas ações e o trabalho protegido ao adolescente. Também prevê políticas públicas de prevenção e proteção às famílias cujos membros dessa faixa etária apresentem deficiência.

Apesar do clima ser propício ao sistema inclusivo, em 1994 o governo federal apresentou a Política Nacional de Educação Especial, apontada como retrocesso ao retornar ao processo de “integração instrucional” que condicionava o acesso às classes comuns do ensino regular aos estudantes que “(...) possuem condições de acompanhar e desenvolver as atividades curriculares programadas do ensino comum, no mesmo ritmo que os alunos ditos normais” (p.19).

A LDBEN nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, apresenta um capítulo específico para a Educação Especial (Capítulo V) na qual é garantido a esses educandos, no artigo 59: “I - currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades” e “III - professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns” (BRASIL, 1996).

O Plano Nacional de Educação – PNE, estabelecido pela Lei nº 10.172/2001, ressalta no capítulo 8, “Educação Especial”, que “o grande avanço que a década da educação deveria produzir seria a construção de uma escola inclusiva que garanta o atendimento à diversidade humana” (BRASIL, 2001a). Este documento salienta uma lacuna referente à oferta de matrículas para estudantes com deficiência nas classes comuns do ensino regular, e levanta outros aspectos importantes, como a necessidade de formação docente e ao atendimento educacional especializado, visando ao atendimento aos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação.

Foi somente em 2002 que a formação inicial do professor, responsável pela inclusão, foi pensada sob a égide do paradigma inclusivo, através do Parecer CNE/CP nº 1303/2001 (BRASIL, 2001c), que regulamenta as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de Licenciatura, de graduação plena. Nas linhas desse documento encontra-se

nos artigos 2º e 6º, a obrigatoriedade do preparo do docente para “o acolhimento e o trato da diversidade” desde essa data. Tanto a instituição da disciplina de Libras como parte integrante do currículo nos cursos de formação de professores ocorre no ano de 2002, regulamentada em 2005, (BRASIL, 2002a) como a aprovação da diretriz e normas para o uso, o ensino, a produção e a difusão do Sistema Braille em todas as modalidades de ensino brasileiro, em 2003, sugerem que a inserção de alunos com deficiências ou outros comprometimentos no cotidiano das escolas brasileiras ocorria (e tem ocorrido, ainda hoje) não sob o modelo da educação inclusiva, mas sim sob o modelo integracionista.

DENARI (2006, p. 36-37) aponta que a necessidade de se repensar a própria formação do professor de Educação Especial para atuação na perspectiva inclusiva. Para a autora, o entendimento que a EE abrange o ensino para os alunos que apresentam necessidades educacionais específicas e não somente aos alunos com deficiências, requer para os professores um plano de estudos que “atenda à diversidade e permita a realização das adequações curriculares”. A pesquisadora sustenta que a formação deste professor deve se dar com “ênfase no desenvolvimento, na aprendizagem e sua avaliação”, norteadas por um “processo de investigação documental”, a fim de que seja possível a ele, identificar quais são as necessidades educacionais especiais dos alunos, visando a escolha de estratégias pedagógicas que o atenda.

Por meio do Decreto Federal nº 5.296, de 02 de dezembro de 2004 (BRASIL, 2004), é instituído no Brasil o conceito de Desenho Universal, entre outras normas e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida.

Outro documento a ressaltar é o Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos (BRASIL, 2007), elaborado em parceria estabelecida entre o Ministério da Educação, Ministério da Justiça, UNESCO e Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Nas linhas deste plano encontra-se como meta a incorporação de temas relacionados às pessoas com deficiência aos currículos escolares.

A Convenção da ONU sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo (BRASIL, 2008), traz a contribuição de monitoramento e cumprimento das obrigações do Estado acerca direitos humanos, civis, políticos, econômicos, sociais e culturais, indispensáveis para a emancipação destas pessoas. Concebida com base no lema “Nada sobre nós, sem nós”, isto é, as pessoas com

deficiência devem ser ouvidas em todas as ações que as envolvam, pois são as que sabem o que é melhor para elas, foi ratificada pelo Brasil em 2008, adquirindo status de emenda constitucional, por meio de uma atuação conjunta entre sociedade civil e governo.

Apenas em 2008, com a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, o paradigma inclusivo parece ter sido sedimentado como uma educação de qualidade para todos, mas não somente a educação voltada apenas para estudantes com necessidades educacionais específicas (GLAT; PLETSCH; FONTES, 2007).

Esta política também refere-se ao atendimento educacional especializado AEE, como complementar ao ensino.

O atendimento educacional especializado identifica, elabora e organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando as suas necessidades específicas. As atividades desenvolvidas no atendimento educacional especializado diferenciam-se daquelas realizadas na sala de aula comum, não sendo substitutivas à escolarização. Esse atendimento complementa e/ou suplementa a formação dos alunos com vistas à autonomia e independência na escola e fora dela. (BRASIL, 2008)

Todavia, PAGNEZ e BISSOLI (2016, p. 179) ressaltam que o AEE “não se pretende enquanto reforço escolar”, pois se constitui como “espaço para o desenvolvimento de habilidades necessárias para a aprendizagem na sala comum”.

No Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011, são definidas questões sobre a EE e sobre o AEE, no qual são consideradas, pelo artigo 1º, como “público-alvo da educação especial as pessoas com deficiência, com transtornos globais do desenvolvimento e com altas habilidades ou superdotação” (BRASIL, 2011).

Ante às funções do AEE, PAGNEZ e BISSOLI (2016) esclarecem que o atendimento é dado conforme a necessidade apresentada pelo aluno, mas não é substitutivo à escolarização na rede regular em classe comum. As autoras destacam que

[...] além do atendimento diretamente ao aluno o profissional especializado que atua no atendimento educacional especializado deverá atuar no apoio ao professor da classe comum, auxiliando na elaboração de materiais e no planejamento de atividades. (PAGNEZ, BISSOLI, 2016, p. 180)

GARCIA (2010) aponta que com a educação inclusiva, as diferenças na instrução entre as pessoas deverão diminuir e

Adicionalmente, os processos de formação e qualificação profissional, que podem ocorrer no interior das próprias empresas, devem ser inclusivos, possibilitando a participação de todos. Em relação ao ensino superior, as Universidades devem estar preparadas, desde os processos de seleção, para receber a todos, independentemente das eventuais limitações. Esta meta deve ser constantemente buscada, de modo que não se restrinja a participação de ninguém em função de uma deficiência, reafirmando o caráter universal do ensino (GARCIA, 2010, p. 177).

O Plano Nacional de Educação 2014-2024 foi aprovado pela Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014 (BRASIL, 2014). A meta de número 4 é: “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”.

O Conselho Nacional de Educação (CNE), órgão ligado ao Ministério da Educação (MEC) institui, também em 2015, por meio da Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015, que define novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. (BRASIL, 2015a). O documento estipula, no artigo 5º, que

A formação de profissionais do magistério deve assegurar a base comum nacional, pautada pela concepção de educação como **processo emancipatório e permanente**, bem como pelo reconhecimento da especificidade do trabalho docente, que conduz à práxis como expressão da articulação entre teoria e prática e à exigência de que se leve em conta a realidade dos ambientes das instituições educativas da educação básica e da profissão, para que se possa conduzir o(a) egresso(a):

[...]

VIII - à **consolidação da educação inclusiva através do respeito às diferenças**, reconhecendo e valorizando a diversidade étnico racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, entre outras; (BRASIL, 2015a. Grifos nossos)

A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – LBI (Estatuto da Pessoa com Deficiência) de nº 13.146, de 6 de julho de 2015 (BRASIL, 2015b), instituída de maneira a assegurar e promover, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania, em condições de igualdade, teve como base os textos da Convenção de 2006

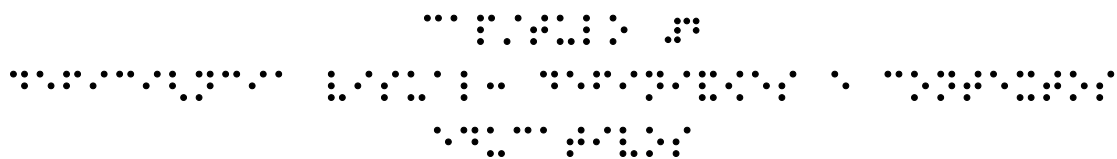
(BRASIL, 2008). No artigo 27, encontra-se o direito à educação inclusiva, em todos os níveis de ensino.

A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem. (BRASIL, 2015b)

Em 2016, o Brasil participou do Fórum Social sobre direitos das pessoas com deficiência na ONU, ocorrido entre os dias 3 e 5 de outubro em Genebra, cujo tema foi a promoção e o exercício dos direitos humanos e liberdades fundamentais das pessoas com deficiência em igualdade de condições, em comemoração do 10º aniversário da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, momento em que foi lançada uma iniciativa para a inclusão das pessoas com deficiência na sociedade, por intermédio da mídia, como novelas, cinema, jornais, revistas, brinquedos, publicidade, para uma questão de representação deste grupo.

CAPÍTULO 4

Deficiência Visual: Definições e Contextos Educativos



*“Eis o meu segredo. É muito simples: só se vê bem com o coração.
O essencial é invisível aos olhos.”
(Antoine de Saint-Exupéry)*

Pretende-se agora abordar alguns aspectos gerais da deficiência visual, conceituando-a a para fins médicos, educacionais e legais, bem como as principais causas e como evitá-las, caso haja a possibilidade. Ao transitar pela história de Louis Braille, é possível conhecer uma metodologia particular com efetiva contribuição para a leitura e escrita de pessoas cegas, como ele próprio. Descreve outros instrumentos para a leitura e escrita de DV, trazidos pela Tecnologia Assistiva.

4.1- Definindo a deficiência visual: contribuições da Medicina, da Legislação Brasileira e da Educação

Definir termos como **cegueira** ou **baixa visão**, que caracterizam a **deficiência visual**, é uma tarefa complexa. Para se ter uma ideia, em 1966, a Organização Mundial de Saúde registrou, 66 diferentes definições de **cegueira**, utilizadas para fins estatísticos em muitos países. De maneira a sistematizar essas diversas concepções encontradas, a instituição propôs, em 1972, algumas normas para caracterizá-la em termos de uniformidade de conceitos e valores de acuidade visual. (CONDE, 2016).

CONDE (2016) aponta que um trabalho conjunto entre a *American Academy of Ophthalmology* e o Conselho Internacional de Oftalmologia, resultou em extensas definições de cegueira, conceitos e comentários a respeito, transcritos no Relatório Oficial do IV Congresso Brasileiro de Prevenção da Cegueira²⁷. Ainda, nesta ocasião, foi introduzido o termo **visão subnormal** ou **baixa visão** (*low vision*, em língua inglesa).

²⁷ Relatório Oficial do IV Congresso Brasileiro de Prevenção da Cegueira²⁷ (v. 1, p. 427-433, Belo Horizonte, 1980)

Deficiência visual é uma categoria que inclui pessoas com **cegueira** e pessoas com **visão reduzida**. O termo **cegueira** não é absoluto, pois reúne pessoas com vários graus de visão residual. (CONDE, 2016). Entretanto, ela não significa total incapacidade para ver, mas representa o prejuízo dessa aptidão, em níveis incapacitantes, para o exercício de tarefas rotineiras. A **cegueira total**, também chamado de **Amaurose**, pressupõe completa perda de visão. Nela, nem a percepção luminosa está presente, sendo nula a visão (TALEB et al., 2012, p. 102). No jargão oftalmológico, utiliza-se a expressão **visão zero**. (CONDE, 2016).

TALEB et al. (2012) apontam a existência de quatro níveis de função visual, com base na Classificação Internacional de Doenças CID-10: **visão normal**; **deficiência visual moderada**; **deficiência visual grave** e **cegueira**. Os médicos salientam que são utilizados dois componentes da função visual como parâmetro de avaliação da deficiência visual, sendo o primeiro deles, a **acuidade visual**, definida como “a maior capacidade de discriminar dois pontos a uma determinada distância” e o segundo, o **campo visual**, definido como “a amplitude do espaço percebido pela visão” (p. 102).

Para LÁZARO (2005), educacionalmente é considerado **cego** aquele que apresenta desde ausência total de visão até a perda da percepção luminosa. Sua aprendizagem dar-se-á por meio da integração dos sentidos remanescentes preservados e terá o sistema Braille como principal meio de leitura e escrita. No entanto, o aluno deverá ser incentivado a usar seu resíduo visual nas atividades de vida diária, sempre que possível. Já a pessoa com **baixa visão** é aquela que apresenta desde a capacidade de perceber luminosidade até o grau em que a deficiência visual interfira ou limite seu desempenho. Sua aprendizagem dar-se-á através dos meios visuais, mesmo que sejam necessários recursos especiais.

Na definição pedagógica, o estudante com **baixa visão** pode ler tipos impressos ampliados ou com auxílio de potentes recursos ópticos. Mas o aluno que tem **cegueira**, lhe é necessária a instrução em Braille. (CONDE, 2016).

A **deficiência visual** é caracterizada na legislação brasileira, no Decreto nº 3.298, (BRASIL, 1999), que regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. No capítulo I – Das Disposições Gerais, encontra-se, *in verbis* o seguinte texto, cuja redação dada pelo Decreto nº 5.296, de 2004:

III - deficiência visual - **cegueira**, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a **baixa visão**, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60°; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores; (BRASIL, 1999, grifos nossos).

A despeito da modernização das técnicas e equipamentos cirúrgicos, a catarata (47,9%) continua a ser a principal causa de DV em todas as regiões do mundo, exceto para os países desenvolvidos. (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2015)

Em pesquisa realizada em 2002, a OMS (2015) reporta outras causas de deficiência visual, como o glaucoma (12,3%), a degeneração macular relacionada à idade (em língua inglesa chama - se *age-related macular degeneration* - AMD) (8,7%), as opacidades corneanas (5,1%), a retinopatia diabética (4,8%), a cegueira infantil (3,9%), o tracoma (3,6%) e a oncocercose (0,8%). Todas estas doenças são evitáveis, exceto a AMD. Nos países menos desenvolvidos²⁸, as causas da cegueira evitável são principalmente: catarata (50%), glaucoma (15%), opacidades corneanas (10%), o tracoma (6,8%), cegueira infantil (5,3%) e oncocercose (4%).

Com a finalidade de se eliminar a cegueira evitável até o ano de 2020, a investigação de erros de refração não corrigidos (miopia, hipermetropia, astigmatismo e presbiopia) e a cura de doenças via tratamentos eficazes, compõem as metas da Iniciativa Global da OMS, intitulada “VISÃO 2020: O Direito à Visão” (na língua inglesa, “*VISION 2020: The Right to Sight*”) (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2015).

LÁZARO (2005) pontua alguns indicadores mais comuns, que podem sugerir uma investigação oftalmológica, com a finalidade de se evitar uma piora das condições, prevenindo possíveis consequências mais graves, tais como:

- Irritações crônicas nos olhos, olhos lacrimejantes e/ou pálpebras avermelhadas, inchadas ou remelosas;
- Náuseas, dupla visão ou turbidez durante ou após a leitura;
- Contração ou franzir do rosto, com esfregação dos olhos, quando se observam objetos distantes;

²⁸ A relação entre deficiência evitável (no caso, cegueira evitável) e pobreza nos remete ao problema da condição de classe social, referendada por MARX e ENGELS (1998), que determinam o acesso aos recursos como educação e, no caso particular, saúde.

- Cautela excessiva ao andar, raramente correr e tropeçar sem razão aparente;
- Desatenção anormal na realização de trabalhos escolares;
- Queixas de visão turva e tentativas de afastar com as mãos os impedimentos visuais;
- Inquietação e irritabilidade após prolongado e atento trabalho visual;
- Pestanejar em excesso, sobretudo durante a leitura;
- Segurar habitualmente o livro ou muito junto ou muito distante junto a si, ou, ainda, em outra posição enquanto se lê, inclinando a cabeça para um lado durante a leitura;
- Capacidade de leitura por um curto período de cada vez;
- Fechar ou tampar um dos olhos, durante a leitura.

4.2- Louis Braille e o sistema Braille

“Sonhar não é construir um mundo para os diferentes e sim construir um mundo em que cada um possa viver as suas diferenças”.
(Moacir Alves Carneiro)

Não existe outra forma de se referir aos instrumentos disponíveis à leitura e à escrita de pessoas com cegueira, imprescindíveis ao desenvolvimento intelectual e à independência destas pessoas, oferecendo-lhes meios para expressarem suas ideias, emoções e sentimentos, sem mencionar o trabalho realizado por Louis Braille. Em palavras atribuídas a ele:

O acesso à comunicação em seu sentido mais amplo é o acesso ao conhecimento, e isto é de importância vital para nós, se não quisermos continuar sendo desvalorizados ou protegidos por pessoas videntes bondosas. Não necessitamos de piedade nem de que nos lembrem que somos vulneráveis. Temos que ser tratados como iguais, e a comunicação é o meio pelo qual podemos consegui-lo (BRAILLE apud CERQUEIRA, 2009, p. 25).

Como reportam ALVARENGA, ANDRADE e SILVA (2014, p. 232-233), Louis Braille nasceu em 4 de janeiro de 1809, na França e era filho de Simon René Braille, um fabricante de selas e arreios. Ao se ferir na oficina do pai, acredita-se que Braille teria ficado cego aos três anos de idade. Com apenas 10 anos, ganhou uma bolsa do *Institut Royal des Jeunes Aveugles* de Paris (Instituto Real de Jovens Cegos

de Paris), onde aprendeu a ler as grandes letras em alto-relevo nos livros da pequena biblioteca do Instituto, tendo seguido o programa de ensino desenvolvido por Valentin Haüy, fundador da escola.

CERQUEIRA (2009) aponta algumas características do processo de Haüy, cujo método de escrita em relevo era o de representar as letras comuns de forma tangível, admitidas, no máximo, pequenas variações, pois, de acordo com o pensamento da época, “qualquer concepção diferente, significaria afastar os cegos da realidade”.

O processo de leitura criado, experimentado e desenvolvido por Valentin Haüy consistia na impressão em relevo das letras comuns, valendo-se de tipos metálicos especialmente produzidos, de tamanho bem superior ao normalmente usado nas tipografias. Em folhas espessas de papel umedecido, era possível obterem-se letras capazes de serem reconhecidas pelo tato. A leitura era lenta e os livros tinham dimensões exageradas: a página era de cerca de 25 cm de largura e 45 cm de altura; o livro pesava 4,5 kg, aproximadamente. Comprovava-se, contudo, a possibilidade de serem os cegos educados e de se tornarem cidadãos produtivos. Não havia condições de praticarem a escrita individual, pois dependeriam de usar todos os equipamentos de uma tipografia (CERQUEIRA, 2009, p. 27).

E ainda

Na década de 1830 existiam mais de 20 procedimentos de escrita linear nas diversas escolas criadas pelo mundo, na Europa e nos Estados Unidos. Graças ao método de Haüy, entretanto, foram comprovadas, inequivocamente, as condições favoráveis de aprendizagem das pessoas cegas, através da leitura tátil (IDEM, 2009, p. 29).

Porém, LEMOS e CERQUEIRA (2014) comentam que, por meio do método de Haüy, os estudantes cegos tinham acesso apenas à leitura e que até então, não havia recurso que permitisse à pessoa cega comunicar-se pela escrita individual.

Louis Braille também percebeu, por vivência pessoal, que aquele método, além de lento, não era prático e tinha 12 anos de idade, quando Charles Barbier, um capitão reformado da artilharia francesa visitou sua escola, tendo apresentado um sistema de comunicação, desenvolvido para fins militares, para proporcionar a escrita noturna. (ALVARENGA; ANDRADE; SILVA, 2014, p. 230)

A escrita noturna ou Sonografia Barbier consistia em um método de comunicação tátil, estruturado em uma matriz de 12 pontos salientes, em duas colunas de 6 pontos, na qual foram selecionadas 36 combinações de pontos para representar sons fundamentais da língua francesa. Não se preocupava com a ortografia, pois não continha pontuações; tampouco continha algarismos. A Sonografia Barbier, mostrada na Figura 4.1, também apresentava o inconveniente de

que um caractere não podia ser abrangido de uma só vez com a extremidade de um dedo, pois possuía 12 pontos.

A	I	O	U	é	è
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
AN	IN	ON	UN	EU	OU
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
B	D	G	J	V	Z
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
P	T	Q	CH	F	S
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
L	M	N	R	GN	LL
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
OI	OIN	IAN	IEN	ION	IEU
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠

FIGURA 4.1 - Sonografia Barbier e valores correspondentes²⁹.
 Fonte: Adaptado de CERQUEIRA (2009, p. 30).

CERQUEIRA (2009) afirma serem os grandes méritos do processo de Barbier, o uso do ponto saliente, mais significativo para o tato, e o rompimento com a ideia já consagrada de representar o formato das letras comuns com linhas contínuas.

De acordo com ALVARENGA, ANDRADE e SILVA (2014, p. 230-231), a Sonografia de Barbier foi a grande inspiração de Louis Braille para criar o seu próprio método, que usava apenas seis pontos como relevo, descrito por CERQUEIRA

Louis Braille trabalhou intensamente em seu projeto pessoal e, em 1825, aos 16 anos de idade, apresentou à direção do Instituto sua proposta inicial,

²⁹ Descrição da Imagem: Pontos em relevo para representação dos sons das falas, proposta por Barbier. Na figura estão representados os sons de: A, I, O, U, é, è, AN, IN, ON, UN, EU, OU, B, D, G, J, V, Z, P, T, Q, CH, F, S, L, M, N, R, GN, LL, OI, OIN, IAN, IEN, ION, IEU .

estruturada numa matriz de 6 pontos, em que as distâncias entre dois pontos contíguos, quer na vertical ou na horizontal, era de 2,5 milímetros aproximadamente, como hoje é empregada. Compreendia 96 sinais, incluindo pontos e alguns traços. Diferentemente do que se possa pensar, Louis Braille não se limitou a reduzir o número de pontos da matriz Barbier, pois estruturou um código alfabético, contemplando também letras acentuadas, sinais de pontuação, algarismos, sinais de operação e, inclusive, uma notação musical elementar. (CERQUEIRA, 2009, p. 30).

Pouco tempo depois, em 1829, já lecionando na Instituição onde estudara, publicou o seu método de escrita e comunicação, que hoje leva o seu nome.

A título de curiosidade, ALVARENGA, ANDRADE e SILVA (2014) expõem que o método proposto por Braille, não sendo aceito de imediato, chegou mesmo a ter seu uso proibido pelos alunos por um dos principais professores da escola. No entanto, esta decisão teve efeito contrário, encorajando as crianças e repetidores a usá-lo e aprendê-lo, em segredo. O sistema proposto por Louis Braille só foi adotado no Instituto oficialmente em 1854, dois anos após a morte de Braille (1809-1852). BUENO (1993) analisa a adoção do sistema Braille, sob a seguinte perspectiva:

[...] no início do século XIX, o Instituto dos Jovens Cegos havia se tornado praticamente um *asilo-oficina*, com a escolaridade se restringindo a plano inferior, já que o que importava era o aproveitamento do cego como mão-de-obra cativa e institucionalizada. Com a aceleração do processo de industrialização e a exigência, cada vez maior, de nível de escolaridade para inserção no processo produtivo, passou-se a se preocupar paulatinamente com as possibilidades de melhor escolarização. (BUENO, 1993, p. 74)

No ano de 1878, foi realizado o Congresso Internacional para a Melhoria da Situação dos Cegos e dos Surdos-Mudos, em Paris, que contou com a presença de onze países europeus, além dos Estados Unidos. Nesta ocasião, foi reconhecido o Método proposto por Braille, como tendência mundial, pois atendia tanto à leitura como à escrita, satisfazendo as duas principais necessidades da inteligência humana, segundo palavras do relator do congresso, Johann Hendrik Meyer. (CERQUEIRA, 2009; ALVARENGA; ANDRADE; SILVA, 2014).

De acordo com GUILBEAU, citado por CERQUEIRA (2009, p. 36), foi a partir do Congresso de 1878 que a palavra **Braille** tornou-se sinônimo do método desenvolvido pelo professor francês, hoje denominado em todos os idiomas como **Sistema Braille**.

4.3- Instrumentos para leitura e escrita de pessoas com DV

Os instrumentos para leitura e escrita de pessoas com deficiência visual representam recursos fundamentais de ensino e aprendizagem para a inclusão escolar destes alunos. Para tanto, o professor deve verificar quais recursos visuais o aluno requer, em consonância com sua acuidade visual, indicando a ele lupas, caderno com linhas aumentadas e textos com caracteres ampliados. Tanto o caderno quanto os textos ampliados podem ser solicitados a instituições especializadas, sendo algumas elencadas *a posteriori* ainda neste Capítulo.

O desenvolvimento da capacidade de ler e escrever em alfabeto próprio (sistema Braille) constitui-se fundamentalmente no fator mais importante para o aprendizado em geral das pessoas com deficiência visual. O sistema Braille consiste em um alfabeto convencional (Figura 4.2), em que os caracteres são representados por pontos em relevo numerados de um a seis, em uma cela (Figura 4.3). Por meio destes pontos é possível fazer 63 combinações que irão representar caracteres, como: letras simples e acentuadas, pontuações, algarismos, operações matemáticas, notas musicais, informática e Química.

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	M	n	O	p
⠁	⠃	⠉	⠑	⠑	⠋	⠎	⠈	⠇	⠊	⠋	⠌	⠍	⠏	⠕	⠏
q	r	s	t	u	v	w	x	Y	z	ç	é	Á	è	Ú	â
⠒	⠗	⠑	⠓	⠥	⠧	⠩	⠨	⠮	⠞	⠜	⠉	⠁	⠎	⠬	⠁
ê	í	ô	ù	à	ï	ü	ô	Í	ó	ã	-	,	Caixa Alta	Maiúscula	.
⠎	⠇	⠕	⠥	⠁	⠏	⠧	⠧	⠏	⠕	⠁	⠄	⠄	⠠	⠠	⠨
?	!	()	“	”	*	\$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
⠦	⠠	⠸	⠶	⠶	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠

FIGURA 4.2 – Alfabeto em Braille³⁰
Fonte: Elaboração Própria

³⁰ Descrição da Imagem: Principais caracteres representados no Sistema Braille, como letras, acentuação, pontuação e números.

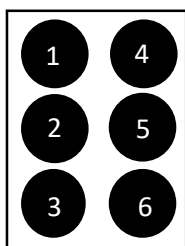


FIGURA 4.3 - Representação esquemática da cela braille, indicando a posição dos pontos³¹.
Fonte: Elaboração Própria

A escrita Braille é realizada manualmente por meio de uma reglete, que pode ser convencional ou positiva, e um punção. A escrita proporcionada pela reglete convencional, dá-se no sentido da direita para a esquerda, efetuando-se a leitura no sentido da esquerda para a direita, ao inverter-se o papel. A reglete convencional ilustrada pela Figura 4.4 consiste em uma régua de metal, plástico ou madeira, contendo linhas horizontais onde são dispostas as celas Braille, normalmente acompanhada de uma prancheta, que serve para a fixação do papel, com base de madeira e uma presilha metálica. Ao lado da presilha existem dois pinos usados para fazer o alinhamento do papel. Os furos laterais servem para a fixação da reglete e os furos centrais guardam a reglete. A pessoa prende o papel na reglete, e por meio da punção faz os pontos, para formar números e letras que irão compor o texto. Para a escrita, a pessoa com deficiência visual utiliza a punção, instrumento feito de plástico ou madeira, que possui um formato de pera contendo uma haste metálica para marcar o papel, caso seja utilizado uma reglete convencional.

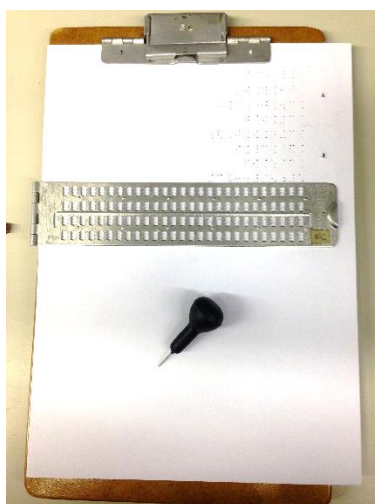


FIGURA 4.4 – Prancheta, reglete convencional em metal, papel e punção³².
Fonte: Elaboração Própria

³¹ Descrição da Imagem: desenho de uma cela braille, indicando a posição dos pontos por números.

³² Descrição da Imagem: prancheta de madeira com papel preso à reglete metálica. Sob o papel está a punção.

A reglete positiva³³, representada na Figura 4.5, inovação desenvolvida em pesquisa³⁴ fomentada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), tem como vantagem frente aos demais modelos, a facilidade de se aprender a escrita Braille em menor tempo, pois não há a necessidade de se inverter o sentido do papel para a leitura. Com uso concomitante com reglete positiva, a punção é semelhante em seu aspecto visual, embora a haste metálica contenha uma ponta côncava cuja função é a de sugar o papel, a fim de marcar os caracteres em alto-relevo que se deseja representar.



FIGURA 4.5 –Reglete positiva em plástico e punção.³⁵

Fonte: <http://www.fclar.unesp.br/?_escaped_fragment_=/noticia/128/pesquisa-da-fcl-aperfeicoa-instrumento-de-aprendizagem-braille/>. Acesso em: 10 fev. 2015

Máquinas de escrever também podem ser utilizadas para a escrita Braille. Estas máquinas dispõem de nove teclas, sendo seis delas correspondentes às numerações dos pontos, e as outras três correspondem à barra de espaço, tecla de retrocesso e de avanço de linha. Diversos modelos de máquinas de datilografia estão disponíveis no mercado, possibilitando um trabalho muito mais rápido que o realizado

³³ Fonte: <<http://tece.com.br/painel/uploads/cat%C3%A1logo%20TECE%202014.pdf>>. Acesso em 10 fev. 2015.

³⁴ Fonte: <http://agencia.fapesp.br/novo_instrumento_reduz_tempo_de_aprendizado_de_braille/17250/>. Acesso em 10 fev. 2015.

³⁵ Descrição da Imagem: Foto de onze regletes positivas em material plástico colorido, enfileiradas lado a lado. Acima das regletes estão nove punções, virados com a ponta para cima.

na reglete, pois a pessoa não precisa fazer ponto a ponto com a punção. A Figura 4.6 representa um dos modelos disponíveis, conhecido como Máquina de escrever Braille.



FIGURA 4.6 – Máquina de escrever Braille (modelo *Perkins*) do Instituto Benjamin Constant³⁶
Fonte: Foto tirada pela pesquisadora

O avanço proporcionado pela informática trouxe a possibilidade de produção de textos em Braille com ótima qualidade, através de impressoras especiais (Figura 4.7), que também imprimem gráficos e desenhos, que não eram possíveis com o uso das máquinas de datilografia.



FIGURA 4.7 – Impressora Especial do Instituto Benjamin Constant para impressão em Braille³⁷.
Fonte: Elaboração Própria

³⁶ Descrição da Imagem: Fotografia tirada de uma máquina *Perkins* Braille.

³⁷ Descrição da Imagem: Fotografia da pesquisadora junto à uma impressora especial para Braille. A mão da pesquisadora está sobre a impressora.

Entretanto, mesmo através de impressoras especiais, geralmente a transcrição de uma folha escrita à tinta para o Braille depende algo em torno de três a quatro folhas. Para ilustrar, a Figura 4.8 traz um livro de Ciências impresso em apenas um volume, quando escrito em Língua Portuguesa e em três volumes quando no sistema Braille.

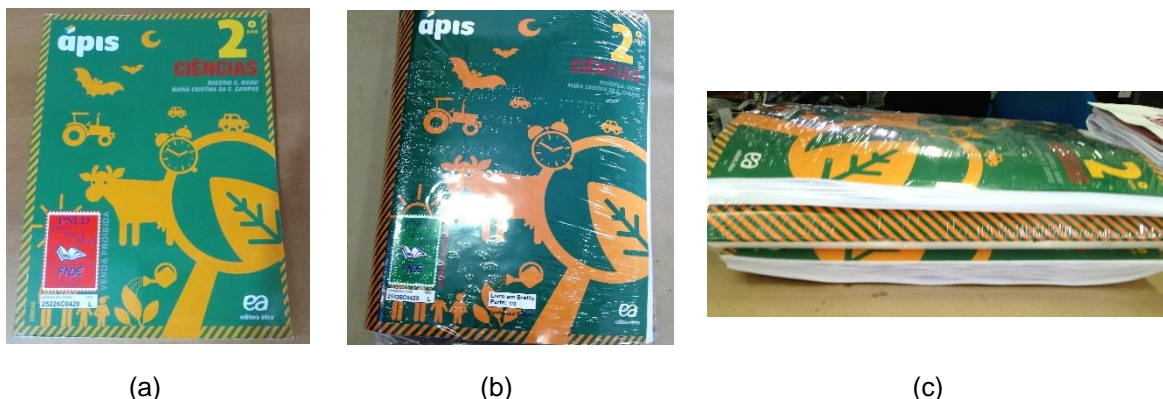


FIGURA 4.8 – Livro de Ciências para 2º ano do Ensino Fundamental 1. (a) Livro escrito na Língua Portuguesa. (b) Primeiro Volume do mesmo livro, escrito no Sistema Braille. (c) Os três volumes que correspondem à íntegra do Livro em questão, sem imagens ilustrativas³⁸.

Fonte: Elaboração Própria

Cálculos Matemáticos (também presentes na Química) são realizados utilizando-se soroban adaptado³⁹ (Figura 4.9) ou cubarítmo (Figura 4.10). Soroban é o nome dado ao ábaco japonês, que consiste em um instrumento de cálculo levado da China há cerca de quatro séculos. Ábaco é o nome genérico atribuído aos instrumentos de contar. O soroban adaptado é uma espécie de ábaco que contém borracha compressora, quatro contas inferiores, e uma conta superior. Este instrumento permite a realização de somas, subtrações, multiplicações, divisões, além de extração de raízes (quadrada e cúbica), trabalho com horas, minutos e segundos, bem como a conversão de pesos e medidas. O cubarítmo é um instrumento que permite a aquisição de competências gráficas aritméticas sem a utilização de papel, o que permite uma correção mais fácil. Ainda existem calculadoras sonoras falantes à venda. No entanto, por meio do soroban, os ADVs podem desenvolver habilidades de

³⁸ Descrição da Imagem: Três Fotografias de Livro de Ciências da série ÁPIS, da Editora Ática para 2º ano do Ensino Fundamental 1, chamadas de (a), (b) e (c). A fotografia (a) mostra que o livro escrito em caracteres comuns é bem mais fino que o escrito em Braille, representado no primeiro volume na fotografia (b). A figura (c) mostra a espessura dos três volumes em Braille, requeridos para a impressão do mesmo livro, mesmo sem imagens ilustrativas que acompanham o exemplar escrito em caracteres comuns.

³⁹ Fonte: Soroban – Ábaco japonês. Disponível em: <<http://www.soroban.org/>>. Acesso em: 03/02/2016

cálculo mental, para realiza-los sem o apoio físico do instrumento, propiciando autonomia.

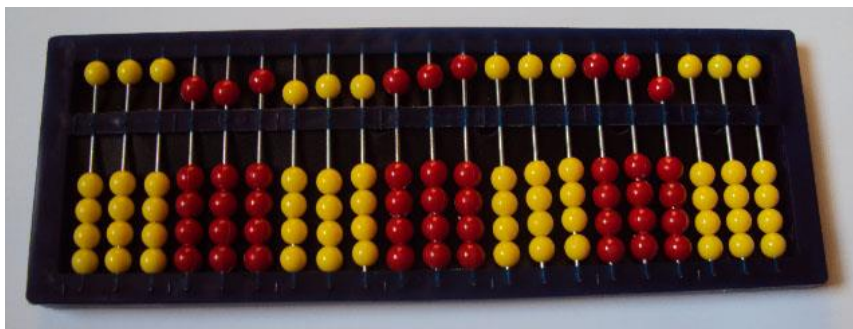


FIGURA 4.9 – Soroban Adaptado⁴⁰.

Fonte: <[http://www.lojatece.tudonavitrine.com.br/produto/soroban;\\$Q6KwSsIZZ0-2kmnt7zN8g](http://www.lojatece.tudonavitrine.com.br/produto/soroban;$Q6KwSsIZZ0-2kmnt7zN8g)>. Acesso em: 10 fev. 2015



FIGURA 4.10 – Cubarítmo⁴¹

Fonte: <<http://portale.siva.it/it-IT/databases/products/detail/id-2658>>. Acesso em: 10 fev. 2015

Outro recurso, advindo da informática, disponível para a aprendizagem de pessoas com DV é o sistema operacional DOSVOX, criado pelo Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

⁴⁰ Descrição da Imagem: Fotografia de um soroban adaptado. As contas são amarelas e vermelhas e são presas a hastes metálicas. Cada haste metálica disposta verticalmente, apresenta um conjunto de 5 contas, sendo que uma delas está localizada na parte superior do ábaco, representando uma diferente ordem numérica. 3 hastes amarelas formam um conjunto que intercala-se com 3 hastes vermelhas. O conjunto amarelo se repete por 4 vezes e o vermelho por 3 vezes, formando 7 colunas de contas.

⁴¹ Descrição da Imagem: Fotografia de um cubarítmo. A base utilizada para cálculos está apresentada verticalmente, de forma diagonal e as peças com os números está localizada à frente da base.

O DOSVOX é um *software* livre, disponível para microcomputadores da linha PC, que se comunica com o usuário através de síntese de voz (é um sintetizador de voz), o que torna viável o uso de computadores por deficientes visuais, permitindo que adquiram um maior grau de independência tanto no estudo, como no trabalho, tendo em vista o acesso possibilitado, por meio dele, à leitura, à escrita, à impressão em Braille ou tinta, aos jogos educativos, às agendas e o acesso à *internet*.

Uma das vantagens do DOSVOX é que boa parte das mensagens sonoras emitidas por este *software* é realizada em voz humana gravada, na língua portuguesa (disponível também em outros idiomas), resultando em um baixo índice de estresse para o usuário, mesmo após uso prolongado.

A diferença entre o DOSVOX e outros sistemas voltados para uso por pessoas com deficiência visual é que:

[...] no DOSVOX, a comunicação homem-máquina é muito mais simples, e leva em conta as especificidades e limitações dessas pessoas. Ao invés de simplesmente ler o que está escrito na tela, o DOSVOX estabelece um diálogo amigável, através de programas específicos e interfaces adaptativas. Isso o torna insuperável em qualidade e facilidade de uso para os usuários que vêm no computador um meio de comunicação e acesso que deve ser o mais confortável e amigável possível. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, 2015)

Existem outros *softwares* além do DOSVOX que dão suporte às pessoas com DV, como o gratuito NVDA e os que podem ser adquiridos após a compra da licença, como o *Jaws*, *Virtual Vision* e o *Window-Eyes*, que permitem acessar alguns aplicativos importantes do Sistema Operacional *Windows* (*Word*, *Excel* e *Internet Explorer*), visando a independência do usuário.

4.4- Tecnologias Assistivas e outros recursos disponíveis

Tecnologias Assistivas (TA) são recursos tecnológicos para auxiliar pessoas com deficiência em suas atividades cotidianas. O comitê de ajudas técnicas brasileiro as definem como sendo

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. (BRASIL, 2009, p. 9).

Sendo assim, todos os recursos já descritos (reglete, punção, prancheta, máquina de escrever Braille, impressora Braille, soroban, cubarítmo) pertencem à categoria de tecnologia assistiva. O seu avanço, simultâneo ao de outras tecnologias digitais, propiciou a produção de livros sonoros como livro falado, audiolivro e livros em DAISY.

A revolução que a informática trouxe à sociedade permeou também o setor editorial que experienciou uma ressignificação no conceito de livro, causada tanto pelo crescimento de livros em áudio quanto dos livros digitais para *tablet*. Sob a perspectiva da EI, os livros sonoros estão sendo adotados como recursos complementares à educação das PDV.

Entretanto, JESUS (2011) percebe um certo equívoco conceitual de pessoas não ligadas ao ramo da acessibilidade, ao definirem livro falado e audiolivro como sinônimos.

O audiolivro (*audiobook*, na língua inglesa) é uma versão artística de um livro comum, só que narrado. A Bíblia Sagrada, narrada por Cid Moreira nos anos 1990, tornou-se um marco da produção desta categoria de livros no Brasil. (JESUS, 2011)

A autora ainda conta que

Existe uma metáfora [...] que fala sobre o homem correr em uma fina camada de gelo sem destino. Não sabe aonde vai, mas, se parar, afunda! O Audiolivro é uma obra para atender a esse público pós-moderno que necessita fazer mil coisas enquanto corre na 'superfície gelada' [ou mesmo durante os congestionamentos de automóveis nas grandes metrópoles]. Uma marca do Audiolivro é a dramatização da leitura, às vezes feita por mais de um locutor, na maioria dos casos atores, contando com sonoplastia [trilha sonora e efeitos especiais], ambientando a obra e orientando a interpretação que o diretor deseja que o público leitor atinja. (JESUS, 2011)

Já o conceito de livro falado tem registro em 1970, na cidade do Rio de Janeiro, quando o professor do Instituto Benjamin Constant, que era cego, Beno Arno Marquardt, e a leitora Lenora Andrade, reuniram um acervo com mais de cinco mil livros desta categoria. Desde a época em questão, o termo "leitor" refere-se às pessoas com DV que conseguiam ler estes livros, e o termo "ledor" é usado para se referir àqueles que liam para estes primeiros. A partir de leituras realizadas a partir de textos em Braille por pessoas voluntárias, Marquardt funda o Clube da Boa Leitura.

O livro falado, que pode complementar o livro impresso em Braille, é isento de restrições autorais como assegura a Lei 9.610/98, em seu Capítulo IV - Das Limitações aos Direitos Autorais, Artigo 46 *in verbis*:

Não constitui ofensa aos direitos autorais:

I - a reprodução:

[...] d) de obras literárias, artísticas ou científicas, para uso exclusivo de deficientes visuais, sempre que a reprodução, sem fins comerciais, seja feita mediante o sistema Braille ou outro procedimento em qualquer suporte para esses destinatários; (BRASIL, 1998)

Entretanto, existem normas de acessibilidade a serem obedecidas por livros desta categoria quanto à disposição do conteúdo, que vão desde a busca por uma leitura clara e bem pontuada, mas não dramatizada, pois é função do leitor atribuir um significado ao conteúdo lido. São igualmente obrigatórias a descrição de imagens (audiodescrição), a menção de aspectos gráficos (aspas, parênteses, colchetes), a duração de cada faixa e as palavras provenientes de um outro idioma devem ser soletradas.

JESUS aponta que a principal diferença entre audiolivro e livro falado é a emoção do leitor. Interromper uma narração artística para comentar a presença de início e fim de aspas de uma expressão ou para soletrar uma palavra da língua inglesa, comprometeria a estética da narrativa.

Em termos mais técnicos, o livro falado é uma Tecnologia Assistiva, cujo objetivo é o acesso à informação com o mínimo de interferência de interpretação de terceiros e o audiolivro é um desdobramento artístico de uma obra literária, não significando que uma pessoa cega não possa utilizar este último, caso deseje. (JESUS, 2011)

A autora discorre sobre uma experiência pessoal, sobre os livros produzidos pela TA, quando indagou a opinião de uma pessoa com DV sobre eles.

Certa vez, quando trabalhava em um setor de biblioteca especialmente desenvolvido para o atendimento a usuários com deficiência visual, um senhor cego me solicitou alguns livros sonoros e entre eles estava um audiolivro. Na devolução, eu quis saber sua opinião sobre a 'audioleitura' e ele disse: 'os livros sem dramatização na voz e sem trilha sonora me fazem ser mais independente; aqueles com efeitos especiais me tiraram o gostinho único de interpretar a obra e construir meu significado com autonomia'. Essas palavras me tocaram profundamente e me motivaram a pesquisar mais sobre esses formatos. (JESUS, 2011)

O chamado *Digital Accessible Information System* (o acrônimo DAISY) é um sistema da nova geração de livros digitais, originariamente desenvolvido na

Suécia em 1994. A sua concepção foi a de usar a gravação digital (e suas facilidades de produção, cópia, transporte e reprodução associadas à qualidade das gravações digitais), inovando ao introduzir marcas estruturais no documento, que auxiliassem a navegação do leitor cego ou com qualquer outra limitação sensorial. Os livros produzidos no padrão DAISY⁴² são obras audiovisuais que apresentam imagem, texto e som.

A partir da globalização da cultura, educação e informação, a comunidade de PcD, assim como qualquer pessoa desta era, se tornou mais multiétnica e multicultural. Para fins de acessibilidade, bibliotecas para DV têm cooperado internacionalmente desde 1994, para desenvolver os livros digitais falados (LDF) para, assim, iniciarem a troca de livros, necessária para o desenvolvimento intelectual de seus usuários.

Em 2009, o Ministério da Educação apresentou o Projeto Mecdaisy, uma solução tecnológica que permite a produção de livros em formato digital acessível, no padrão Daisy. Este Projeto foi desenvolvido por meio de parceria com o Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro - NCE/UFRJ e possibilita a geração de livros digitais falados e sua reprodução em áudio, gravado ou sintetizado. Isto traz, além do acesso à leitura sob a forma de áudio e texto digital, outros benefícios às pessoas com deficiência visual ou física, como a disponibilização de uma metodologia para gerar livros neste formato, sem custos monetários nas escolas e instituições de educação superior, para garantia da acessibilidade. (BRASIL, 2012b).

Outra ferramenta de aporte ao ensino a estudantes com DV é o BR Braille, um sistema automatizado de transcrição de textos escritos em língua portuguesa no sistema Braille para textos escritos no sistema óptico. A ferramenta foi idealizada por CARVALHO et al (2003) como uma possível solução ao problema de avaliação escrita ou elaboração de trabalhos extraclasse, por alunos com DV, que seja via reglete/punção ou de uma máquina *Perkins*, geram textos no sistema Braille, a serem interpretados pelos professores. Os objetivos deste sistema é

[...] reduzir, ao máximo, a interferência humana de especialistas no processo de transcrição de textos escritos no sistema Braille, para textos escritos no sistema óptico, em língua portuguesa, através de sua automatização, resultando em um processo de operação simples e de baixo custo. (CARVALHO et al, 2003)

⁴² Fonte: <<http://www.ataraxia.pt/livrosdaisy.php>>. Acesso em 13 fev. 2015.

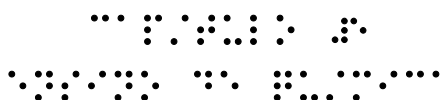
O processo, disponibilizado gratuitamente na *internet*, requer apenas um *scanner*, um microcomputador e uma impressora. Digitaliza-se, em níveis de cinza, a imagem do trabalho ou prova contendo o texto em Braille. Feito isso, a imagem digitalizada é traduzida para caracteres alfanuméricos, por meio de um processo típico de reconhecimento de padrões.

As impressoras 3D representam uma tecnologia tridimensional de impressão de qualquer material, constituindo-se em um ótimo recurso ao ensino aos ADV, pela elaboração de maquetes táteis, como figuras e modelos. A estrutura da impressora é metálica e o produto é impresso em resina plástica. Para SILVA e MAIA (2014, p. 33), a impressão 3D “é uma área da engenharia de manufatura que tem como característica a construção, a partir de um modelo virtual, de peças por deposição automática, camada-a-camada, sob controle de computador”. De acordo com os autores, esta técnica de impressão é

[...] precursora de uma nova revolução industrial que já está em andamento e impulsionada pelas transformações que vem promovendo não apenas na indústria manufatureira como também na pesquisa científica e na saúde [...]Mais recentemente, ela vem se despontando, também, como recurso tecnológico de transformação na Tecnologia Assistiva. (SILVA; MAIA, 2014, p. 33)

CAPÍTULO 5

Ensino de Química



“Triste época! É mais fácil desintegrar um átomo do que um preconceito.”
(Albert Einstein)

Este capítulo visa discorrer sobre o Ensino de Química. Para tanto, se faz necessário indagar e responder diversos questionamentos, sendo o primeiro deles: O que é Química, sendo esta uma Ciência da Natureza? É diante das concepções que o professor de Química tem do que é Ciência, que ele pautará seus ensinamentos. Outro questionamento fundamental é: Por que ensinar Química? O professor deverá conhecer a relevância desta área do conhecimento, para assim dar significado ao seu aluno. O que ensinar em Química? Ou seja, discorrer sobre os conteúdos, norteados pelo currículo oficial, que são pertinentes ao educando. Outra pergunta que faremos é: Como ensinar Química? Somente após de ter consigo claramente as respostas para estas indagações, o professor deverá efetuar a escolha tanto da metodologia adequada para o ensino, como da forma mais adequada de avaliação. A última indagação a ser feita é: Para quem devemos ensinar Química? Esta questão é crucial para que o professor possa nortear suas ações, pois um indivíduo é diferente do outro e, desta forma, aprende de forma distinta.

Fundamentada em HOBBSAWN (2009) e ALMEIDA e PINTO (2011) ressalta-se que marcos históricos são difíceis de serem estabelecidos e que a história corre o risco de ser desfeita quando realizamos recortes temporais. No entanto, optamos por esta abordagem com a finalidade de contextualizar descobertas científicas e novos paradigmas filosóficos e educacionais que influenciaram e ainda exercem influência sobre o Ensino de Química. Aqui, não se pretendeu buscar heróis ou marcos definitivos para a história, tanto da Química, como de seu ensino, como parte integrante desta Ciência, mas reconhecer a contribuição da mente humana, na busca pelo conhecimento, como declara MAAR

A ciência não é efetivamente produto de ‘heróis’ de mente privilegiada; mas não sendo a ciência um produto, será um processo, e os cientistas que operam esse processo são homens como nós, cujas convicções e histórias intervêm no processo, e devem os cientistas, portanto, ser estudados no que se refere a influências sofridas e exercidas, à evolução de suas ideias e metodologias, e assim por diante, sem esquecer o contexto histórico e social em que viveram e produziram. (MAAR, 2006)

5.1- O que é Química? Para que ensiná-la?

Nas linhas da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN (BRASIL, 1996), ainda em vigor, é previsto, pelo Capítulo 36, artigo 36 que:

O currículo do ensino médio observará o disposto na Seção I deste Capítulo e as seguintes diretrizes:

I - destacará a educação tecnológica básica, **a compreensão do significado da ciência**, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, **acesso ao conhecimento e exercício da cidadania**; (BRASIL, 1996, grifos nossos).

No entanto, o significado de Ciência concebido pelo professor, tendo este adotado a postura de mero transmissor ou mediador do conhecimento, refletirá na concepção adquirida pelo aluno, comum ou especial.

A concepção de Ciência como conhecimento derivado a partir de dados ou experiências, baseada no raciocínio indutivo), é, para CHALMERS, “uma concepção de senso comum da ciência amplamente aceita”:

Conhecimento científico é conhecimento provado. As teorias científicas são derivadas de maneira rigorosa da obtenção dos dados da experiência adquiridos por observação e experimento. A ciência é baseada no que podemos ver, ouvir, tocar etc. Opiniões ou preferências pessoais e suposições especulativas não têm lugar na ciência. A ciência é objetiva. O conhecimento científico é conhecimento confiável porque é conhecimento provado objetivamente. (CHALMERS, 1993, p. 24)

MALDANER sugere que esta definição parece ser hegemônica entre muitos professores universitários e estudantes das áreas das chamadas ciências exatas e tecnológicas, vítimas de sua formação.

[...] os professores de Ensino Médio tendem a manter, tacitamente, as mesmas concepções da ciência química que vivenciaram ou que lhes foi passada na universidade, conforme a racionalidade técnica derivada do Positivismo. (MALDANER, 2013, p.53).

Em pesquisa realizada pelo autor, conclui-se que a Ciência é vista por professores, tanto em formação inicial (FI) quanto em formação continuada (FC), como detentora das verdades descobertas pelos cientistas. (MALDANER, 2013, p.55).

Prefere-se aqui, conceber a Química como atividade humana, fruto dos contextos temporais, históricos e socioculturais, onde nenhuma teoria científica pode

ser encarada como verdade absoluta, em uma visão de Ciência apoiada em Thomas Kuhn. Como cientista da natureza (era físico) e historiador da Ciência, percebeu que os testemunhos tradicionais da Ciência eram incompatíveis aos testemunhos históricos, tendo a partir daí, desenvolvido sua teoria. Ante a essa assertiva, CHALMERS comenta que

A teoria da ciência de Kuhn foi desenvolvida subsequentemente como uma tentativa de fornecer uma teoria mais corrente com a situação histórica tal como ele a via. Uma característica-chave de sua teoria é a ênfase dada ao caráter revolucionário do progresso científico, em que uma revolução implica o abandono de uma **estrutura teórica** e sua substituição por outra, incompatível. Um outro traço essencial é o importante papel desempenhado na teoria de Kuhn pelas características sociológicas das comunidades científicas. (CHALMERS, 1993, p. 124, grifo nosso)

A esta estrutura teórica a que se refere CHALMERS (1993, p. 124-125) dá-se o nome de **paradigma**, que é “composto de suposições gerais e de leis e técnicas para a sua aplicação adotadas por uma comunidade científica”. As pessoas que trabalham dentro de um paradigma praticam a **Ciência Normal**, articulando-a e desenvolvendo-a em uma forma de explicar aspectos relevantes ao mundo real. Uma crise será manifestada quando dificuldades encontradas durante este percalço fugirem ao controle, sendo resolvida pelo estabelecimento de um novo paradigma, por meio de uma revolução científica (KUHN, 2010), a exemplo das Teorias da Relatividade e Quântica.

A Química, sob esta ótica, é necessária à ampliação da interpretação do mundo e ao exercício da cidadania, relacionada historicamente com o desenvolvimento e com a vida em sociedade. CACHAPUZ et al. (2005) defendem que o estudo de Ciências leva ao aluno o desenvolvimento de uma visão crítica sobre o mundo que ele vive, que pode utilizar o conhecimento adquirido em seu cotidiano, fazendo escolhas que impactam tanto na qualidade de sua vida, como na da sociedade em que ele vive. (CACHAPUZ et al., 2005). Outros aspectos da aprendizagem de Ciências são levantados por DRIVER:

Aprender ciências não é uma questão de simplesmente ampliar o conhecimento dos jovens sobre os fenômenos - - nem de desenvolver ou organizar o raciocínio do senso comum dos jovens. Aprender ciências requer mais do que desafiar as ideias anteriores dos alunos, através de eventos discrepantes. Aprender Ciências requer que crianças e adolescentes sejam introduzidos numa forma diferente de pensar sobre o mundo natural e de explicá-lo. (DRIVER et al., 1999, p. 36)

Nos textos dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs, obra de referência para os Ensinos Fundamental e Médio de todo o país encontra-se que:

Os conhecimentos difundidos no ensino da 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. (BRASIL, 1999a, p. 32)

Desta forma, a compreensão dos conceitos, linguagens e métodos próprios dessa Ciência são úteis e necessários para descrever e problematizar questões de alto impacto na sociedade. Esse impacto (dimensão social) pode ser percebido desde preocupações da sociedade de consumo atual (dimensão econômica) que exige novas demandas, que vão desde a busca por novos materiais, tanto para meios de comunicação e informação, como para economia de custo na embalagem, ou inércia química com o produto, tanto para a aparência das pessoas, que procuram parecerem mais jovens, mais magras ou com maior massa muscular (dimensão saúde). No entanto, atividades cotidianas (dimensão social), como higiene pessoal (roupas, banho, escovar os dentes, perfume), cozinhar (fermentação de pães e bolos e os atos de cozer, assar, fritar) e tomar medicamentos, bem como a própria respiração e digestão e sentimentos diversos, como amor, solidariedade, frio, calor (dimensão humana) são exemplos que envolvem transformações químicas. A sociedade atual capitalista, por meio de um consumo desenfreado, causa danos ao meio ambiente (dimensão ecológica), sendo a medida, análise e métodos para tratar a poluição também frutos da investigação química. Outras questões pertinentes que envolvem a sociedade, como armamentos químicos e nucleares (dimensão ética) e a questão das drogas (dimensão saúde e social), são intimamente ligados ao conhecimento químico, que apresenta inúmeras possibilidades de seu papel na sociedade, que por si só seriam suficientes para justificar seu ensino.

Tamanha é a importância desta Ciência, que, em assembleia da Organização das Nações Unidas, foi proclamado o ano de 2011 como o **Ano Internacional da Química**, para comemorar tanto as descobertas, como os avanços científicos e tecnológicos proporcionados por esse campo da Ciência, que remonta mais de dois séculos de existência. (MÓL, 2011).

A Química é composta por subáreas, sendo o Ensino de Química parte integrante desta Ciência, como orienta MÓL.

O Ensino de Química, assim como a Química Orgânica, a Química Analítica, a Química Inorgânica e a Físico-Química, é considerado uma subárea da Química, visto que seu objeto de estudo e de investigação também é o conhecimento químico. No entanto, diferentemente das demais subáreas, seu objeto de estudo não é o conhecimento por si só, mas as questões relacionadas à sua apropriação no ambiente escolar. (MÓL, 2011, p. 21).

De acordo com FRAZER a:

[...] educação química é uma área de estudo sobre ensino e aprendizagem de química em todos os níveis, onde a melhoria de ambos se constitui no objetivo fundamental das pesquisas na área e os problemas pesquisados são formulados por professores de Química. (FRASER, 1982, p. 127, apud MÓL, 2011, p.21),

Enquanto o objetivo principal da Química é investigar os materiais e sua estrutura, bem como suas propriedades, que serão determinantes para seu uso e suas possíveis transformações, o Ensino de Química tem objetivos diferentes, sendo de seu escopo, não somente transmitir o conteúdo de Química ao seu aluno, mas mediar este conhecimento, transpondo-o didaticamente, de maneira que contribua para sua formação crítica. Tanto as metodologias de ensino, como de avaliação desse processo também são objetos da pesquisa nesta área, que também pensa a formação de professores, entre outras questões relevantes. Isto é apontado por SCHNETZLER e ARAGÃO, como mostra o trecho a seguir:

[...] pesquisas nessa área versam [...] sobre desenvolvimento curricular e de novos materiais de ensino e técnicas instrucionais, com avaliação de seus impactos; sobre a identificação de como os alunos entendem e atribuem significados às ideias químicas; sobre a proposição e a avaliação de modelos para a formação [...] de professores e, ainda, sobre a proposição de mecanismos para uma divulgação mais ampla da Química e de sua importância social junto ao grande público. Buscam [...] identificar variáveis que afetam o ensino e a aprendizagem e propõem e avaliam modelos para o aperfeiçoamento do processo em sala de aula (SCHNETZLER; ARAGÃO, 1995, p. 28).

SCHNETZLER (2015, p. 60), assinala como marco inicial da pesquisa em Ensino de Química no Brasil, a I Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química – SBQ, em 1978. Durante esta reunião ocorreu a primeira seção coordenada de trabalhos de pesquisa na área de ensino, considerada pela autora como o “gérmen da constituição da Divisão de Ensino”, criada em julho de 1998, durante a XI Reunião Anual da SBQ. A pesquisadora elenca outros marcos, em busca da melhoria do ensino desta Ciência, como o I Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), em 1982 e a criação do periódico Química Nova na Escola (QNEsc), em 1995.

5.2- A Química e o Ensino de Química: paradigmas e caminhos

As atividades químicas em suas origens confundem-se com a própria humanidade, sendo a descoberta do fogo considerada como marco zero, precedida da metalurgia. Suas raízes místicas são marcadas por um período conhecido como Alquimia, cujo início remonta os anos 300 a 1400 d.C., quando são desenvolvidas diversas vidrarias de laboratório, o ácido sulfúrico e a pólvora. Atribui-se aos estudos empíricos realizados por Robert Boyle⁴³ e Antoine Laurent de Lavoisier⁴⁴, em busca do estabelecimento de leis ponderais, o advento da Química como Ciência. No entanto, não se sabe ao certo, por falta de registros, como mostra CHASSOT:

As origens da alquimia – e da própria química – perdem-se em tempos de que não temos registros, pois não podemos assumir como certidão de nascimento dessa ciência a publicação do *Traité élémentaire de chemie*, por Antoine Laurent de Lavoisier (1743 - 1794), em 1789, mesmo que com esse tratado a química tenha passado a ser considerada uma das ciências e que Lavoisier seja por muitos considerado o fundador da química. Mesmo se recuarmos mais um século, não podemos decretar o início da química a partir do epitáfio dado pelos ingleses a Robert Boyle (1627-1691): “o Pai da Química”. A busca de um ponto de partida para o conhecimento mostra-se uma investigação problemática e complexa – e provavelmente indefinida (CHASSOT, 1995, p. 20).

BUENO, FARIAS e FERREIRA discorrem sobre o Ensino de Ciências da época em questão.

Desde o século XVIII, algumas teorias educativas são apresentadas com o intuito de apontar um modelo “correto” de educação que atendesse às transformações de uma sociedade burguesa incipiente, sendo estas teorias preconizadas pelos ideais da Revolução Francesa e do Iluminismo. Estes movimentos promoveram profundas mudanças sociais, as quais geraram importantes reflexões pedagógicas, culminando numa concepção de educação naturalista. (BUENO; FARIAS; FERREIRA, 2012, p. 437)

MAAR (2006, p. 1132) ressalta que as atividades de ensino de Química na época eram marcadamente experimentais: “O laboratório de ensino de Química nas universidades já existia nos séculos XVII e XVIII, mas, como a própria Química, era um laboratório voltado à Medicina, mais exatamente ao preparo de fármacos.”

Mudanças nas atitudes, procedimentos e busca pelo estabelecimento de regularidades, provocam a ruptura com o empirismo, trazendo um novo paradigma à Química, que adentra uma fase racionalista. Críticas de Lavoisier combatendo a

⁴³ Publicou *Origem e peso do ar*, onde apresentou a Lei de compressibilidade dos gases. Sua obra mais contundente foi *O químico cético*, uma crítica à influência mística da alquimia, publicada em 1661.

⁴⁴ Estabeleceu a Lei de Conservação das Massas no ano de 1785.

Teoria do Flogisto⁴⁵ e a Teoria Atômica de John Dalton (1808) impulsionam esta fase. Segundo CHASSOT, Lavoisier também influencia o Ensino de Química no Brasil:

Há três documentos históricos de Portugal, na França e no Brasil que acredito são definidores do ensino de Química no Brasil. i) As *normas do Curso filosófico* contidas no Estatuto da Universidade de Coimbra (1772) [...]. ii) *Sobre a maneira de ensinar Química* (escrito por Lavoisier entre 1790 e 1793) [...] e iii) as Diretrizes para a cadeira de Química da Bahia do Conde da Barca (1817) [...]. (CHASSOT, 1996, p. 136)

O decreto brasileiro de 6 de julho de 1810, refere-se à criação de uma cadeira de Química na Real Academia Militar, cujo ensino basear-se-ia nas orientações do ministro real Conde da Barca, António de Araújo e Azevedo. O Ensino de Química proposto tinha uma visão meramente utilitarista, pois o educando deveria adquirir sólidos conhecimentos sobre mineração (pedras preciosas), conotando uma preocupação de D. João VI com o aproveitamento dos recursos naturais por meio da Ciência e visava a formação de mão de obra voltada às atividades industriais, com currículo baseado em técnicas de preparo, listas contendo propriedades dos elementos e um conjunto de leis e definições a serem memorizadas, e aos alunos eram requisitados observações (inclusive nas férias) e exercícios decorrentes das práticas realizadas. (CHASSOT, 1996). Contudo, o autor considera o Conde da Barca um dos pioneiros da Educação Química no Brasil, pois suas sugestões didáticas trazem um ensino próximo ao da sociedade, além de serem as primeiras publicações da temática escritas em língua portuguesa.

Atribui-se a criação da profissão químico por Justus von Liebig, por ter estabelecido a primeira escola de formação de químicos, em 1825, na Universidade de Glessen, na Alemanha, fundamental para o desenvolvimento da Alemanha na virada do século XIX. O primeiro químico formado por esta escola foi Gay-Lussac, importante cientista francês. Ressalta-se que a instituição fundada por Liebig, incorporada à Universidade em 1833, teve como alunos mais de 60 ganhadores do Prêmio Nobel de Química e de Medicina. Datam deste período a concretização da Tabela Periódica, por Dmitri Ivanovich Mendeleiev, após enunciar uma razoável proposta de Lei Periódica⁴⁶, baseada nos pesos atômicos, em 1869 e a elucidação da

⁴⁵ Segundo VANIN (1994, p. 30), essa ideia mística procurava explicar que um “espírito ígneo” (flogisto ou flogístico) era perdido no momento da combustão de um metal.

⁴⁶ A atual Lei Periódica foi proposta por Moseley, em e pode ser assim enunciada: "*As propriedades físicas e químicas dos elementos são funções periódicas de seus números atômicos*".

estrutura do benzeno, por Friedrich August Kekulé von Stradonitz. (VANIN⁴⁷, 1994; TOLENTINO⁴⁸, ROCHA-FILHO; CHAGAS, 1997; MAAR, 2006). Entre tantos feitos desta frutífera fase da Química, encontram-se

Nesse mesmo período histórico, Joseph L. Gay-Lussac (1778-1850) estabeleceu as relações volumétricas para as reações químicas envolvendo gases. Pouco depois, em 1811, Amedeo Avogadro (1776-1856) tentou aplicar as ideias da teoria atômica de Dalton para explicar as relações encontradas por Gay-Lussac e resolveu os problemas surgidos emitindo a hipótese da existência de moléculas (TOLENTINO, ROCHA-FILHO; CHAGAS, 1997, p. 104).

BUENO, FARIAS e FERREIRA (2012), situam o século XIX como início do avanço da ciência moderna, que exerceu forte influência nas concepções de ensino.

O século XIX foi um período caracterizado pelo avanço da ciência moderna, que provocou mudanças radicais na sociedade, suscitadas pelas ideias positivistas de Comte, o idealismo de Hegel e a teoria marxista ou materialismo histórico-dialético. Cada uma dessas ideias possui perspectivas diversas para a educação, que sob a influência das mudanças econômicas e científicas tentam efetivar-se pela criação de uma forma de pensamento e ação autônomos, o que expressa a confiança do homem no conhecimento científico (BUENO; FARIAS; FERREIRA, 2012, p. 437).

CARVALHO (2004, p. 4) comenta que o rompimento da Didática das Ciências com o positivismo lógico deu-se no início do século XX, com a publicação das obras⁴⁹ de Karl Popper, Gaston Bachelard e Thomas Kuhn, filósofos da Ciência que buscaram outras soluções para a construção do conhecimento científico. Nas palavras de BACHELARD.

Resta, então, a tarefa mais difícil: colocar a cultura científica em estado de mobilização permanente, substituir o saber fechado e estático por um conhecimento aberto e dinâmico, dialetizar todas as variáveis experimentais, oferecer enfim à razão razões para evoluir (BACHELARD, 2005, p. 24).

A crise de paradigma levou “não só a educação, mas as ciências, a passarem por novos desafios”, como apontam BUENO, FARIAS e FERREIRA (2012, p. 437). O paradigma de Química Moderna, para MORTIMER (1992), inicia-se com os estudos dos físicos Ernest Rutherford e Niels Bohr envolvendo, respectivamente,

⁴⁷ *In memoriam.*

⁴⁸ *In memoriam.*

⁴⁹ Popper publicou, em 1934, *A lógica das revoluções científicas*; Bachelard publica, em 1938, o livro *A formação do pensamento científico* que influenciaram a obra de Kuhn, *A estrutura das revoluções científicas*, publicada em 1962.

radioatividade (1911) e teoria quântica (1913), que levaram à proposição de novos modelos para explicação do átomo.

Como marco brasileiro da época, encontra-se a fundação do Instituto de Química do Rio de Janeiro, em 1918, considerada como a primeira escola brasileira de formação de profissionais voltados à atividade industrial. Também de 1918 data a criação do curso de Química, na Escola Politécnica de São Paulo, surgindo as primeiras atividades de pesquisa em Química no Brasil. Surge em 1920, o curso de Química Industrial Agrícola associado à Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária, que originou em 1933, a Escola Nacional de Química no Rio de Janeiro (LIMA, 2013). SANTOS, PINTO e ALECASTRO (2006) discorrem sobre os contextos de criação das primeiras escolas voltadas para a formação de profissionais da Química no Brasil.

A industrialização crescente do País, o grande afluxo de imigrantes europeus e asiáticos e a Primeira Guerra Mundial (1914-1919) são alguns dos fatores que levaram o Brasil a se modernizar. Sob o impacto da guerra de 1914, firmam-se as fábricas existentes, enquanto outras surgem para fazer face à procura de artigos cuja importação fora interrompida. Com o desenvolvimento industrial intensificado pela Guerra, houve o reconhecimento da importância da indústria química e da necessidade de formação de mão-de-obra especializada na área. (SANTOS, PINTO e ALECASTRO, 2006, p. 621)

Do ponto de vista educacional, surge, em oposição à educação tradicional, uma nova perspectiva intitulada **Escola Nova**, que exerceu, no final do século XIX e início do século XX, notável influência nos países europeus (Adolphe Ferrière e Célestin Freinet), nos Estados Unidos (John Dewey) e nos países da América Latina, inclusive no Brasil (Fernando de Azevedo, Anísio Teixeira, Roquette Pinto, Cecília Meireles⁵⁰). (BUENO; FARIAS; FERREIRA, 2012; SAVIANI, 2014). Além de novas ideias sobre a escola e de seu papel, o movimento visava ao preparo dos estudantes para a indagação (influência da Filosofia das Ciências) e resolução de problemas, perspectivando a concepção de aprendizado por meio da ação, da experimentação e das vivências do aluno, os protagonistas do processo de ensino aprendizagem. De acordo com o **Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova**, publicado em 1932, a educação era um meio de segregação social, trabalhando com o ideário que todos são iguais, diferenciando-se unicamente por meio de suas capacidades cognitivas. Salientavam ainda o caráter público e gratuito da educação.

⁵⁰ Outros médicos e educadores escola-novistas, como Binet, Decroly e Montessori, atuaram com pessoas com deficiência, sob o modelo médico nesta época. (MIRANDA, 2008, p. 32)

(SAVIANI, 2014). MIRANDA (2008, p. 32) ressalta que na visão desta Pedagogia, o espaço educacional “deveria ser sempre atraente, limpo e organizado. Zelava ainda pela cientificidade e pelo equipamento das escolas com bons laboratórios”.

Os PCNs de Ciências Naturais (BRASIL, 1998) configuram a influência do movimento escolanovista na metodologia de ensino de Ciências, como também comentam alguns problemas pedagógicos do ensino alicerçado na lógica positivista do método científico:

O objetivo fundamental do ensino de Ciências Naturais passou a ser dar condições para o aluno vivenciar o que se denominava método científico, ou seja, a partir de observações, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las e abandoná-las quando fosse o caso, trabalhando de forma a redescobrir conhecimentos. O método da redescoberta, com sua ênfase no método científico, acompanhou durante muito tempo os objetivos do ensino de Ciências Naturais, levando alguns professores a, inadvertidamente, identificarem metodologia científica com metodologia do ensino de Ciências Naturais, perdendo-se a oportunidade de trabalhar com os estudantes, com maior amplitude e variedade, processos de investigação adequados às condições do aprendizado e abertos a questões de natureza distinta daquelas de interesse estritamente científico. (BRASIL, 1998, p. 19-20)

Quanto aos contextos da época do movimento escolanovista, encontra-se, nos Estados Unidos, a política do *New Deal*, que financiava empresas e programas sociais de combate à miséria e ao desemprego visando a reorganização da vida econômica daquele país. O Brasil populista de Getúlio Vargas começa a industrializar-se e via a necessidade de ampliação do número de escolas e de alunos matriculados, pois o índice de analfabetismo era altíssimo. (CUNHA, 2001; SAVIANI, 2014). Em 1934, é criado o Departamento de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (USP), a recém fundada universidade naquele ano.

O sucesso técnico-científico da União Soviética foi materializado pelo lançamento do satélite *Sputnik*, em 1957, colocando-a em primeiro lugar na corrida espacial e isto trouxe novos paradigmas ao mundo e, com eles, surgem as primeiras pesquisas em Ensino de Ciências (EC). Estas pesquisas foram fruto de uma reforma nos anos finais da década de 1950, nos Estados Unidos e na Inglaterra, questionando o ensino científico proporcionado em suas escolas, gerando programas de ensino, os quais destacam-se CBA (*Chemical Bond Approach*), de 1957 e CHEMS (*Chemical Education Materials Study*), de 1959, pois eram voltados ao Ensino de Química (EQ). Estes programas visavam diminuir a distância entre os países ocidentais e a União Soviética, diante da superioridade aparente do último país, dando mais ênfase à

experimentação. Contudo, haviam diferenças significativas entre as metodologias, apesar de ambos os programas terem sido idealizados para a melhoria do Ensino Médio: enquanto o CBA acompanhava um manual para definição da estrutura do experimento, mas não a sequência dos passos a ser seguida para realizá-lo, o CHEM fornecia uma descrição extremamente detalhada dos passos necessários para chegar à solução do problema, apontando todas as variáveis do percurso. (BENNETT; PYKE, 2010, p. 823). SCHNETZLER levanta aspectos positivos da reforma:

Até hoje, várias contribuições para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem em Ciências/Química são decorrentes daquele movimento, tais como: a ideia de currículo em espiral, que implica a seleção de conceitos fundamentais e sua organização através de grandes temas centrais, promovendo um maior relacionamento conceitual; aulas experimentais para introduzir e explorar problemas; organização da sala de aula em grupos de alunos para realizar e discutir experimentos. (SCHNETZLER, 2004, p. 51)

A autora também aponta críticas desta concepção empirista-indutivista de Ciência, como contributas para o avanço da área, mas que ainda se fazem presentes no imaginário de professores, que atribuem às aulas experimentais condição *sine qua non* para a melhoria do ensino de Química, vistas em:

[...] a ênfase na aprendizagem por descoberta, por meio da qual o aluno, concebido como tábula rasa, constrói conceitos a partir da observação e coleta de dados experimentais, segundo a adoção do método científico que, com suas várias etapas, leva à descoberta de verdades científicas a partir de observações objetivas e neutras. (SCHNETZLER, 2004, p. 51)

Paulatinamente, as pesquisas nesta área, pelas três décadas posteriores, passaram a englobar também os processos de aprendizagem, com ênfase qualitativa em estudos de caso, por meio de coletas de dados de entrevistas, concepções ingênuas e desenhos/esquemas dos estudantes. (SCHNETZLER, 2002, p.15). Entre outros, NAKHLEH (1992) e GARNETT et al. (1995) publicaram conclusões de pesquisas sobre concepções alternativas dos estudantes (conhecido na língua inglesa como ACM, acrônimo de *Alternative Concepts Movement*), movimento que surgiu nos anos 1970, que levaram ao questionamento do modelo pedagógico baseado na transmissão do conteúdo. Houve então um período de reflexão sobre como se dá o aprendizado, com base na Teoria construtivista de Piaget, como afirma BUCAT (2004, p.216).

Sobre a contribuição de Piaget para o processo de ensino e aprendizagem, CARVALHO faz a seguinte assertiva:

As obras de Piaget, quando identificaram o indivíduo como construtor de seu próprio conhecimento e descreveram o processo de construção desse conhecimento, chamando a atenção tanto para a continuidade como para a evolução desse processo, deram ferramentas teóricas importantes para o entendimento do processo de aprendizagem em sala de aula e contribuíram com uma nova série de conceitos bastante utilizados nas pesquisas em Didática das Ciências, como por exemplo desequilíbrio, acomodação, tomada de consciência. (CARVALHO, 2004, p. 5)

A autora destaca Posner, Strike, Hewson e Gertzog (1982)⁵¹ como integradores das concepções da Filosofia das Ciências, da teoria cognitiva e das pesquisas de concepções espontâneas ao proporem um modelo de ensino por mudança conceitual. (CARVALHO, 2004, p. 6). A respeito deste modelo, MORTIMER salienta que não há um consenso entre educadores quanto a definições, pois

Proposto, inicialmente, para explicar ou descrever "as dimensões substantivas do processo pelo qual os conceitos centrais e organizadores das pessoas mudam de um conjunto de conceitos a outro, incompatível com o primeiro" (Posner, Strike, Hewson & Gertzog, 1982, p. 211), 'mudança conceitual' se tornou sinônimo de 'aprender ciência' (Niedderer, Goldberg & Duit, 1991), o que não significa que haja um consenso acerca de seu significado. A exemplo do que ocorre com 'construtivismo', 'mudança conceitual' se tornou um rótulo a cobrir um grande número de visões diferentes e, até, inconsistentes. (MORTIMER, 1996, p. 22)

Para VASCONCELOS, PRAIA e ALMEIDA, a perspectiva cognitivo-construtivista da aprendizagem dá-se a partir do modelo piagetiano, mas desenvolve-se com as contribuições de AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN (1980), cujo pensamento era norteado pelo "o aprender a pensar e o aprender a aprender, e não com a obtenção de comportamentos observáveis", responsabilizando o aluno pelo seu percurso pessoal de aprendizagem" e contribuindo para sua persistência cognitiva e afetiva. (VASCONCELOS; PRAIA; ALMEIDA, 2003, p. 14).

A teoria proposta por AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN (1980) considera dois aspectos relevantes no processo de aprendizagem, sendo o primeiro deles a maneira como o conhecimento a ser aprendido é conduzido ao aluno (seja por recepção ou por descoberta) e o segundo, a maneira que se dá a incorporação dessa informação (aprendizagem mecânica ou aprendizagem significativa) nas suas estruturas cognitivas dos alunos já constituídas. Os autores afirmam a existência de quatro tipos básicos de aprendizagem, que pode ser obtida apenas por recepção mecânica, por recepção significativa, por descoberta mecânica e por descoberta significativa.

⁵¹ Por meio do artigo "Accommodation of a scientific conception: towards a theory of conceptual change".

Numa primeira fase, a informação torna-se disponível ao aluno numa aprendizagem por recepção e/ou por descoberta. Numa segunda fase, se o aprendiz tenta reter a informação nova, relacionando-a ao que já sabe, ocorre aprendizagem significativa, se o aluno tenta meramente memorizar a informação nova, ocorre aprendizagem mecânica. (VASCONCELOS; PRAIA; ALMEIDA, 2003, p. 14-15).

Para AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN (1980), o verdadeiro aprendizado, chamado por eles como “aprendizagem significativa”, dá-se quando a uma nova informação é conectada à estrutura de conhecimento da pessoa. MOREIRA (2011), define a aprendizagem significativa como sendo:

o processo através do qual uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva (não-literal) à estrutura cognitiva do aprendiz. É no curso da aprendizagem significativa que o significado lógico do material de aprendizagem se transforma em significado psicológico para o sujeito. [...] a aprendizagem significativa é o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento. (MOREIRA, 2011, p. 26)

O cenário do Ensino Médio brasileiro perspectivou, na década de 1990 uma reforma profunda, para se integrar junto a outros países, a um movimento liberal decorrente dos processos de globalização, pautado no modelo de competências e habilidades. Isto é evidenciado pela LDBEN nº 9.394 de 1996, por meio do Programa de Reforma do Ensino Profissionalizante (BRASIL, 1996), pelas novas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). Enquanto as DCNEM são obrigatórias, os PCN são orientadores da reforma. Como documento norteador do Ensino de Ciências da Natureza, a proposta dos PCNEM (BRASIL, 1999) é que o trabalho docente seja dinâmico e multidimensional, envolvendo um caráter epistemológico de seus conteúdos, de maneira a tornar-se significativo ao estudante. Para que isto ocorra, modificações curriculares e em materiais didáticos foram cruciais, contrapondo-se ao tradicionalismo que imperava no ensino de Química, centrado na acumulação e memorização de conhecimentos prontos, sem caráter formativo para os alunos.

Atualmente no cenário brasileiro, existe uma discussão para instituir uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC), cujo documento encontra-se disponibilizado na *internet* (BRASIL, 2015c). Segundo as linhas do documento, a BNCC, almeja a orientação dos sistemas de ensino na “elaboração de suas propostas curriculares”, fundamentada no “direito à aprendizagem e ao desenvolvimento”, em

consonância preceitos do Plano Nacional de Educação (PNE) e a Conferência Nacional de Educação (CONAE).

5.3- Ensino de Química: como possibilitar?

*“O professor que desperta entusiasmo em seus alunos conseguiu algo que nenhuma soma de métodos sistematizados, por mais corretos que sejam, pode obter”
(John Dewey)*

O Construtivismo e da Filosofia das Ciências, levantam outras questões, como um novo currículo e como fica a formação de professores para atuação por meio de novas metodologias de ensino, frente a estas perspectivas. BODNER (1992, citado por BUCAT, 2004), advertiu que também o currículo deve ser repensado, pois os tópicos ensinados não levam a melhorias significativas no Ensino de Ciências. No entanto, SHULMAN, em 1986, já havia indagado: "Para onde foi o conteúdo?", referindo-se ao que classificou de conhecimento pedagógico de conteúdo (na língua inglesa, representa o acrônimo PCK, de *Pedagogical Content Knowledge*), isto é, a transformação do conhecimento do conteúdo em conhecimento a ser ensinado por parte dos professores. Sendo assim, surgem novas abordagens do conteúdo de Química e também formas de avaliá-lo, que serão exploradas a seguir.

5.3.1- O movimento CTS, Alfabetização Científica e Linguagem

Impactos trazidos pelo desenvolvimento tecnológico trouxeram outros paradigmas curriculares para o Ensino de Ciências, como o movimento pedagógico Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), tendência de ensino considera a formação do aluno como cidadão, questionando os discursos de progresso e a própria visão mítica da Ciência, tanto de sua neutralidade, como de “salvadora da humanidade”, ao considerá-la como única forma de resolução dos problemas humanos. SANTOS e MORTIMER (2000) apontam que o cientificismo também representa uma ideologia de dominação.

Segundo HABERMAS (1983), com o desenvolvimento do modo de produção capitalista, houve uma cientificização da técnica e, nesse processo, o desenvolvimento tecnológico passou a depender de um sistema institucional no qual conhecimento técnico e científico são interdependentes. Ainda, segundo esse autor, 'com a investigação industrial de grande escala, ciência, técnica e valorização foram inseridas no mesmo sistema'. [...]. HABERMAS defende, assim, a tese central de Marcuse de que a ciência e a técnica cumprem a função de legitimação da dominação, pois as metodologias científicas levam a uma dominação da natureza com uma eficácia cada vez maior, proporcionando os instrumentos para uma dominação cada vez mais eficiente do homem sobre o homem. (SANTOS; MORTIMER, 2000, p. 111)

Estudos realizados nesta área (LOWE, 1985; MCKAVANAGH; MAHER, 1982; ROBY, 1981; SOLOMON; AIKENHEAD, 1994; ZIMAN, 1985 apud SANTOS et al., 2015) são, desde a época, relevantes também para estimular o senso crítico do estudante e atualmente, o movimento CTS percorre um caminho alinhado às questões ambientais, como consideram SANTOS et al. (2015). Os autores defendem que uma educação CTS no ensino médio visa

desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões. (SANTOS; MORTIMER, 2000, p. 111)

O comprometimento do Ensino de Ciências com a criticidade é potencializado pela ideia de alfabetização científica (e tecnológica), que fornece, além de princípios, subsídios para a condução de uma abordagem CTS. SCHNETZLER (2002, p. 14) traduz como necessidade urgente, “a importância da vertiginosa produção científica e tecnológica para o desenvolvimento das nações”.

CHASSOT (2003) concebe a Ciência como uma linguagem e, sendo assim, “ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo” (p. 91). Para esta alfabetização científica se concretizar, deve-se ter um imenso cuidado com a linguagem em Química, disciplina considerada de difícil compreensão por parte dos alunos. Conforme JOHNSTONE (1993; 2000) parte da desta dificuldade decorre do fato que, ao aprender Química, o aluno passará (ao menos) por três níveis de compreensão:

•**Nível macroscópico:** interpretações percebidas por meio dos sentidos, como mudança na cor, mudanças no odor, liberação de gás, formação de precipitado, englobando medidas científicas, de temperatura, pressão, volume, massa, entre outras;

•**Nível submicroscópico:** interpretação dos fenômenos ocorridos em aspectos subatômicos, atômicos e moleculares, que culminarão em forças de atração e repulsão, bem como aspectos cinéticos de colisões entre as espécies;

•**Nível simbólico:** compreende a maneira como a Química representa este conhecimento, que é por meio de símbolos, de equações e de fórmulas químicas.

São ressaltadas, nas linhas dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio -PCNEM de Ciências da Natureza (BRASIL, 1999a, p. 32), reflexões relativas a este aspecto, direcionadas ao professor não reduzir-se “à transmissão de informações, definições e leis isoladas, sem qualquer relação com a vida do aluno, exigindo deste quase sempre a pura memorização, restrita a baixos níveis cognitivos”. O professor não deve utilizar a linguagem química, que é “uma ferramenta, no fim último do conhecimento” para não reduzir “o conhecimento químico a fórmulas matemáticas e à aplicação de ‘regrinhas’, supondo a mecanização e não o entendimento de uma situação-problema”. Ainda, o documento orienta para que o Ensino de Química não priorize apenas “aspectos teóricos, em níveis de abstração inadequados aos dos estudantes”.

5.3.2- Experimentação Investigativa

No tocante à experimentação, existem estratégias de ensino de Ciência denominadas como problematizadoras, que também emergem dos paradigmas cognitivo-construtivista de Ausubel, e filosófico de Bachelard e Kuhn, como apontam KASSEBOEHMER; HARTWIG; FERREIRA (2015), não seguindo apenas procedimentos pré-estabelecidos pelo professor, como se segue a uma “receita de bolo”.

ZÔMPERO e LABURÚ (2011), destacam que o documento *Science For All Americans*, publicado no final da década de 1980, nos Estados Unidos, recomendavam uma conexão entre o Ensino de Ciências com a natureza da investigação científica, que deveria incluir atividades de observação, anotações, manipulações, descrições e questionamentos, visando a elucidação do problema. Com a publicação do documento *National Science Education Standards*, em 1996, que incluía orientações para a Alfabetização Científica, reconhece-se a relevância do ensino por investigação.

HODSON (1988), denuncia a confusão existente nos procedimentos que envolvem o trabalho prático, sendo, desta forma, de pouco valor educacional. Como forma de contornar o problema, sua proposta de ensino experimental consiste em uma reavaliação crítica do trabalho prático, do trabalho em laboratório e dos experimentos no ensino de Ciências. O autor comenta que, a despeito da Química ser uma Ciência experimental, o caráter atribuído ao experimento por professores e por cientistas é diferente, pois é por meio do experimento que os cientistas testam hipóteses para o

desenvolvimento de suas teorias, enquanto a atividade docente requer um planejamento cuidadoso de atividades, visando “ensinar Ciências, ensinar sobre a ciência e ensinar sobre como fazer ciência. (HODSON, 1988, apud KASSEBOEHMER; HARTWIG; FERREIRA, 2015, p. 72-73).

KASSEBOEHMER, HARTWIG e FERREIRA (2015) defendem que um aprendizado mais significativo do “aprender sobre a ciência” deve ocorrer quando, colocado frente a uma situação problema, o aluno vivencia uma situação semelhante à encontrada pelo cientista, conhecida por método investigativo, que requer o levantamento de hipóteses por parte dos estudantes, para uma possível elucidação do problema apresentado. Segundo os pesquisadores, a metodologia investigativa de experimentação

[...] desenvolve-se na simulação do trabalho do cientista. Apresentando um problema aberto o suficiente para suscitar diferença de opinião ou por propiciar espaço para o erro, os estudantes podem desenvolver algumas habilidades cognitivas. Por exemplo, discutir e defender suas ideias em grupo, trabalhar coletivamente e desenvolver raciocínio lógico. (KASSEBOEHMER; HARTWIG; FERREIRA, 2015, p. 72)

Além disto, o ensino por investigação, aguça a curiosidade dos alunos, motivando-os a aprender, como mostram diversos estudos (KASSEBOEHMER; FERREIRA, 2013a; KASSEBOEHMER; FERREIRA, 2013b; FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2010; GIBIN, 2013; SUART; MARCONDES, 2008; SUART; MARCONDES, 2009 apud KASSEBOEHMER; HARTWIG; FERREIRA, 2015, p. 71). LEWIN e LOMASCÓLO (1998) apontam as causas desta motivação

A situação de formular hipóteses, preparar experiências, realizá-las, recolher dados, analisar resultados, quer dizer, encarar trabalhos de laboratório como ‘projetos de investigação’, favorece fortemente a motivação dos estudantes, fazendo-os adquirir atitudes tais como curiosidade, desejo de experimentar, acostumar-se a duvidar de certas afirmações, a confrontar resultados, a obterem profundas mudanças conceituais, metodológicas e atitudinais (LEWIN; LOMASCÓLO, 1998, p. 148).

Como pressupostos nos PCNEM de Ciências da Natureza (BRASIL, 1999a, p. 33), a experimentação deve visar “a uma aprendizagem ativa e significativa”, por meio de “atividades elaboradas para provocar a especulação, a construção e a reconstrução de ideias”. A experimentação não deve ser restrita unicamente ao laboratório, pois se obtém dados em “demonstrações, em visitas, em relatos de experimentos” e devem permitir a construção de conceitos, “através de trabalho em

grupo” ou “discussões coletivas”. Ainda, é possível verificar nas linhas deste documento o papel da experimentação no Ensino Médio:

[...] a experimentação na escola média tem função pedagógica, diferentemente da experiência conduzida pelo cientista. A experimentação formal em laboratórios didáticos, por si só, não soluciona o problema de ensino-aprendizagem em Química. [...] Dessa forma, não se desvinculam ‘teoria’ e ‘laboratório’. (BRASIL, 1999a, p. 36)

5.3.3- TICs no Ensino de Química

Educar é ajudar a construir caminhos para que nos tornemos mais livres, para poder fazer as melhores escolhas em cada momento. Se a tecnologia nos domina, caminhamos na direção contrária, da dependência dela.
(José Manuel Moran)

Na década de 1970, a revolução trazida pela informática impacta a escola quando iniciam-se pesquisas sobre o uso de computadores e periféricos em sala de aula. (GIORDAN, 2005; HODSON, 1988; LEITE; RIBEIRO, 2012). Os computadores, impressoras, *scanners*, câmeras fotográficas digitais foram os primeiros a tomarem seu lugar, mas com o desenvolvimento da informática, a concepção de aplicativos e de *softwares* e seu uso remete tanto a recurso pedagógico, como a metodologia de ensino. A tecnologia da informação (TI) abrange o uso deste rol de equipamentos e o termo tecnologias de informação e comunicação (TICs) refere-se “à pluralidade de tecnologias (equipamentos e funções) que permitem criar, capturar, interpretar, armazenar, receber e transmitir informações”, conforme LEITE e RIBEIRO (2012), que se revelam como importante ferramentas para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem. MORAIS e PAIVA, discorrem sobre as mudanças que o uso das tecnologias de comunicação trouxeram à aprendizagem:

Se uma sociedade é influenciada de forma decisiva pelas questões comunicacionais, como e aquela em que vivemos atualmente, todos os comportamentos e, sobretudo, os que se encontram mais diretamente ligados as questões da aprendizagem sofrem grandes alterações.
A garantia de uma educação relevante e com qualidade para todos os estudantes é sem dúvida a melhor resposta que os sistemas educativos podem dar à sociedade da informação (MORAIS; PAIVA, 2007, p. 102).

Professores podem usar, além do computador e de periféricos, outros instrumentos, como páginas da *internet*, redes sociais, fóruns, e-mails, vídeos e filmes como propiciadores e problematizadores de situações a serem abordadas com os estudantes. No entanto, requer, além de que o professor domine “as tecnologias existentes e sua utilização na prática”, que

[...] a escola seja dotada de uma boa estrutura física e material, que possibilite a utilização dessas tecnologias durante as aulas; que os governos invistam em capacitação, para que o professor possa atualizar-se frente às mudanças e aos avanços tecnológicos; que o professor se mantenha motivado para aprender e inovar em sua prática pedagógica; que os currículos escolares possam integrar a utilização das novas tecnologias aos blocos de conteúdos das diversas disciplinas [...] (LEITE; RIBEIRO, 2012, p. 175)

O uso nas TICs no Ensino de Ciências contribui para simulações experimentais (especialmente quando não há laboratório na escola, ou quando as reações químicas são perigosas ou lentas demais), representações de modelos e da própria estrutura atômica, entre exemplos de aspectos abstratos. Pesquisas envolvendo a aplicações das TICs, indicam um aumento do entendimento dos alunos sobre os níveis macroscópico, submicroscópico e simbólico da Química. (GIORDAN, 2005)

5.3.4- Jogos, Atividades Lúdicas e Arte Educação no Ensino de Química

Na busca incessante em despertar o interesse e a motivação do aluno ao aprendizado de Química, jogos, teatro, músicas, poesia, histórias em quadrinhos, entre outras atividades lúdicas e artísticas, ganham evidência como instrumentos pedagógicos estimuladores.

Nos textos dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio de Ciências da Natureza (BRASIL, 1999a) encontra-se uma referência deste rol de atividades para o ensino:

Se há uma unanimidade, pelo menos no plano dos conceitos entre educadores para as Ciências e a Matemática, é quanto à necessidade de se adotarem métodos de aprendizado ativo e interativo. Os alunos alcançam o aprendizado em um processo complexo, de elaboração pessoal, para o qual o professor e a escola contribuem permitindo ao aluno se comunicar, situar-se em seu grupo, debater sua compreensão, aprender a respeitar e a fazer-se respeitar; dando ao aluno oportunidade de construir modelos explicativos, linhas de argumentação e instrumentos de verificação de contradições; criando situações em que o aluno é instigado ou desafiado a participar e questionar; valorizando as atividades coletivas que propiciem a discussão e a elaboração conjunta de idéias e de práticas; desenvolvendo atividades lúdicas, nos quais o aluno deve se sentir desafiado pelo jogo do conhecimento e não somente pelos outros participantes. (BRASIL, 1999a, p. 52).

Diversos pesquisadores brasileiros têm se debruçado sobre estas questões, a exemplo dos Prof. Dr. Márlon Hebert Flora Barbosa Soares (UFG/LEQUAL), Profa. Dra. Marcia Borin da Cunha (Unioeste), Profa. Dra Nyuara

Araújo da Silva Mesquita (UFG/LEQUAL) e Rosebelly Nunes Marques (USP/ESALQ-CRECIN), na área de jogos e atividades lúdicas, que propiciaram a criação de um congresso científico com essa temática, o JALEQUIM, em 2014. Este evento também ocorreu em 2016.

Os trabalhos da Prof. Dra. Karina Omuro Lupetti (UFSCar - Ouroboros) e Rodrigo Fernando Costa Marques (UNESP - Alquimia), destacam-se na área de Arte Educação e e Divulgação Científica, não sendo restritos somente às salas de aula, indo ao encontro da população geral, visando aproximá-los dos conhecimentos científicos, entre outros objetivos.

Realizar atividades lúdicas com os estudantes, além de gerar motivador e participativo, é importante instrumento para nortear a postura e ação docente para aulas mais dinâmicas e interativas, conforme SOARES (2013, p. 51).

5.3.5- Avaliação da Aprendizagem

Para SILVA (2002, p. 2), o processo de avaliação, uma atividade decorrente do processo de ensino/aprendizagem, deve ocorrer, em “colaboração entre professores e alunos na busca do conhecimento. Entretanto, não é o que acontece”, pois, conforme LUCKESI (2011, p. 18), a maneira comumente utilizada por algumas escolas "é atravessado mais por uma pedagogia do exame que por uma pedagogia do ensino/aprendizagem".

A avaliação dos conhecimentos de Química, que deve iniciar de maneira diagnóstica, não pode ser aplicada baseando-se unicamente no conhecimento de definições, fórmulas e classificações, pois não atinge a grande maioria dos estudantes, quando não percebem a importância dos conceitos envolvidos para sua realidade, enquanto alunos e cidadãos. Os PCNs alertam quanto aos problemas de se utilizar uma única avaliação discursiva e conteudista como forma de avaliação da aprendizagem.

É imprópria a avaliação que só se realiza numa prova isolada, pois deve ser um processo contínuo que sirva à permanente orientação da prática docente. Como parte do processo de aprendizado, precisa incluir registros e comentários da produção coletiva e individual do conhecimento e, por isso mesmo, não deve ser um procedimento aplicado nos alunos, mas um processo que conte com a participação deles. É pobre a avaliação que se constitua em cobrança da repetição do que foi ensinado, pois deveria apresentar situações em que os alunos utilizem e vejam que realmente podem utilizar os conhecimentos, valores e habilidades que desenvolveram. (BRASIL, 1999a, p. 51)

Consoante com as demandas expostas, a forma de avaliação também passou por reconceituações, devendo ser tratada como uma estratégia de ensino e como um momento de formação do aluno, visando promover o aprendizado das Ciências. Ressalta-se que uma avaliação também fornece resultados da atividade docente realizada e se os objetivos de ensino estão sendo atingidos, representando um momento de reflexão por parte do professor acerca de sua própria *práxis*. Desta forma, as mesmas técnicas elencadas para o ensino, podem (e devem) se constituir em elementos avaliativos contínuos: experimentos, jogos, atividades lúdicas, TICs, entre outras tantas atividades possíveis.

5.4- Ensino de Química e deficiência visual: Quais conhecimentos Químicos devem ser ensinados aos ADV?

A palavra vence a cegueira
(Lev Vigotski)

À pergunta provocadora “Quais conhecimentos Químicos devem ser ensinados aos ADV?”, tem-se uma única e simples resposta: os mesmos conhecimentos que devem ser ensinados a qualquer aluno. O ensino não requer reduções ou simplificações em função da deficiência visual, como ensina VIGOTSKI

Muitos autores, incluindo eu, analisaram o ensino aos cegos e surdos do ponto de vista dos reflexos condicionados e chegaram a uma conclusão profundamente importante: não existe diferença essencial alguma na educação de uma criança vidente e uma cega. Os novos vínculos condicionados começam a criar-se da mesma forma, percebidos em diversos parâmetros de análise. A influência das ações exteriores organizadas é a força determinante da educação (VIGOTSKI, 1997, p. 50, tradução nossa)⁵².

Todavia, devido a necessidade de organização do trabalho docente, algumas especificidades do Ensino de Química voltadas a alunos com deficiência visual, devem ser elencadas em respeito às suas necessidades educativas. O professor de Química, que não teve formação geral e muito menos específica em EE, deve conhecer meios para motivar seu aluno de outra forma, que não a visual, proporcionando o acesso à Educação a todos os estudantes. O preparo do professor frente ao paradigma inclusivo é ressaltado por CAMARGO

⁵² Texto original: “*Muchos autores, incluyendo yo, analizaron la enseñanza de los ciegos o los sordos desde el punto de vista de los reflejos condicionados y llegaron a una conclusion profundamente importante: no existe diferencia alguna entre la educación de un niño vidente y uno ciego, los nuevos vínculos condicionados comienzan a crearse del mismo modo con cualquier analizador, la influencia de las acciones exteriores organizadas es la fuerza determinante de la educación.*”

Teoricamente esse professor deveria estar preparado para planejar atividades de ensino que atendam às especificidades educacionais dos alunos com ou sem deficiência, o que implica dizer que sua prática deve dar conta de atender às múltiplas formas de interação entre os participantes das atividades e os fenômenos estudados (CAMARGO, 2012, p. 15).

Dentre as especificidades do ensino desta Ciência, destaca-se um marcado caráter visual, pois requer, para uma melhor compreensão por parte dos alunos de seu três níveis (macroscópico, submicroscópico e representacional), de estabelecimento de modelos, construção e leitura de gráficos, construção e interpretação de tabelas, construção e leitura de estruturas e de configurações, realização de experimentos, entre outras atividades, por meio de simbologia própria.

Representações variadas, como esquemas, gráficos e tabelas podem ser facilmente disponibilizadas ao ADV, por meio de um constructo elaborado com materiais de baixo custo (Figura 5.2) representado a partir dos materiais explicitados na Figura 5.1.

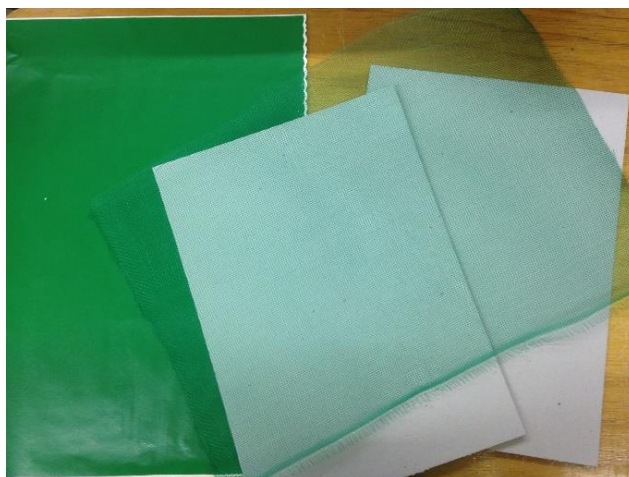


FIGURA 5.1- Materiais necessários⁵³ à elaboração de um constructo para adaptação de gráficos, tabelas e esquemas. Fonte: Elaboração Própria, durante curso no IBC.

⁵³ Descrição da Imagem: Fotografia dos materiais de partida para elaboração de um constructo para adaptação de gráficos, tabelas e esquemas para ADV. São eles: papel adesivo colorido em tamanho maior que A4 (neste caso, verde), 2 placas de papel Panamá em tamanho A4 (uma com 0,5 mm de espessura e a outra com 1 mm de espessura), pedaço de tela (mosquiteiro, podendo ser tule) em dimensão maior que A4.



FIGURA 5.2- Constructo para adaptação de gráficos, tabelas e esquemas. Fonte: Elaboração Própria, durante curso no IBC⁵⁴.

O constructo da Figura 5.2 pode ser elaborado da seguinte forma: encapa-se o papel Panamá mais grosso com o papel adesivo e encapa-se o papel Panamá de menor espessura com a tela, grampeando-a. Colam-se as duas placas com cola resistente (cola tudo) e colocam-se clips para permitir uma melhor fixação do papel a ser utilizado para tornar o conteúdo disciplinar ministrado acessível aos ADV. Pode-se substituir a placa inferior por uma prancheta, dispensando-se o uso dos clips. O professor deve-se atentar que deve-se espelhar o conteúdo escrito (à lápis) no papel, para que o ADV consiga ler de forma tátil ao inverter-se o papel, pois a escrita estará em alto-relevo.

Para viabilizar a compreensão do nível representacional desta Ciência a ADV, foi desenvolvida, em 2002, a Grafia Química Braille para uso no Brasil, fruto de um trabalho conjunto entre Brasil e Portugal, trazia, em sua versão preliminar (BRASIL, 2002c), uma proposta de unificação da simbologia química, nos demais países que falam Português. Este importante documento, procurou contemplar todas as notações relevantes em Química, em seus diversos níveis de ensino (educação básica e superior), como: símbolos dos elementos, números atômicos e de massa, distribuição eletrônica, coeficientes estequiométricos, estados de agregação da

⁵⁴ Descrição da Imagem: Fotografia do material para adaptação de gráficos, tabelas e esquemas para ADV, já pronto.

matéria, cargas elétrica, setas, movimento dos elétrons, ligações químicas, radicais livres, notações de Lewis, níveis de energia, ruptura de ligação química, cadeias carbônicas, estruturas cíclicas, estruturas tridimensionais, fórmulas químicas, entre símbolos diversos. Além disto, a Grafia traz orientações para transcrição, facilitando o acesso, aos textos científicos da área, tanto aos professores como ao próprio estudante com DV. No entanto, sua 2ª edição disponibilizada na internet (BRASIL, 2012c), apresenta alguns problemas, a despeito de algumas correções realizadas: além da não unificação com Portugal, representando a perda de um acesso maior a publicações na Língua Portuguesa por parte de alunos com deficiência visual, o documento foi reduzido em sua abrangência, não contemplando representações simbólicas utilizadas no Ensino de Química em nível superior. SPELTA aponta justificativas concernentes a esta questão

Publicado em 2002 e já em vigor, este documento não é unificado, devido a diferenças culturais e de currículo escolar entre Brasil e Portugal. Por exemplo, esta disciplina é introduzida mais cedo no currículo escolar brasileiro, em relação ao português. Assim, os portugueses adotaram uma grafia mais sistemática, porém mais complexa e distante da notação em negro, enquanto nós adotamos uma grafia mais simples e próxima da grafia em negro, embora menos sistemática. Mas já existem alguns estudos na direção de uma futura unificação (SPELTA, 2003, p. 3).

RAPOSO E CARVALHO entendem que, para o ensino de Ciências a alunos com DV, verifica-se a necessidade de adaptações de materiais e estratégias metodológicas diferenciadas. Sendo assim, os autores reforçam que:

Essas exigências são compatíveis com as aquisições e o desenvolvimento de habilidades e competências pertinentes aos diversos componentes curriculares, com vistas à formação acadêmica, pessoal e profissional dos alunos. A complexidade do currículo e o gradual aumento quantitativo e qualitativo das aprendizagens exigem linguagens e recursos específicos nas áreas de conhecimento contempladas, a exemplo de Física, Química e Matemática (RAPOSO; CARVALHO, 2005, p. 143).

Os materiais adaptados ou elaborados representam possibilidades pedagógicas para a compreensão do nível submicroscópico da Química, que não são úteis somente no ensino de ADV, como também para todos os alunos. No entanto, o professor deve refletir quanto a sua resistência, pois serão manipulados com detalhes por repetidas vezes, e com diferentes formas e tamanhos e texturas, adequados à exploração tátil. Entre outros cuidados a serem tomados na escolha dos materiais, deve-se evitar a escolha de materiais abrasivos, como lixas, especialmente as grossas, que, além de serem desagradáveis ao tato, afetam a forma de leitura dos

cegos, realizada por meio das mãos e evitar materiais metálicos, como *glitter* e purpurina, pois pessoas com DV usualmente levam suas mãos nos olhos, ao aplicar colírios entre outros medicamentos, podendo acarretar lesões. Cores contrastantes devem ser usadas, em vistas ao atendimento de alunos com baixa visão e da classe como um todo.

Um exemplo de material produzido com estas características é a Tabela Periódica fornecida aos ADV, elaborada pela Divisão de Pesquisa e Produção de Material Especializado (DPME)⁵⁵, do Instituto Benjamin Constant (IBC), representada pela Figura 5.3. Nela percebe-se que o material permite a utilização tanto para alunos com deficiência visual, por meio de uma matriz tátil polimérica em *Thermoform*, escrita no sistema Braille (atendimento aos cegos), por alto contraste de cores e caracteres ampliados (atendimento aos baixa visão), como para videntes, em uma perspectiva inclusiva. Visualiza-se também a necessidade da atualização deste material, posto que os elementos elencados como não descobertos, já foram descobertos, conforme ZORZETTO (2016). Chefe atual da Divisão de Produção de Material Especializado (DPME), o Prof. Dr. Aires da Conceição Silva, está atualmente envolvido em projetos que visam a atualização deste e de outros materiais didáticos disponibilizados pelo IBC.

⁵⁵ Em Química, o IBC disponibiliza os seguintes recursos didáticos: Modelo Atômico (2 pranchas 28x29cm); Tabela Periódica (1 prancha 57x34cm); Caderno de Tabela Periódica – Organização e Classificação dos Elementos Químicos (1 caderno 28x29cm); Caderno de Distribuição Eletrônica (1 caderno 28x29cm); Caderno de Química (1 caderno 28x29cm); Propriedades - Tabela Periódica (1 caderno 28x29cm). As solicitações devem ser feitas através de ofícios ao Diretor-Geral do IBC, enviadas pelo Correio, por Fax: (021) 3478-4475 ou por e-mail: dpme@ibr.gov.br / dpmesec1@ibr.gov.br e enviados posteriormente pelo IBC através do Correio. Fonte: Disponível em: <<http://www.ibr.gov.br/?itemid=350>>. Consulta em 30 ago. 2016.

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

1 1 A																	18 8 A	
1 1 H	2 2 A	← Elementos de Transição →										13 3 A	14 4 A	15 5 A	16 6 A	17 7 A	18 2 A	
2 3 Li	4 4 Be	3 3 B	4 4 B	5 5 B	6 6 B	7 7 B	8 8 B				11 1 B	12 2 B	13 5 B	14 6 C	15 7 N	16 8 O	17 9 F	18 10 Ne
3 11 Na	12 12 Mg	21 3 B	22 4 B	23 5 B	24 6 B	25 7 B	26 8 B	27 9 B	28 10 B	29 11 B	30 12 B	31 13 Al	32 14 Si	33 15 P	34 16 S	35 17 Cl	36 18 Ar	
4 19 K	20 20 Ca	21 Sc	22 22 Ti	23 23 V	24 24 Cr	25 25 Mn	26 26 Fe	27 27 Co	28 28 Ni	29 29 Cu	30 30 Zn	31 31 Ga	32 32 Ge	33 33 As	34 34 Se	35 35 Br	36 36 Kr	
5 37 Rb	38 38 Sr	39 Y	40 40 Zr	41 41 Nb	42 42 Mo	43 43 Tc	44 44 Ru	45 45 Rh	46 46 Pd	47 47 Ag	48 48 Cd	49 49 In	50 50 Sn	51 51 Sb	52 52 Te	53 53 I	54 54 Xe	
6 55 Cs	56 56 Ba	57 71 La	72 72 Hf	73 73 Ta	74 74 W	75 75 Re	76 76 Os	77 77 Ir	78 78 Pt	79 79 Au	80 80 Hg	81 81 Tl	82 82 Pb	83 83 Bi	84 84 Po	85 85 At	86 86 Rn	
7 87 Fr	88 88 Ra	89 103 Ac	104 104 Rf	105 105 Db	106 106 Sg	107 107 Bh	108 108 Hs	109 109 Mt	110 110 Ds	111 111 Rg	112 112 Cn	113 113 Uut	114 114 Fl	115 115 Uup	116 116 Lv	117 117 Uus	118 118 Uuo	
Série dos Lantanídeos - 57 a 71																		
57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu				
Série dos Actinídeos - 89 a 103																		
89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr				

FIGURA 5.3- Tabela Periódica elaborada pelo IBC, fornecida aos ADV⁵⁶.
Fonte: Elaboração Própria

A adaptação de materiais pode ser realizada ante o conceito de Desenho Universal, nascido de um referencial arquitetônico em 1987, ampliado para contextos educacionais. O conceito de desenho universal, instituído no Brasil por meio do Decreto Federal nº 5.296 de 2004, refere-se a

concepção de espaços, **artefatos e produtos** que visam atender simultaneamente todas as pessoas, com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável, constituindo-se nos elementos ou soluções que compõem a acessibilidade. (BRASIL, 2004, grifo nosso)

No caso particular da elaboração ou adaptação de materiais didáticos para o ensino de pessoas com deficiência visual (e outras deficiências), o conceito de desenho universal estende-se à área de Educação, na medida que podem ser vistos como **artefatos e produtos**. BOCK, SILVA e SOUZA (2013) apontam ainda para outras aplicações do conceito, como o *design* de ambientes virtuais visando ensino a distância – EaD, visto como “recursos flexíveis que possam ser personalizados e ajustados às necessidades individuais, maximizando as possibilidades de

⁵⁶ Descrição da imagem: Fotografia de uma Tabela Periódica do Instituto Benjamin Constant. A imagem mostra a película de *Thermoform* com percepções táteis da Tabela Periódica (Braille, contorno e sinalizadores) sobre o desenho da tabela impressa em papel. Além das texturas, o material tem caracteres ampliados e cores contrastantes: verde, para o Hidrogênio; amarelo, para os metais; azul, para os ametais; rosa, para os gases nobres e vermelho, para os elementos não identificados. O material é acompanhado de uma legenda tátil e impressa.

aprendizagem”. Cabe ressaltar que a educação realizada na modalidade a distância, também representa uma opção de ensino às PDV, que têm o hábito de se instruir por meio do computador, como todas as pessoas desta geração.

Uma outra possibilidade de ensino de Ciências aos ADV está na Didática Multissensorial, método desenvolvido e sistematizado por SOLER MARTÍ, em 1998. Elaborado originalmente para o ensino de ADV, esta metodologia pode ser aplicada para todos os alunos, em todos os níveis acadêmicos, pois permite o ensino e aprendizagem das Ciências Experimentais e da Natureza, como a Química, a Física e a Biologia, usando todos os sentidos (analíticos e sintéticos) de uma forma interdependente. O estímulo e orientação sensorial desenvolvidos por meio de atividades organizadas desta maneira atingem a “aprendizagem significativa fundamentada em uma percepção abrangente e científica do meio ambiente natural”. (SOLER MARTÍ, 1998). O autor⁵⁷ entende que sentidos sintéticos, como a visão, audição, olfato e paladar caracterizam os fenômenos percebidos de forma global enquanto que por meio dos sentidos analíticos, como o tato, a percepção dos fenômenos dá-se pela captação de partes e da soma destas, culminando em percepções concretas. (SOLER, 1999). Segundo ANJOS e CAMARGO (2011), pesquisadores que aplicam a Didática Multissensorial de SOLER MARTÍ (1998), no ensino de Física:

Em outras palavras, os sentidos sintéticos observam o fenômeno do geral para o particular (processo dedutivo), enquanto que o sentido analítico percebe o fenômeno do particular para o geral (processo indutivo). A combinação desses processos é central para a produção de aprendizagem significativa, ou seja, de construção de significados mais relevantes aos discentes. (ANJOS; CAMARGO, 2011).

OTALARA (2015) percebe uma relação entre Desenho Universal e Didática Multissensorial, evidenciada em:

Observa-se que o conceito de Desenho Universal é compatível com a Didática Multissensorial, pois serve como referência para o desenvolvimento de projetos cuja premissa seja a utilização por todos, independentemente de sua condição física, cognitiva, intelectual ou sensorial e, por isso, prevê a possibilidade de uso de todos os sentidos. Tendo essas observações em consideração tem-se como certo que o desenvolvimento de materiais didáticos que considerem ambos os conceitos podem trazer benefícios para o ensino dos alunos com deficiência visual, bem como dos demais alunos. (OTALARA, 2015, p. 46)

⁵⁷ O pesquisador Miquel Albert Soler Martí também publica com o nome de SOLER.

No tocante à experimentação em Química, necessária à compreensão das transformações da matéria em nível macroscópico, os professores podem refletir quanto a busca por experimentos que estimulem todos os sentidos, como liberação de gás (visão, audição e olfato), formação de precipitado (visão e tato), ressaltando-se cuidados com a toxicidade dos materiais envolvidos. As variações de cores, decorrentes dos experimentos podem ser representadas aos ADV via audição ou tato, por meio de figuras com diferentes texturas.

A avaliação da aprendizagem do aluno com deficiência deve ser pensada com os mesmos critérios formativos elencados para todos os alunos, visando a sua autonomia e realizada de uma forma contínua:

A avaliação pode assumir um caráter eminentemente formativo, favorecedor do progresso pessoal e da autonomia do aluno, integrada ao processo ensino-aprendizagem, para permitir ao aluno consciência de seu próprio caminhar em relação ao conhecimento e permitir ao professor controlar e melhorar a sua prática pedagógica. Os conteúdos de aprendizagem abrangem os domínios dos conceitos, das capacidades e das atitudes, é objeto da avaliação o progresso do aluno em todos estes domínios. De comum acordo com o ensino desenvolvido, a avaliação deve dar informação sobre o conhecimento e compreensão de conceitos e procedimentos; a capacidade para aplicar conhecimentos na resolução de problemas do cotidiano; a capacidade para utilizar as linguagens das Ciências, da Matemática e suas Tecnologias para comunicar idéias; e as habilidades de pensamento como analisar, generalizar, inferir. (BRASIL, 1999a, p. 53-54)

Ressalta-se, que os professores de Química devem estar sozinhos no processo inclusivo. A lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015 - LBI (BRASIL, 2015), assegura a “disponibilização de professores para o atendimento educacional especializado, de tradutores e intérpretes da Libras, de guias intérpretes e de profissionais de apoio”.

MENDES, VILARONGA E ZERBATO (2014, p. 24) apontam para diversos tipos de apoio encontrados na literatura, para o atendimento educacional especializado, como os modelos de sala de recursos (atendimento complementar em contra turno da frequência escolar), de serviço itinerante (atendimentos esporádicos) e o de consultoria (profissionais da educação ou de áreas afins, como psicólogos, terapeutas ocupacionais, fonoaudiólogos, que prestam serviço dentro da classe ou para mediadores, como pais, professores e outros profissionais que atuam na escola). Todavia, defendem um outro modelo para a melhoria do ensino para todos os alunos, ao unir esforços entre educação comum e especial: o coensino ou ensino colaborativo. Este modelo, que pressupõe uma mudança na organização escolar, pois é alicerçado

na qualificação do ensino ministrado em classe comum, vai ao encontro das funções atribuídas ao professor de Educação Especial, como a “articulação com os professores da sala de aula comum, visando à disponibilização dos serviços e recursos e o desenvolvimento de atividades para a participação e aprendizagem dos alunos nas atividades escolares” (BRASIL, 2009).

DENARI (2006) comenta que a proposta de uma escola inclusiva requer, para sua efetivação, “uma verdadeira reformulação nos sistemas tradicionais de formação docente, geral ou especial”, abandonando “esta clássica separação”, a fim que os saberes possam ser integrados. Para a autora, na formação inicial de professores devem ser incluídas disciplinas que “contemplem, ainda que minimamente, o campo da EE”, pois, desta forma,

[...] esta formação será mais efetiva a partir da relação colaborativa entre o sistema educacional, a universidade, os serviços sociais disponíveis em cada comunidade, a administração educacional, em todas as suas instâncias, e o setor privado, transformando o sistema educacional em um marco de desenvolvimento de práticas pedagógicas e a investigação de sua ação. (DENARI, 2006, p. 59)

Não pretendeu-se aqui procurar soluções definitivas para a questão, mas apontar caminhos norteadores de ações docentes na busca pela inclusão. Todavia, RAPOSO (2006) leciona que a compreensão do sujeito (ADV) e de suas constituições subjetivas, materializam-se em suas “capacidades de ação, reflexão e contradição em todos os processos da vida”. Segundo a autora,

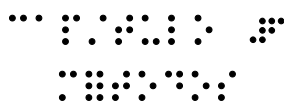
A concepção de apoio à aprendizagem que permeia as propostas de educação para alunos com deficiência visual ainda tem enfatizado a adaptação dos meios de domínio comum para alternativas não acessíveis pela visão. O foco continua voltado à percepção sensorial para aprender, descaracterizando o sujeito que aprende do seu papel ativo e criativo. Isso não significa que os modos adequados de apropriação da cultura não devam ser posto à disposição. Ao contrário, estas condutas representam elementos oportunos e próprios para a acessibilidade, mas não constituem os parâmetros que devem nortear a aprendizagem dos alunos em qualquer nível de ensino. (RAPOSO, 2006, p. 139)

O conhecimento do aluno (de todos eles) e de suas potencialidades e necessidades é fundamental para a realização de práticas e estratégias didáticas, pode ser realizado por avaliação diagnóstica, mas a opção mais promissora é por meio de uma simples conversa. O diálogo, para FREIRE (2005) é a essência da educação como prática da liberdade, isto é, da busca pela emancipação do aluno, pois “nos revela como algo que já poderemos dizer ser ele mesmo: a palavra. Mas,

ao encontrarmos a palavra, na análise do diálogo, como algo mais que um meio para que ele se faça, se nos impõe buscar, também seus elementos constitutivos” (FREIRE, 2005, p. 89).

CAPÍTULO 6

Métodos



*“A vida é igual garimpo.
Não se percebe o diamante numa primeira olhada.
Por ser muito parecido com o cascalho,
Corre o risco de ser jogado fora.
Cascalhos e diamantes se parecem.*

*A única diferença é que o diamante
esconde o brilho sob as cascas que o revestem.*

*É preciso lapidar.
Pessoas são como diamantes.
Corremos o risco de jogá-las fora
Só porque não tivemos a disposição
De olhá-las para além de suas cascas.*

*E então, desperdiçamos grandes riquezas
No exercício de alimentar pobreza”.*
(Fábio de Melo)

A citação que inicia este capítulo, embora não seja científica, faz alusão ao garimpo e foi escolhida em virtude das técnicas utilizadas neste trabalho, que, conhecidas por **mineração de textos**⁵⁸, nada mais são que métodos utilizados para garimpar. Se as categorias de análise dependem de documentos e de estudos primários (artigos, teses e dissertações), estes precisam ser encontrados, extraídos das revistas e bibliotecas (físicas e/ou virtuais) para receber um tratamento que, norteado pelas questões de pesquisa, possam se interconectar, transformando-os em “pepitas”. Aqui, o “ouro” é simbolizado pelos artigos que referendam os últimos 20 anos de publicações sobre o ensino de Química para alunos com deficiência visual, no Brasil e no exterior.

O investigador, atualmente, dispõe de diversos instrumentos metodológicos para conhecer, caracterizar, analisar e assim chegar ao conhecimento sobre um objeto de pesquisa. Como afirma GOLDENBERG (2004, p. 14), “o que determina como trabalhar é o problema que se quer trabalhar: só se escolhe o caminho quando se sabe aonde se quer chegar”.

Optou-se nessa tese, pela abordagem **qualiquantitativa**. Trata-se de uma **pesquisa qualitativa** na medida que a preocupação maior é com a coleta de

⁵⁸ Conforme HERNANDES (2014).

estudos que referenciam um certo grupo social (alunos com deficiência visual nas aulas de Química), o ambiente é a fonte direta dos dados e o pesquisador é o principal instrumento da mesma. Para CRESWELL (2010), a abordagem qualitativa nas pesquisas constitui-se em uma maneira de explorar e, assim, compreender as concepções atribuídas a um problema social ou humano por indivíduos ou grupos. SILVA e MENEZES (2005) atestam que a pesquisa qualitativa considera uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, sendo indissociável o vínculo entre a objetividade do mundo e a subjetividade do sujeito.

Dentre os procedimentos adotados em uma pesquisa qualitativa estão a coleta de dados e uma análise construída de forma indutiva, a partir de um tema particular que caminha à generalização. Ao analisar os dados obtidos, o pesquisador interpreta os resultados, devendo compreender e considerar a complexidade da situação de estudo. Sendo assim, DEMO (1988, p.333) enfatiza a necessidade de “saber formalizar, no sentido da sistematização, da análise ordenada, da coleta disciplinada”, o que requer um planejamento cuidadoso, explicitando passos e procedimentos necessários à consecução dos objetos de estudo, com rigor e profundidade de interpretação.

Visto que a proposta da tese foi caracterizar amplamente o estado da arte da temática, avaliando criticamente os trabalhos “garimpados”, escolheu-se uma metodologia criteriosa para a selecionar e extrair dados dos estudos encontrados, visando suprir lacunas de pesquisa na área: a Revisão Sistemática da Literatura (RS). Para ATALLAH e CASTRO (1998), a revisão sistemática da literatura é um estudo secundário, que visa agrupar estudos semelhantes, **publicados ou não**⁵⁹. Estes estudos devem ser avaliados criticamente, para, em uma fase posterior, poderem ser reunidos em uma análise estatística (gráficos, quadros e tabelas). Destarte, a pesquisa dessa tese apresenta também elementos de uma **pesquisa quantitativa**. Utilizou-se também como metodologia a Análise Documental (AD), tanto para subsidiar o contexto histórico como as discussões legais fomentados pela análise de leis, decretos, normas, pareceres, entre outros documentos.

Para GOLDENBERG (2004, p. 63), há um ganho na junção dos tipos de pesquisa (quali e quantitativa), pois a “combinação de metodologias diversas no

⁵⁹ Entende-se como possibilidade de conhecimento o contato com autores e análise de seus currículos, para a verificação de estudos em andamento.

estudo do mesmo fenômeno [...] tem por objetivo abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do objeto de estudo”. A autora esclarece que

A integração da pesquisa quantitativa e qualitativa permite que o pesquisador faça um *cruzamento* de suas conclusões de modo a ter maior confiança que seus dados não são produto de um procedimento específico ou situação particular. Ele não se limita ao que pode ser coletado em uma entrevista: pode entrevistar repetidamente, pode aplicar questionários, pode investigar diferentes questões em diferentes ocasiões, pode usar fontes documentais e dados estatísticos. (GOLDENBERG, 2004, p. 62)

6.1- Revisão Sistemática da Literatura (RS)

A ciência, tanto por sua necessidade de coroamento como por princípio, opõe-se absolutamente à opinião. Se, em determinada questão, ela legitima a opinião, é por motivos diversos daqueles que dão origem à opinião; de modo que a opinião está, de direito, sempre errada. A opinião pensa mal; não pensa: traduz necessidades em conhecimentos. Ao designar os objetos pela utilidade, ela se impede de conhecê-los. Não se pode basear nada na opinião: antes de tudo, é preciso destruí-la. Ela é o primeiro obstáculo a ser superado. (...) Em primeiro lugar, é preciso saber formular problemas. E, digam o que disserem, na vida científica os problemas não se formulam de modo espontâneo. É justamente esse sentido do problema que caracteriza o verdadeiro espírito científico. Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído.
(Gaston Bachelard)

A capacidade de se reunir estudos primários, constituída por fontes de dados da literatura sobre determinado tema, como artigos, teses e dissertações, que investigam uma questão de pesquisa específica, de maneira sistemática e criteriosa tem sido tarefa corriqueira de médicos, enfermeiros e de outros profissionais da saúde desde a década de 1980 (HIGGINS, 2005).

Diferentemente de um simples levantamento, a Revisão Sistemática da Literatura (RS) é um estudo secundário, que visa, a partir da definição de um problema, buscar na literatura estudos que auxiliem na sua elucidação. Compilar os estudos semelhantes e realizar uma avaliação criteriosa deste agrupamento acerca de um tópico de pesquisa, procedendo de maneira reportada, caracterizam a fase posterior desta metodologia. Como resultado, espera-se que o conteúdo desta revisão seja confiável, rigorosa e que permita auditoria (KITCHENHAM e CHARTERS, 2007).

As lacunas do conhecimento, inconsistências entre deduções decorrentes de teorias e/ou resultados de pesquisas, bem como a inconsistência entre resultados de diferentes pesquisas, provenientes de trabalhos isolados são situações que podem ser resolvidas por meio desta metodologia. É um método de investigação científica que serve para caracterizar amplamente o estado da arte de tópicos específicos (MULROW, 1994). Na busca por autores relevantes, reúne-se dados e informações, avalia-se e interpreta-se toda a pesquisa relevante na área, garantindo o caráter inédito de um estudo (FABBRI; HERNANDES, 2015). Revisões Sistemáticas visam produzir uma síntese que seja completa (em relação ao critério definido) e imparcial, seguindo um processo bem definido (PAI et al., 2004). Segundo SAMPAIO e MANCINI,

Ao viabilizarem, de forma clara e explícita, um resumo de todos os estudos sobre determinada intervenção, as revisões sistemáticas nos permitem incorporar um espectro maior de resultados relevantes, ao invés de limitar as nossas conclusões à leitura de somente alguns artigos. (SAMPAIO; MANCINI, 2007, p.84)

O uso da Revisão Sistemática, tanto nas Ciências da Natureza quanto na pesquisa em Educação em Ciências é um campo recente e ainda não muito explorado do ponto de vista teórico e experimental. Somente uma dissertação (CASTRO, 2015) que se utilizou desse método foi encontrada e a mesma pertence ao CRECIN (Centro de Referência em Ensino de Ciências da Natureza), grupo de pesquisa do qual este estudo também faz parte.

A origem atribuída à RS, contudo, data de 1904 quando o britânico Karl Pearson realizou o primeiro estudo denominado *Report on certain enteric fever inoculation statistics*, na área médica (SHANNON, 2008). Nesse relatório, Pearson levantou várias questões metodológicas importantes decorrentes de suas correlações entre a febre tifoide e taxa de mortalidade de soldados que serviam em várias partes do Império Britânico (PEARSON, 1904).

No início dos anos 1980, foi fundado o Centro Cochrane do Reino Unido, importante referência na área de RS. Este Centro é uma instituição não governamental e sem fontes de financiamento internacionais que tem por objetivo contribuir, segundo suas próprias palavras, “para o aprimoramento da tomada de decisões na área da saúde” (CENTRO COCHRANE DO BRASIL, 2013), elaborando, mantendo e divulgando Revisões Sistemáticas de ensaios clínicos. A Colaboração Cochrane desenvolveu-se em resposta ao pedido por Revisões Sistemáticas

periodicamente atualizadas de todos os ensaios clínicos aleatórios relevantes sobre intervenções em saúde (COCHRANE, 1972), feito pelo médico Archibald Cochrane que revolucionou a Medicina ao defender o uso do método científico para investigar a eficiência e eficácia de tratamentos e doenças.

Além do Centro Cochrane, a Universidade de York também destaca-se nas pesquisas envolvendo revisões sistemáticas na área da saúde. Possui um departamento de pesquisa especializado em síntese de evidências, o *Centre for Reviews and Dissemination* – CRD, que, em suas palavras, visa reunir

[...] uma coletânea e análise de dados de vários estudos de investigação para gerar a política de investigação relevante. Comprometemo-nos a revisões sistemáticas de alta qualidade e avaliações econômicas associadas, desenvolver métodos subjacentes e promover e facilitar o uso de evidências de pesquisa na tomada de decisões. (UNIVERSITY OF YORK, 2015. Tradução nossa.)

Nos últimos vinte anos, o CRD realizou cerca de 160 revisões sistemáticas que cobrem uma ampla gama de temas de saúde, muitos dos quais impactaram diretamente sobre a política inglesa. Em uma nova linha de pesquisa da Universidade de York (Inglaterra), o CRD está estendendo suas publicações para áreas políticas relacionadas com a saúde e bem-estar (UNIVERSITY OF YORK, 2015).

Tema de diversas teses em Medicina, como, por exemplo, de Doutorado na Inglaterra, (JADAD - BECHARA, 1994), Livre-Docência e Doutorado no Brasil, na Escola Paulista de Medicina (MARI, 1994; SOARES, 1997), Revisões Sistemáticas são bastante utilizadas e desenvolvidas por outros profissionais da área de saúde, como Fisioterapia e Enfermagem. Em 1997 foi fundado o Centro Cochrane do Brasil, na Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP, o primeiro centro desse porte credenciado em um país em desenvolvimento, que oferece um curso *on-line* de Revisão Sistemática (CASTRO et al., 2002), bem como em sua vasta biblioteca que já em 1998 reunia cerca de 600 trabalhos com este método e 120 mil ensaios clínicos (CENTRO COCHRANE DO BRASIL, 2013).

Todavia, outras áreas também a utilizam, como, por exemplo, SARNIGHAUSEN (2011) defendeu uma tese de Doutorado em Física do Ambiente Agrícola, pela Escola Superior de Agricultura – ESALQ, da Universidade de São Paulo – USP e BIOLCHINI et al. (2013), pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, desenvolveram um relatório técnico acerca da metodologia em questão para o uso em Engenharia de Software, a exemplo de outros pesquisadores,

que desenvolveram relatórios técnicos intitulados “*Procedures for performing systematic reviews*” (KITCHENHAM, 2004) e “*Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*” (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007) nesta área do conhecimento.

Quando se comparado com uma revisão bibliográfica feita *ad hoc*, a RS é bem mais demorada e trabalhosa (FABBRI et al., 2013), pois envolve a execução de diversos passos, que vão desde a criação de um protocolo bem definido, passando por procedimentos para aceitação ou rejeição dos estudos selecionados até métodos para sumarização dos resultados. Os passos executados deverão ser documentados integralmente. Revisões Sistemáticas podem ser feitas manualmente, na qualos resultados obtidos são empacotados (normalmente em formato DOC ou EXCEL) ou podem ser automatizadas, pois já existem ferramentas específicas para organizar e facilitar todo o processo de documentação. Para a condução deste segundo tipo de RS, existem *softwares* específicos, como a ferramenta StArt (*State of the Art through Systematic Review*), desenvolvida por FABBRI et al. (2013). Esta ferramenta, utilizada em uma das etapas deste trabalho, tem como intuito fornecer suporte a todos os passos descritos anteriormente, bem como à geração de gráficos e relatórios que podem fornecer subsídios à caracterização do estado da arte do tema de pesquisa elencado. (FABBRI et al., 2013). No entanto, RS apresentam algumas inconveniências, pois requerem mais esforço que revisões informais dado o número de etapas a serem documentadas e é difícil para pesquisadores que trabalham sozinhos. (ATALLAH; CASTRO, 1998).

6.1.1- O processo de uma Revisão Sistemática

Na execução de uma RS, os procedimentos de seleção e análise dos dados são estabelecidos previamente, isto é, antes da revisão ser conduzida. Como forma de se evitar viés de análise, requer ao menos dois pesquisadores (os revisores) para sua realização. Inicia-se com a formulação de uma pergunta, e na elaboração de um projeto de revisão (protocolo), tendo em mente caracterizar amplamente o estado da arte de um nicho do conhecimento. A seguir realiza-se uma busca exaustiva da literatura, visando conhecer e coletar (seleção inicial) o maior número possível de estudos concernentes que satisfazem ao tópico de pesquisa. Uma vez selecionados, aplicam-se critérios para avaliação da qualidade metodológica dos trabalhos, em consonância com o protocolo (CLARKE; HORTON, 2001).

Um dos exemplos de publicação que estabelece uma sequência de execução de uma RS é o proposto pelo *Cochrane Handbook*, (CLARKE; HORTON, 2001), da Colaboração Cochrane, que recomenda que esse processo seja efetuado em sete passos, como mostra o Quadro 6.1:

- 1º Passo: Formulação da Pergunta**
- 2º Passo: Localização e Seleção dos Estudos**
- 3º Passo: Avaliação Crítica dos Estudos**
- 4º Passo: Coleta de Dados**
- 5º Passo: Análise e Apresentação dos Dados**
- 6º Passo: Interpretação dos Resultados**
- 7º Passo: Aperfeiçoamento e Atualização**

QUADRO 6.1 - Sequência de execução de uma Revisão Sistemática.
Fonte: CLARKE; HORTON, 2001.

Outra referência de condução deste tipo de pesquisa, foi desenvolvida pelo CRD (UNIVERSITY OF YORK, 2008) e recomenda que as RS sejam executadas em nove passos, agrupados em três estágios, ilustrados pelo Quadro 6.2:

- **Estágio I: PLANEJANDO A REVISÃO SISTEMÁTICA**
 - Fase 0 Identificação da Necessidade de uma Revisão**
 - Fase 1 Preparação de uma Proposta para a Revisão Sistemática**
 - Fase 2 Desenvolvimento de um Projeto de Revisão (Protocolo)**
- **Estágio II: CONDUZINDO A REVISÃO**
 - Fase 3 Identificação das Fontes de Busca Relevantes**
 - Fase 4 Seleção dos Estudos**
 - Fase 5 Avaliação da Qualidade dos Estudos**
 - Fase 6 Extração dos Dados**
 - Fase 7 Síntese dos Dados**
- **Estágio III: APRESENTAÇÃO DO RELATÓRIO E DIVULGAÇÃO**
 - Fase 8 Relatório e Recomendações**
 - Fase 9 Transferindo Evidências para a Prática**

QUADRO 6.2 - Sequência de execução de uma Revisão Sistemática.
Fonte: UNIVERSITY OF YORK, 2008.

Esta maneira de condução de trabalho é bastante similar à exposta na Figura 6.1; todavia, a forma de execução mais explícita e a possibilidade de transferir

o conhecimento para a prática, nortearam a escolha pela sequência de passos elencadas na Figura 6.2.

6.1.2 - O protocolo de uma Revisão Sistemática

O delineamento do foco, como em qualquer pesquisa, é a primeira e mais importante decisão no planejamento de uma RS. Para CASTRO et. al (2002) como os passos de uma RS (elaboração do projeto, identificação e seleção dos estudos, extração dos dados, avaliação da qualidade, análise, apresentação e interpretação dos resultados) são norteados pela pergunta da pesquisa, questões não claras impactam diretamente na qualidade das RS obtidas.

A pergunta (questão-problema) é essencial para determinar a estrutura da Revisão que deve ser claramente definida em termos de **População, Intervenção, Controle, Resultados e Aplicação** ou, na língua inglesa: **Population, Interventions, Comparators, Outcomes and Study designs**- o acrônimo **PICOS** (CLARKE; HORTON, 2001; BIOLCHINI et al, 2005).

O termo **população (P)** refere-se ao grupo populacional que será observado; por **intervenção (I)** entende-se pelo que será observado no contexto da revisão sistemática; por **controle (C)**, assume-se como um conjunto de dados iniciais que os pesquisadores já possuem, como o conhecimento de um artigo clássico ou de um autor que se destaca na área; os **resultados (R)** correspondem aos estudos primários coletados por meio das *strings* de busca, que satisfizeram os critérios previamente estabelecidos, ou seja, a caracterização ampla e crítica do estado da arte do tema em questão; e a **aplicação (A)** envolve os tipos de profissionais ou áreas de aplicação que irão se beneficiar dos resultados da RS (BIOLCHINI et al, 2005).

O estabelecimento de **descritores** e de seus sinônimos, também nos idiomas escolhidos, configura-se em etapa fundamental para uma RS bem conduzida, pois serão elas que irão compor as *strings* de busca. Consonante com KITCHENHAM e CHARTERS (2007), deve-se

(...) elaborar uma lista de sinônimos, abreviaturas e grafias alternativas. Outros termos podem ser obtidos considerando cabeçalhos usados nos jornais ou bases de dados. Sequências de pesquisa sofisticadas podem então ser construídas utilizando os booleanos Es/ANDs e OUs/Ors (KITCHENHAM; CHARTERS 2007, p.14. Tradução nossa.).

As modificações que porventura possam advir a partir de uma compreensão mais clara da questão-problema, devem ser claramente documentadas

e justificadas e não devem ser realizadas devido a um conhecimento prévio de alguns dos resultados. (UNIVERSITY OF YORK, 2008).

Para LOPES,

O acesso aos grandes sistemas de recuperação de informação, também denominados de bancos de dados e, conseqüentemente, às suas bases de dados veio ampliar significativamente a qualidade das buscas bibliográficas, visto que essas bases proporcionam diversificados pontos de acesso à informação. (LOPES, 2002, p. 60).

A despeito desta melhoria de qualidade das pesquisas bibliográficas apontadas por LOPES (2002), existem critérios a serem considerados na **escolha das fontes de busca**, que requerem um estabelecimento prévio em protocolo, como lecionam FABRI e HERNANDES (2015). Para as autoras, este procedimento é relevante, pois são eles que norteiam a escolha do local onde os estudos primários serão procurados. Esses critérios envolvem **cobertura** (anais de eventos, revistas, teses, dissertações, livros indexados e o tipo de área abrangidas), **atualização de conteúdo, disponibilidade** (o texto completo do trabalho deve estar disponível para leitura integral), **versatilidade para exportação dos resultados, qualidade dos resultados, usabilidade** (a máquina de busca deve ser de fácil entendimento e manuseio).

Antes da busca faz-se necessário especificar os **tipos de estudos** que serão selecionados. O estabelecimento de **critérios de inclusão e exclusão** deve ser feito a priori para se evitar estudos não relacionados à questão-problema (pergunta), selecionando apenas trabalhos que refletem a realidade da temática (UNIVERSITY OF YORK, 2008).

A maneira como será realizada a **seleção inicial dos estudos**, como todas as etapas de um estudo que usa esta metodologia, deve ser descrita. Esta fase será realizada em duas etapas, sendo a primeira uma triagem inicial, baseada na leitura de títulos e resumos dos estudos e, após identificar os documentos possivelmente relevantes, efetua-se uma leitura integral do estudo, para constatar sua inclusão na coletânea (UNIVERSITY OF YORK, 2008). O resultado dessa segunda fase de leitura é um conjunto de textos que obedecem aos critérios iniciais de inclusão e de exclusão, e a partir destes são realizadas análises referentes à **qualidade dos estudos** que norteiam as etapas finais de seleção dos estudos primários para posterior análise e síntese dos dados.

Após esta fase, os estudos classificados como aceitos devem ter suas referências bibliográficas lidas, para possível conhecimento de outros estudos relevantes, em um método conhecido como *snowballing* (OLIVEIRA J. P. N. et al., 2013; LOPES et al., 2014). Caso seja verificado algum estudo potencialmente relevante à temática, deve passar pelos processos descritos anteriormente. Caso seja selecionado, deve-se ler também suas referências bibliográficas e assim por diante. Para LOPES et al. (2014), o método *snowballing* ou bola de neve consiste em uma cadeia de informantes, na qual o conjunto de informantes é indicado por um ou dois informantes iniciais.

Os resultados desta busca exaustiva devem, então, ser **descritos** e **sumarizados** de forma estatística e as discussões de sua relevância ao tópico de pesquisa devem ser descritas por meio de texto, artigo ou relatório técnico. Cada modificação ou discussão realizada deve ser documentada na forma de **comentários finais**, que podem incluir itens como número de estudos selecionados; identificação de vieses; divergências entre revisores, acompanhadas das resoluções dos conflitos; recomendações sobre a aplicação dos resultados da revisão, etc. Finalmente, deve-se apresentar um **relatório** e **divulgar** os resultados da RS, para então **transferir as evidências** para uma forma concreta. (UNIVERSITY OF YORK, 2008; BIOLCHINI et al, 2005; FABBRI e HERNANDES; 2015).

6.2- Análise Documental (AD)

A pesquisa documental é uma das técnicas indispensáveis para a pesquisa em ciências sociais e humanas, pois a maior parte das fontes escritas – ou não escritas - é quase sempre a base do trabalho de investigação.

Segundo SILVA, L. R. C. et al. (2009), a Análise Documental (AD) enquanto método de investigação da realidade social, não apresenta somente uma concepção filosófica de pesquisa, podendo ser utilizada tanto em abordagens de natureza positivista quanto naquelas de caráter compreensivo, com enfoque mais crítico, como é a proposta deste trabalho.

Ainda, segundo as autoras, o caminho marcado pela concepção epistemológica na qual norteia-se o investigador, é que define a característica de sua AD, pois não só os documentos escolhidos, mas a análise realizada por meio destes deve responder às questões da pesquisa, exigindo do pesquisador uma postura reflexiva e criativa desde a maneira como compreende o problema até nas relações

que consegue estabelecer entre este e seu contexto, refletindo na maneira de comunicá-los e elaborando suas conclusões.

São considerados documentos os registros escritos que se constituem em manifestações registradas de aspectos da vida social de determinado grupo e que proporcionam informações para uma melhor compreensão dos fatos e relações, a fim de se conhecer o contexto histórico e social das ações para, dessa forma, reconstruir fatos atuais e seus antecessores. (OLIVEIRA, 2007).

SILVA, L. R. C. et al. (2009) definem documentos como todas as realizações produzidas pelo homem mostrados como indícios de sua ação, podendo revelar suas ideias, opiniões e formas de agir e de viver. Nesta concepção é possível apontar vários tipos de documentos, como os escritos, os numéricos ou estatísticos; os de reprodução de som e imagem; e os documentos-objeto

Para MOREIRA (2005), a AD consiste em identificar, verificar e apreciar os documentos com uma finalidade específica. Para tanto, referencia-se uma fonte paralela e simultânea de informação com a finalidade de complementação dos dados, permitindo a contextualização das informações contidas nos documentos.

A AD é entendida neste trabalho como um conjunto de operações intelectuais, que visam à descrição e representação dos documentos de uma forma unificada e sistemática com a finalidade de facilitar sua recuperação, possibilitando seu intercâmbio, difusão e uso (IGLESIAS e GÓMEZ, 2004). Sendo assim, observa-se que tal conceituação centra-se, basicamente, em duas perspectivas: a primeira como modalidade de estudo ou investigação baseada em documentos (método) e a segunda de um conjunto de procedimentos que configuram um processo de intervenção sobre o material (técnica).

A primeira concepção de AD preconiza os documentos como base para o desenvolvimento de estudos e pesquisas cujos objetivos advêm do interesse do pesquisador. A outra perspectiva concebe em um ou uma série de procedimentos de modificação e transformação do material, sendo estes dados do documento, visando um determinado objetivo, que geralmente se relacionam com a facilitação da compreensão e uso de tais informações (BARDIN, 2011).

Documentos também podem ser consultados por diversas vezes pelo pesquisador, sendo fontes de evidências que sustentam suas afirmações e declarações (LÜDKE; ANDRÉ, 2012, p.39). Dentre algumas vantagens da metodologia da AD destaca-se o fato de consistirem no baixo custo das informações,

pois a maioria delas pode ser encontrada em livros ou em estudos publicados em revistas ou na *internet*.

CELLARD (2008) atribui outra aplicação para o uso de documentos em pesquisa: permitir acrescentar a dimensão do tempo à compreensão do social. De acordo com o autor, a análise documental favorece a observação do processo de maturação ou de evolução de indivíduos, grupos, conceitos, conhecimentos, comportamentos, mentalidades, práticas, entre outros, como é o caso desta tese.

No tocante às limitações da AD, destacam-se a falta de objetividade e a validade do método, dependendo da análise realizada pelo pesquisador. Estes fatores são questionáveis por todos aqueles que defendem uma perspectiva “objetivista” e que não admitem a influência da subjetividade no conhecimento científico (LÜDKE; ANDRÉ, 2012). No entanto, a Ciência, compreendida como atividade humana, é passível de subjetividade, por mais que seja realizada de maneira extremamente técnica. De maneira a contornar tais limitações, as fontes documentais devem ser analisadas de forma crítica para que se enquadrem no contexto histórico e social do momento em que foram produzidas.

CAPÍTULO 7

Resultados e Discussão



“Obstáculo é aquilo que se vê quando se tiram os olhos do objetivo que se quer alcançar.”
(Bob Marley)

Conforme explicitado no Capítulo 6, que trata dos Métodos de trabalho envolvidos nesta tese, Revisões Sistemáticas (RS) requerem protocolos previamente estabelecidos para serem conduzidas. Sendo assim, consegue-se que o método ganhe reprodutibilidade, levando a uma confiabilidade maior dos resultados obtidos. Desta forma, a elaboração deste protocolo consiste em uma das etapas mais significativas desta tese, pois sua sistematização deve ser tal que permita a caracterização ampla do estado da arte das pesquisas que relacionam o Ensino de Química aos alunos com deficiência visual. E mais ainda, as formas de apresentar os dados, de agrupar os estudos segundo semelhança e apontar as lacunas desta área do conhecimento também deve ser cuidadosa, pois é por meio de análises deste tipo que se poupa tempo a outros pesquisadores, na condução dos trabalhos futuros dos próprios revisores como de outros pesquisadores.

Ressalta-se aqui a necessidade de atualização constante dos dados, também como demanda de futuros estudos na área. Neste Capítulo pretende-se explicitar os procedimentos utilizados para a coleta dos estudos, bem como elencar e discutir os trabalhos coletados, mostrando os aspectos de sua relevância, como aplicações decorrentes das evidências apontadas.

7.1- Pesquisas Exploratórias

7.1.1- Algumas Considerações

Se para alguns autores, as palavras **dado**, **informação** e **conhecimento** são consideradas como sinônimo, para outros autores, embora sejam estreitamente relacionadas, apresentam distintos significados, como aponta CORREIA (2009). Os termos **dados** e **informação**, sob a ótica do processo de comunicação, constituem o conteúdo a ser transmitido e o termo **conhecimento** pode ser entendido como o produto do processamento da informação. Concebe-se **dado**

como registro ou indício relacionável a algum objeto, a ele atribuído um valor semântico qualquer, podendo ser qualitativo ou quantitativo. Já a palavra **informação** refer-se a determinado significado que um ser humano atribui aos dados. Dessa forma, não há informação sem dados, e dados não apresentam significado antes de se tornarem informação. CORREIA (2009) aponta que a palavra **conhecimento** é derivada das informações percebidas, decodificadas, interpretadas e armazenadas pelas pessoas, através dos processos cognitivos. Sendo assim, da mesma maneira que as informações são constituída de dados, o conhecimento é constituído de informações. Sendo assim, “para conhecer, é preciso informar-se” (p. 48).

O processo de se transformar dado em informação e esta em conhecimento, requer habilidade seletiva e criticidade. Para exemplificar, duas simples buscas realizadas na base de dados do *Google Scholar*, uma no dia 08/02/2014 e a outra no dia 21/10/2015, mostram os primeiros dados que confirmam que vivemos mesmo a era da informação: enquanto na primeira data, foram encontrados cerca de 10900 resultados para uma pesquisa com a expressão “**ensino de química para cegos**”, na data mais recente, para a mesma expressão, encontramos 13900 resultados. Um incrível aumento de 3000 trabalhos em menos de 2 anos de diferença!

As Figuras 7.1 e 7.2 ilustram essa simples experiência. Mas também apontam para a necessidade de refinamento da pesquisa, com a escolha de descritores e operadores *booleanos*⁶⁰ que comporão as *strings* de busca.

⁶⁰ O nome do matemático George Boole está na origem da lógica **booleana**, que se baseia na teoria dos conjuntos. Os operadores **booleanos** AND (E), OR (OU), NOT (MENOS) servem para combinar vários termos em uma mesma pesquisa.

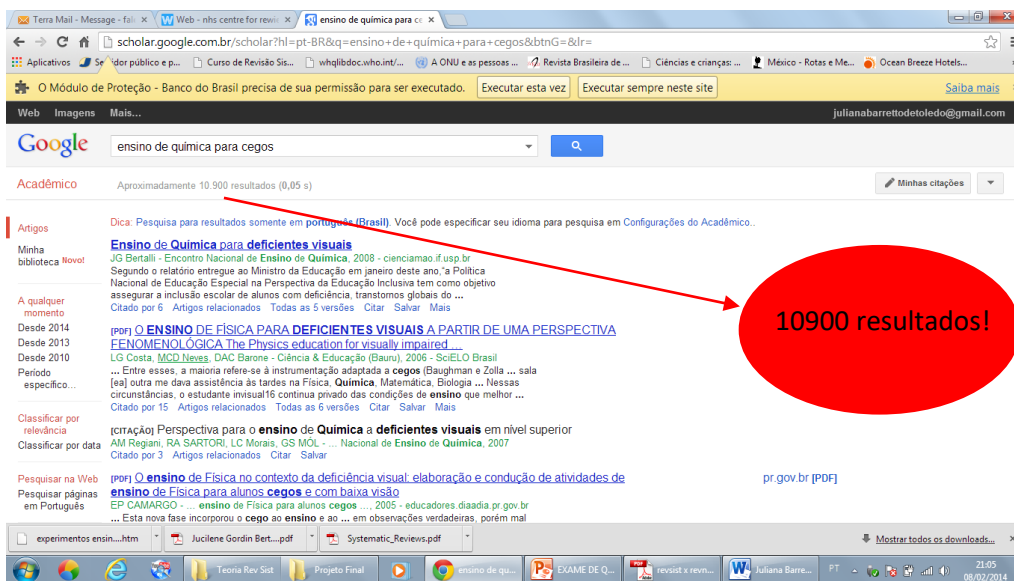


FIGURA 7.1 - Foto tirada do Google Scholar através da tecla *Print Screen* (PrtSc) do computador em pesquisa exploratória realizada no dia 08/02/2014⁶¹.

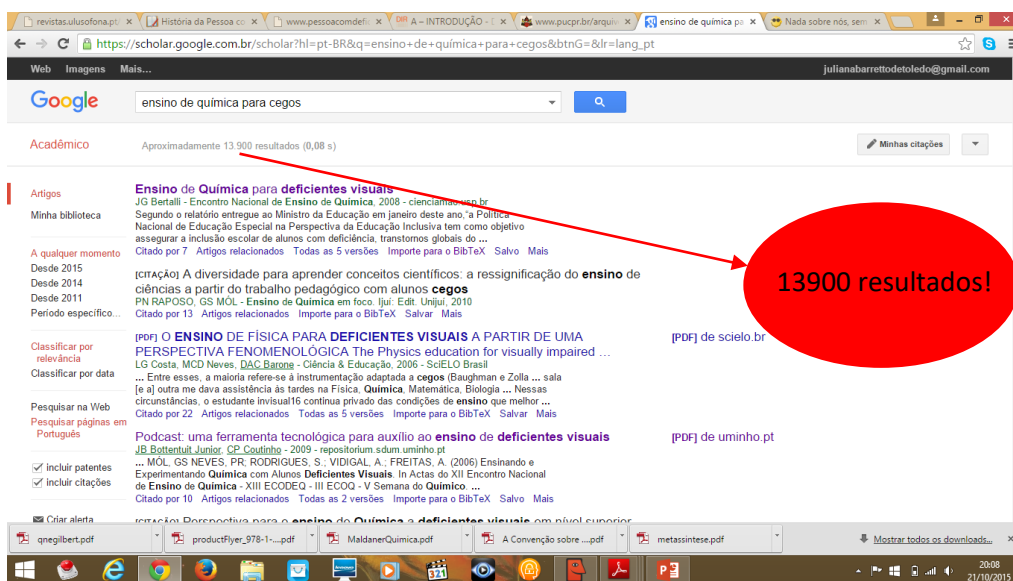


FIGURA 7.2 - Foto tirada do Google Scholar através da tecla *Print Screen* (PrtSc) do computador, em pesquisa exploratória realizada no dia 21/10/2015⁶².

No intuito de realizar um levantamento prévio de informações, a fim de se adquirir informações essenciais sobre o tema, como autores expoentes e universidades que estudam a temática (conhecimento necessário à etapa de **Controle** da RS), utilizou-se a base de dados do *Google Acadêmico* como única fonte de

⁶¹ Descrição da Imagem: Fotografia da tela principal do *site* da *Google*, ressaltando-se 10900 resultados encontrados para a pesquisa.

⁶² Descrição da Imagem: Fotografia da tela principal do *site* da *Google*, ressaltando-se 13900 resultados encontrados para a pesquisa

pesquisa, escolhida por sua abrangência e sua maneira de exploração foi explicitada na Tabela 7.1, elencada no Apêndice A, ao final da tese.

Convém ressaltar que as pesquisas exploratórias proporcionaram reflexões que foram além de unicamente apontarem sujeitos, grupos de pesquisa e *locus* das publicações: tornou possível o estabelecimento de categorias de análise e um melhor delineamento dos critérios de inclusão (I) e de exclusão (E) das publicações obtidas, discutidos *a posteriori*.

7.1.2 - Resultados Preliminares

Como forma de levantamento prévio de informações rumo à caracterização ampla do estado da arte da temática, as pesquisas exploratórias contribuíram para o conhecimento de publicações relevantes, nacionais e internacionais, realizadas por autores da área, bem como as universidades que abrigam grupos de pesquisa sobre a temática.

7.1.2.1- Pesquisadores, Universidades e Grupos de Pesquisa

No Brasil, o professor do Instituto de Química da Universidade de Brasília - UnB, Gérson de Souza Mól⁶³, é pesquisador da área de inclusão, tendo como objeto de suas investigações o ensino de Química a alunos com DV de onde advém sua larga contribuição com diversos artigos publicados na área, fruto de orientações de pesquisas em níveis de Graduação, Especialização, Mestrado e Doutorado. O professor desenvolveu, ainda, projetos na área de inclusão de pessoas com DV, como “Desenvolvimento de Recursos Didáticos para Ensinar Química a Cegos” e “Ações para a efetiva inclusão de alunos com deficiência visual nas aulas de Matemática, Física e Química”, além de ser coautor da Grafia Química Braille para Uso no Brasil.

Outra pesquisadora brasileira com destaque na temática é Anna Maria Canavarro Benite⁶⁴, professora associada da Universidade Federal de Goiás - UFG, onde coordena o Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão- LPEQI e a Rede Goiana Interdisciplinar de Pesquisas em Educação Inclusiva – RPEI, sendo orientadora de diversos estudos.

⁶³ Fonte: <<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4786175D8>>. Acesso em: 19 mar. 2016.

⁶⁴ Fonte: <<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4706975E3>>. Acesso em: 19 mar. 2016.

Também pesquisador do LPEQI e da RPEI, o pesquisador Cláudio Roberto Machado Benite⁶⁵ também se destaca com publicações sobre o ensino de Química a ADVs, objeto de suas pesquisas desde sua tese de Doutorado.

Representando os Institutos Federais, o professor João Batista Moura de Resende Filho, docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, também doutorando em Química Inorgânica pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB, é responsável por diversas publicações na área, atuando nesta temática desde sua graduação, realizada também no IFPB.

No estado de São Paulo, o professor Éder Pires de Camargo⁶⁶, do Departamento de Física e Química da Universidade Estadual Paulista – UNESP, *campus* de Ilha Solteira e do Programa de pós-graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências da UNESP, *campus* de Bauru, orienta trabalhos relacionados ao ensino de ciências e à inclusão de alunos com deficiências e coordena o grupo de pesquisa Ensino de Ciências e Inclusão Escolar – ENCINE. É o primeiro professor cego a conquistar, em 2016, o título de Livre-Docente no Brasil⁶⁷.

Na Europa, em Portugal, evidenciam-se estudos envolvendo Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) e Tecnologia Assistiva (TA) voltadas para o ensino de Química a ADV (alunos com deficiência visual) realizadas pelos pesquisadores Maria Florbela Bento Martinho de Sá Pereira, Vasco Daniel Bigas Bonifácio, Maria Paulina Estorninho Neves da Mata, Joao Aires-de-Sousa e Ana Maria Lobo, do grupo REQUIMTE - Rede de Química e Tecnologia⁶⁸, da Universidade Nova de Lisboa.

Nos Estados Unidos, os pesquisadores Cary Supalo, David Wolers e David Lunney destacam-se em produções destinadas a esse público.

Cary Supalo⁶⁹, pesquisador com DV, desenvolve diversas pesquisas na área, enfocando o ensino de Química a ADV em espaços não-formais (acampamento de Ciências e de Química) e desenvolvimento de experimentos adaptados entre outros recursos didáticos com enfoque experimental. Atualmente⁷⁰ é presidente e fundador da *Independence Science*, uma pequena empresa de TA, e consultor de

⁶⁵ Fonte: < <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4133992U3>>. Acesso em: 19/03/2016.

⁶⁶ Fonte: <<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4795516Z2>>. Acesso em: 19/03/2016.

⁶⁷ Fonte: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/sao-jose-do-rio-preto-aracatuba/noticia/2016/06/professor-cego-da-unesp-conquista-titulo-de-livre-docencia.html>>. Acesso em: 27/07/2016.

⁶⁸ Fonte: < <http://www.requimte.pt/>>. Acesso em: 19/03/2016.

⁶⁹ Fonte: <<https://nfb.org/images/nfb/publications/bm/bm12/bm1207/bm120703.htm>>. Acesso em: 19/03/2016.

⁷⁰ Fonte: < <https://www.linkedin.com/in/cary-supalo-68614b7>>. Acesso em: 19/03/2016.

acessibilidade do Parque de Pesquisa da Universidade Purdue, onde foi aluno, em Indiana.

David Wohlers⁷¹, mentor de Cary Supalo, é professor do Departamento de Química da Universidade do Estado de Truman, sendo totalmente cego. Conta com mais de 24 anos de experiência, resultando em publicações significativas no ensino de Química a ADV, que envolvem experimentação.

David Lunney⁷² é pesquisador do Departamento de Química e Ciência do Instituto para os Deficientes (*Institute for the Disabled*), na Universidade de Carolina do Leste (*East Carolina University* – ECU), tendo contribuído para a área com o desenvolvimento de tecnologias assistivas aos ADV no tocante à experimentação.

7.1.2.2- Lócus das Publicações

Sobre o local de publicação dos trabalhos, destacam-se as publicações dos periódicos voltados ao Ensino de Química, como Química Nova na Escola (QNEsc), *Journal of Chemical Education (JCE)* e *Journal of Science Education for Students with Disabilities (JSESD)* além de publicações em anais de eventos importantes para a área, como o Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).

A Revista Química Nova na Escola (QNEsc)⁷³, cuja periodicidade é trimestral, visa subsidiar a formação e a atualização da comunidade do Ensino de Química brasileiro. Pertence à linha editorial da Sociedade Brasileira de Química, que publica também a revista Química Nova e o *Journal of the Brazillian Chemical Society*. Voltada tanto para os professores das escolas como para os estudantes dos cursos de Licenciatura em Química do país, disponibiliza, no portal da revista, todos os artigos publicados no formato PDF⁷⁴ na íntegra e gratuitamente.

O *Journal of Chemical Education (JCE)*⁷⁵ é o jornal oficial da Divisão de Educação Química da Sociedade Americana de Química (*American Chemical Society* - ACS), lançado em 1924, sendo a primeira revista em Educação Química no mundo. Publica artigos revisados por pares, fornecendo subsídio teórico-prático para

⁷¹ Fonte: <<http://wohlers.sites.truman.edu/>>. Acesso em: 19 mar.2016.

⁷² Fonte: <<http://www.ecu.edu/cs-cas/chem/upload/Morrison-RESUME9-8-2015.pdf>>. Acesso em: 19 mar.2016.

⁷³ Fonte: <<http://qnesc.s bq.org.br/>> Acesso em: 19 mar.2016.

⁷⁴ A sigla inglesa PDF significa *Portable Document Format* (Formato Portátil de Documento), e corresponde a um formato de arquivo, criado pela empresa **Adobe Systems**, que possa ser visualizado, independente de qual tenha sido o programa que o originou.

⁷⁵ Fonte: <<http://pubs.acs.org/page/jceda8/about.html>> Acesso em: 19 mar.2016.

pesquisadores do campo da educação química, pois dentre o escopo de suas publicações estão conteúdo químico, atividades didáticas, experimentos de laboratório e metodologia de ensino. O *JCE* serve como um meio de comunicação entre professores e interessados no ensino de Química, em todos os níveis, bem como entre cientistas com atividades no comércio, indústria e governo. Este jornal tem uma categoria específica para a publicação de atividades que exploram os conceitos de Química para PcD, incluindo metodologia baseada em investigação, facilitando a aprendizagem ativa nas salas de aula, laboratórios e ambientes não-formais. Entretanto, o acesso a este jornal é restrito.

O *Journal of Science Education for Studentes with Disabilities (JSESD)*⁷⁶ é uma revista multi-disciplinar, revisada por pares, com um foco internacional em informações sobre educação científica para os alunos com diferentes tipos e níveis de deficiência. A revista é publicada uma vez por ano e desde 1998 exerce suas atividades. Os editores aspiram a publicação de pesquisa teórica e prática na área e revisam artigos de educadores especiais e gerais. Entre os tópicos de seu interesse incluem-se idéias curriculares inovadoras, técnicas instrucionais, adaptações baseadas em pesquisa, melhores práticas e questões de gestão na educação científica. O JSESD, que conta com acesso livre, está disponível em versões on-line e impressa.

O ENEQ⁷⁷ (Encontro Nacional de Ensino de Química) é um evento bianual que tem contribuído para a consolidação da área de Pesquisa em Ensino de Química no Brasil, sendo o maior e mais importante evento da Divisão de Ensino da Sociedade Brasileira de Química (SBQ). Desde sua primeira edição (1982), realizada na Faculdade de Educação da Unicamp, o ENEQ tem reunido docentes universitários, professores da educação básica e alunos de diversos níveis de ensino. A Revista Química Nova na Escola (QNEsc) foi proposta em julho de 1994, durante uma das reuniões deste evento (VII ENEQ), ocorrida na Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Buscas nas edições do evento, permitem apontar que até 2008 não havia uma linha de pesquisa dedicada à inclusão educacional. Contudo, os estudos concernentes a essa área eram alocados, conforme afinidade, para outras. Em 2010 surgiu a linha “Ensino e Inclusão”, cujo nome permaneceu na edição de 2012. No ano

⁷⁶ Fonte: < <http://scholarworks.rit.edu/jsesd/> > Acesso em: 19 mar.2016.

⁷⁷ Fonte: <<http://www.eneq2016.ufsc.br/sobre-o-evento/apresentacao/>> Acesso em: 19/03/2016.

de 2014, a linha de pesquisa passou a se intitular “Inclusão e Políticas Educacionais”, permanecendo na edição de 2016.

Outro evento bienal com destaque de trabalhos neste mapeamento é o ENPEC⁷⁸ (Encontro Nacional dos Pesquisadores do Ensino de Ciências). Esta reunião é promovida pela ABRAPEC (Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências) e visa favorecer a interação entre os pesquisadores da comunidade de Ensino de Ciências, constituída por pesquisadores da Educação Básica e Superior e estudantes de graduação e pós-graduação. Em 2011, o evento agrega um novo grupo de trabalho, intitulado “Diversidade, multiculturalismo e Educação em Ciências”, que abrange a educação inclusiva.

7.2- Planejando a Revisão Sistemática

7.2.1- Identificação da Necessidade de uma Revisão

O primeiro estágio do trabalho de Revisão Sistemática constituiu-se na elaboração do próprio projeto de pesquisa desta tese, sendo aprovada por exame de Qualificação no dia 10 de fevereiro de 2014, após seis meses de contato com a temática. Neste projeto elencavam-se justificativas e planos relativos ao processo de RS. Em sua elaboração levou-se consideração que a educação inclusiva, preconizada por lei pelo governo brasileiro, garante o acesso à escola regular a todos os alunos. Entretanto, na pesquisa por recursos didáticos, tanto como forma de conhecimento, como de inspiração, COSTA e NEVES (2002) apontam para a dificuldade de se encontrar estudos que referenciam o processo de ensino/aprendizagem de pessoas com DV na área de Ciências. GONÇALVES et al. (2013) alertam que este problema é semelhante no ensino de Química. Como a carência de trabalhos na área de Química, impacta diretamente na formação destes alunos, infere-se a necessidade de se haverem mais pesquisas, com ampla divulgação dos resultados, a fim de enriquecer a prática docente, para que Educação atinja a todos os alunos com a devida equidade, entre outras necessidades que a Justificativa desta tese também ressalta.

7.2.2- Preparação de uma Proposta de Revisão

A proposta desta revisão é elencar o maior número de estudos possível para caracterizar amplamente o estado da arte do ensino de Química a alunos com

⁷⁸ Fonte: <<http://www.xenpec.com.br/pt/>>. Acesso em: 19/03/2016.

deficiência visual, situando o Brasil na perspectiva mundial acerca da temática e transferir os conhecimentos adquiridos para a *práxis* docente.

7.2.3- Desenvolvimento do Protocolo

O protocolo de execução estabelece a sequência de passos a ser seguida para a coleta e análise dos trabalhos acadêmicos. O desenvolvimento do protocolo de uma RS requer comunicação na equipe de avaliação, sendo por este motivo, um processo iterativo. Ante a exigência do processo de RS ser composto por um mínimo de dois avaliadores, consonante com UNIVERSITY OF YORK (2008), a equipe desta tese foi composta pela doutoranda e por sua orientadora.

A RS consistiu no levantamento de artigos, teses e dissertações que referenciavam a temática do Ensino de Química a alunos com Deficiência visual.

Dentre os objetivos desta RS, podem-se apontar: conhecer e avaliar os recursos didáticos/estratégias de ensino existentes para alunos cegos ou com baixa visão; refletir sobre as vivências da pessoa com deficiência visual acerca de sua educação Química, bem como das experiências de se lecionar Química para estas pessoas; conhecer cursos de formação de professores de Química (inicial e continuada) como subsídio ao trabalho com alunos com deficiência visual ou na perspectiva da Educação Inclusiva; caracterizar amplamente o estado da arte acerca de ações inclusivas nas aulas de Química de alunos com deficiência visual no ensino regular.

A pergunta que norteou a investigação coincide com os questionamentos desta tese: *O que apontam pesquisas acadêmicas dos últimos vinte anos apontam para alunos com deficiência visual e qual a contribuição destas pesquisas para a área?* A definição da questão-problema, conforme CLARKE e HORTON (2001) e BIOLCHINI et al. (2005) em termos de **PICOS**, foi elaborada.

- **População:** Estudos primários (artigos, teses e dissertações) reverenciando a temática, como recursos didáticos diversos (jogos, experimentos, materiais adaptados, etc.), relatos de experiências e estratégias/metodologias de ensino de Química para ADVs.
- **Intervenção:** Identificação de estudos relevantes acerca do Ensino de Química para deficientes visuais através da pesquisa em máquinas de busca.

- **Controle:** Gérson de Souza Mól, Anna Maria Canavarro Benite, Roberto Machado Benite, João Batista Moura de Resende Filho, Eder Pires de Camargo, grupo REQUIMTE, Cary Supalo, David Wolers e David Lunney.
- **Resultados (Outcomes):** Caracterização do estado da arte das publicações acerca do ensino de Química para ADVs.
- **Aplicação:** Professores de Química e de Ciências (em diversos níveis: fundamental, médio e superior), estudantes de Licenciaturas em Química e em Ciências, em Educação e em Educação Especial; dirigentes de escolas e instituições de ensino; outros estudantes, que tenham ou não DV.

O parâmetro linguístico de escrita dos textos adotado envolveu dois idiomas: **Inglês**, por ser uma língua internacionalmente aceita na redação de estudos científicos e **Português**, para a coleta de estudos reportados por pesquisadores brasileiros relevantes à temática, situando o Brasil na perspectiva mundial.

Para realizar as pesquisas nas bases de dados, utilizando-se de procedimentos e noções de linguística documentária (LD)⁷⁹, adotou-se a escolha de descritores, por ser uma maneira eficaz de busca, consoante com LARA (2004).

A organização da informação via linguagem documentária tem sua importância aumentada contemporaneamente, quando se deseja contar com mecanismos que desempenhem o papel de filtros para a recuperação, dado o grande volume de informações recuperadas na Internet. (LARA, 2004, p. 91)

A linguística documentária é um subdomínio da ciência da informação (CI), que objetiva a proposição de códigos para o tratamento e a recuperação da informação. A LD recorre à terminologia, visando a garantia de referenciais para a organização de campos temático-funcionais (LARA, 2004, p.91).

Como estratégia de busca na língua portuguesa, foram utilizados oito (8) descritores: “Química”, “educação”, “ensino”, “aprendizagem”, “deficiência visual”, “deficientes visuais”, “cego”, “baixa visão”. Estes descritores foram combinados (*strings* de busca) na procura por estudos relevantes ao recorte temático, onde

⁷⁹ A linguística documentária é uma área de estudos interdisciplinar que congrega conceitos da linguística estrutural, da linguística gerativa, das teorias do discurso, da semântica, das ciências da comunicação e das tecnologias inteligentes, conforme proposta inicial de GUTIÉRREZ (1990, citado por LARA, 2004, p.91).

também foram utilizados operadores *booleanos* “AND” e “OR” entre eles. Enquanto o operador *booleano* “OR” conecta os sinônimos da *string* que nortearam o processo de pesquisa, o operador “AND” conectou as partes.

Os descritores supracitados foram traduzidos (ou realizadas versões) para termos correlatos na língua inglesa para a coleta dos estudos internacionais: “*Chemistry*”, “*Chemical*”, “*blind*”, “*low vision*”, “*visual impairment*”, “*visually impaired*”, “*Education*”, “*Learning*”, “*Teaching*”.

A versão integral do Protocolo elaborado para esta RS encontra-se explicitada na Tabela 7.2, elencada no Apêndice A, ao final da tese.

7.3- Conduzindo a Revisão

7.3.1- Identificação das Fontes de Busca Relevantes

Nesta tese, as buscas foram conduzidas através das bases de dados das máquinas do **Google Scholar**, da **Scopus** (SciVerse), da **SciELO** – *Scientific Eletronic Library On-line* (Biblioteca Científica Eletrônica em Linha), do **Portal** de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – **CAPES**, da **Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)** e, por fim do **ISI - Institute for Science Information - Web of Knowledge** (Portal do Conhecimento). Tanto as fontes escolhidas, como os motivos que levaram a esta escolha estão explicitados nos parágrafos que se sucedem.

O **Google Scholar** (<https://scholar.google.com.br>) ou **Google Acadêmico (GA)**, segundo texto do próprio *site*, fornece uma maneira simples de pesquisar literatura acadêmica de forma abrangente. Pode-se pesquisar por artigos revisados por especialistas e seus pares, dissertações, teses, livros, resumos e artigos de editoras acadêmicas, organizações profissionais, bibliotecas, universidades e outras entidades acadêmicas. O GA auxilia na identificação de pesquisas acadêmicas relevantes, classificando os resultados de pesquisa de acordo com sua relevância, tendo as referências consideradas mais importantes pelo programa exibidas no começo da página. Este critério de classificação estabelecido pelo GA considera o texto integral de cada trabalho científico, o autor, o *qualis* da publicação e a frequência com que foi citado em outras publicações acadêmicas. Desde 2015, o acesso a esta fonte de pesquisa também é propiciado pelo Portal CAPES, evidenciando sua relevância para o meio acadêmico.

A **Scopus** (<http://www.scopus.com>), em consonância com texto do seu *site*, é a maior base de dados de resumos e citações de literatura científica revisada por pares. Sendo atualizada diariamente, conta com ferramentas inteligentes para acompanhar, analisar e visualizar a pesquisa. O *Scopus* oferece uma abrangente perspectiva acerca da produção de pesquisa nas áreas de Ciência, Tecnologia, Medicina, Ciências Sociais, Artes e Humanidades. São incluídos nesta base de dados 21.000 títulos de mais de 5.000 editoras internacionais, 20.000 periódicos revisados por pares (incluindo 2.600 periódicos de acesso aberto), 390 publicações comerciais, 370 séries de livros, 5,5 milhões de documentos de conferências, artigos aceitos para publicação de mais de 3.850 periódicos e editoras como a Cambridge University Press, Elsevier, Springer, Wiley-Blackwell e grupo Nature. Todavia, é um portal pago.

A **SciELO** (<http://www.scielo.org>) é uma biblioteca eletrônica que abrange uma coleção selecionada de periódicos científicos dos seguintes países (em 2015): Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Cuba, México, Portugal, África do Sul, Espanha e Venezuela. Foi criada por meio de um projeto de pesquisa da FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, em parceria com a BIREME - Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde. Visando o desenvolvimento de uma metodologia comum para a preparação, armazenamento, disseminação e avaliação da produção científica em formato eletrônico, passou a contar, desde o ano de 2002, com o apoio do CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Uma característica desta biblioteca é a sua versatilidade para exportação dos dados, sendo utilizada não somente para buscas manuais, mas para as automatizadas.

O *site* da SciELO, que é constantemente atualizado tanto no seu formato como no seu conteúdo, conforme avanços do projeto, objetiva implementar uma biblioteca eletrônica que proporcione um amplo acesso a coleções de periódicos como um todo, aos fascículos de cada título de periódico e aos textos completos dos artigos. O acesso aos títulos dos periódicos e aos artigos pode ser feito através de índices e de formulários de busca.

O **Portal CAPES (PC)** (<http://www.periodicos.capes.gov.br>), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), é outra biblioteca virtual que reúne e disponibiliza a instituições de ensino e pesquisa no Brasil trabalhos de produção científica internacional. Em seu acervo (2015) são encontrados mais de 37 mil títulos com texto integral, dispostos em 126 bases de referência, bem

como enciclopédias e livros. Foi criado após constatação da carência de acesso das bibliotecas brasileiras à informação científica internacional, dentro da perspectiva de que seria um investimento financeiro elevado atualizar esse acervo com a compra de periódicos impressos para cada uma das universidades do sistema superior de ensino federal. Inteiramente financiado pelo governo brasileiro (2015) e visando reduzir os desnivelamentos regionais brasileiros quanto ao acesso à informação é considerado um modelo singular de consórcio de bibliotecas. “É também a iniciativa do gênero com a maior capilaridade no planeta, cobrindo todo o território nacional”, frase encontrada em seu *site*.

O Portal CAPES tem como público alvo os setores acadêmico, produtivo e governamental, propiciando uma maior visibilidade da produção científica nacional, constituindo-se em uma ferramenta fundamental às atribuições da CAPES de fomento, avaliação e regulação dos cursos de Pós-Graduação e desenvolvimento da pesquisa científica no Brasil.

A **Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações - BDTD** (<http://www.ibict.br>) objetiva integrar, em um único portal, os sistemas de informação de teses e dissertações existentes no Brasil, disponibilizando aos usuários um catálogo nacional destas publicações, sendo disponibilizadas com texto integral.

O usuário, por meio da ferramenta de busca disponibilizada no *site*, pode consultar o repositório BDTD, realizando buscas simples ou avançadas, visando a recuperação de resultados de uma forma resumida ou detalhada e ter acesso ao repositório de origem da tese ou dissertação para leitura, impressão ou *download* do arquivo.

A base de dados **ISI Web of Knowledge** (<http://ipscience.thomsonreuters.com/product/web-of-science/>) é formada por três bancos de dados do *Institute for Science Information (ISI)*, com acervo eletrônico de produção científica desde 1974. Conta com a ferramenta *Science Citation Index Expanded*, englobando mais de 7.000 instituições acadêmicas e de pesquisa, governos nacionais, agências de financiamento e órgãos de publicação em mais de 100 países (2015). Localiza a indexação, cobrindo periódicos acadêmicos, livros, anais de eventos, conjuntos de dados publicados e patentes. Desde 2015 tem seu acesso disponibilizado via Portal CAPES.

7.3.2- Metodologia de Seleção dos Estudos

Todos os tipos de estudos primários (qualitativo, quantitativo, estudos experimentais, estudos de caso, etc.) que relatam o tópico de pesquisa foram considerados.

Neste trabalho, seguiu-se a estratégia de seleção inicial dos estudos, sugerida por DYBA, DINGSOYR e HANSSEN (2007), que envolveu as seguintes etapas, ilustradas pelo Quadro 7.1:

- 1 Identificação dos estudos relevantes, após busca em bases de dados eletrônicas;
- 2 Exclusão dos estudos com base no título;
- 3 Exclusão dos estudos com base no resumo (*abstracts*);
- 4 Obtenção dos estudos primários para avaliá-los criticamente, após serem lidos integralmente.

QUADRO 7.1 - Estratégia de Seleção Inicial dos Estudos.

Fonte: DYBA, DINGSOYR e HANSSEN (2007).

Para evitar viés de análise, foram somente considerados estudos primários que contemplaram o tópico de pesquisa proposto. O Quadro 7.2 explicita os critérios de inclusão (I) e exclusão (E) das publicações, juntamente aos seus índices.

- (I1) Apresentar estratégia de ensino ou curso de Química para ADV.
- (I2) Relatar desenvolvimento de recursos didáticos voltados ao ensino de Química para ADV
- (I3) Descrever experiência pessoal, estudo de caso
- (I4) Apresentar ou relatar trabalho com formação de professores de Química para ADV
- (I5) Relatar resultados de avaliação de ADV voltada ao ensino de Química.
- (E1) Reportar ensino de Química (metodologias, recursos didáticos, formação de professores, avaliação) para pessoas com outro tipo de deficiência que não a visual.
- (E2) Descrever ensino (metodologias, recursos didáticos, formação de professores, avaliação) de outra disciplina que não a Química, para ADV.
- (E3) Não apresentar nenhuma relação com educação Química para pessoas com deficiência visual.
- (E4) Trabalho de Revisão (estudo secundário).
- (E5) Não disponibilizar trabalho completo.
- (E6) Não estar escrito em Inglês ou Português.
- (E7) Não pertencer ao parâmetro cronológico (1995-2015/6)

QUADRO 7.2 – Critérios de Inclusão (I) e Exclusão (E) e seus respectivos índices.

Fonte: Elaboração Própria

Após a elaboração de *strings* de busca pela combinação dos descritores identificados e de seus sinônimos, elas foram submetidas às máquinas de busca selecionadas. Foi efetuada uma leitura dos títulos e resumos dos trabalhos recuperados por ambos os revisores. Os estudos considerados relevantes por ambos os revisores foram pré-selecionados para serem lidos na íntegra, após serem descartados os trabalhos repetidos. Nos casos em que não houve consenso entre as pesquisadoras, o estudo foi colocado em espera para uma próxima reunião para decidir seu processo de inclusão/exclusão. (CASTRO, 2002; FABBRI; HERNANDES, 2015).

Quando um estudo foi considerado “aceito”, segundo regras estabelecidas no protocolo de pesquisa, teve suas referências bibliográficas lidas, em uma técnica conhecida por *snowballing* para se verificar a ocorrência de estudos não coletados, bem como sua possível contribuição para a questão. Caso o estudo recuperado via *snowballing* foi classificado como “aceito”, também foram lidas suas referências bibliográficas e assim por diante. Os resultados desse processo foram incorporados à coletânea de textos do trabalho.

Buscas manuais foram efetuadas nos sítios dos locais mais relevantes à temática, encontrados nos estudos exploratórios realizados: das revistas QNESc e JCE, bem como nos diversos sítios das reuniões científicas ENEQ e ENPEC, para verificação de outros estudos primários que eventualmente não tenham sido coletados pelas pesquisas efetuadas nas bases de dados.

Ainda, foram realizados contatos via correio eletrônico com professores/orientadores dos trabalhos, para a obtenção de obras impressas em outros locais (banco de teses e dissertações e artigos), não disponibilizados livremente na forma *on-line*.

A estratégia de busca, ou maneiras de se viabilizar o encontro de uma informação armazenada por meio de uma pergunta formulada, a consulta textual, onde não é obrigatório que os descritores constem no título do estudo, mas no corpo do mesmo; e o método de seleção de termos constituem-se em alguns aspectos cruciais para a recuperação da informação. (LOPES, 2002). Desta forma, a exemplo de PAGOTTO, BACHION e SILVEIRA (2013) e de BENTO et al. (2010), quando a leitura do resumo do estudo revelou-se insuficiente para decisão de sua inclusão/exclusão, o estudo foi lido integralmente para determinar-se seu destino.

7.3.3- Avaliação da Qualidade dos Estudos

Especificamente para este trabalho, os **critérios de qualidade (CQ)** adotados para a coleta dos trabalhos e sua respectiva pontuação, estão representados no Quadro 7.3:

- 1 O título está explicitando o objeto de pesquisa? (1 ponto)
- 2 Os objetivos da pesquisa são explicitados claramente? (1 ponto)
- 3 O contexto em que a pesquisa foi realizada está descrito? (1 ponto)
- 4 A documentação do processo de pesquisa foi efetuada? (1 ponto)
- 5 Os resultados obtidos foram reportados de forma explícita? (1 ponto)
- 6 Dados, teorias e conclusões foram correlacionados? (1 pontos)
- 7 O estudo agregou valor à área de pesquisa? (4 pontos)

QUADRO 7.3 – Critérios de Qualidade Adotados para a Seleção dos Trabalhos
Fonte: Elaboração Própria

7.3.4- Metodologia de Extração dos Dados

Cada trabalho encontrado foi elencado em um formulário de coleta de informações, previamente estabelecido, com os seguintes campos: autor (es), ano da publicação, filiação, tipo de publicação (artigo em periódico, artigo em evento da área, dissertação de mestrado profissional, dissertação de mestrado acadêmico ou tese), critérios de inclusão/exclusão e pontuação (conforme critérios de qualidade elencados no Quadro 7.3). A primeira coletânea de artigos são o que chamamos de dados. A partir da leitura, seja do título, de palavras-chave, de resumos ou do trabalho na íntegra, teremos informação. Mas somente com a análise destas pesquisas, verificando-se possíveis correlações, bem como as lacunas existentes, pode-se caracterizar amplamente o estado da arte do ensino de Química para alunos com deficiência visual.

7.3.5- Síntese dos Dados

Após esta fase, os resultados foram **descritos e sumarizados** de forma estatística, em tabelas e em gráficos. As discussões de sua relevância ao tópico de pesquisa serão apontadas no relatório técnico (item 7.4.1).

7.4- Apresentação do Relatório e Divulgação

Este é o último estágio da RS, onde apresenta-se a coletânea de textos, bem como sua pertinência quanto ao tópico de pesquisa. Procurou-se aqui

correlacioná-los de forma textual e estatística, na forma de gráficos, elencando as lacunas de pesquisa na área. Este passo é fundamental para nortear as ações práticas desenvolvidas e para apontar sugestões para futuros estudos na área.

7.4.1- Relatório

Sendo assim, pesquisas nas bases de dados mencionadas, foram realizadas durante os períodos de outubro de 2013, março de 2014, julho de 2015 e setembro de 2016. Foram obtidos 256.798 estudos primários, que foram refinados em parâmetro cronológico e linguístico e local de publicação, resultando em uma amostra de 100.226 estudos. Destes estudos, foram lidos apenas os títulos, elegendo-se 2042 estudos primários, todos de cunho qualitativo, para serem analisados. Após sofrerem os procedimentos já descritos e excluindo-se as repetições, foram classificados como “aceitos” ou “rejeitados”, conforme critérios anteriormente explicitados.

A partir das buscas nos portais elencados foi possível a recuperação de 66 (sessenta e seis) estudos primários escritos em língua portuguesa e 36 (trinta e seis) escritos na língua inglesa, com acesso livre, cuja análise dos títulos, resumos e palavras-chave satisfazem o protocolo (critérios de inclusão e de qualidade). Destes, também foram lidas suas referências bibliográficas, recuperando-se seis (6) estudos publicados em língua portuguesa (LOURENÇO, 2003; PIRES; RAPOSO; MÓL, 2007; RETONDO; SILVA, 2008a; RESENDE FILHO et al., 2009; BERTALLI, 2010; RESENDE FILHO; FALCÃO; ARAÚJO, 2014) e 1 em língua inglesa, com acesso livre (FITZPATRICK; 2007). O resultado das buscas manuais efetuadas nos sítios da revista QNEsc e das reuniões científicas ENEQ e ENPEC, usando-se os descritores “deficiência visual”, “deficientes visuais”, “cegos” e “baixa visão”, culminou na recuperação de mais oito (8) estudos, sendo um (1) da revista Química Nova na Escola – QNEsc (SILVA et al., 2015) e os outros sete (7), a partir da procura nos sítios do Encontro Nacional do Ensino de Química – ENEQ. (ARAGÃO, 2010; RETONDO; SILVA, 2008b; COSTA et al., 2014; MARIANO; REGIANI, 2014; MORAES et al., 2014; QUEIROZ; POSSO, 2014; VITORIANO et al., 2014). Nestes casos, os arquivos em PDF dos estudos não foram disponibilizados na base de dados do Google Acadêmico, prejudicando sua visibilidade. Os organizadores deste evento, na edição de 2016, ocorrida em Florianópolis, estado de Santa Catarina, ainda não haviam publicado os artigos apresentados nesta reunião, na última data de verificação do sítio (setembro de 2016). Na análise das bases de dados do evento ENPEC, não se coletou nenhum

outro artigo, salvo os elencados. Ao ler alguns estudos de maneira integral, nos casos de dúvida de sua inserção/exclusão, ampliou-se o alcance da RS, obtendo-se mais quatro (4) estudos relevantes à temática, incorporados na coletânea (BATISTA; MACHADO; SANTOS, 2006; MACHADO, 2014; OTALARA, 2014; MAGALHÃES, 2016). Dos contatos realizados via correio eletrônico com os professores/orientadores dos trabalhos, foram obtidos dois (2) textos nacionais, sendo uma (1) dissertação de mestrado (LOURENÇO, 2003) e um (1) artigo publicado em revista (RESENDE FILHO; FALCÃO; ARAÚJO, 2014), já contabilizados na contagem por *snowballing*. A análise dos currículos Lattes dos pesquisadores da temática, realizada em setembro de 2016, não recuperou nenhum outro estudo além dos já coletados, mas foram encontrados dois (2) estudos pertinentes à temática, com acesso restrito, elencados no Capítulo 9, como limitações da técnica (VERASZTO; CAMARGO, 2014; BENITE, C. R. M.; BENITE; A. M. C., 2015).

Nesta tese, dedicada à formação de professores de Química para o trabalho na inclusão de alunos com deficiência visual, não foram inclusos na coletânea estudos textos que não fossem disponibilizados na forma livre (acesso restrito). Esta reflexão foi pautada na realidade econômica e social dos educadores brasileiros, que padecem de um salário baixo e de poucas condições para realização de um trabalho efetivo, como forma de solidariedade e compromisso ético com estes profissionais, os agentes responsáveis pelo sucesso da EI como paradigma. Seria de grande valia aos educadores e aos seus alunos que o conhecimento não fosse tratado como mercadoria ou que dispusessem de tempo e de dinheiro para ler os trabalhos pagos mediante assinatura, comprados de forma avulsa, ou até mesmo “alugados” por alguns dias, sendo indisponíveis mesmo para professores de universidades públicas brasileiras. Contudo, esta não é a realidade da educação brasileira.

MARTINS (2015), preocupando-se com esta questão, posiciona-se quanto ao conhecimento manifestado como forma de dominação e de controle, amparando suas argumentações no geógrafo Milton Santos⁸⁰.

A utilização do **conhecimento como forma de dominação** e controle é a face mais cruel do progresso material contemporâneo. Se queremos projetar um futuro menos nebuloso para nosso planeta, faz-se necessário a reversão dessa mentalidade antiética e desumana, ou seja, é urgente a humanização de todo esse potencial técnico-científico, colocando-o como mecanismo de proteção e de promoção da humanidade, dando-lhe, portanto, o referencial

⁸⁰ In memoriam.

ético que é um princípio estranho à lógica funcionalista-científica contemporânea. (MARTINS, 2015, p. 121, grifos nossos)

Quer-se, com este estudo, incluir o estudante, mas também incluir os professores no processo. Desta forma, a tese perde, ao efetuar-se esta escolha, mas apenas em quantidade dos estudos elencados, mas ganha-se em ética e responsabilidade, acreditando que o conhecimento deve ser acessível a todos, visando à transformação de uma realidade, de forma que todos participem, em condições de igualdade. MARTINS (2015), ressaltando o papel da educação nesta urgente mudança da mentalidade capitalista faz a seguinte assertiva:

Em uma palavra, é urgente repensar o conceito de progresso e dar à esse desenvolvimento técnico-científico uma função marcadamente social, democratizando-o para que seja acessível para todos os segmentos sociais. Nesse idealismo que se pretende estabelecer como princípio maior para a convivência humana, a possibilidade de humanização do progresso passa, obrigatoriamente, pela humanização do capital. Mas para que o neo-capitalismo seja humanizado, faz-se necessário, como pressuposto fundamental, a humanização do próprio homem, possível através da internalização da ética como referencial maior em seu agir prático. Essa inserção da ética como princípio absoluto na alma desse homem contemporâneo, pragmático por excelência, neutralizaria o pragmatismo, dando por derivação, um novo sentido ao capital e ao progresso material que dele deriva. O progresso material da era contemporânea precisa, urgentemente, perder seu sentido quantitativo e ganhar sentido qualitativo em relação ao homem pós-moderno. Tal revolução só é viável mediante uma revolução no mundo das ideias transformadora da concepção de mundo que nos conduz na contemporaneidade, tarefa essa que só **a educação tem capacidade para empreender**. (MARTINS, 2015, p. 121, grifos nossos)

Cabe aqui ressaltar que, ao se efetuar as buscas utilizando o descritor “cego”, deparamo-nos com um contingente de trabalhos que não correspondem ao que se quer encontrar na pesquisa. Por exemplo, são obtidas respostas inadequadas ao aliar-se os descritores “cego” e “ensino de química”, pois na ciência Química, existem conceitos como “teste cego” ou “teste duplo-cego”, que se referem à metodologias utilizadas em ensaios realizados com seres humanos, no primeiro caso, onde o participante desconhece o que está sendo testado, como por exemplo, marcas de cerveja distintas a serem degustadas sem rotulação, e o segundo termo, onde nem o examinado (objeto de estudo) e nem o examinador sabem o que está sendo utilizado como variável em um dado momento. Verificou-se em muitos trabalhos, referências ao termo “cego” para indicar “despreparo” (como em “os alunos entram cegos no laboratório” ou “*blind leading blinds*”) e não como uma deficiência sensorial, onde a pessoa é privada da visão. Outros exemplos de estudos não selecionados por esta

pesquisa referem-se ao uso do termo “cego” de maneira discriminatória (como em “tornando-nos cegos pelo conforto”; “desejos cegos”, “os professores já não podem ser funcionários cegos à sua tarefa”, entre outros). Estas formas errôneas utilizadas por pesquisadores nacionais e internacionais, também denotam um preconceito existente até onde ele não deveria existir: nos trabalhos acadêmicos.

A seguir, apresenta-se os estudos coletados (nacionais e internacionais) com acesso livre, bem como sínteses proporcionadas por sua análise.

7.4.1.1- Estudos coletados na língua portuguesa

Após leitura integral e efetuar-se a exclusão dos trabalhos repetidos, a coletânea de estudos escritos em língua portuguesa que respeitam parâmetros definidos pelo protocolo, foi composta por 84 (oitenta e quatro) textos classificados como aceitos, elencados na Tabela 7.3, evidenciada no Apêndice B.

7.4.1.1.1- Descrição dos estudos selecionados na língua portuguesa e sua contribuição como subsídio ao Ensino de Química aos ADV

De forma a encadear a leitura, os estudos similares foram agrupados, sendo descritos no mesmo parágrafo.

Os artigos escritos na língua portuguesa mais antigos acerca da temática foram encontrados em anais de eventos do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC): BRITO e SILVA (2005) e LOURENÇO e MARZORATI (2005).

No trabalho de BRITO e SILVA (2005), as autoras relatam a (re)elaboração de uma tabela periódica, mais adequada às necessidades de alunos com DV, propiciando sua inclusão. Este é um artigo com resultados da dissertação de mestrado de BRITO (2006), orientada por Silva.

LOURENÇO e MARZORATI (2005), narram o processo de confecção e teste de um material didático desenvolvido durante o mestrado de LOURENÇO (2003), constituído por uma tabela periódica, com inscrições em Braille, contendo legenda texturizada e por um conjunto de bolas texturizadas que representam átomos de elementos químicos, permitindo ao aluno a simulação de ligações químicas entre átomos, a representação espacial de moléculas e cadeias orgânicas e identificação de casos de Isomeria. Elaboraram também uma tabela periódica. O artigo e a dissertação são homônimos.

PIRES, RAPOSO e MÓL (2007) apresentam, em artigo obtido por *snowballing*, um relato de algumas estratégias de adaptação do livro didático “Química e Sociedade” (2003), como descrição de imagens, gráficos, tabelas, representações químicas, realizadas no âmbito do projeto “Desenvolvimento de Estratégias para o Ensino de Química para Deficientes Visuais”, da Universidade de Brasília - UnB. Além das adaptações realizadas, reportam a capacitação de professores para atuar com ADV. PIRES (2010), fornece no anexo de sua dissertação de Mestrado Profissional, uma proposta de guia para assessoramento de docentes ao trabalho com ADV, escrita e conjunto com Mól (orientador) e Raposo (co-orientadora), com exemplos de adaptações de figuras, modelos, experimentos, tabelas a ADV. Também faz referência a um curso realizado na UnB, que teve sua origem ao final do ano de 2003, marcada após a elaboração, por este grupo (entre outros autores), da Grafia Química Braille para Uso no Brasil (BRASIL, 2002).

A investigação conduzida por ANDRADE e SMOLKA (2006) deu-se em um centro de atendimento a PDV e/ou auditiva em Campinas (CEPRE), interior do estado de São Paulo com um grupo de seis crianças com baixa visão em um projeto de ensino de Ciências. Estas crianças, segundo as autoras, apresentavam em comum um histórico de “fracasso com os conteúdos escolares”, segundo as autoras. Visando o ensino de reações químicas, utilizou-se de conhecimentos prévios dos alunos sobre alimentos, relacionando estes saberes aos conhecimentos científicos, sem o uso de fórmulas, onde puderam verificar a aprendizagem das crianças, via estímulos sensoriais. Este estudo é melhor detalhado na tese de Doutorado de ANDRADE (2008), orientada por SMOLKA e também é reportado em artigos em evento (ANDRADE; SMOLKA, 2011) e em revista (ANDRADE, 2015).

BATISTA, CARDOSO e SANTOS (2006) discutem procedimentos para avaliação de crianças com DV, com baixos resultados acadêmicos. Reportam resultados satisfatórios no EQ a estas crianças por meio de atividades práticas que envolviam conceitos de transformação química e física, separação de misturas, estados de agregação.

CAMARGO et al. (2007) examinaram situações educacionais vivenciadas por dois alunos com DV que cursaram, em épocas distintas, um mesmo curso superior de Química, em uma universidade particular do estado de São Paulo. Os sujeitos desta pesquisa frequentaram o referido curso com cerca de dez anos de

diferença, embora, a despeito disto, relatarem as mesmas dificuldades que impossibilitaram a conclusão do curso.

RETONDO e SILVA (2008a; 2008b), descrevem, em artigo obtido por *snowballing*, um projeto desenvolvido ao longo de uma disciplina com estágio curricular supervisionado do curso de Licenciatura em Química do Departamento de Química da Universidade de São Paulo, campus de Ribeirão Preto. Dentre as atividades realizadas, destacam-se o desenvolvimento de materiais pedagógicos de ciências e de química pelos licenciandos (FI): caixa aromática, livro sensorial de frutas, caixas de materiais recicláveis, kit para experimentos (cinética química), quebra-cabeça sobre destilação simples e fracionada, maquete do modelo atômico, modelo para geometria plana e espacial, tabela periódica digital, áudios sobre a vida e obra de Alfred Bernhard Nobel.

A dissertação de mestrado profissional de CREPPE (2009), narra as dificuldades encontradas na compreensão de conceitos químicos, por quatro sujeitos de pesquisa com DV adquirida. Utilizando um modelo molecular (*Molecular Visions*) como facilitador à compreensão da tridimensionalidade de algumas moléculas orgânicas, CREPPE trabalhou conceitos de ligações químicas e de geometria molecular, bem como fundamentos de Química Orgânica até a função hidrocarboneto. O resgate da autoestima dos participantes foi fator observado no decorrer dos 10 encontros que o pesquisador teve com a equipe.

PEREIRA et al. (2009a; 2009b) contribuem para o ensino de Química aos ADV em nível superior, por meio de TICs. Descrevem, em dois artigos distintos, um protótipo de editor molecular, uma representação tabular de reações químicas e a sonificação de espectros no Infravermelho, entre outros dados espectroscópicos, disponibilizados gratuitamente, através de um *site* elaborado pelos autores, intitulado “Portal MOLinsight” (<http://www.molinsight.net/>).

RESENDE FILHO et al. (2009), recuperado via *snowballing*, relatam a elaboração de tabelas periódicas para assessorar o ensino de Química para ADV do Ensino Médio, com materiais alternativos e de baixo custo, utilizando-se, também, o sistema Braille.

ARAGÃO e SILVA (2010) investigaram a inclusão de ADV nas aulas de Química, entrevistando três destes alunos e seu professor, para a compreensão do acompanhamento das aulas e suas dificuldades. Os estudantes apontaram como

dificuldade no aprendizado de Química os conteúdos que demandam percepção visual e interpretação espacial (como gráficos).

BERTALLI (2010) desenvolveu em sua pesquisa de Mestrado (obtida por *snowballing*), materiais instrucionais e sequências didáticas de conceitos relacionados geometria molecular e isomeria geométrica aos ADV. Este estudo qualitativo envolveu alunos do ensino médio sem e com DV (baixa visão, cegos com e sem memória visual). Dentre os materiais desenvolvidos e avaliados por um professor com DV, destacam-se um modelo atômico alternativo (não comercial) e um sistema alternativo de escrita Braille, que não usa punção, reglete ou máquina de escrever, possibilitando a escrita de textos e/ou estruturas químicas por professores aos ADV, sem necessidade de impressora.

A dissertação de mestrado de LIPPE (2010) contribui com percepções de professoras de Ciências e da sala de recursos em relação à inclusão de alunos cegos de nascimento da 8ª série ou 9º ano do Ensino Fundamental na sala de aula regular. A autora verificou quais recursos foram utilizados pela professora de Ciências, que também abordou conteúdos de química em suas aulas, no intuito de incluir o aluno com DV e de que forma este interagiu com os outros alunos videntes na classe. As professoras entrevistadas mencionaram a importância da utilização dos computadores adaptados com os programas de voz (DOSVOX e o *VIRTUAL VISION*) na sala de aula regular.

NASCIMENTO, COSTA e AMIN (2010) problematizam o EQ a pessoas com DV, identificando, em seu artigo reflexivo, alguns problemas enfrentados por professores e alunos, mostrando possibilidades de inclusão.

No trabalho de NUNES et al. (2010) encontra-se a preocupação de Licenciandos em Química com a estimulação de outros sentidos, que não somente a visão, ao pensarem em experimentos químicos inclusivos. Dentre os experimentos elencados pela equipe, estão: produção de cola de caseína, estudo cinético da efervescência de um comprimido, diferenciação ácido e base, funcionamento de uma pilha e sensação térmica de diversos materiais.

O desenvolvimento e análise de um kit didático tridimensional, inclusivo e de baixo custo sobre Isomeria Constitucional, acompanhado por um material elucidativo no sistema Braille, está relatado no trabalho de OLIVEIRA NETO, FIGUEIRÊDO E RESENDE FILHO (2010). Através deste artigo, pode-se conhecer o “QuimBraille”, um curso de braille voltado à formação inicial e continuada de

professores, uma das atividades nas áreas de Ensino e Extensão do grupo Programa de Educação Tutorial - PET Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB, reportado também no estudo de RESENDE FILHO, FALCÃO e ARAÚJO (2014), coletado via *snowballing*. O QuimBraille, que proporciona o conhecimento das Grafias Braille da Língua Portuguesa, do Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa e da Grafia Química Braille para Uso no Brasil, encerra-se com um Trabalho de Conclusão de Curso, realizado pelos alunos envolvidos.

AGUIAR et al. (2011) apresentam um modelo de representação adaptado a ADV, auxiliando, por meio da imagem, a compreensão do conceito de solução.

O trabalho realizado por BATISTA et al. (2011) apresenta elementos de uma pesquisa participante e objetiva analisar o processo de produção de um diário virtual coletivo, na forma de *blog*⁸¹, junto a um grupo de professores formadores, em formação e do ensino regular de Química por meio de suas narrativas. O tipo de narrativa escolhida oportunizou aos professores dividir esta experiência com o grupo colaborativo, compartilhando obstáculos encontrados no processo de ensino/aprendizagem de Química para ADV. O *blog* possibilitou a participação de enquetes, questionários e fóruns relacionados ao direcionamento da educação inclusiva para que os envolvidos repensem a sua atuação como professores diante deste paradigma educacional. Este diário virtual coletivo (*blog* “Ensino de Química na Diversidade”) é retomado em outro artigo, de autoria de BENITE et al. (2014), que narram o uso de um *software* de acessibilidade (DOSVOX), pensando em um acesso futuro ao diário realizado por ADV. O estudo é também reportado na tese de Doutorado de Field’s (2014).

Na tese de BENITE (2011) é apontada a necessidade de formação dos professores formadores de professores para trabalhar com a diversidade e entrevistam cinco formadores de um curso de Licenciatura em Química, em uma Instituição de Ensino Superior sobre o perfil de formação necessário aos licenciandos do respectivo curso para atuar nas escolas inclusivas do Estado de Goiás. O

⁸¹ A palavra *blog* tem origem na língua inglesa e trata-se de uma compilação de *weblog*. *Weblog* é um neologismo dos termos *web* (rede) e *log* (termo que advém da área da informática e designa registros de atividades ou desempenho do computador). Fonte: <<https://www.significadosbr.com.br/blog>>. Acesso em 19/03/2016.

pesquisador, além de investigar as concepções teórica e prática dos referidos professores formadores, analisou discussões realizadas por cinco professores formadores, oito alunos de pós-graduação, treze alunos de graduação e doze professores da educação básica, além de alunos dos cursos de Licenciatura em Química de instituições de ensino superior, todos do estado de Goiás, que compõe a Rede Goiana Interdisciplinar de Pesquisa em Educação Inclusiva - RPEI, culminando em um plano de ação realizado por fóruns de discussão em um ambiente virtual para a formação de professores de Química no âmbito da inclusão.

BOTERO, SANTOS e BARBOSA (2011) desenvolveram, junto com ADV e videntes, um material didático de baixo custo, para o ensino de Química: gráficos para aprendizagem de Termoquímica. Para tanto, investigaram as concepções de termoquímica dos dois tipos de estudantes em suas dificuldades e habilidades relacionadas à aprendizagem de Química, especificamente, dos conteúdos relacionados com a Termoquímica.

QUADROS et al. (2011) visou a inclusão de ADV nas aulas de Química, proporcionada pela construção de uma tabela periódica, com materiais de baixo custo e no sistema Braille e modelo físico do átomo para serem aplicados para estes estudantes.

O trabalho de RAZUCK, GUIMARÃES e ROTTA (2011) discorre sobre o grande apelo visual (imagens e modelos) do ensino de Química, que torna a sua compreensão mais difícil por parte dos alunos cegos ou com baixa visão. Como este fato é verificado no ensino de modelos atômicos, no qual cada modelo é associado à representação de uma imagem, o estudo propôs a elaboração e avaliação de recursos didáticos alternativos (protótipos) para o ensino de modelos atômicos (Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr), na disciplina de Química, direcionada a um ADV do segundo ano do Ensino Médio da rede pública do Distrito Federal. RAZUCK e GUIMARÃES (2014) reportam o mesmo estudo, dizendo que após realizados encontros gravados com o ADV, refletiu-se nele a apropriação do conhecimento.

Para entender o contexto escolar de ADV nas aulas de Química, ARAGÃO (2012a) acompanhou a rotina escolar de uma classe do primeiro ano do Ensino Médio, com um aluno cego matriculado em uma escola estadual de uma cidade de médio porte do interior do Estado de São Paulo. O contato reportado, fundamental para a compreensão do contexto escolar vivenciado, proporcionou a elaboração e aplicação de um jogo pedagógico intitulado “A Saga do Átomo”, utilizado

como recurso de avaliação dos conceitos estudados, a partir dos fundamentos da pedagogia histórico-crítica. Além disto, a pesquisadora relata trabalho com os conceitos de substância e mistura, fundamentais para o ensino de Química. Descreveu o trabalho desenvolvido em sua dissertação de Mestrado em Educação Especial (ARAGÃO, 2012b).

BONIFÁCIO (2012) desenvolveu uma Tabela Periódica dos Elementos em Código QR (*QR CODE*) para o ensino de Química, usando telemóveis inteligentes. Esta é uma metodologia de ensino também acessível aos ADV.

A falta de acessibilidade de algumas atividades desenvolvidas na escola por professores de Química acabam excluindo os ADV, por falta de planejamento adequado. Esta linha de pensamento, norteia o trabalho de mestrado profissional de DANTAS NETO (2012), que propõe adaptações nos roteiros de todas as atividades experimentais do livro didático Química Cidadã (SANTOS; MÓL, 2010), buscando auxiliar a prática pedagógica de professores de Química quanto às aulas experimentais. A pesquisa foi desenvolvida em parceria com estudantes do Ensino Médio com deficiência visual e seus professores de Química, em uma escola inclusiva da rede pública do Distrito Federal.

A pesquisa de DRESCHER, OLIVEIRA e FERNANDES (2012) baseou-se na importância do uso de materiais lúdicos como um recurso a ser utilizado pelos professores para motivar o ensino de Química, instigando a participação de todos os alunos. O recurso didático denominado “Bingo Químico” foi elaborado no sistema Braille, para uma aula sobre elementos químicos da tabela periódica para uma turma onde há ADV. Para a produção do jogo, foram empregados materiais simples e de baixo custo.

FIELD'S et al. (2012) tratam sobre o planejamento e *design* de material didático adaptado para o ensino de Química no contexto da DV. Apresentam estratégia para o ensino/aprendizagem de soluções e modelos atômicos, adaptando materiais para ADV usando a audição e tato para torná-lo acessível. A intervenção realizada em parceria Universidade-escola, entre a Universidade Federal de Goiás e o Centro Brasileiro de Reabilitação e Apoio ao Deficiente Visual - CEBRAV, durante a realização do estágio de Licenciatura por três professores de Química em formação inicial que atuaram em conjunto com uma professora em formação continuada e uma professora formadora. BENITE et al. (2013) reportaram a mesma investigação, apontando como fundamental a utilização de materiais com propriedades táteis

diferentes. Os pesquisadores utilizaram em um experimento, gelo, água no estado líquido e vapor d'água. Introduziram a ideia de substância, volume, densidade e suas variações por oscilações da temperatura, ilustrando propriedades diferentes de uma mesma substância e trabalharam o conceito de misturas homogêneas e heterogêneas. Este estudo também foi um recorte da tese de Doutorado de FIELD'S (2014).

Investigando o processo de ensino/aprendizagem de ADV e de maneira a incluí-los, MELO (2012) discute, neste artigo, sua pesquisa de mestrado (MELO, 2013) que visou promover a formação continuada dos professores de Química e da professora de Educação Especial. A pesquisa se desenvolveu em um estabelecimento de ensino do interior de São Paulo, usando a metodologia da Pesquisa-ação Colaborativo Crítica, de forma a contribuir, no contexto de trabalho, com a formação continuada dos profissionais envolvidos. MELO (2013) também descreve alguns materiais desenvolvidos em suas intervenções pedagógicas.

SCALCO et al. (2012) discorrem sobre a importância do material didático para a compreensão dos conteúdos da Química. Desenvolveram um material adaptado (modelo molecular) aos alunos com baixa visão, respeitando seu referencial de percepção, avaliado por professores de Química de universidades, especialistas em EI, alunos videntes e não videntes. Após isso, foi verificada a pertinência para a aprendizagem do modelo molecular produzido.

ARAÚJO et al. (2013) tratam da construção de uma tabela periódica no sistema Braille para auxiliar ADV no processo de ensino/aprendizagem de Química. A tabela elaborada pelos pesquisadores foi a mais completa possível, voltada para todos os alunos.

GONÇALVES et al. (2013) apontam para a carência na formação de professores para perspectiva da EI, particularmente, à educação para alunos com deficiência visual. O mesmo acontece com a proposição de atividades e materiais didáticos vinculados ao ensino de Química voltados para estes alunos. Os pesquisadores problematizam a temática, descrevendo e analisando uma proposta de abordagem de ensino de Química para alunos com deficiência visual na formação de professores e o desenvolvimento de uma atividade experimental (cromatografia em papel) decorrente deste processo formativo, com sucesso na inclusão de um aluno cego.

OLIVEIRA J. S. et al. (2013) reportam o desenvolvimento de uma tabela periódica no sistema Braille, com materiais simples, de baixo custo e fácil acesso, avaliada por um aluno voluntário com DV do 2º ano do ensino médio, que respondeu corretamente todas as questões elaboradas pelo grupo por meio do instrumento.

RAMOS e ROSA (2013) divulgam um estudo efetuado durante uma disciplina de Estágio Curricular Supervisionado do curso de Licenciatura em Química, realizado no Núcleo de Apoio às Pessoas com Necessidades Especiais (NAPNE) integrado a uma Instituição Federal, onde, a partir de leituras complementares sobre EI e acessibilidade, desenvolveram materiais pedagógicos adaptados com materiais de baixo custo para o EQ, avaliados por dois alunos cegos da instituição.

REGIANI e MÓL (2013) falam em seu artigo sobre a inclusão de ADV em cursos universitários de Química. A maioria dos docentes de Licenciatura onde havia uma estudante cega apontou fatores como a carência de materiais didáticos e o despreparo para a interação com as necessidades educacionais específicas, como causa principal das dificuldades na formação da discente.

É através do sistema Braille, de grande importância na educação do ADV, que o aluno entra em contato com o conhecimento escrito, sistemático e organizado. Por esta razão, é fundamental o conhecimento das Grafias Química e Matemática Braille pelo aluno com DV, pois estes instrumentos permitem a leitura e escrita dos símbolos e, assim, compreender os conteúdos ministrados. O objetivo do trabalho de RESENDE FILHO et al. (2013), foi avaliar o nível de conhecimento destas grafias por parte dos alunos com deficiência visual matriculados no Ensino Médio na cidade de João Pessoa. Os alunos apresentaram um conhecimento relativamente bom nos símbolos e nas normas da Grafia Matemática Braille. No entanto, as principais dificuldades dos alunos estavam relacionadas à Grafia Química Braille, pois desconheciam grande parte dos símbolos e normas do material.

Em sua dissertação de mestrado, SANTOS (2013) aborda o uso de novas tecnologias proporcionadas pelo computador e pela internet, como necessidade de ADV, como qualquer aluno, na realização de tarefas escolares. No entanto, muitos sítios com conteúdo de Química não são acessíveis e, de forma a contornar o problema, desenvolveu um sítio (www.acessibilidade.ppgec.unb.br) para este fim, proporcionando, por meio do recurso, inclusão escolar e digital.

COSTA et al. (2014) defendem que os ADV, como qualquer outro estudante, são capazes de organizar estabelecer relações com o conhecimento. Sua

pesquisa narra a formação de modelos mentais de estruturas moleculares de compostos orgânicos por um ADV.

A dissertação de Mestrado de FERNANDES (2014) discorre sobre a importância da experimentação e de programas computacionais no ensino de Química a estudantes com DV (três alunos cegos e um com baixa visão). Utilizando uma metodologia multissensorial, desenvolveu-se um material didático contendo sequência didática e materiais adaptados para o processo ensino/aprendizagem de reações químicas por parte de alunos com ou sem DV. A criação de um programa computacional acessível, e sua associação à experimentação, bem como a sequência das atividades propostas, se mostraram eficientes na melhora da aprendizagem e da inclusão efetiva destes alunos. A dissertação acompanha um manual de instruções para uso do *software*.

Maquetes didáticas de estruturas moleculares de hidrocarbonetos, desenvolvidas durante a pesquisa de Mestrado de JESUS (2014), apoiam o ensino de Química a todos os estudantes (participação de três alunos cegos, sendo dois com cegueira congênita e um com cegueira adquirida). A partir da análise dos dados obtidos, concluiu-se pela validade das maquetes didáticas como alternativa para o ensino/aprendizagem de Química. Este estudo também foi publicado em um *journal*. (JESUS; KALHIL, 2015).

O texto de MACHADO (2014) narra uma experiência exitosa na inclusão de pessoas com deficiência, em um trabalho junto com equipe de especialistas, em uma Universidade particular da cidade de São Paulo. O aumento da procura pelos cursos desta instituição por alunos com deficiência visual, levou-a a efetuar diversas adaptações, dentre as quais, das provas de seleção, adaptadas por especialistas de cada área da deficiência. O artigo denuncia que, como diversos professores da educação básica e das Salas de Recursos, não conhecem as Grafias Química, Física e Matemática Braille, os ADV desconhecem fórmulas em Braille. Desta forma, não cobram este conhecimento do estudante com DV.

MARIANO⁸² e REGIANI (2014) discorrem sobre as metodologias de ensino de uma licencianda em Química cega, quando atuando em sala de recursos com um ADV, via pesquisa-ação, pensa seu papel como docente. As mesmas reflexões são abordadas em outro estudo, também de MARIANO e REGIANI (2015),

⁸² Lidiane dos Santos Mariano foi a primeira aluna com deficiência visual congênita a formar-se em um curso de licenciatura em Química no Brasil. Fonte: <<http://www.ufac.br/portal/news/aluna-deficiente-visual-do-curso-de-quimica-da-ufac-defende-tcc-e-obtem-nota-10>>. Acesso em: 15/07/2016.

que narram o percurso formativo vivenciado por uma pessoa cega desde o acesso à escola até a sua formação em nível superior, como docente da área de Química, e sobre suas atividades de ensino para um aluno com DV. Os resultados da pesquisa realizada, por meio de narrativas dos diferentes sujeitos envolvidos, destacam a importância da utilização de estratégias metodológicas multissensoriais para a integração do DV e a existência de uma rede de apoio entre escola, centro de apoio pedagógico à PDV e a universidade.

MORAES et al. (2014) desenvolvem uma Tabela Periódica virtual que utiliza o *software* DOSVOX, para acesso do ADV ao conhecimento químico, desenvolvendo sua autonomia na compreensão de conceitos, como símbolos, número atômico, massa atômica, grupo, período e estado físico dos elementos.

MORAIS et al. (2014) discorrem sobre o fato de que muitos estudantes do curso de Licenciatura de Química da Universidade Federal do Acre ingressam com defasagem de conteúdo. Isto também foi verificado em uma aluna cega: grande dificuldade para aprender o conteúdo de Teoria de Repulsão dos Elétrons da Camada de Valência. Envolvendo os alunos, o professor, em um projeto lúdico, solicitou aos alunos que produzissem estruturas geométricas acompanhadas de um cartaz que as descrevessem (também no sistema Braille), contribuindo para a aprendizagem de todos os alunos.

A tese de Doutorado em Educação Escolar de OTALARA (2014), visou avaliar a formação inicial e continuada de professores em um curso de extensão universitária sobre o desenvolvimento de materiais didáticos para pessoas com deficiência visual, fundamentado nos princípios da colaboração, na troca de experiências e na didática multissensorial. Dentre os materiais idealizados por uma professora de uma instituição para cegos, uma professora de sala de recurso em rede estadual de ensino, uma professora universitária de instituição pública federal (Química), uma aluna de Licenciatura em Química e duas alunas cursando Pedagogia, destacam-se modelos desenvolvidos por um engenheiro, com material de baixo custo, para ensino de atomística, ligações químicas, geometria molecular e isomeria. Estes materiais foram avaliados por duas pessoas com DV.

Utilizando a perspectiva Histórico-Cultural, QUEIROZ e POSSO (2014) descrevem desenvolvimento e aplicação de um recurso didático no ensino de ácidos e bases de Arrhenius, no ensino de Química para uma ADV.

SILVA, LANDIM e SOUZA (2014) reportam pesquisa com três alunos cegos de escolas públicas de ensino Fundamental, selecionados por frequentarem o Centro do Apoio Pedagógico ao Deficiente Visual – CAP/DV, e seus professores de Ciências. Por meio de entrevistas semiestruturadas, os estudantes apontam carência da utilização de recursos específicos, apropriados ao seu aprendizado e os professores sentem necessidade de formação específica sobre maneiras de se realizar a inclusão destes estudantes. O artigo também evidencia a ausência do AEE nestas escolas, como suporte ao aluno e ao professor regente.

A Dissertação de Mestrado Profissional de SILVA (2014), orientada por Gerson Mól, problematiza o jogo didático como recurso pedagógico para ensino/aprendizagem do conteúdo de estequiometria que favorecem a inclusão de alunos com deficiência visual. Parte da atividade pedagógica desenvolvida envolveu o trabalho com o modelo Atomlig 77⁸³. Na estrutura do jogo, foi considerada a possibilidade de dar significado aos conteúdos trabalhados de maneira lúdica. Além disso, o jogo oferece possibilidades que abrangem alunos com deficiência visual, possibilita representação tátil, permite autonomia de estudo ao aluno para que o mesmo manuseie o material sem dificuldades e é considerado pela pesquisadora, um material de baixo custo (o Atomlig custava cerca de R\$ 95,00, em pesquisa na *internet*, em maio de 2016).

VERASZTO et al. (2014) reportam um estudo em andamento que investigou, por meio de entrevistas e questionários, alunos dos anos finais de licenciaturas em Física, Química e Biologia. Os futuros professores de Ciências julgaram ser possível que indivíduos cegos possam tornar-se cientistas. Os autores comentam que os dados desta pesquisa contribuirão com estudos de “elaboração de um instrumento de pesquisa maior destinado a investigar a percepção de cegos congênitos sobre fenômenos naturais e o processo de conceitualização em ciências.” Estas questões também fazem parte das discussões de VERASZTO e CAMARGO (2015).

VIEIRA, SOUSA e SILVA (2014) utilizaram materiais de baixo custo para reprodução de interessadas a representar as mudanças de estado físico, conteúdo obrigatório da área de Química. Montou-se um diagrama de mudança de estado físico da água, com todas as informações contidas em Português e em Braille. As formas

⁸³ Atomlig 77 é um modelo didático que permite a representação de moléculas e suas estruturas tridimensionais, distribuído por uma empresa particular (Atomlig do Brasil Indústria Comércio LTDA). Disponível em <<http://atomlig.com.br/educacao.htm>>. Acesso em 17/05/2016.

de representação seguiram um padrão para que os alunos tivessem uma referência ao longo do estudo, onde foram utilizadas cores fortes e contrastantes para garantir o uso para qualquer alunado.

VITORIANO et al. (2014) descrevem a construção de um termômetro digital, acessível às PDV, para uso em experimentos envolvendo estudos de temperatura. O instrumento é capaz de medir a temperatura em graus Celsius (15 °C a 115°C), vibrando e emitindo sons em código morse. Algumas vantagens do equipamento incluem baixo custo e fácil manipulação, com reprodutibilidade.

BARBOSA e LOURENÇO (2015) denunciam a carência de materiais adaptados, instalações físicas inadequadas das escolas e a falta de preparação dos professores aos ADV, como empecilhos para a inclusão. Além disto, prepararam professores de Química para o trabalho docente em turmas com ADV para ministrarem o conteúdo “tabela periódica”.

Visando a acessibilidade em experimentos químicos, BENITE et al. (2015) desenvolvem um termômetro adaptado aos ADV. Os alunos do Centro Brasileiro de Reabilitação e Apoio ao Deficiente Visual, em Goiânia, participaram de experimentos químicos com o invento, conduzidos pela equipe. Este estudo também foi publicado⁸⁴ em revista da Pós Graduação da universidade que o gerou, mas retirado da coletânea de textos desta RS por ser idêntico ao descrito.

LIMA e ONOFRE (2015) discorrem sobre estudo em andamento no Instituto dos Cegos da cidade de Campina Grande-PB, que investiga o ensino-aprendizagem de Química por ADVs incluídos na escola regular. Conhecer as dificuldades dos alunos e metodologias facilitadoras da compreensão dos conteúdos é também objeto deste estudo.

A dissertação de Mestrado de PAULA (2015) visou analisar disciplinas de Educação Especial e Inclusiva nos currículos dos cursos de Licenciatura em Química das Universidades Federais brasileiras, verificando lacunas na formação inicial desses docentes, concluindo que não estão prontos para inclusão de ADV.

O estudo de RAZUCK e OLIVEIRA NETO (2015) foi idealizado considerando as dificuldades que passam os alunos com DV frente ao conteúdo de Química Orgânica, abordado no Ensino Médio. Alunos desta etapa, sem qualquer deficiência, comumente caracterizam a disciplina como bastante enigmática. Desta

⁸⁴ Ver BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C.; MORAIS, W. C. S.; YOSHENO, F. H. “Estudos sobre o uso de tecnologia assistiva no ensino de Química. Em foco: a experimentação”. *Itinerarius Reflectionis*. 2016. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/ritref/article/view/37150>>. Acesso em: 28 mai. 2016.

forma, os pesquisadores propõe a elaboração de kits de modelos moleculares texturizados, visando estimular o aprendizado de todos os alunos. Os modelos moleculares texturizados criados foram testados com o auxílio de um grupo de estudantes com deficiência visual, que participaram efetivamente da otimização dos mesmos.

REIS, ARAÚJO e RIBEIRO (2015) realizaram testes com um leitor de tela (*Non Visual Desktop Access – NVDA*) e com a interface DOSVOX, especialmente projetada para uso de PDV, que possuem licença para uso gratuita, o que possibilita sua implementação em escolas públicas e investigaram sua usabilidade no ensino/aprendizagem de Química. Nos dois casos, investigados da mesma forma, foi tomado como exemplo as notações de uso simbólico em Química: X^2 , X_2 e $X2$. Os resultados apontam que tanto o leitor como a interface não distinguem os caracteres subscrito e sobrescrito. A partir daí, relatam o desenvolvimento de uma aplicação WEB (tecnologia assistiva) para proporcionar uma navegação acessível à tabela periódica.

SILVA et al. (2015) reportam a elaboração de um kit, com materiais recicláveis e visando à inclusão de ADV, que serve tanto para a amostragem quanto para a quantificação gravimétrica de gás carbônico no ar. Os procedimentos experimentais, glossário, legendas e identificações deste material estão escritas no sistema Braille. O valor médio encontrado pelas turmas estudadas foi de 380 ppmv de CO_2 , consoante com valores da literatura, que é de 368 ppmv.

A dissertação de Mestrado Profissional de SILVA (2015) deu-se no Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento à Pessoa com Deficiência Visual de Boa Vista, no estado de Roraima, visando averiguar como as Tecnologias Assistivas podem subsidiar a aprendizagem de Química por estes alunos. O mesmo estudo é reportado em artigo. (MARCHI; SILVA, 2016).

ULIANA e MÓL (2015) investigaram por meio de entrevista, o cotidiano de quatro professores das de Matemática, Física e Química que possuem ADV (cegos) no Ensino Médio, evidenciando a ausência de formação para o trabalho com estes estudantes que não conseguem lhes prover um ensino adequado ao desenvolvimento de suas potencialidades.

BASTOS (2016) discorre sobre cuidados requeridos na adaptação de recursos pedagógicos ao ensino de Química inclusivo. Apresenta, ainda, uma Tabela Periódica dos Elementos, elaborada com premissas do desenho universal. Caracteres ampliados (baixa visão) e no sistema Braille (cegos), verbetes químicos foram

elaborados (surdos) e representações das aplicações dos elementos em objetos, materiais e alimentos (deficiência intelectual).

Na dissertação de COSTA (2016) também é denunciada a falta de preparo docente em trabalhar com ADV e visou observar a formação de conceitos científicos nestes alunos, utilizando uma metodologia para o Ensino da Química advinda da Matemática (Sequência Fedathi), esperando mudanças docentes na condução de suas aulas.

O estudo desenvolvido por GELVES, SILVA e BARBOSA (2016) visou investigar a viabilidade de se ministrar cursos de Química na modalidade de ensino a distância (EaD) em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle⁸⁵, a ADV. Para tanto, os pesquisadores ouviu opiniões de docentes da área, que atuam na elaboração de metodologias de ensino de Química em sala de aula presencial e que também participam de cursos de EaD de formação continuada, que apontaram como principal desvantagem a necessidade das aulas práticas presenciais para a compreensão dos conceitos teóricos.

Os pesquisadores LAVORATO e MÓL (2016) desenvolveram uma pesquisa que investigou a maneira que sete alunos cegos ou com baixa visão que cursam o Ensino Médio perspectivam a inclusão educacional na disciplina de Química. Como resultado, um aluno se considerou incluso nas aulas de Química, quatro alunos não se consideravam incluídos, um aluno se sentiu incluído nas exposições teóricas e excluído das leituras de gráfico (sem adaptações), entre outras respostas obtidas.

Em dissertação de Mestrado na área de Educação, MAGALHÃES (2016) investigou a acessibilidade no uso de *softwares* para elaboração de desenhos gráficos, utilizados em duas disciplinas da UnB, sendo uma delas Físico-Química, por uma estudante de Engenharia Química com baixa visão, analisando suas demandas para a conclusão de seus estudos. Seus resultados apontam tanto para a reestruturação dos *softwares* para acessibilidade de usuários com DV, como a necessidade de professores, coordenadores de cursos e apoio da universidade, na promoção de condições acessíveis a todos os estudantes, para a integralização de seus estudos.

⁸⁵ O Moodle é um acrônimo de *Modular Object-Oriented Dynamic Learning*, um ambiente virtual de gestão de cursos realizados a distância.

MASSON (2016) reportam a elaboração de um Tabela Periódica tradicional escrita no sistema Braille, em madeira para ser utilizada em uma atividade⁸⁶ sobre a história da tabela periódica para o 1º ano do ensino médio em uma escola pública de São Carlos, no estado de São Paulo.

7.4.1.1.2- Descrição dos estudos selecionados na língua portuguesa por meio de nuvem de palavras

Os estudos descritos anteriormente podem ser representados por meio de nuvem de palavras, que são imagens constituídas por palavras de diversas cores e tamanhos (o tamanho varia com a incidência, ou seja, palavras com maior incidência aparecem escritas com caracteres de maior tamanho), podendo ser organizadas em direções distintas.

Por meio deste recurso também pode ser evidenciada a relevância dos estudos coletados. Por exemplo, na nuvem de palavras apresentada Figura 7.3 pode-se verificar que a palavra de maior tamanho é “Química”, com frequência de 73 vezes na descrição dos estudos. As outras palavras mais representativas da coletânea, acompanhadas de suas respectivas incidências entre parêntesis são: Ensino (48), Aluno (47), ADV (36), Professor (21), Braille (19), Materiais (19), Tabela Periódica (18), Modelo (18), Pesquisa (17), Formação (15), Aprendizagem (15), Mestrado (15), Didático (14), DV (13), Inclusão (13), Curso (12). Os pesquisadores com maior número de estudos, também aparecem nesta nuvem e são: Mól (5), Benite (4), Resende Filho (4) e Camargo (2).

⁸⁶ A atividade realizada pode também ser conhecida por meio do seguinte sítio da internet: <<http://www.cienciaweb.org.br/videos/atividade-ciencia-web-tabela-periodica-em-braille/>>.

7.4.1.2.1- Descrição dos estudos selecionados na língua inglesa e sua contribuição como subsídio ao Ensino de Química aos ADV

Apesar de não pertencer ao parâmetro cronológico originalmente estabelecido pela tese (1995-2016), decidiu-se (consenso entre as revisoras) por elencar o estudo de FLAIR e SETZER (1990) por sua relevância à temática. Neste estudo, os pesquisadores descrevem procedimentos experimentais para titulações ácido-base olfativas, usando como indicadores eugenol, timol, vanilina e tiofenol.

David LUNNEY (1995), um pesquisador veterano na área de Tecnologias Assistivas para o ensino de Ciências e de Química voltado à PcD, relata que seu interesse pela área surgiu quando ele e o professor Robert C. Morrison ministraram aulas para Richard V. Hartness, um estudante de Química cego, no ano de 1977. Neste estudo, discorre sobre o desenvolvimento de uma estação de trabalho acessível tanto para a independência de estudantes, como a químicos, físicos e engenheiros com DV, propiciada com o auxílio do computador, com custos relativamente baixos. Trata-se de um *software* que se comunica através de fala, que adquire os dados experimentais e efetua diversas análises, com a orientação do usuário, tenha ele DV ou não.

Em uma publicação voltada a professores, elaborada pela Divisão de Educação da *American Chemical Society* (ACS), GETTYS e JACOBSEN (2000) reportam procedimentos para realização de duas atividades experimentais, cada uma com dois experimentos, voltados a ADV e para alunos videntes, recomendando-se o uso de vendas a estes últimos, para todos os alunos se atentarem aos experimentos sem utilizarem a visão. As atividades elaboradas são acompanhadas de questões a serem respondidas pelos estudantes.

MINER et al. (2000), em outra publicação da ACS, elaboraram um manual com sugestões de trabalho a estudantes com deficiências, voltado para o ensino de Química em todos os níveis, seja ele fundamental, médio ou universitário. O livro, que tem a contribuição de Cary Supalo, para o ensino desta ciência a ADV, contém relevantes orientações aos professores e a assistentes no trabalho da PcD em sala de aula e em laboratório, entre outras instruções pedagógicas, incluindo a avaliação destes estudantes. Além disto, apresenta a legislação sobre a deficiência nos Estados Unidos, informa sobre Desenho Universal, discorrendo sobre aspectos como a empregabilidade das PcD. Uma edição atualizada da publicação foi feita por PAGANO e ROSS (2015).

BROWN, PETTIFER e STEVENS (2004) desenvolveram um *software* (intitulado Kekulé) que permite a usuários com deficiência visual explorem as estruturas de moléculas químicas e de gráficos por meio da fala. Os autores discutem e avaliam o *software* projetado como eficiente, comparando com o uso por pessoas videntes.

O artigo de SUPALO (2005), bastante completo apresenta sugestões de trabalho a professores com alunos de Química com deficiência visual, a partir de experiência pessoal adquirida como estudante de graduação com DV, da Purdue University, bem como da opinião coletada de outros estudantes de Química com DV. O autor apresenta sugestões quanto a forma de como os ADV podem assistir aulas de Química: tomar notas, representar figuras, desenhos, diagramas e gráficos e expressar equações químicas e matemáticas. Além disto, discorre sobre maneiras de avaliação dos alunos com DV, em provas discursivas e testes, bem como em lições de casa. O pesquisador finaliza o estudo com considerações sobre a segurança dos alunos no laboratório, ressaltando a relevância da relação professor-aluno e dos serviços universitários voltados ao estudante com deficiência.

SUPALO et al (2006) desenvolveram um dispositivo manual que permite que ADV possam observar mudanças químicas em soluções, transformando variações de intensidade de luz em som. O dispositivo criado (intitulado SALS) cria um sinal de áudio e pode ser submerso em vidrarias de laboratório convencionais, como tubos de ensaio ou béqueres. Como muitas observações no laboratório de química são visuais, o dispositivo SALS permite que os ADV executem uma gama mais ampla de experiências de forma independente. Os autores acreditam que a possibilidade de participação ativa irá inspirar mais alunos a prosseguir carreiras nas profissões de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). O instrumento SALS pode ser modificado para fornecer saídas vibratórias e visuais para alunos com dificuldades de aprendizagem ou físicas.

FITZPATRICK (2007), em texto obtido via *snowballing*, denuncia que o acesso às disciplinas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM) a ADV continua a ser um problema, por causa da natureza visual de grande parte do material utilizado por estas áreas. Seu estudo propõe metodologias para descrever dados visualmente complexos de uma forma não visual, por meio da linguagem falada, que elimina ambiguidades na compreensão das fórmulas matemáticas e da adaptação de gráficos ou diagramas para a forma háptica (tátil)

O compêndio escrito por STEFANICH (2007) é inteiramente voltado à formação de professores, de maneira a oferecer oportunidades para que todos os alunos se tornarem membros produtivos da sociedade. O autor acredita os professores devem ter o conhecimento para fazer adaptações adequadas para que cada estudante, independentemente da capacidade ou incapacidade, para que este se torne um participante ativo no processo de sua aprendizagem. Seu estudo traz à tona a complexa natureza das questões do ensino (inclusive de Química) a alunos com deficiência, sendo a deficiência visual contemplada nas páginas 20 a 27.

SUPALO et al (2007) reportam que a despeito de diversas ferramentas e técnicas terem sido desenvolvidas para auxiliar ADV nas atividades de laboratório de ciências secundárias e universitárias, os dados coletados continuavam inacessíveis a estes estudantes devido à incompatibilidade do *software* usado para a aquisição de dados com o *software* de leitura de tela, utilizado pela PDV. Defendem, então, o uso do *software* Logger Pro, desenvolvido pela *Vernier Software and Technology* compatível com o JAWS, amplamente utilizado por PcD, como ferramenta de acessibilidade aos laboratórios de Ciências, ensinando como utilizá-lo.

O artigo de GROND e DALL'ANTONIA (2008) apresentam um *software* livre, concebido para facilitar sonificações moleculares para a investigação de estruturas químicas e biológicas, intitulado SUMO. Os autores dizem que, apesar de a ideia de sonificar dados químicos terem sido desenvolvidas há mais de 25 anos, a exibição auditiva de dados moleculares ainda não é uma maneira cientificamente estabelecida para interagir e explorar esses dados. No entanto, este tipo de abordagem representam possibilidades de aprendizado de Química a ADV.

SUPALO et al. (2008) relatam um aumento do número de alunos cegos ou com baixa visão nas aulas e cursos universitários de Ciências, exigindo que os professores elaborem estratégias acessíveis para ensiná-los, inclusive nas aulas de laboratório, cuja abordagem deve ser compatível aos estudantes normovisuais. Reportam adaptações de baixo custo que podem ser realizadas em diversos instrumentos comumente usados em laboratório, para esta finalidade.

Por meio deste texto de SUPALO et al. (2009a) pode-se conhecer o *Independent Laboratory Access for the Blind (ILAB)*⁸⁸, onde foram desenvolvidas

⁸⁸ O projeto ILAB levou ao estabelecimento da Independence Science, uma empresa que oferece equipamentos e serviços para estudantes com deficiência visual, bem como para escolas e professores, para permitir uma participação mais eficaz na ciência de laboratório. (Tradução nossa) Disponível em: <<http://research.chem.psu.edu/mallouk/ilab/>>. Acesso em 09 set. 2016.

ferramentas de fala acessível para estudantes cegos ou de baixa visão para uso em ensino secundário e universitários, para uso em aulas de laboratório de ciências. O estudo, voltado à formação de professores, traz ilustrações e procedimentos experimentais elaborados com as já discutidas ferramentas do ILAB (*Submersible Audible Light Sensor – SALS* e *Vernier Laboratory Probes* em conjunto com o *JAWS Scripts*), demonstrando a professores, como podem ser incorporadas a experiências de laboratório padrão, em medidas de temperatura, pH e condutividade.

SUPALO et al. (2009b) discorrem sobre uma iniciativa da National Federation of the Blind (NFB), a maior organização de PDV dos Estados Unidos, ocorrida no Instituto Jernigan⁸⁹, que forma professores de Ciências e de Matemática para o ensino aos ADV, no ano de 2007, o *Youth Slam*. O evento, que foi patrocinado por três cientistas da NASA por três anos consecutivos (verões de 2004, 2005 e 2006), na edição de 2007, atendeu a duzentos estudantes com DV do país, que tiveram mentores/facilitadores também cegos para ajudá-los na realização de experimentos científicos do tipo “mão-na-massa”, ou aprender fazendo, em acampamentos de Ciência. O artigo também descreve alguns procedimentos dos experimentos realizados, usando as ferramentas desenvolvidas pelo ILAB (*Submersible Audible Light Sensor – SALS* e *Vernier Laboratory Probes* em conjunto com o *JAWS Scripts*), como: propriedades dos gases, conversão e conservação de energia, síntese de biodiesel, reações de conservação e formação de um éster.

Na tese de doutorado de SUPALO (2010) encontram-se relatos pessoais da trajetória do cientista para tornar-se um químico e as dificuldades encontradas por ele neste processo. Além disso, comenta que muitos estudantes com DV, salvo raríssimas exceções, não possuem um bom rendimento acadêmico, devido a um inadequado ensino de Ciências e de Matemática, especialmente durante o ensino fundamental e médio. Desta forma, surgiu o projeto da Pennsylvania State University, o Independent Laboratory Access for the Blind (ILAB), que visa desenvolver ferramentas e técnicas para permitir que estes estudantes tenham independência na realização de experimentos, em condição de igualdade aos videntes. O autor é defensor ferrenho das carreiras de Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemáticas (Science, Technology, Engineering, and Mathematics - STEM) aos ADV. Além das ferramentas mencionadas (SUPALO, 2007; 2009a; 2009b), o pesquisador apresenta

⁸⁹ Mais informações sobre o Jernigan Institute são disponibilizadas em: <<https://nfb.org/jernigan-institute>>. Acesso em 09 set. 2016.

dois novos equipamentos desenvolvidos o Color Analysis Laboratory Sensor (CALs) e o Talking Voltmeter and Scientific Talking Stopwatch (STS), além de outras ferramentas para técnicas de laboratório. Seu estudo é dedicado à formação de professores de Química de alunos com deficiência visual, por meio de atividades experimentais do tipo “mão-na-massa”, realizado com o instrumental desenvolvido.

JUSTI e MOZZER (2011) discorrem sobre o processo de visualização, significativo na Educação química e suas relações com o ensino de cegos. Para tanto, em seu artigo, as pesquisadoras reportaram parte de um estudo de caso onde foram investigadas duas questões de pesquisa: Quais são as relações entre as representações internas e externas estabelecidas por estudantes cegos? Como estudantes cegos acessam, usam e entendem os níveis de representação macroscópico, submicroscópico e simbólico do conhecimento científico? O estudo, que envolveu um aluno cego do 3º ano do ensino médio com 20 anos, remeteu-se ao conteúdo do processo de dissolução das partículas. Baseando-se nas conclusões de seu estudo, as autoras fazem algumas sugestões a professores no ensino de Química a estes estudantes.

SUPALO, WOHLERS e HUMPHREY (2011) denunciam que ADV são frequentemente desencorajados a plena participação nas aulas de ciências de laboratório, devido à inadequação de abordagens metodológicas atuais e por falta de tecnologias adaptadas. Devido a isto, estes estudantes raramente procuram estas disciplinas para estudos avançados e emprego. Desta forma, Supalo (cientista com cegueira), em resposta a suas próprias frustrações, funda o ILAB, durante sua tese de doutorado. Em 2009 e 2010, as adaptações e as ferramentas desenvolvidas foram utilizadas por alunos com cegueira e baixa visão do Caribe, em um workshop de Química (acampamento de verão de uma semana), realizado na ilha de Tobago. Liderados por Supalo, em 2009 e por Wohlers, em 2010, o acampamento (Camp can do) representou a primeira verdadeira oportunidade de aprender Ciências de maneira prática, para muitos dos alunos que dele participaram. O estudo ainda descreve alguns dos procedimentos experimentais realizados (O que acontece quando Alka Seltzer encontra a água?; ouvindo a reação do relógio de iodo e resfriando, congelando e levando água à ebulição) e apresenta outros acampamentos de Ciências voltados a ADV no Estados Unidos, como o *Science Academy and Junior Science Academy*, oferecido pela NBF, o *Youth Slam*, voltado para estudantes do ensino médio, também oferecido pela NBF e o *Space Camp for Interested Visually*

Impaired Students, oferecido pela Texas School for the Blind and Visually Impaired, com programas separados para crianças daquele país de 4-6, 7-12, e 10-12 anos de idade.

BONIFÁCIO (2012) reportou também na língua inglesa, o desenvolvimento de Tabela Periódica dos Elementos em Código QR (QR CODE) intitulada QR-APTE, para o ensino de Química, usando telemóveis inteligentes, como metodologia de ensino também acessível aos ADV.

LEVY e LAHAV (2012) investigaram ambientes de aprendizagem baseados na mediação sonora adequados para aprendizagem de Química por estudantes cegos, tendo desenvolvido, para isto a ferramenta sonora '*Listening to Complexity*' (L2C) para ser usada em conjunto com o NetLogo, um ambiente largamente utilizado para aprendizagem de sistemas complexos. O NetLogo permite o conhecimento de sistemas químicos em seus níveis macroscópico e submicroscópico. Os pesquisadores aplicaram a ferramenta desenvolvida, usando a metodologia de "aprendizagem baseada em problemas", com 4 alunos cegos adultos. A atividade, focada no conteúdo de partículas gasosas, envolveu uma exploração de modelos elaborados pelo computador baseada nas representações comumente encontradas em sala de aula. Como resultado, os estudantes alcançaram a maioria das conexões referentes à sua representação; o seu conhecimento conceitual tornou-se mais específico e alinhado com o conhecimento científico; seu raciocínio mostrou maior discriminação e relação entre os componentes.

RUEDAS-RAMA e ORTE (2012) descrevem um estudo do uso de um *software* que transforma texto em fala (*text-to-speech*) para gravar arquivos de áudio como materiais complementares a serem disponibilizados para os alunos do primeiro ano de curso de Química da Universidade de Granada (Espanha). A maioria dos estudantes que avaliaram a estratégia, que apresentavam dificuldades de aprendizagem e BV, mostraram um grande interesse no uso dos arquivos de áudio como materiais de apoio. Entretanto, os pesquisadores apontam que o uso de arquivos de áudio como componentes de uma plataforma de aprendizagem móvel (*m-learning*) pelos estudantes, continua a ser estabelecida, pois ainda não é uma forma que os estudantes se sentem confortáveis fazendo.

SUPALO (2012) discute o papel de um assistente de laboratório ao ADV, muito comum nos Estados Unidos, designado para ser as mãos e os olhos deste estudante durante a execução de um experimento científico, que recebe instruções

específicas do estudante com DV. O assistente, que pode ser um colega de classe, um bolsista designado para tal atividade, ou mesmo um voluntário, descreve os resultados verbalmente dessas ações e o estudante com DV é responsável pela gravação dos dados e de sua impressão, que muitas vezes requer observações escritas à mão ou igualmente impressas. No entanto, o pesquisador afirma que a abordagem experimental assistida tem como maior desvantagem a de o ADV não poder contribuir intelectualmente com o experimento. Para contornar o problema, o autor apresenta ferramentas para a coleta de dados de experimentos, que trazem autonomia ao usuário com DV, permitindo que ele realize o experimento sozinho, de maneira que o estudante adquira maior interesse pelas carreiras de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM). Dentre os aparatos⁹⁰ desenvolvidos para tal, SUPALO apresenta o *Vernier Software & Technology LabQuest* e o *Sci-Voice Talking LabQuest*.

LEWIS e BODNER (2013) investigam a compreensão de equações químicas por três estudantes cegos da mesma escola de ensino médio, que foram entrevistados enquanto interpretavam e balanceavam estas equações, produzindo diagramas no sistema Braille. Os resultados da pesquisa sugerem que, apesar dos alunos investigados possuem diferentes perspectivas das representações simbólicas dos químicos, elas não diferem dos resultados de estudos anteriores feitos com alunos videntes. No entanto, os autores sugerem mudanças nas práticas pedagógicas para que todos os alunos possam adquirir conhecimento conceitual das representações simbólicas usadas para descrever as reações químicas.

SUPALO (2013) fornece uma perspectiva histórica de uma verdadeira revolução no ensino de Ciências para ADV nos Estados Unidos, trazida pelas tecnologias assistivas. Relatos pessoais das dificuldades encontradas por ele próprio foram relatadas.

SUKHAI et al. (2014) discorrem sobre maneiras de se criar um laboratório de Ciências acessível a estudantes com deficiências, enfocando também a visual, com aspectos de desenho universal.

SUPALO et al. (2014) novamente abordam experimentos científicos realizados em espaços não formais de ensino (acampamentos), como os já elencados *Youth Slam*, da NFB (edições 2007, além das edições de 2009 e de 2011) e a

⁹⁰ A forma de adquirir e para mais informações sobre estes produtos estão disponibilizadas em: <<https://www.vernier.com/products/interfaces/talking-labquest/>>. Acesso em 09 set. 2016.

experiência STEM-X, que participaram. Além destes, reportam outras iniciativas semelhantes, como os acampamentos de Dennis Fantin, um professor universitário cego do Instituto de Tecnologia de San Luis Obispo, na Califórnia, que também incluem atividades de “aprender fazendo”: sentindo a diferença entre gorduras saturadas e insaturadas extraídas de doces e sanduíches e uso da língua humana para detectar diferenças entre ácidos fracos e bases fracas como suco de limão e tabletes de antiácido bem como um outro programa de verão (Enchanted Hills Camp) criado por Henry Wedler, um estudante de graduação do curso de Química da UC-Davis, ocorrido perto de Napa, na Califórnia, onde estudantes BLV (*blind and low vision*) puderam usar o olfato como sensor em titulações ácido-base e na síntese de vários ésteres. Neste estudo, os autores reportam atividades realizadas durante o evento 2011 NFB *Youth Slam* onde o equipamento desenvolvido por eles *Sci-Voice Talking LabQuest* beneficiou 90 participantes, que consideraram o invento tecnológico (que foi agraciado com dois prêmios) relevante ao seu processo de ensino e aprendizagem. Os pesquisadores ainda detalham o dia-a-dia das atividades do acampamento e os procedimentos dos experimentos realizados.

ISAACSON e MICHAELS (2015) apontam que ambiguidade no discurso é uma possível barreira para a aquisição de conhecimentos para os alunos com deficiência visual e que dependem de entrada auditiva para a aprendizagem. Para os autores, a Química apresenta um potencial substancial para ser falada por professores de forma ambígua, podendo esta ser uma barreira ao conhecimento e à aprendizagem. O papel deste artigo é apontar algumas destas ambiguidades, bem como a necessidade de se introduzir regras, como a *MathSpeak*, criada para fala não-ambígua da Matemática, adaptada para uso em cálculos químicos.

MIECZNIKOWSKI et al. (2015) descrevem estratégias e técnicas usadas para o ensino de Química Inorgânica Avançada, em sala de aula e em laboratório, a um estudante universitário da Fairfield University, com BV em um olho e cego do outro, considerado legalmente cego, pela legislação dos Estados Unidos. Um assistente, cujo papel expressivo é salientado pelos autores, forneceu suporte ao aluno, para as aulas experimentais e para os exames. O ADV se beneficiou com a descrição verbal de figuras, modelos e diagramas, bem como sua adaptação tátil.

MINKARA et al. (2015) descrevem o processo de implementação de protocolos para permitir o Doutorado da própria autora principal do artigo (Mona Minkara), uma aluna cega do 5º ano do curso de Química Computacional da

Universidade da Flórida. Os autores igualmente apontam que as carreiras de STEM desencorajam ADV. O estudo reporta um esforço conjunto realizado naquela Universidade pelos docentes e pela própria estudante, em adaptar o currículo de acordo com suas necessidades específicas, durante os primeiros quatro anos de curso. Para os pesquisadores, que esperam que as ações realizadas se configurem em um protocolo para a assistência a futuros ADV da Universidade, a prioridade foi a preparação de materiais para assisti-la durante o curso e as provas.

O artigo de NAZEMI, MCMEEKIN e MURRAY (2015) descreve uma metodologia que permite aos ADV balancear equações químicas, usando o Chemical Mark-up Language - CML XML (desenvolvido por Peter Murray, Rust e Henry Rzepa, em 1995), um *software* que “roda” no sistema aberto Linux. O *software* aceita serem adicionadas equações químicas não balanceadas, classificações, processos e as representa em formato de marcas ou em áudio descritivo alternativo, usando texto para fala (Text to Speech). Os resultados desta pesquisa apontam que ADV podem ser assistidos no nível simbólico durante as aulas de Química, com o uso deste aplicativo.

REDDEN (2015) faz uma discussão sobre o uso de cães guias durante atividades práticas de laboratório de Química efetuadas por ADV, onde aponta que deve ser levadas em consideração as necessidades individuais do químico, mas também a segurança do cachorro e dos outros indivíduos no laboratório. Sugere, que, apesar do Ato dos Americanos com Deficiências (*Americans with Disabilities Act – ADA*, de 1990) permitir o uso de cães guia aos indivíduos com deficiência em áreas públicas, a necessidade de sua presença no laboratório poderá ser consultada ao parceiro (dono) do cachorro, ao supervisor do laboratório e ao representante da instituição, para dividir a responsabilidade de problemas decorrentes deste uso.

SUPALO (2015) comenta, de maneira crítica, termos como “inclusão” e “desenho universal”, que na prática não são verificados como as suas definições. Além disso, discute desafios que as carreiras de STEM ainda representam para as pessoas com deficiência. Na empregabilidade, o autor diz que PcD apresentam diversas vantagens: prestam mais atenção no que estão fazendo que as pessoas sem deficiência, para minimizar danos; cegos não usam vaga de estacionamento; surdos não se distraem facilmente por ruídos e conversas. Como cientistas, uma PcD pode ver um problema de forma distinta das demais pessoas, apresentando diversos pontos de vista para a mesma questão, característica que esta profissão requer. Narrando

novamente sua história pessoal com a carreira de químico, descobriu-se que o pesquisador é mestre em Química Inorgânica. O autor denuncia que a esmagadora maioria das escolas particulares (chamadas por ele de “empresas de educação”) da área de STEM nos Estados Unidos parecem delegar a acessibilidade a segundo plano.

ISAACSON et al. (2016) examinaram a relação entre experiências de aprendizagem do tipo “aprender fazendo” acessíveis para o desenvolvimento de crenças positivas sobre a auto capacidade e motivação para considerar a ciência como possibilidade, tanto de estudos em nível superior como de carreira. Os sujeitos investigados foram 27 alunos ADV, sendo 10 cegos e 17 BV de uma escola residencial. Os resultados obtidos por meio da escala Likert antes e depois de se envolverem com atividades experimentais mostram que os estudantes cegos ou com baixa visão (BLV) concordam com esta noção, o que pode promover uma inclinação para considerarem as atividades científicas tanto na forma de prosseguir seus estudos em nível superior como de trabalho na área. No entanto, o artigo, do qual Supalo também faz parte, aponta que a recíproca é verdadeira, isto é, as experiências insuficientes de aprendizagem científica acessíveis podem contribuir para a sub-representação das pessoas com deficiência nas áreas de STEM.

KROES et al. (2016), em outro artigo do qual Supalo faz parte, discorrem que experimentos do tipo “aprender fazendo” estimulam o interesse de estudantes em aprender Ciências. Todavia, como estudantes com DV não possuem a mesma sensação devido à falta de acessibilidade, durante um curso de nove meses de duração, adaptaram experimentos corriqueiros de Química e os testaram em uma escola residencial para os cegos usando o instrumento *SciVoice Talking LabQuest* e sensores associados, bem como outros métodos táteis. Os autores ainda realizaram uma pesquisa de satisfação dos ADV com as atividades realizadas, onde pediram sugestões para uma condução dos experimentos, ressaltando importante o papel do estudante com DV para o sucesso de seu ensino. Os mesmos resultados são observados no estudo de SUPALO et al. (2016), feito com outro grupo de estudantes.

MELAKU et al. (2016) usaram brinquedos de blocos de construção (como o Lego) na aprendizagem de Química para ADV no ensino médio e em cursos de Graduação. Como exemplos da construção, evidenciados por meio de figuras no artigo, os blocos foram montados em uma placa base para descreverem, as variações nas propriedades dos elementos da tabela periódica (raio atômico, energia de

ionização e eletronegatividade); representarem configurações eletrônicas dos elementos e representarem a teoria orbital molecular. Os módulos foram apresentados como experiência de aprendizagem do tipo “mão na massa” para um grupo de ADV, seguido de uma pesquisa e também como demonstração em sala de aula para graduandos em Química videntes.

A motivação do estudo de NEPOMUCENO et al. (2016) é tornar a Química mais disponível e excitante para os cientistas com deficiência visual, desenvolvendo metodologias seguras a serem empregadas por alunos do ensino médio, graduação e pós-graduação. As recomendações dos autores decorrem de experiências pessoais com a aprendizagem e ensino de Química, ao ajudarem na organização e na execução de acampamentos de química para ADV. Além disso, os pesquisadores falam que treinam estudantes videntes de ensino médio para ajudarem outros com DV (formação de auxiliares), realizando atividades com vendas nos olhos para fornecerem pistas não-visuais para a discussão de seus experimentos.

7.4.1.2.2- Descrição dos estudos selecionados na língua inglesa por meio de nuvem de palavras

Os estudos descritos anteriormente podem ser representados por meio de nuvem de palavras, evidenciando-se a relevância dos estudos coletados também na língua inglesa. Na nuvem de palavras apresentada Figura 7.4 pode-se verificar que a palavra de maior tamanho é “Química”, com frequência de 37 vezes na descrição dos estudos. No entanto, os resultados são distintos da nuvem de palavras da Figura 7.3. As outras palavras mais representativas da coletânea, acompanhadas de suas respectivas incidências entre parêntesis são: ADV (27), Ensino (25), Aluno (24), Estudo (21), Ciência (20), Laboratório (19), Cego (18), Deficiência (16), Aprendizagem (16), Professor (15), Experimento (15), DV (13), *Software* (12), STEM (19), Acampamento (8), PcD (6), Metodologia (5), Laboratory (5), *Blind* (5), ILAB (5). O único pesquisador que aparece nesta nuvem, devido ao contrastante número de estudos com os demais pesquisadores é Supalo (21).



FIGURA 7.4 - Nuvem de palavras que descrevem os estudos coletados em Língua Inglesa. Fonte: Elaboração Própria⁹¹.

7.4.1.3- Discussão dos estudos

Os 121 (cento e vinte e um) estudos coletados puderam ser agrupados de diversas formas, constituindo frentes de análise, de acordo com as suas relações, representadas pelos itens que se seguem.

7.4.1.3.1- Fontes de busca

Por meio de *strings* elaboradas para busca, e partir da leitura seletiva, onde também excluíram-se os estudos repetidos, foram obtidos 107 textos que referenciavam o ensino de Química para alunos com deficiência visual, por meio de buscas nos portais eletrônicos, o que correspondente a 88,43% do total de estudos elencados (121 ao todo). O Google Acadêmico (GA) foi responsável pela recuperação de 87,60% dos estudos, correspondendo a 83,33% dos textos recuperados em língua portuguesa e 97,30% dos textos recuperados em língua inglesa.

Seguem os resultados das outras bases de dados: Portais CAPES (19,83% do total de estudos, mediante o recurso de expansão dos resultados; 7,14% em língua portuguesa e 48,65% em língua inglesa), Web of Science (10,74% do total; 0,83% em língua portuguesa e 32,43% em língua inglesa), BDTD (8,26% do total;

⁹¹ Obtida por meio da ferramenta disponível no site: <<https://tagul.com/create>>

11,90% em língua portuguesa), *Scopus* (8,26% do total; 1,19% em língua portuguesa e 24,32% em língua inglesa) e *SciELO* (0,83% do total; 1,19% em língua portuguesa).

Apoiados em CAREGNATO concorda-se que estudos na área das ciências humanas e sociais, podem ser conduzidos com a utilização do GA, por que nos países periféricos, incluindo-se o Brasil, publica-se no idioma materno e “estas áreas não contam com tradição de publicação em revistas indexadas nas principais bases de dados internacionais, pois privilegiam outras formas de publicação além do artigo”. (CAREGNATO, 2011, p. 74). Como vantagens desta ferramenta, destaca-se que é gratuita, permitindo localizar estudos primários de diversos tipos (artigos em congressos e artigos em periódicos com acesso aberto ou restrito, teses e dissertações), com diferentes parâmetros cronológicos, em diferentes línguas, inclusive a portuguesa, disponibilizadas em repositórios na *internet* ou em sítios acadêmicos. No entanto, o pesquisador deve ser paciente, pois o imenso volume de dados que podem ser retornados por meio de seu uso (que não considera somente títulos, palavras-chave e abstracts, mas o corpo dos textos), por vezes não é relevante à pesquisa, representando um inconveniente.

Os Portais CAPES e BDTD apresentam boa usabilidade e o retorno dos dados obtidos é maior em pertinência (pouco volume de dados desprezado).

O Portal CAPES permite a expansão de seus resultados, como forma de refinamento de buscas, onde, por meio da ferramenta "Mostrar somente", recupera apenas os periódicos revisados por pares e por meio da ferramenta "Refinar meus resultados", efetua as buscas por tópicos, autor, coleção, data de publicação, tipo de recurso, idioma e título do periódico. Conta com a ferramenta “*My Space*”, que salva os dados das pesquisas em diversos formatos de documentos para serem exportados (*EasyBib*, *EndNote*, *Refworks*, *Delicious*, *RIS*). Desde 2015 disponibiliza acesso às bases *SciELO*, *Web of Science* e *Scopus*, além de possuir um campo para buscas na máquina do Google Acadêmico.

O Portal BDTD é gratuito, mas ressalva-se que nem sempre são disponibilizadas todas as dissertações e teses defendidas em território nacional (recuperação de 47,62% do total de estudos desta categoria, sendo retiradas as repetições) neste repositório, que não permite a realização de pesquisas automatizadas. Esta base de dados é constituída, todavia, na maior fonte bibliográfica de teses e dissertações brasileiras e deve ser consultada para as buscas. Graças a

esta fonte de busca foi possível recuperar, por exemplo, um estudo que o GA não conseguiu. (ARAGÃO, 2012b).

Os Portais Web of Science e *Scopus* apresentam como desvantagens seu acesso restrito (provido por universidades). Todavia, os estudos oriundos destes portais apresentam *score* mais elevado, no atendimento aos critérios de qualidade (pré-estabelecidos) dos textos. Além disto, apresentam grande versatilidade na exportação dos dados, favorecendo buscas bibliográficas conduzidas de forma automatizada.

Embora traga algumas facilidades na pesquisa por meio de truncagem, onde, no caso desta tese, pode-se utilizar o descritor “defici\$” para buscas tanto dos termos “deficiência” como “deficientes”, a usabilidade desta base de dados da SciELO poderia ser revista, bem como sua cobertura restrita.

Ressalta-se que somente as buscas por meio dos portais são insuficientes para uma coleta efetiva de textos. Os processos de leituras das referências dos estudos elencados (*snowballing*) e outras coletas manuais em sítios de interesse do pesquisador, como de eventos e revistas da área são fundamentais para conduções de RS. Sem estes procedimentos, esta pesquisa, por exemplo perderia 15,7% de seus resultados, contando apenas com os estudos disponibilizados de forma aberta.

7.4.1.3.2- Nacionalidade e filiação dos estudos

Devido ao caráter nacional e internacional tanto das bases de dados como das *strings* de busca, o Brasil produziu aproximadamente 67,77% dos textos, o que pode ser justificado não somente pela Legislação em vigor naquele país, que orienta as práticas pedagógicas para a Educação Inclusiva, mas por causa do caráter aberto (livre) de suas fontes bibliográficas.

A amostra final (coletânea) consistiu em 84 textos (69,42%) escritos em língua portuguesa e de 37 textos escritos em língua inglesa (30,58%), como mostra a Figura 7.5.

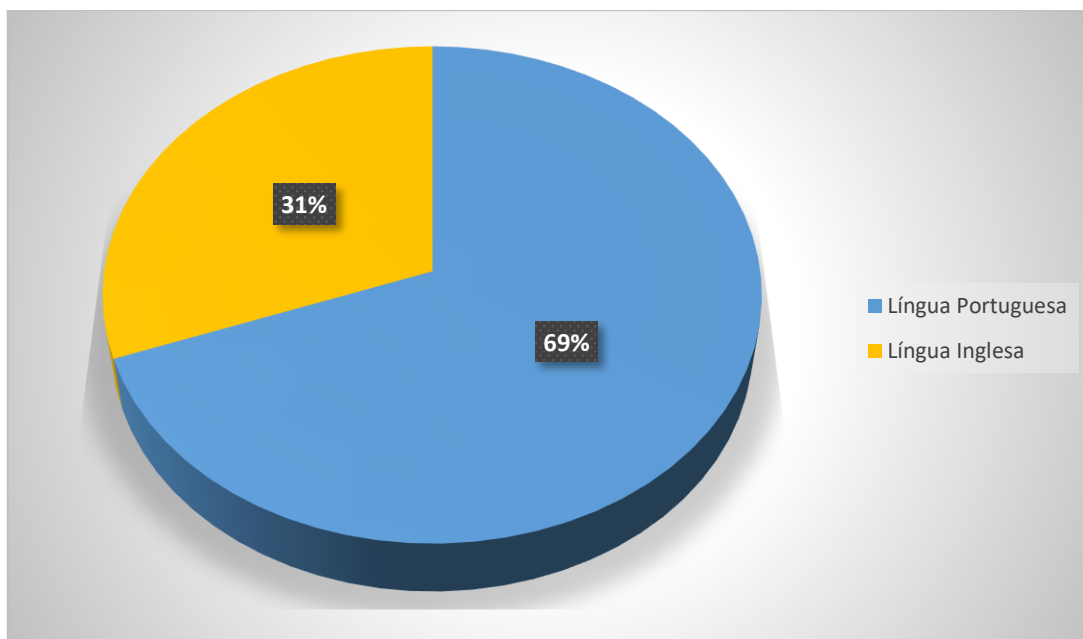


FIGURA 7.5 – Distribuição por Idiomas dos Estudos Coletados.
 Fonte: Elaboração Própria

Dos estudos coletados em língua portuguesa, três (3) correspondem a trabalhos internacionais (3,57%), realizados por pesquisadores portugueses e os outros 73 correspondem a estudos nacionais (96,43%), como ilustra a Figura 7.6.

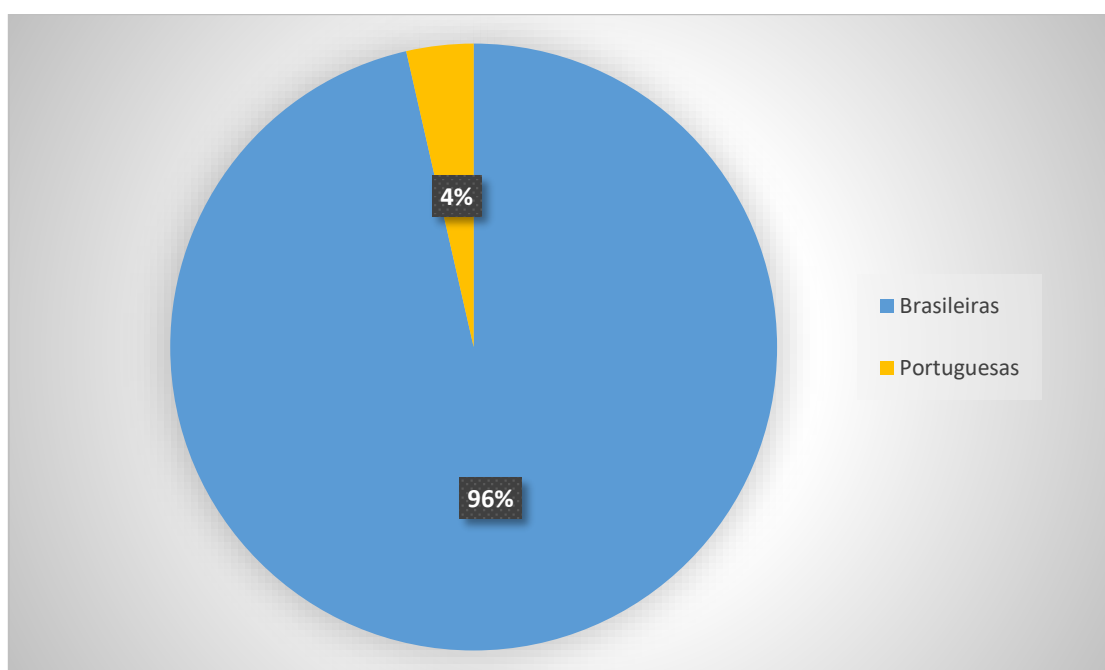


FIGURA 7.6 – Distribuição por Nacionalidade dos Estudos Coletados em Língua Portuguesa.
 Fonte: Elaboração Própria

Por meio dos estudos publicados em língua inglesa foram possíveis conhecer pesquisas concenentes ao Ensino de Química a ADV dos seguintes países:

Estados Unidos (75,68%), Inglaterra (2,70%), Irlanda (2,70%), Brasil (2,70%), Portugal (2,70%), Israel (2,70%), Espanha (2,70%), Canadá (2,70%), Austrália (2,70%), Alemanha (1,35%) e Áustria (1,35%), conforme ilustra a Figura 7.7.

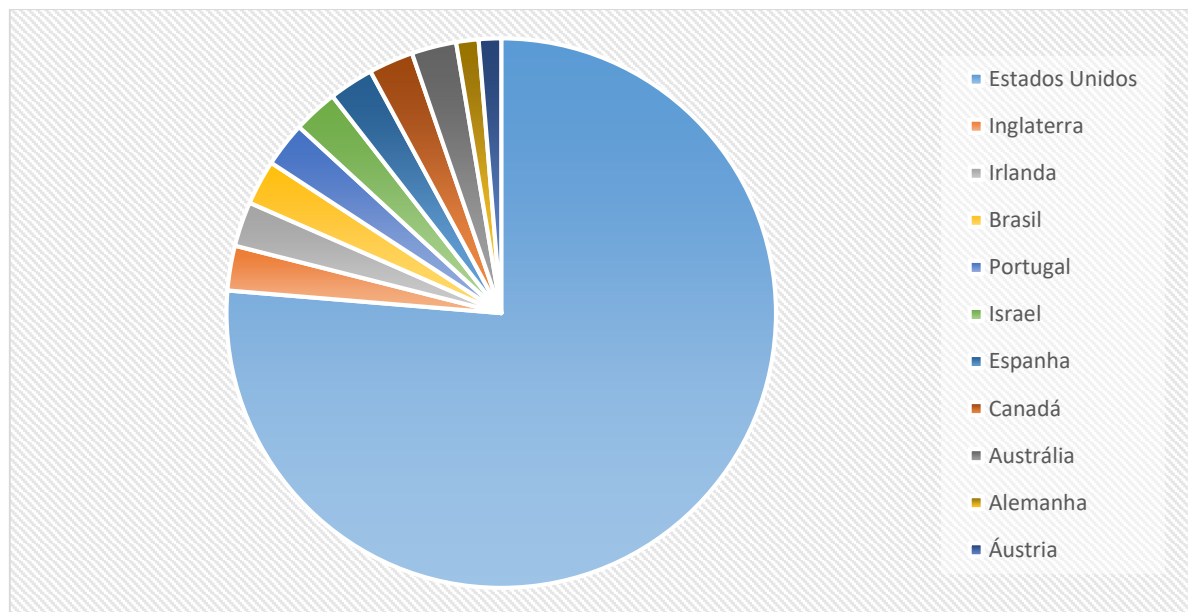


FIGURA 7.7- Distribuição por Nacionalidade dos Estudos Coletados em Língua Inglesa.
Fonte: Elaboração Própria.

As publicações em língua portuguesa nacionais indicam que a educação química inclusiva aos alunos com deficiência visual é objeto de pesquisa de todas as regiões do Brasil. A região brasileira que se destaca com o maior número de autores que publicam em língua portuguesa foi a Sudeste (34,67%), seguida das contribuições dos autores oriundos das regiões: Centro-Oeste, com 26,55%, Nordeste (18,10%), Sul (12,14%) e Norte (8,54%) do Brasil, como ilustra a Figura 7.8.

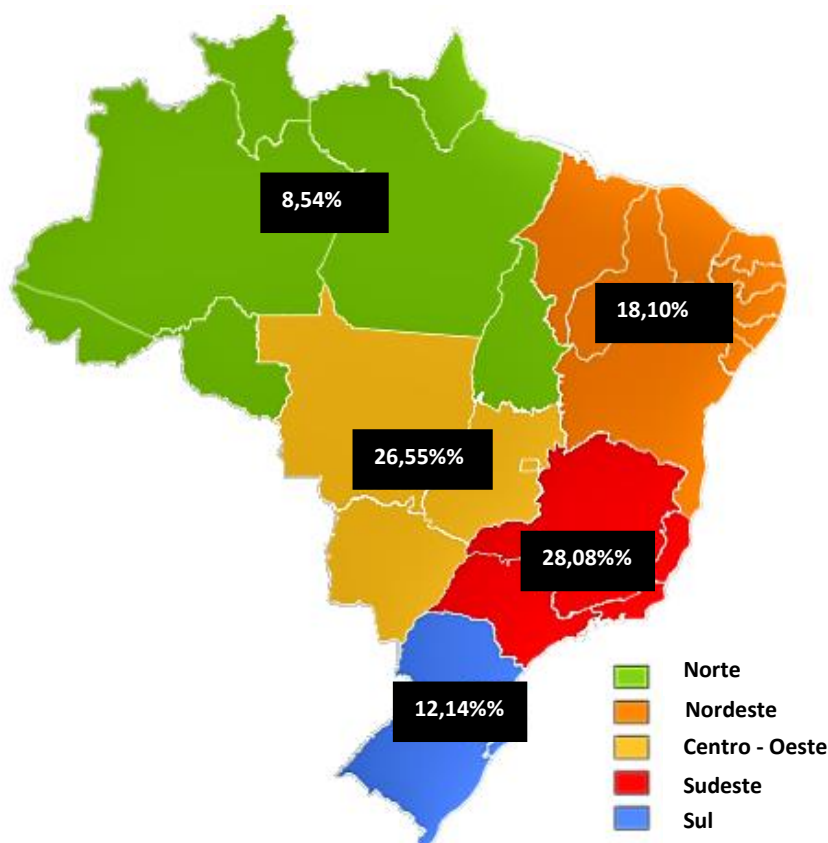


FIGURA 7.8 –Distribuição dos Autores por Região do Brasil.e sua Contribuição aos Estudos Nacionais Coletados. Fonte: Elaboração Própria

Ainda analisando-os quanto à filiação, os 84 estudos coletados em língua portuguesa puderam ser categorizados quanto à natureza da instituição responsável pela pesquisa, como mostra a Figura 7.9, que ilustra a maciça contribuição das Universidades Federais (58,82%), seguida pelas Universidades Estaduais (22,52%), pelos estabelecimentos de ensino pago, como Universidades Públicas Pagas, Universidades Particulares e Centros Universitários (11,41%), pelos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (4,76%), outras instituições (1,80%), Universidades Municipais (0,39%) e os estudos publicados sem instituição (0,30%).

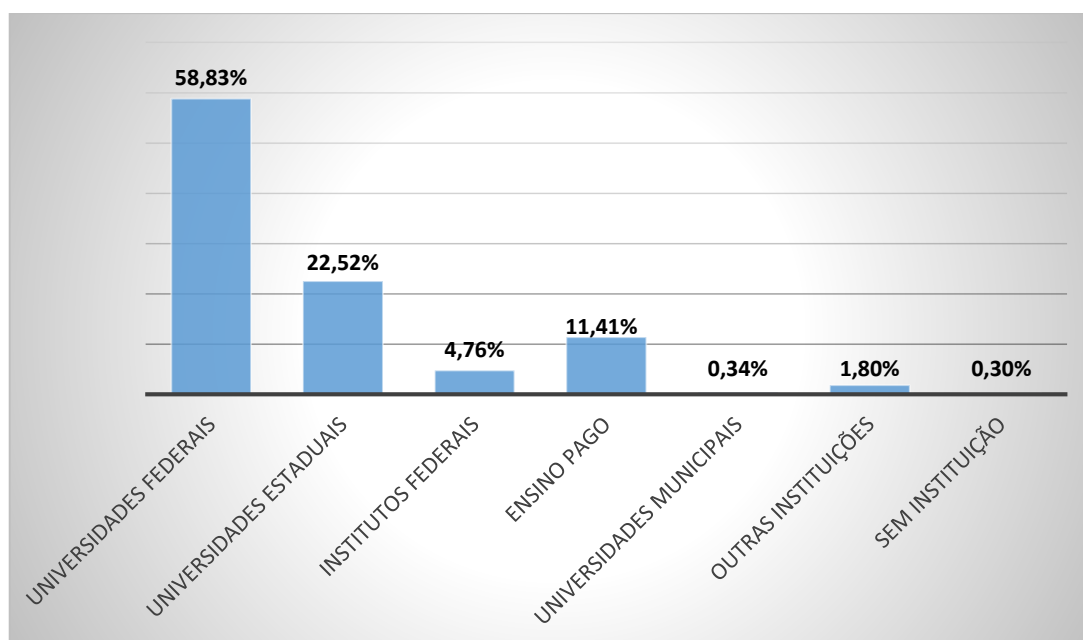


FIGURA 7.9 – Distribuição dos Estudos Coletados em Língua Portuguesa por Natureza da Instituição.
Fonte: Elaboração Própria

As instituições públicas gratuitas (institutos e universidades federais/estaduais) contribuíram com 86,10% dos estudos coletados em língua portuguesa. Uma ressalva importante é que, embora a criação dos Institutos Federais (IFs) data do ano de 2008⁹², estudos publicados oriundos da região nordeste do Brasil por pesquisadores desta área já representam 13,19% do montante daquela região. A tendência para os próximos anos, é aumentar estes valores, pois:

Entre 2003 e 2016, o Ministério da Educação concretizou a construção de mais de 500 novas unidades referentes ao plano de expansão da educação profissional, totalizando 644 campi em funcionamento.

São 38 Institutos Federais presentes em todos estados, oferecendo cursos de qualificação, ensino médio integrado, cursos superiores de tecnologia e licenciaturas. (BRASIL, 2016)

A Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade de Campinas (UNICAMP), sendo universidades públicas (autarquias) mantidas pelo governo do Estado de São Paulo, foram elencadas à categoria “Universidade Estadual”. A Universidade Nova de Lisboa (Portugal), embora seja pública, é paga (1063,47 € ou R\$3764,00 por semestre, em 2016), sendo elencada, por este motivo, na categoria “Ensino Pago”, junto a outras instituições, como UNIFRA, UNIVATES, PUC-RS,

⁹² A Lei Nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008 institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. (BRASIL, 2008).

Faculdades Pio X, UNIGRANRIO e FMU, que são estabelecimentos da rede particular de ensino. A única instituição municipal encontrada foi a Universidade Municipal de São Caetano do Sul, que apesar de ser Municipal é paga. Na categoria “outras instituições”, foram elencados os estudos realizados em parceria com outros estabelecimentos de ensino, sendo: o Núcleo de Apoio à População Ribeirinha da Amazônia, a Sociedade Itatibense para o Bem Estar Social, a Associação dos deficientes Visuais do Sul e Sudeste do Pará e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial do Estado de Goiás (SENAI –GO).

Diferentemente do Brasil, as universidades públicas elencadas no exterior são pagas e seus estudos contribuem maciçamente à temática (69,10% dos total de trabalhos na língua inglesa). O artigo de JUSTI e MOZZER (2011) representa o único estudo de uma universidade pública gratuita (UFMG, com 2,70% de representação) e o único estudo oriundo de uma universidade particular (*Fairfield University* com 2,70% de representação na coletânea) é MIECZNIKOWSKI et al. (2015). Outra característica da população de textos na língua inglesa é a participação de outras instituições não universitárias, como: escolas de ensino médio (*Hopewell Valley Central High School, Indiana School for the Blind and Visually Impaired, Pleasant Schools*, com 4,89% de contribuição), empresas (*Independence Science*, com 3,38%), museus (ZKM - Center for Art and Media, com 1,35%) bem como outras associações (5,875%), como a ACS, o *Council of Ontario Universities* e a *Novus Access*. A Figura 7.10 ilustra a distribuição dos estudos publicados em língua inglesa.

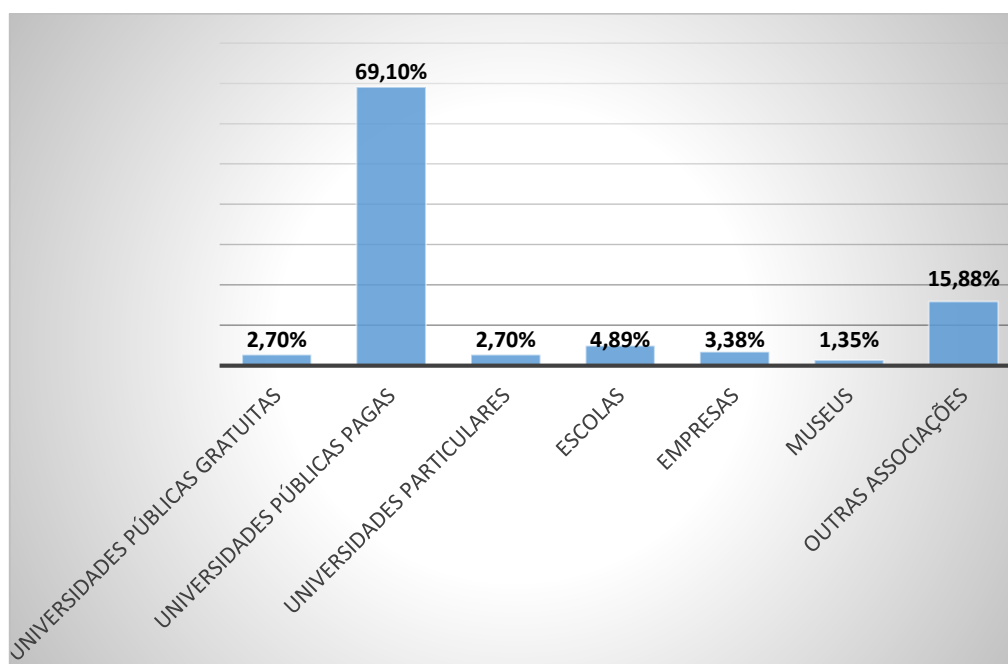


FIGURA 7.10- Distribuição dos Estudos Coletados em Língua Inglesa por Natureza da Instituição.
Fonte: Elaboração Própria

7.4.1.3.3- Ano de Publicação

O ano de publicação dos estudos coletados se constitui em uma categoria relevante de análise, pois é a partir dela que pode-se perceber sentir a influência de acordos, decretos e leis nas pesquisas da área.

No gráfico representado pela Figura 7.11, pode-se verificar que nos anos anteriores a 2001, não há publicação de trabalhos em língua portuguesa, mesmo com a orientação da legislação brasileira à Educação Inclusiva, prevista pelo Plano Nacional de Educação – PNE, Lei nº 10.172 (BRASIL, 2001), que destaca que estaca que “o grande avanço que a década da educação deveria produzir seria a construção de uma escola inclusiva que garanta o atendimento à diversidade humana” e mediante a assinatura das Declarações de Jontiem (1990) e de Salamanca (1994), as quais o Brasil é país signatário. No entanto, são percebidos quatro trabalhos publicados na língua inglesa (com acesso livre), por força destes tratados, bem como da já existente *Public Law 94-142* (1975), do *Education Act* (1981) e do *Americans with Disabilities Act* (1990), sendo que este último exige acessibilidade aos trabalhadores com deficiência e impõe requisitos ao acesso a lugares públicos, permitindo o uso de cães guia aos DV, por exemplo.

O gráfico também ilustra, por meio de uma curva ascendente, que a influência legal das declarações supracitadas só se fez sentir no Brasil, nos anos posteriores a esta data. Ao considerarmos o período de 2003-2007, tem-se 9,52% estudos publicados em língua portuguesa. Uma outra explicação seria a divulgação do documento Diretrizes Curriculares Nacionais de Formação de Professores (BRASIL, 2001c), que orienta a formação dos docentes para a EI. Todavia, deve-se considerar que pesquisas de Mestrado levam um período entre 2-3 anos, em média, para serem concluídas e já as de Doutorado, levam um período médio, compreendido entre 4-5 anos para seu término.

A educação inclusiva voltada para o ensino de Química a ADV só adquirirá a relevância merecida por parte dos pesquisadores brasileiros, a partir do período englobado entre os anos de 2008 - 2014, com 66,67% dos estudos coletados, possivelmente por força da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e de seu Protocolo Facultativo (BRASIL, 2008), ocorrida em Nova Iorque, onde o Brasil o referendou ao assiná-lo, no dia 30 de março de 2007.⁹³ Outro motivo possível para

⁹³ O Brasil aprovou o texto da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e de seu Protocolo Facultativo por meio do Decreto Legislativo nº 186, de 09 de julho de 2008, publicado no Diário Oficial da União (DOU) em 10 de julho de 2008, sendo republicado no dia 20 de agosto de 2008. O Decreto nº 6.949 promulga a

este aumento, é a instituição do Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos (BRASIL, 2007), onde são reafirmados pelo governo brasileiro, como sendo universais, indivisíveis e interdependentes na “construção de uma sociedade baseada na promoção da igualdade de oportunidades e da equidade, no respeito à diversidade e na consolidação de uma cultura democrática e cidadã”. Outras linhas deste documento trazem que:

[...] o governo brasileiro tem o compromisso maior de **promover uma educação de qualidade para todos**, entendida como **direito humano essencial**. [...]

Além disso, é dever dos governos democráticos garantir a educação de pessoas **com necessidades especiais**, a profissionalização de jovens e adultos, a erradicação do analfabetismo e a valorização dos(as) educadores(as) da educação, da qualidade da formação inicial e continuada, tendo como eixos estruturantes o conhecimento e a consolidação dos direitos humanos. (BRASIL, 2007, grifos nossos)

Nestas mesmas linhas, verifica-se a preocupação com a profissionalização dos jovens e adultos, consoante com a época da criação dos Institutos Federais, pelo governo brasileiro (BRASIL, 2008). Ainda, o aumento no número dos estudos deste período, pode indicar uma possível influência do Decreto nº 7.611, que dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências (BRASIL, 2011).

Mesmo com um intervalo de tempo menor, de dois anos apenas (2015-2016), o impacto do estabelecimento das novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada (BRASIL 2015a) e, especialmente, da Lei nº 13.146, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – LBI (BRASIL,2015b) fez-se sentir nos estudos publicados em língua portuguesa, representando 23,81% dos estudos coletados neste idioma. A aparente queda de estudos da temática no ano de 2016 é referente a ausência de estudos publicados em anais de eventos da área, como o representativo Encontro Nacional do Ensino de Química – ENEQ, cujos dados ainda estavam indisponíveis para a coleta, no período de redação da tese.

Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007.

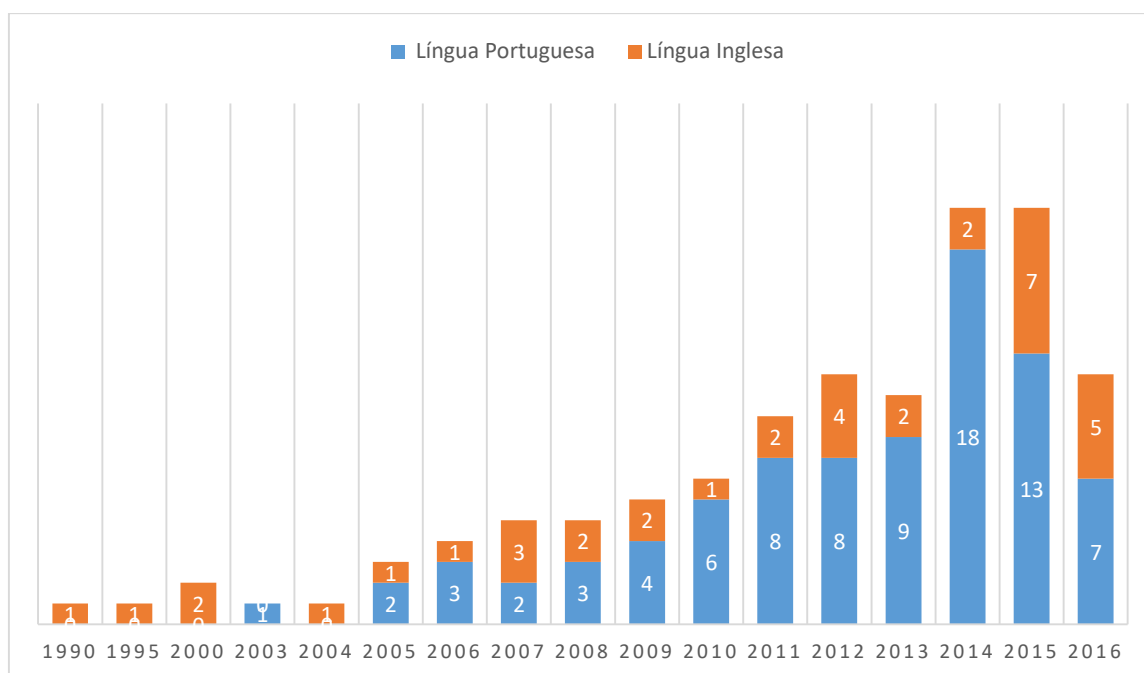


FIGURA 7.11- Distribuição dos Estudos Coletados em Língua Portuguesa e Inglesa por Ano de Publicação. Fonte: Elaboração Própria

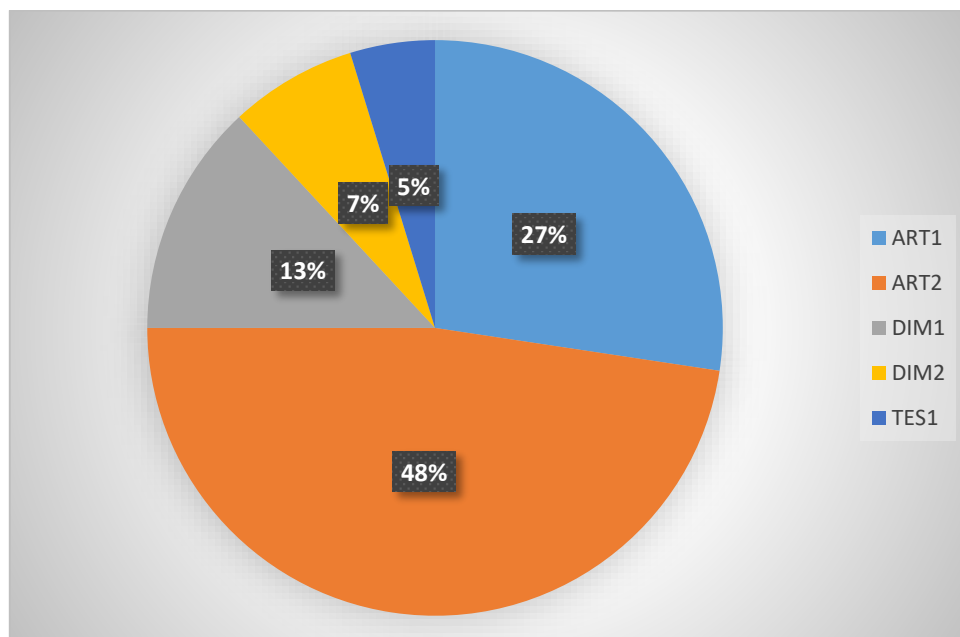
7.4.1.3.4- Tipo e local de publicação

Os diferentes tipos de estudos primários obtidos representam importante categoria de análise, pois percebe-se a publicação de artigos oriundos de pesquisas de Doutorado e de Mestrado, tanto em revistas como em anais de eventos, referenciando sua relevância para a área. Os estudos foram classificados da seguinte forma, acompanhados de suas siglas entre parêntesis: Artigo publicado em revista ou jornal indexado (ART1); Artigo publicado em conferência, congresso, simpósio, seminário, encontro ou em outros eventos (ART2); Dissertação de Mestrado Acadêmico (DIM1); Dissertação de Mestrado Profissional (DIM2); Tese (TES1); Livro ou compêndio (LIV1).

Foram encontrados outros tipos de estudos, não classificados como “aceitos” por esta tese, como: Trabalhos de Conclusão de Curso de Graduação (TCC1); Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização (TCC2); Artigo ou Arquivo Sonoro, proveniente da Mídia (MID1), estes disponibilizados pelo Portal CAPES; Resumos (RES1); Outras Publicações (OUT1).

A Figura 7.12 ilustra a distribuição dos estudos coletados (aceitos) em língua portuguesa, acompanhados de suas respectivas porcentagens aproximadas, sendo ART1 (27,38%), ART2 (47,62%), DIM1 (13,09%), DIM2 (7,14%) e TES1 (4,76%). Neste gráfico pode ser evidenciada a maciça contribuição da literatura cinzenta (artigos em eventos, dissertações e teses) para a coletânea de estudos no

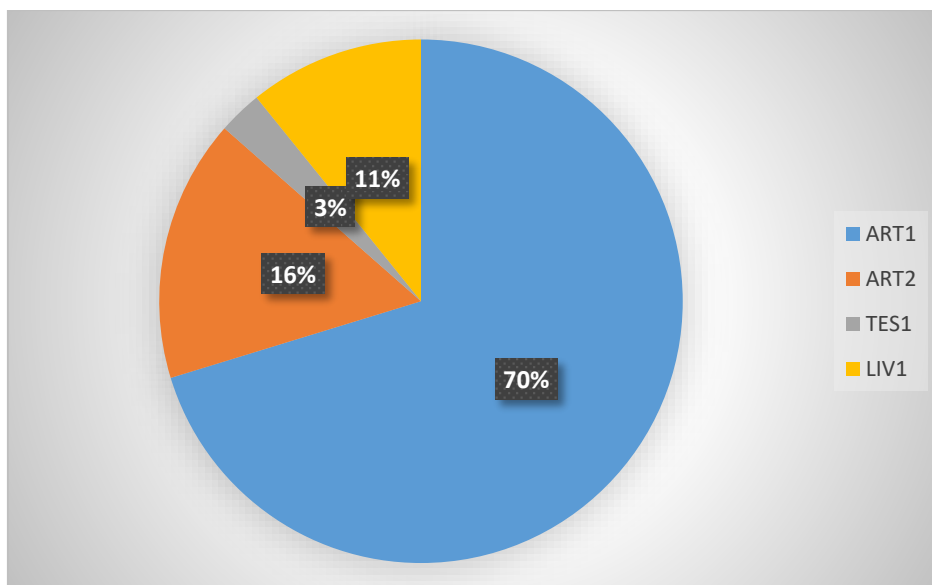
idioma (72,62%). A Figura 7.12 também mostra que a categoria de maior representatividade para estes estudos foi a ART2 e que não foram encontrados livros com acesso livre em língua portuguesa.



Legenda: ART1 - Artigos em periódicos; ART2 - Artigos em anais de eventos; DIM1 - Dissertações de mestrado acadêmico; DIM2 - Dissertações de mestrado profissional; TES1 - Tese de doutorado.

FIGURA 7.12 – Distribuição dos Estudos Coletados em Língua Portuguesa por Tipo de Publicação.
Fonte: Elaboração Própria

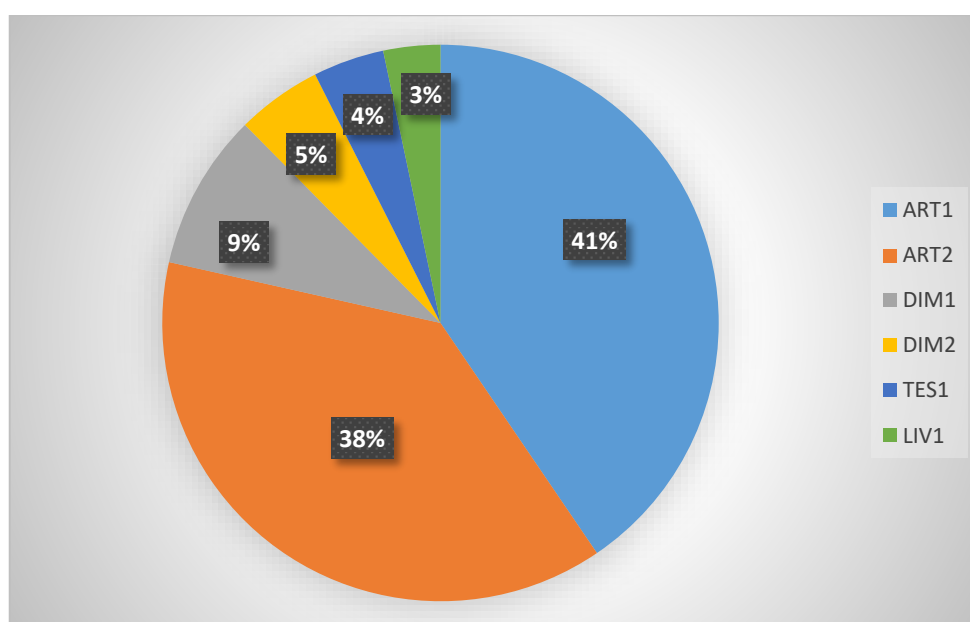
A Figura 7.13 ilustra a distribuição dos estudos coletados em língua inglesa, acompanhados de suas respectivas porcentagens aproximadas, sendo ART1 (70,27%), ART2 (16,22%), TES1 (2,70%) e LIV1 (10,81%), onde pode ser evidenciada a grande contribuição dos artigos publicados da maneira convencional, ou seja, em revistas ou jornais da área (ART1). A Figura também informa não foram encontradas dissertações (DIM1 e DIM2) com acesso livre, nos estudos daquele idioma.



Legenda: ART1 - Artigos em periódicos; ART2 - Artigos em eventos; TES1 - Tese de doutorado; LIV1 – Livros.

FIGURA 7.13 – Distribuição dos Estudos Coletados em Língua Inglesa por Tipo de Publicação.
Fonte: Elaboração Própria

A coletânea de estudos consistiu, desta forma, em: dissertações de mestrado acadêmicas (11) e profissional (6), teses de doutoramento (5), artigos publicados em periódicos (49) e em anais de eventos (46) e em livros (4). Conforme dito anteriormente, estes estudos primários correspondem a textos disponibilizados com acesso livre, na *internet*. A Figura 7.14 ilustra esta distribuição dos estudos, acompanhadas de suas porcentagens de contribuição para a coletânea:



Legenda: ART1 - Artigos em periódicos; ART2 - Artigos em eventos; DIM1 - Dissertações de mestrado acadêmico; DIM2 - Dissertações de mestrado profissional; TES1 - Tese de doutorado; LIV1 – Livros.

FIGURA 7.14 – Distribuição dos Estudos Coletados por Tipo de Publicação.
Fonte: Elaboração Própria

Sobre o local de publicação dos artigos, confirmou-se os locais elencados nas pesquisas exploratórias (fase anterior ao estabelecimento do protocolo). Destacam-se como *locus* dos trabalhos em língua portuguesa, a revista Química Nova na Escola (6), com 26,09% dos estudos da categoria ART1, e as publicações dos eventos ENPEC e ENEQ (22), com 55% dos estudos da categoria ART2. Já as publicações na língua inglesa, destacam-se como *locus* o *Journal of Chemical Education* (9) e o *Journal of Science Education for Studentes with Disabilities* (8), que abrigam juntos 65,38% dos estudos do tipo ART1. Ao somarmos as contribuições dos locais elencados nos dois idiomas, obteremos nestas fontes bibliográficas quase 40% do total de estudos selecionados (37,19%).

7.4.1.3.5- Conteúdo do Estudo

Os estudos primários obtidos podem, por fim, serem classificados quando ao seu conteúdo. Sendo assim, foram categorizados da seguinte forma: Metodologia de Ensino (MET) refere-se a estudos primários que discorrem sobre metodologias e inovações metodológicas de ensino voltadas ao ensino de Química aos ADV; Recursos Didáticos (RD) refere-se a trabalhos que contribuem para proporcionar a inclusão educacional de ADV, como adaptações de modelos, gráficos, esquemas, tabelas, figuras, livros, linguagem ou estudos envolvendo a experimentação, instrumentação, desenvolvimento ou uso de *softwares* de tecnologia da informação e comunicação (TIC) ou para tecnologia assistiva (TA), jogos e atividades lúdicas, entre outros; Formação de Professores (FP) refere-se a trabalhos realizados com professores, seja em formação continuada (FC) em seus diferentes níveis (superior, médio e fundamental), quanto em formação inicial (FI); Trabalho Colaborativo (TC) refere-se a trabalhos que envolvem mais de um profissional, além do professor regente, a exemplo: educador especial, licenciandos, equipe multidisciplinar, como o professor da sala de recursos, entre outros; Relatos Pessoais (RP): trabalhos que tratam das vivências acerca do Ensino de Química, relatadas por ADV ou descritas por professores/pesquisadores que vivenciaram o trabalho com ADV; Avaliação (AV) refere-se a trabalhos que tangem o universo da avaliação, como questionários, arguições, provas e testes aplicados a professores, em cursos de formação inicial ou continuada, ou a estudantes com DV; Histórico, Questões Éticas ou Teóricas (HET): refere-se aos trabalhos de cunho teórico, onde a inclusão de ADV

é problematizada, não contendo outra ação pedagógica desenvolvida, que permitiria categorizá-lo nas classificações estabelecidas.

Uma ressalva importante é a de que, como previsto no protocolo, os trabalhos categorizados como Revisão Bibliográfica (RB) não foram coletados mesmo quando seu cunho remetia ao ensino/aprendizagem de Química por ADV, pois, sendo estudos secundários, poderiam representar uma forte fonte de viés na análise dos dados obtidos.

A Figura 7.15 representa a distribuição dos estudos encontrados na classificação quanto ao seu conteúdo.

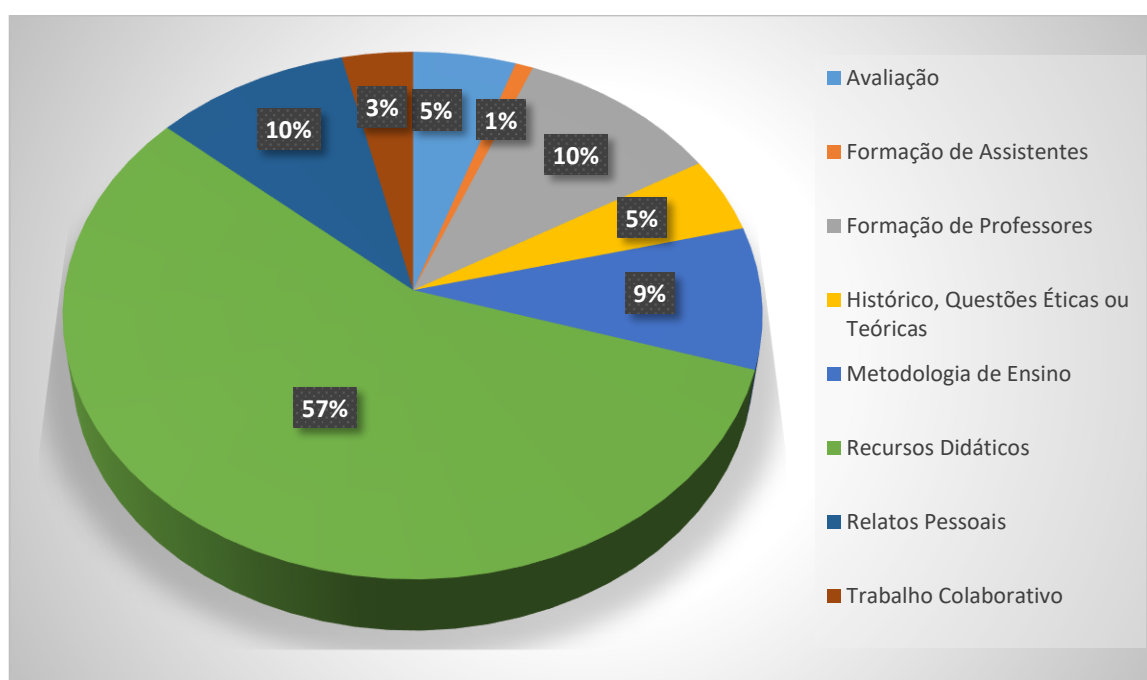


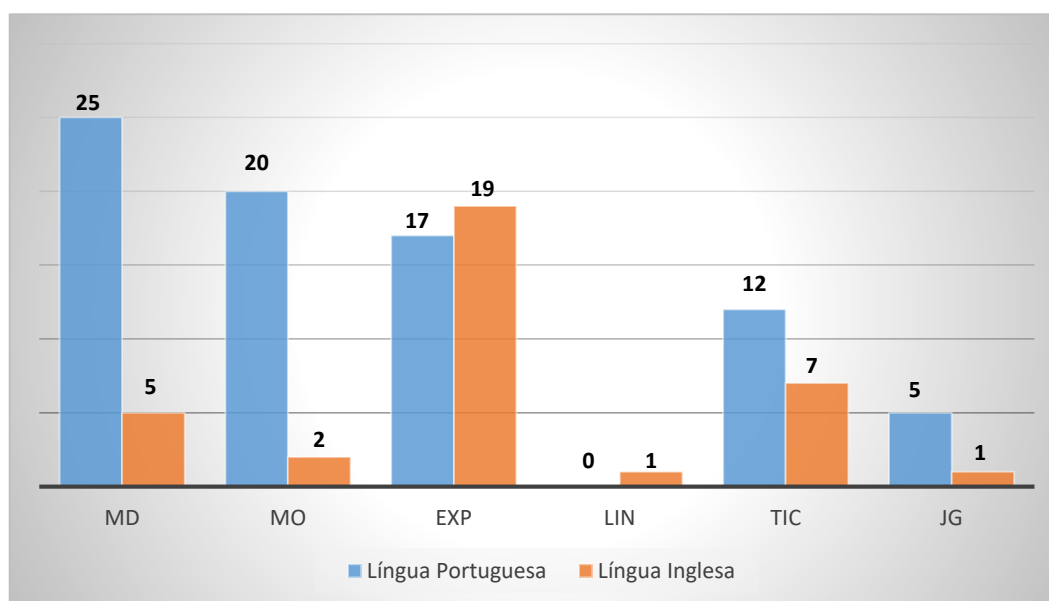
FIGURA 7.15 – Distribuição dos estudos quanto ao seu conteúdo.
Fonte: Elaboração Própria.

Conforme já discutido, a Química tem caráter marcadamente visual, pois a aprendizagem significativa desta Ciência se dá em ao menos três níveis de compreensão (simbólico, submicroscópico e macroscópico). Desta forma, são necessários ao ensino desta Ciência, o uso de recursos didáticos diversos, como modelos, tabelas, diagramas, gráficos, figuras, *softwares*, experimentos, que requerem ou sua adaptação ao ADV ou que sejam concebidos de maneira “normalizada”, para o acesso de todos os alunos.

CERQUEIRA e FERREIRA sustentam que “talvez em nenhuma outra forma de educação os recursos didáticos assumam tanta importância” quanto no ensino de PDV e definem recursos didáticos (RD) como sendo:

Todos os recursos físicos, utilizados com maior ou menor frequência em todas as disciplinas, áreas de estudo ou atividades, sejam quais forem as técnicas ou métodos empregados, visando auxiliar o educando a realizar sua aprendizagem mais eficientemente, constituindo-se num meio para facilitar, incentivar ou possibilitar o processo ensino-aprendizagem. (CERQUEIRA; FERREIRA, 2000).

A categoria RD representa 56,68% dos estudos coletados em ambos os idiomas (56,10% em língua portuguesa e 58% em língua inglesa), referenciando a relevância de trabalhos deste tipo aos ADV. Os RD investigados foram categorizados da seguinte forma: Materiais Didáticos- MD (elaboração ou adaptação de materiais diversos, como tabelas, gráficos, diagramas, figuras), Modelos – MO, Experimentação – EXP (experimentos e instrumentos), Linguagem – LIN, Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC (sítios e programas computacionais) e Jogos – JG (jogos e atividades lúdicas). A Figura 7.16 ilustra o número e a distribuição dos RD nos estudos coletados, em ambos os idiomas, onde é possível notar o predomínio dos trabalhos envolvendo adaptação/elaboração de materiais didáticos e modelagem em língua portuguesa, enquanto a instrumentação/experimentação e o uso de TICs prevalecem nos estudos em língua inglesa.



Legenda: Materiais Didáticos- MD (25;5), Modelos – MO (20;2), Experimentação – EXP (8;19), Linguagem – LIN (0;1), Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC (10;7) e Jogos e Atividades Lúdicas – JG (5;1).

Figura 7.16 – Número e distribuição dos RD nos estudos coletados em Língua Portuguesa e em Língua Inglesa. Fonte: Elaboração Própria.

MASINI (1994) observa a necessidade de estimular os sentidos remanescentes do estudante ante a ausência de visão. Desta forma, isto deve ser considerado pelos docentes, na elaboração ou adaptação dos RD aos ADV:

Muitos pesquisadores e educandos afirmam que 85% das experiências educacionais são visuais. Como a criança cega está privada desse tipo de experiência, conforme Telford e Sawrey (1974) frisam, “a adaptação para sua educação exige transferência de visão para os sentidos auditivo, tátil, sinestésico, como vias de instrução, aprendizagem, orientação.” (MASINI, 1994, p. 66)

Ainda, durante a seleção, adaptação ou elaboração de RD para o atendimento aos ADV, CERQUEIRA e FERREIRA (2000) alertam para alguns critérios a serem considerados pelo professor quando ensina crianças cegas como para as com visão subnormal. São eles:

Tamanho: os materiais devem ser confeccionados ou selecionados em tamanho adequado às condições dos alunos. Materiais excessivamente pequenos não ressaltam detalhes de suas partes componentes ou perdem-se com facilidade. O exagero no tamanho pode prejudicar a apreensão da totalidade (visão global).

Significação Tátil: o material precisa possuir um relevo perceptível e, tanto quanto possível, constituir-se de diferentes texturas para melhor destacar as partes componentes. Contrastes do tipo: liso/áspero, fino/espesso, permitem distinções adequadas.

Aceitação: o material não deve provocar rejeição ao manuseio, fato que ocorre com os que ferem ou irritam a pele, provocando reações de desagrado.

Estimulação Visual: o material deve ter cores fortes e contrastantes para melhor estimular a visão funcional do aluno deficiente visual.

Fidelidade: o material deve ter sua representação tão exata quanto possível do modelo original.

Facilidade de Manuseio: os materiais devem ser simples e de manuseio fácil, proporcionando ao aluno uma prática utilização.

Resistência: os recursos didáticos devem ser confeccionados com materiais que não se estraguem com facilidade, considerando o freqüente manuseio pelos alunos.

Segurança: os materiais não devem oferecer perigo para os educandos. (CERQUEIRA, FERREIRA, 2000)

Dentre os materiais didáticos elaborados/adaptados, o mais frequente foi a tabela periódica, discutida por 15 estudos, denotando sua importante contribuição para a aquisição do nível simbólico da Química.

O uso de modelos (22 estudos) são essenciais para a compreensão do nível submicroscópico da Química por parte de todos os alunos, já que não se pode enxergar o átomo e nem visualizar as colisões entre eles em uma reação química, e são amplamente explorados no ensino desta Ciência (18,18% dos estudos).

Segundo FERREIRA e JUSTI (2006, p. 32), um modelo “não é uma cópia da realidade, muito menos a verdade em si, mas uma forma de representá-la originada a partir de interpretações pessoais”. As autoras, alicerçadas em NERSESSIAN (1999), afirmam que: “Os modelos estão no centro de qualquer teoria: são as principais ferramentas usadas pelos cientistas para produzir conhecimento e um dos principais produtos da ciência.”

Contudo, para a compreensão do nível macroscópico da Química, se faz necessário a realização de experimentos químicos, que possibilita ao aluno utilizar as estruturas teóricas existentes para investigar fenômenos e propor possíveis hipóteses frente situações que os desafiam. A importância de se aprender Ciências de forma significativa é, para SILVA e ZANON, propiciada a partir de atividades experimentais:

As atividades práticas podem assumir uma importância fundamental na promoção de aprendizagens significativas em ciências e, por isso, consideramos importante valorizar propostas alternativas de ensino que demonstrem essa potencialidade da experimentação: a de ajudar os alunos a aprender através do estabelecimento de inter-relações entre os saberes teóricos e práticos inerentes aos processos do conhecimento escolar em ciências. (SILVA; ZANON, 2000, p. 134).

É baixo o número de trabalhos em língua portuguesa envolvendo experimentação (20,24%), sendo a Química uma ciência experimental (ANDRADE; SMOLKA, 2006; 2011; ANDRADE, 2008; RETONDO e SILVA, 2008a; 2008b; NUNES et al., 2010; PIRES, 2011; DANTAS NETO, 2012; GONÇALVES et al., 2013; BENITE et al., 2013; 2015; 2016; FERNANDES, 2014; FIELD’S et al., 2012; FIELD’S, 2014; VITORIANO et al., 2014; ANDRADE, 2015; SILVA et al., 2015). Em contraste, os estudos publicados em língua inglesa (51,35%) dedicam-se amplamente à divulgação de experimentos químicos acessíveis ao ADV e a profissionais de Química (FLAIR; SETZER, 1990; GETTYS; JACOBSEN; 2000; SUPALO et al., 2006; 2007; 2008b; 2014; 2016; SUPALO; WOHLERS; HUMPHREY, 2011; SUPALO, 2011; 2012; SUKHALI et al., 2014; SUPALO; HILI; LARRICK, 2014; MIECZNIKOWSKI et al., 2015; KROES et al., 2016; NEPOMUCENO et al., 2016), incluindo-se neste número a preocupação com a devida segurança em laboratório e a necessidade de tempo extra para o ADV realizar as práticas experimentais (MINER et al, 2000; SUPALO, 2005; STEFANICH, 2007; PAGANO; ROSS, 2015). Nesta categoria, também foi verificado o desenvolvimento de instrumentação adaptada aos DV, como termômetros e outros aparatos sonoros (BENITE, 2013; 2015; FIELD’S et al., 2012; FIELD’S, 2014;

VITORIANO, 2014) até sofisticados instrumentais de laboratório de pesquisa, que conferem à PDV autonomia suficiente não só para atividades práticas, mas para poderem exercer a profissão de químico (SUPALO et al., 2006; 2007; 2009a; 2009b; 2016; SUPALO, 2010; 2012; ISAACSON et al., 2016; KROES et al., 2016).

Entretanto, apesar de reconhecer a relevância destes trabalhos, não foi encontrado nenhum estudo que se remetesse à abordagem investigativa de experimentação, evidenciando-se unicamente o caráter empirista da Química, pelo fornecimento de roteiros experimentais (neste caso, adaptados) para se comprovar uma teoria científica ou para se conhecer metodologias de análise por meio de uma instrumentação adequada. SILVA e ZANON mostram-se reticentes quanto a atividades práticas pedagógicas realizadas desta forma:

[...] é importante que sejam desenvolvidas formas de como superar essa concepção de ciência pretensamente neutra, objetivista, empiricista, quantitativista, cumulativa, linear, elitista, sobre-humana, a-histórica, ainda tão presente nos contextos escolares” (SILVA; ZANON, 2000, p. 21).

Como o avanço tecnológico alcança vários setores da sociedade em que vivemos, a escola deve considerá-los, especialmente como forma de diminuir barreiras educacionais, pois é indiscutível a contribuição de *softwares*, quanto de recursos sonoros, como a audiodescrição de imagens/vídeos na autonomia e acessibilidade às PDV, podendo inclusive utilizá-los em sua profissão. Por meio das TICs há também possibilidade de integração ao ambiente de práticas experimentais. Todavia, somente 12 trabalhos escritos em língua portuguesa foram encontrados, sendo nove nacionais (RETONDO; SILVA, 2008a; 2008b; SANTOS, 2013; FERNANDES, 2013; MORAES et al., 2014; REIS; ARAÚJO; BOTERO, 2015; SILVA, 2015; MAGALHÃES, 2016; MARCHI; SILVA, 2016) e três pertencentes à Portugal (PEREIRA et al, 2009a; 2009b; BONIFÁCIO, 2012) acerca desta categoria e 7 em língua inglesa (LUNNEY, 1995; BROWN; PETTIFER; STEVENS, 2004; GROND; DALL'ANTONIA, 2008; BONIFÁCIO, 2012; LEVY; LAHAV, 2012; RUEDAS-RAMA; ORTE, 2012; NAZEMI; MCMEEKIN; MURRAY, 2015).

A aprendizagem de Química por meio de jogos (e atividades lúdicas), deve ser estimulada por parte dos professores, como estimuladores e avaliadores deste processo, tornando possível ao aluno construir novas formas de pensamento, desenvolvendo e enriquecendo sua personalidade (CUNHA, 2012). Para KISHIMOTO (1996), um jogo pode ser considerado educativo quando mantém um equilíbrio entre as funções a lúdica e a educativa. Foram encontrados somente cinco trabalhos que

remetem a esta categoria, sendo que quatro estudos relatam jogos (ARAGÃO, 2012a; 2012b; DRESCHER; OLIVEIRA; FERNANDES, 2012; SILVA, 2014) e dois, atividades lúdicas (MORAIS et al, 2014; MELAKU et al, 2016).

Apenas um estudo apontou ambiguidades existentes em livros didáticos quando na Grafia Braille dos Estados Unidos. (ISAACSON; MICHAELS, 2015). Ressalta-se que a *American Printing House for the Blind*, disponibiliza, por meio da Plataforma “Louis”⁹⁴, aproximadamente 420.845 títulos (dados de 2016) em formatos acessíveis aos DV, incluindo livros em Braille, livros impressos em caracteres ampliados, livros gravados e arquivos eletrônicos, incluindo diversos livros de Química, tanto para Ensino Médio quanto para Ensino Superior.

Pouquíssimos relatos de interdisciplinaridade são vistos nos estudos (ANDRADE; SMOLKA, 2006; 2011; ANDRADE, 2008), aspecto crucial para ampliar a concepção de mundo do aluno e contribuir para sua criticidade, ao mostrar que o conhecimento não é fragmentado. CARLOS (2007), diante da importância da interdisciplinaridade, faz a seguinte assertiva:

A interdisciplinaridade pode ser vista como uma nova maneira de conceber o mundo em sua multiplicidade e de propiciar ao alunos uma formação mais consciente e completa que lhe garanta as prerrogativas de um cidadão atuante em um mundo globalizado marcado pela complexidade das relações socioambientais e econômicas. (CARLOS, 2007, p.16)

Dos recursos didáticos desenvolvidos/investigados, relatados em língua portuguesa, apenas três eram voltados para o nível superior (PEREIRA et al, 2009a; 2009b; MAGALHÃES, 2015); no entanto, a partir de um aprofundamento técnico, todos os recursos desenvolvidos para o ensino médio, podem ser explorados no ensino de Química a universitários com DV.

A partir da utilização de diversos RD e metodologia de ensino adequada, observou-se em todos os trabalhos que alunos com DV começam a assimilar conceitos químicos, úteis para sua formação. Os RD também foram promotores do espírito científico, coadjuvantes no desenvolvimento de competências para a apropriação e geração de novos conhecimentos.

Entretanto, apesar dos esforços de pesquisadores brasileiros, ainda é possível verificar lacunas no desenvolvimento de materiais inclusivos para o ensino de diversos conteúdos curriculares, essenciais para a aprendizagem de Química

⁹⁴ Disponível em: <<http://louis.aph.org/catalog/CategoryInfo.aspx?cid=152>>. Acesso em: 01 dez. 2016.

Geral: Química Nuclear (interface com Física, Biologia, História e Geografia), Bioquímica (interface com a Biologia), Química Ambiental (apenas SILVA et al., 2015) e Química Verde (interdisciplinaridade com Biologia e Geografia), Equilíbrio Químico, Unidades de Medida (interface com Matemática e Física), Fórmulas Mínimas e Centesimais, Coloides (interface com Biologia), Escala de pH, teorias Modernas de Ácido-Base, Isomeria Óptica, Eletrólise, Química dos Compostos de Coordenação e Termodinâmica.

Há ainda, a necessidade de que o recurso didático seja elaborado/adaptado com a presença de, ao menos uma pessoa com deficiência visual, ante a impossibilidade da participação do próprio aluno com deficiência visual. Isto não é somente um indicativo de respeito ao lema “Nada sobre nós, sem nós”, mas, sobretudo, é por meio do diálogo estabelecido com o estudante DV que se torna possível conhecer a melhor forma de adaptação do material para que ele aprenda o conteúdo a ser ensinado. MASINI atenta a este problema, ao dizer que:

A análise bibliográfica especializada sobre o D.V. mostrou que seu desenvolvimento e aprendizagem são definidos a partir de padrões adotados para os videntes. Verificou-se, com certa surpresa, que, nos instrumentos e propostas examinados, o “conhecer” esperado na educação do D.V. tem como pressuposto o “ver”, e que, portanto, não se leva em conta as diferenças de percepção do D.V. e do vidente. A desconsideração dos autores a essas diferenças, pode-se supor que tenha sido determinada pela desatenção à predominância da visão, ou àquilo que ficou encoberto pela familiaridade, oculto pelo hábito, linguagem e senso comum, em uma cultura de videntes. (MASINI, 1994, p. 25)

A temática da formação do educador de Química sob a perspectiva da EI em seus aspectos conceituais, práticos e epistemológicos, é uma temática que, pós Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da EI (2008) tem despertado o interesse não só do meio acadêmico, mas também da comunidade envolvida nas questões da educação. Contudo, a produção do conhecimento dessa área ainda não é expressiva (10,44% dos estudos coletados, em ambos os idiomas, sendo 11,94% em língua portuguesa e 7,11% em língua inglesa), apesar da exigência legal ratificada por tratados internacionais assinados pelos países cujos estudos são oriundos, inclusive o Brasil. Não foram encontrados estudos brasileiros que contemplassem a formação continuada de professores dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia.

VILELA-RIBEIRO e BENITE (2010), ancoradas em TIBALLI (2003), afirmam que existem três elementos fundamentais na educação inclusiva: aluno, professor e o conhecimento. Concorda-se com as autoras, quando destacam que:

Desta forma, para o professor deve haver qualificação profissional de maneira que ele saiba distinguir todas as diferentes formas de aprender que os alunos apresentam em uma mesma sala de aula. E, sob essa perspectiva [TIBALLI], não deve existir uma “educação inclusiva”, pois não existem excluídos na escola, mas, sim, pessoas com diferentes necessidades de aprendizagem, e é para essas diferenças que o professor deve estar preparado. [...] E sob a ótica da educação inclusiva, nos deparamos com o ensino de ciências, o qual defendemos para todas as pessoas, independentemente da situação econômica, social, física ou cultural a que elas pertençam. (VILELA-RIBEIRO; BENITE, 2010).

Consoante com o posicionamento de STAINBACK e STAINBACK (1999, p. 21) que relatam que o ensino inclusivo proporciona às pessoas com deficiência a oportunidade de adquirir habilidades para o trabalho e para a vida em comunidade, dentre as competências desejadas para o profissional da Educação Química sob a perspectiva da EI, previstas pelo Parecer CNE/CES nº 1.303, de 2001, estão:

- Exercer a sua profissão com espírito dinâmico, criativo, na busca de novas alternativas educacionais, enfrentando como desafio as dificuldades do magistério.
 - Conhecer criticamente os problemas educacionais brasileiros.
 - Identificar no contexto da realidade escolar os fatores determinantes no processo educativo, tais como o contexto socioeconômico, política educacional, administração escolar e fatores específicos do processo de ensino-aprendizagem de Química.
- Assumir conscientemente a tarefa educativa, cumprindo o papel social de preparar os alunos para o exercício consciente da cidadania. (BRASIL, 2001c, p.8)

Sem o devido preparo dos professores (não somente acadêmico e do “saber fazer” docente, mas, igualmente, o preparo para um olhar inclusivo), o ADV é privado de aprender e, com isto, de desenvolver suas potencialidades, perpetuando-se a desvantagem social enfrentada por muitos, sendo quase nula a representatividade deste grupo que ascende ao Ensino Superior: se 6,7% das pessoas com deficiência possuíam diploma de cursos superior em 2010 (BRASIL, 2010), esta porcentagem é ainda menor tratando-se somente das PDV. Narrativas docentes ainda evidenciam barreiras atitudinais, como descaso, discriminação e omissão de oportunidade de participação dos ADV no ensino de Química e de Ciências: “... aluno que entrou num curso superior tem que aprender a se virar sozinho”, “professor ensina uma vez só...” (fala de um professor universitário encontrada em MORAIS et al., 2014); “O medo deles é a aula prática, por eles saberem que eu estou ali” (declaração de um ADV, licenciando em Química,

encontrada em CAMARGO et al., 2007); *“Tales nesse exato momento, sentado ao lado da porta, permanece sem expressão corporal, em cima de sua carteira há apenas o vazio, não há a máquina braile ou folhas de atividades, tão pouco a apostila do governo utilizada para orientar os professores na sala de aula”* (narrativa encontrada em LIPPE, 2010); Ante a pergunta: *“as professoras deixam você usar a máquina braile?”*, o estudante com DV responde: *“a maioria não, porque faz muito barulho”* (entrevista encontrada em LIPPE, 2010). Estas atitudes negativas não são exclusividade dos estudos brasileiros, mas também são encontradas nos estudos internacionais: *“A educação americana tem uma longa história de baixas expectativas para estudantes com deficiência”*. (STEFANICH, 2007), entre outros exemplos infelizes. Ante a esta postura docente, CAMARGO et al. denunciam que:

A segregação, portanto, fundamenta-se no pré-requisito visão/estrutura prática de cursos como o de química, pré-requisito este que “exclui” alunos com deficiência visual de cursos com o perfil mencionado, e condiciona a participação universitária de alunos com deficiência visual somente em cursos de perfil distinto daqueles encontrados nos de “exatas”. (CAMARGO et al., 2007)

STEFANICH (2007) diz que “baixas expectativas” são também esperadas na avaliação destes estudantes. Este pode ser um indicativo do baixo índice de estudos que abordam a temática (5,21% da coletânea, em ambos os idiomas). Crenças, mitos e preconceito quanto ao desenvolvimento cognitivo destes estudantes ainda perpassam o imaginário docente, que necessitam urgentemente de capacitação.

A partir de uma perspectiva de aprendizagem na qual o outro existe como um todo e que, por isso, ele está repleto de contradições, divergências e dificuldades, torna-se necessário que o professor se aproxime da realidade do aluno, e ao fazê-lo, ele pode perceber a singularidade de seu aluno. Desse modo, é possível compreender que não há lugar para um pensar pedagógico unilateral, no qual o professor é o único detentor do saber. [...] Cabe ressaltar ainda que as dificuldades de aprendizagem do aluno são muitas vezes decorrentes de uma preparação insatisfatória, ocorrida no ensino básico que repercute diretamente em sua aprendizagem ao entrar na Universidade. (MORAIS et al, 2014).

É notório que estudantes ADV requerem estratégias de ensino diferenciadas. Como metodologia inovadora de ensino, destaca-se o estudo de COSTA (2016). GELVES, SILVA e BARBOSA (2016) também inovam no ambiente de aprendizagem (que passa a ser virtual). Reportam metodologias ativas (‘aprender fazendo’) no ensino de ADV os estudos de: GETTYS; JACOBSEN; 2000; SUPALO et al., 2006; 2007; 2008b; 2009a; 2009b; 2014; 2016; SUPALO; WOHLERS; HUMPHREY, 2011; SUPALO, 2010; 2011; 2012; BONIFÁCIO, 2012; SUKHAI et al.,

2014; SUPALO; HILL; LARRICK, 2014; KROES et al., 2016; ISAACSON et al., 2016, MELAKU et al., 2016. Apenas um estudo (BONIFÁCIO, 2012) em língua portuguesa foi encontrado sob este enfoque. Não foram encontrados estudos de pesquisadores brasileiros com abordagem ativa de ensino. Igualmente não foram reportados o uso de outras metodologias ativas no ensino de Química a ADV, como Aprendizagem Baseada em Problemas (BPL – *Based Problem Learning*), nem relatos de sala de aula invertida, que propõe a inversão completa do modelo de ensino (*Flipped Classroom*) e Aprendizagem por Pares (*Peer Instruction*), essenciais para a motivação, para desenvolver criticidade e senso prático dos alunos. Outros estudos reportam metodologias (tradicionais) de ensino de Química e de Ciências a ADV, incluindo avaliação da aprendizagem: MINER et al., 2000; SUPALO, 2005; PIRES, 2011; JUSTI; MOZZER, 2011; PAGANO; ROSS, 2015.

O ensino de Química a ADV não deve ser condicionado unicamente aos espaços escolares e universitários. Pode-se aprender Ciências por meio de atividades de divulgação científica (histórias em quadrinhos, poesias, teatro, música, etc) e em espaços não formais de ensino, como museus e centros de ciências. Não foram verificados estudos publicados referentes a isto. Todavia, algumas publicações em língua inglesa relatam a possibilidade de ensino/aprendizagem de Química em acampamentos de Ciências. (SUPALO et al., 2009b; 2014; SUPALO; WOHLERS; HUMPHREY, 2011).

Os processos de avaliação, devem ser conduzidos como atividades contínuas e em contexto, para todos os estudantes, com eficácia na educação química dos ADV, podendo ser também realizados de forma individualizada.

Já na avaliação em contexto, [...] a criança é observada constantemente, em situações em que se busca deixá-la o mais à vontade possível, em termos de exigências de desempenho. Ela está em companhia de vários mediadores conhecidos, e de colegas também conhecidos, com quem vem estabelecendo várias relações. São propostas múltiplas tarefas, que compõem diferentes projetos: as crianças mostram mais empenho em algumas, menos em outras tarefas. (BATISTA; CARDOSO; SANTOS, 2006)

Reportam estratégias avaliativas de ADV com sucesso, os estudos de BATISTA; CARDOSO; SANTOS, 2006; ARAGÃO, 2012a; 2012b; MORAIS et al, 2014; QUEIROZ; POSSO, 2014; RAZUCK; GUIMARÃES, 2014; MINKARA et al., 2015). Ressalva-se que estratégias de avaliação que envolvem o uso exclusivo da oralidade, pode ser insuficiente para a aprendizagem do nível submicroscópico de Química.

Reportam sugestões para estratégias avaliativas de ADV, os estudos de MINER et al., 2000; SUPALO, 2005; PAGANO; ROSS, 2015. RESENDE FILHO et al. (2013) atenta para o desconhecimento da Grafia Química Braille por parte dos ADV de João Pessoa, estado da Paraíba. Isto pode ser decorrente do fato de que muitos professores da educação básica e das Salas de Recursos, desconhecem esta grafia, como aponta MACHADO (2014).

STAINBACK e STAINBACK afirmam que “para conseguir realizar o ensino inclusivo, os professores em geral e especializados, bem como os recursos, devem aliar-se em um esforço unido e consciente. (STAINBACK; STAINBACK, 1999, p. 21). Desta forma, em prol do aluno, faz-se necessário o trabalho colaborativo entre os diferentes profissionais da educação: professores de Química e professor de Educação Especial presentes na própria escola ou em instituições especializadas. Outras parcerias são desejáveis, como licenciandos em Química, pós-graduandos em Educação Química, professores formadores e educadores especiais. MENDES, VILARONGA e ZERBATO (2014), defendem que ambos os professores (Química e EE) devem atuar conjuntamente em sala de aula, coensinando o aluno, pois

É provável que nenhum curso de formação inicial ou continuada seja suficiente para abarcar todos os conhecimentos necessários para formar um professor apto a ensinar com qualidade todos os alunos. Neste sentido, o coensino se torna uma proposta interessante de trabalho favorável ao sucesso da escolarização de alunos público-alvo da Educação Especial, pois funciona como meio da parceria entre dois profissionais, o professor de ensino comum- que têm experiência sobre a sala de aula e conhecimento sobre os conteúdos específicos – e o professor da Educação Especial, que possui o conhecimento especializado sobre as pessoas com deficiência [...], além de entender sobre estratégias diferenciadas, adaptação de atividades e materiais e avaliação dos recursos necessários para dar acesso ao aprendizado para o aluno em sala de aula.

A troca e a soma de conhecimentos entre estes dois profissionais são de extrema relevância para o sucesso e aprendizadotanto dos alunos público alvo da Educação Especial quanto dos demais alunos da sala de aula comum. (MENDES, VILARONGA e ZERBATO, 2014, p. 64-65)

A categoria “Trabalho Colaborativo (TC)” foi responsável por 3,99% dos estudos. Não foram reportados casos de coensino de Química. Sugere-se que pesquisadores dediquem-se a estudos deste tipo, relevantes ao sucesso do paradigma inclusivo.

Concorda-se com BRITO e SILVA na assertiva: “acreditamos que a maior dificuldade das pessoas com deficiência visual está em lidar com o preconceito de muitos, que não capazes de enxergar suas potencialidades, aprisionando-as em imaginário incapacitante e excludente”. (BRITO; SILVA, 2005). Igualmente, acredita-se na necessidade de se buscar a inclusão efetiva dos ADV em todos os níveis de

ensino, para que DV possam aprender Química como todos os alunos, oportunizando a escolha de carreiras científicas, como apontam VERASZTO et al (2014):

Considerando as dificuldades elementares que esse desafio impõe, como a participação efetiva da sociedade e o planejamento e adoção de metodologias alternativas, apoiadas em recursos de apoio didático com características táteis e auditivas, ou ainda, em tecnologias assistivas, um indivíduo cego congênito – assim como qualquer outra pessoa - pode ter êxito ao seguir uma carreira científica se essa for a sua intenção. (VERASZTO et al., 2014)

7.4.2- Recomendações

De maneira a garantir uma seleção imparcial, as questões de pesquisa, os critérios de inclusão e exclusão e os critérios de qualidade dos estudos foram definidos no início da revisão sistemática. O mesmo é válido para os procedimentos experimentais, que foram definidos após pesquisa exploratória, no início da RS.

Como ameaça à validade da revisão está a possibilidade de alguns artigos relevantes à temática não serem incluídos, devido a utilização de um conjunto limitado de bibliotecas digitais, do período envolvido e dos idiomas selecionados.

Outro fator de dificuldade encontrado, que pode influir na validade desta RS, consiste na coleta de textos da chamada literatura cinza (também conhecida por literatura cinzenta), definida por PEREIRA e GALVÃO (2014), pesquisadores que ressaltam a relevância deste tipo de literatura na composição de coletâneas de textos via RS:

A literatura cinzenta é a literatura não controlada por editores científicos ou comerciais, tais como relatórios governamentais, **teses, dissertações** e resumos publicados em **anais de congressos**. Recomenda-se incluir a busca por literatura cinzenta nas revisões sistemáticas. A relevância da informação publicada nesse meio varia entre as áreas, mas não raramente é de grande importância. (PEREIRA; GALVÃO, 2014, p. 371, grifos nossos)

POBLACIÓN (1992) levanta outros aspectos deste tipo de literatura, caracterizando-a como fonte de informação relevante.

Se os documentos publicados - os convencionais — atingem com certa eficácia determinada parte da população, existe uma outra camada menos numerosa, porém mais ávida de informação que não tem acesso a determinados tipos de documentos, os quais não estão impressos e não se enquadram nos moldes dos documentos convencionais. Esses documentos valiosos trazem informações que circulam nos eventos e permitem a agilização dos contatos entre investigadores, fortalecem os elos de comunicação entre os membros dos colégios invisíveis e geralmente se transformam em um tipo de literatura considerada não convencional a qual

recebe várias denominações: literatura cinzenta, literatura fugitiva, literatura invisível, informal e mesmo efêmera. (POBLACIÓN, 1992, p. 243).

A pesquisadora (1992, p. 244), ancorada CHILLAG (1985), relata que por não serem publicações convencionais “é compreensível que o seu difícil acesso cause sérios problemas para a coleta, armazenagem e recuperação”.

Aqui, faz-se referência não somente às dificuldades encontradas nas coletas de dissertações e teses, mas, especialmente, nas coletas de artigos em anais de eventos, muitas vezes inacessíveis na forma *on-line*.

Os repositórios universitários (teses e dissertações) muitas vezes estão “fora do ar”, dificultando o processo de coleta; recomendando-se insistência por parte do pesquisador, de maneira a contornar o problema, que poderá perdurar por alguns dias.

Recomenda-se que os *sites* de eventos científicos divulguem integralmente os artigos submetidos na forma *on-line*, proporcionando um aumento da visibilidade tanto destes, como do próprio evento. Ao pesquisador que pretende realizar buscas por este tipo de literatura, que não use apenas a base de dados do *Google Acadêmico*, mas que realize buscas nos portais do próprio evento. Caso ainda não seja possível a recuperação de um texto, recomenda-se entrar em contato com o autor, solicitando o seu envio eletrônico.

A pesquisa visou analisar publicações nacionais e internacionais, compreendidas no parâmetro cronológico entre 1995 a 2016 (até setembro), obtidas através das bases de dados das máquinas do **Google Scholar**, da **Scopus**, da **SciELO**, do **Portal CAPES**, da **Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações** e do **ISI Web of Knowledge**, nas línguas inglesa e portuguesa, e por análise das referências bibliográficas dos textos classificados como “aceitos”, segundo metodologia explicitada. Para conhecimento de outras publicações fora dos parâmetros supracitados, convém realizar nova Revisão Sistemática.

7.4.3- Transferindo Evidências para a Prática

“Me movo como educador, porque, primeiro, me movo como gente”.
(Paulo Freire)

Segundo FREIRE (2005), “a teoria sem a prática vira verbalismo, assim como a prática sem teoria, vira ativismo. No entanto, ao se unir a prática com a teoria

tem-se a *práxis*, a ação criadora e modificadora da realidade”. Destaca-se de Freire (ibid.) também que a verdadeira *práxis* é revolucionária, e não há revolução sem as mudanças societárias essenciais, com verbalismos (teoricismo) nem tão pouco com ativismo (pragmatismo).

VÁZQUEZ (2007) aponta que deve-se definir que tipo de teoria há de ser construída para se interpretar a realidade, e a que tipo de homens ela se direciona, para que estes ao realizarem a crítica, passem de uma ação, à *práxis* revolucionária. Para realizar a *práxis*, são necessárias duas considerações: “(a) a crítica há de ser radical; (b) os homens chamados a realizar a filosofia, como mediadores entre ela e a realidade, são em virtude de uma situação particular, os proletários” (VÁZQUEZ, 2007, p.117).

Dessa forma, em busca da *práxis* de uma verdadeira EI, deve-se precaver desses dois extremos, o verbalismo e o ativismo, pautando as reflexões sobre as ações. No caso particular deste trabalho, deve-se não somente realizar um discurso em prol da EI, ou forçar uma atuação docente somente ao atendimento de uma lei, por mais correto que isto seja. Deve-se, sobretudo, mostrar aos educadores de Química, como o ensino aos ADV pode ser concretizado em sala de aula, transformando sua própria *práxis*.

No intuito de realizar a familiarização de docentes de Química com a temática da deficiência visual, foram realizadas algumas atividades, como cursos, oficinas e palestras de formação, publicações de trabalhos, além da própria elaboração desta tese. A seguir, discorre-se sobre as atividades realizadas.

7.4.3.1- Minicurso de Formação Docente

Uma das lacunas evidenciadas pela RS é a seguinte: nenhum dos estudos encontrados (até 2015) fazia menção à formação de professores de Química no Estado de São Paulo; também não haviam sido reportadas investigações sobre a formação de professores da carreira de ensino Básico, Técnico, Tecnológico e de Licenciaturas (EBTT). Desta forma, as pesquisadoras resolveram realizar um minicurso de formação (inicial e continuada) de professores de Química, voltado à inclusão, especialmente de pessoas com DV, apesar de carga horária reduzida, consegue minimizar preconceitos e inseguranças, motivando e subsidiando ações docentes com a finalidade de atender às necessidades pedagógicas de todos os alunos, voltado para esta carreira docente, configurada como uma aplicação prática

desta tese. Este trabalho se configurou em um capítulo de livro, ainda a ser publicado (prelo).

7.4.3.1.1- Caracterização e desenvolvimento do minicurso

O minicurso intitulado “Experimentando a Inclusão nas Aulas de Química” foi ministrado durante o I Congresso de Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - I CONEPT IFSP- ocorrido de 14 a 18 de setembro de 2015. Teve uma carga horária de 4,5 horas, distribuídas em 3 dias de trabalho. Contou com 17 participantes, sendo 13 professores em FI e 4 professores de em FC, que assinaram previamente um termo de consentimento livre e esclarecido, que trazia o compromisso de ter sua identificação preservada por pseudônimo e informando que a pesquisa era de caráter voluntário, como explicitado no Apêndice C. Todos os docentes em FC pertenciam à versátil carreira EBTT: eram professores tanto do curso de Licenciatura em Química como também do curso técnico integrado ao ensino médio em Química; todos os professores em FI cursavam Licenciatura em Química.

Depois de apresentações iniciais terem sido realizadas, os participantes do minicurso foram convidados para responder a primeira parte de um questionário (Apêndice C) acerca da temática da EI, como uma avaliação diagnóstica, contendo 5 perguntas, que eram: 1-O que é a educação inclusiva?; 2-Quais as características do professor inclusivo?; 3-Você é a favor da educação inclusiva? Por que? 4-Você acredita que os professores, seja em formação inicial (licenciandos) ou em formação contínua (já graduados) precisam estar preparados para a educação inclusiva? De que forma?; 5- Assinale sua escolaridade (as opções eram: superior incompleto, superior completo, especialização, mestrado, doutorado.).

Em seguida, a mediadora (doutoranda) iniciou a primeira parte do curso, ministrado de maneira dialogada, definindo a educação inclusiva e fornecendo um panorama histórico da educação das PcD, enfatizando a DV. Concepções de cegueira (legal e para fins educacionais) e noções da escrita em Braille foram fornecidas, após a entrega de um alfabeto para cada participante, que foi encorajado a escrever seu nome em uma fita autoadesiva, utilizando uma reglete positiva e uma punção (equipamentos para escrita em Braille).

Nesse momento, foram apresentados textos de tratados internacionais que referendam a EI, os quais o Brasil é signatário e a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (Brasil, 2008) e a LBI (Brasil, 2015).

A segunda parte do curso envolveu um trabalho mais específico, através da Grafia Química Braille para Uso no Brasil (BRASIL, 2012), onde foram abordadas as maneiras oficiais de escrever os símbolos dos elementos químicos, as fórmulas das substâncias químicas e a forma como se devem ser grafados os estados de agregação da matéria e as equações químicas.

O terceiro dia de trabalho foi idealizado sob a perspectiva de FREIRE (2002), de que o docente deve estar preparado para realizar sua atividade tendo como base a diversidade humana, pois os educandos são distintos uns dos outros. Na realização deste trabalho, irão vivenciar diferentes situações, que lhes exigirão compreensão, coerência e bom senso, visando o respeito à autonomia e à dignidade dos alunos. “Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 2002, p.43).

Sendo assim, o período foi dedicado à elaboração de aulas inclusivas, contendo materiais didáticos e/ou experimentos voltados para a educação química inclusiva de DV, sem ter sido apresentados a eles nem ao menos um exemplo de trabalho efetuado com esses alunos. No entanto, todos os participantes receberam orientações de como elaborar materiais inclusivos aos ADV, que devem ser ricos em cores contrastantes, texturas (evitando-se o uso de lixas grossas e de metais, como *glitter* e purpurina), resistentes ao tato, com detalhes em alto-relevo, possibilitados pelo uso de miçangas, botões, linhas, tecidos, etc.

Os participantes foram encorajados a se reunirem em grupos, liderados por um professor em FC ou um professor em FI, cursando o último ano. A cada grupo foi distribuído um livro de Química do ensino médio para subsidiar suas ações. Em uma mesa grande foram colocados materiais diversos, como tesoura, cola, tinta plástica, colorida, regletes positivas e punções. Outros materiais, como E.V.A. em diversas cores, espessuras e texturas, foram também disponibilizados, como mostra a Figura 7.17.



(a) (b) (c)

FIGURA 7.17- Exemplos de materiais utilizados no minicurso, sendo: (a) lousa, quadro de recados que funciona como cubarítmo, escrito em Braille a palavra “professor”, (b) Soroban, reglete positiva, punção, cola comum e em alto relevo, tesoura e vendas e (c) E.V.A.s coloridos e cartolinas.

Fonte: Elaboração Própria.

Além disto, foi realizada uma dinâmica, tendo sido os olhos dos participantes vendados, objetivando a identificação de algumas figuras desenhadas com tintas plásticas em alto-relevo através do tato, como mostra a Figura 7.18, de maneira a ilustrar a dificuldade de elucidação das figuras por meio deste sentido. As figuras representadas desta forma eram: sol, casa, tabela periódica, logomarca do IFSP (instituição realizadora do minicurso), Mônica (personagem de Maurício de Sousa) e elemento Hidrogênio.



(a) (b) (c)

FIGURA 7.18- Exemplos de materiais utilizados no minicurso, para serem identificados através do tato, sendo: (a) Tabela Periódica, em tinta alto-relevo (b) Personagem Mônica; (c) Símbolo do Elemento Hidrogênio. Fonte: Elaboração Própria

A última atividade proposta foi a de responder a mais um questionário contendo outras 5 questões (Apêndice C), acerca da Grafia Braille e Química Braille, que eram: 6- Qual é o elemento?; 7- Qual é a substância?; 8- Qual é o estado de agregação apresentado?; 9- Escreva um pseudônimo para você, utilizando a reglete e a punção; 10- O minicurso contribuiu para as formação? De que forma? (Com as opções: muito, pouco e não contribuiu), com espaço livre para que o participante

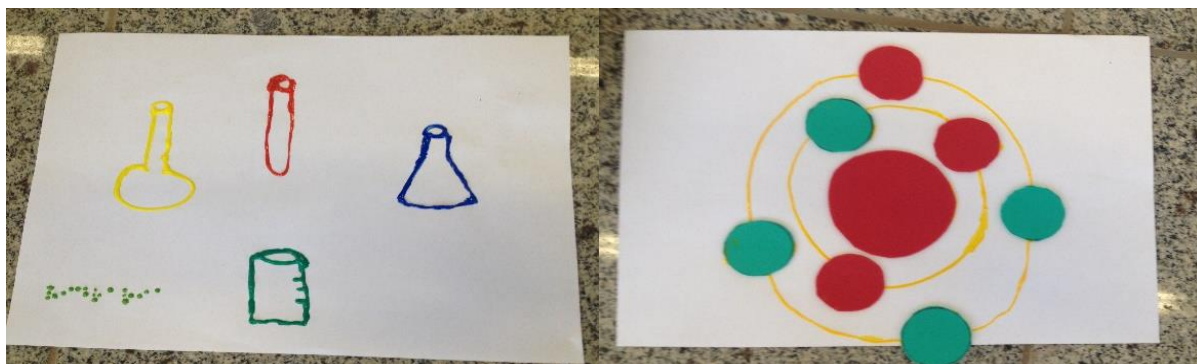
informasse a maneira que o minicurso contribuiu ou não para sua formação. Ainda havia na folha de respostas, outro espaço livre para que fosse colocado pelos alunos-professores comentários e impressões sobre as atividades e fornecessem sugestões para trabalhos futuros. Após realizadas as tarefas, foi apresentado aos participantes imagens de materiais adaptados ou desenvolvidos com a finalidade de se ensinar Química a ADV, obtidos por meio da RS, bem como vídeos de experimentos químicos desenvolvidos para o ensino deste público.

7.4.3.1.2- Resultados obtidos por meio do minicurso

Tanto os participantes em FI quanto os em FC mostraram conhecimentos prévios acerca do tema. No entanto, algumas confusões entre educação especial e educação inclusiva foram observadas em 82,3% das respostas, revelando a carência de conteúdos presente na estrutura curricular de seus cursos de formação inicial.

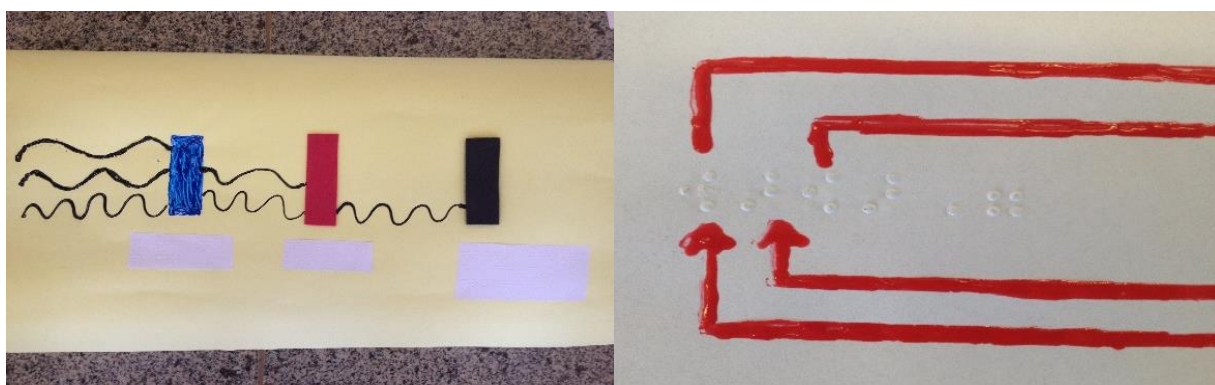
Dentre as características do “professor inclusivo”, encontraram-se nas respostas termos desejáveis à atividade docente em todo, não necessariamente sob a perspectiva da inclusão, como: paciente, didático, compreensivo, com gosto pela profissão, dinâmico, sensível, flexível.

Apesar de todos os participantes terem se posicionado a favor da EI, também possuíam a visão tecnicista de que somente um especialista em educação especial seria capaz de realizar um trabalho com os estudantes com deficiência em sua maioria (88,2%). Não se sentiam seguros ao fazê-lo antes do minicurso. Porém, através dos diálogos sobre a EI e noções da escrita em Braille e em Química Braille proporcionados pelo minicurso, todos foram capazes de realizar a atividade proposta de adaptar ou criar uma atividade para DV, como mostra a Figura 7.19.



(a)

(b)



(c)

(d)

FIGURA 7.19- Exemplos de materiais adaptados aos DV elaborados pelos participantes, sendo: (a) vidrarias de laboratório; (b) modelo atômico de Rutherford-Bohr; (c) poder de penetração das partículas radioativas α , β e γ ; (d) esquema para mudanças de estado físico.

Fonte: Elaboração Própria

Para 82,3% deles, a formação do educador às práticas inclusivas deve ser conduzida em cursos de Licenciatura. O envolvimento dos participantes foi intenso e, por meio dos relatos, percebeu-se que a contribuição com a sua formação foi significativa. Todavia, sentiram falta de um espaço maior de tempo para realizarem mais atividades práticas, como experimentos químicos.

7.4.3.2- Outras ações práticas no âmbito da formação de professores realizadas no período

O curso descrito anteriormente não foi a única ação prática realizada no período de elaboração da tese. Fomentada pelas leituras acerca da inclusão de ADV no ensino regular, com o devido aproveitamento acadêmico, realizou-se as seguintes atividades:

- **Minioficina: Experimentando a Inclusão nas Aulas de Matemática.**

A mini oficina “*Experimentando a Inclusão nas aulas de Matemática*”, foi realizada durante a IV Semana da Matemática realizada em 18 a 22 de maio de 2015, no IFSP – Câmpus de Araraquara, com carga horária de 4h, para 37 professores em formação inicial e apenas 2 em formação continuada, além da Psicóloga do *campus*.

- **Palestra: Experimentando a Inclusão: Abordagem nas Ciências Naturais.**

A palestra “*Experimentando a Inclusão: Abordagem nas Ciências Naturais*”, contou ao todo 40 participantes, entre alunos de Mestrado e Doutorado, dos eixos de Economia, Física, Agronomia, Ecologia, Solos e Biologia, com duração de 1 hora e 30 minutos, na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo - ESALQ-USP, em 10 de junho de 2015.

- **Palestra: Inclusão: Uma Abordagem para as Ciências Naturais.**

A palestra “*Inclusão: Uma Abordagem nas Ciências Naturais*”, contou ao todo 42 participantes, entre alunos de Mestrado e Doutorado, dos eixos de Economia, Física, Agronomia, Ecologia, Solos e Biologia, com duração de 2 horas, na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo - ESALQ- USP, em 13 de setembro de 2016.

- **Minicurso: Vendo a Química com Outros Olhos: Uma Abordagem para Pessoas com DV.**

O minicurso “*Vendo a Química com Outros Olhos: Uma Abordagem para Pessoas com DV*”, contou ao todo 20 participantes, foi ministrado para alunos do Programa de Pós Graduação em nível de Mestrado Profissional em Ensino de Química, da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. Com duração de 4 horas, ocorreu no dia 26 de setembro de 2016.

- **Minicurso: Vendo a Química com Outros Olhos: Uma Abordagem para Alunos com Deficiência Visual.**

O minicurso “*Vendo a Química com Outros Olhos: Uma Abordagem para Alunos com Deficiência Visual*”, contou ao todo 55 participantes, foi ministrado para alunos da Licenciatura em Química (49 participantes) e seus professores (6 participantes), no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFSP, *campus* Catanduva. Com duração de 4 horas, ocorreu no dia 24 de outubro de 2016.

7.4.2.3- Apresentações e Publicações Realizadas no Período

- “*EDUCAÇÃO INCLUSIVA E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA NO ESTADO DE SÃO PAULO.*”, de autoria de Juliana Barretto de Toledo, Roberta Guimarães Correa e Rosebelly Nunes Marques, apresentado durante a 67ª Reunião Anual da SBPC, realizada de 12 a 18 de julho de 2015, na Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, São Carlos - SP, Brasil. **Resumo, apresentado na forma de pôster.**

- “*A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA PARA A INCLUSÃO: DEFICIÊNCIA VISUAL EM FOCO*”, de autoria de Juliana Barretto de Toledo e Rosebelly Nunes Marques, apresentado on-line, durante o *III International Symposium of Science Teaching (SIEC 2016)*, ocorrido de 13 a 16 de Junho de 2016. **Artigo completo, escolhido para capítulo de livro.**

- “*A FORMAÇÃO DO EDUCADOR EM QUÍMICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA: A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO NO BRASIL*”, de autoria de Juliana Barretto de Toledo e Rosebelly Nunes Marques, durante o X Encontro Ibero-americano de Educação - X EIDE, ocorrido entre 10 a 14 de novembro de 2015, na Faculdade de Ciências e Letras da UNESP, Câmpus de Araraquara. **Apresentação Oral. Artigo completo, publicado nos anais do evento.**

- *“A FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM DIVERSAS LINHAS DE PESQUISA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA PARA A EDUCAÇÃO INCLUSIVA”*, de autoria de Juliana Barretto de Toledo e Rosebelly Nunes Marques, durante o “III Congresso Nacional de Formação de Professores e XIII Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores – Profissão de Professor: cenários, tensões e perspectivas”, promovidos pela Pró-Reitoria de Graduação da UNESP, realizados em Águas de Lindóia/SP, no período de 11 a 13 de abril de 2016. **Apresentação Oral. Artigo completo, publicado nos anais do evento.**

Conclusões e Considerações Finais



“[...] Varria as ruas devagar, mas com muita regularidade, tomando uma respiração a cada passo e a cada movimento da vassoura: passo, respiração, vassourada, respiração, passo, respiração, vassourada. De vez em quando ficava parado, olhando para longe, com ar pensativo, depois recomeçava seu ritmo.

Enquanto se deslocava assim, uma rua suja na sua frente, um limpa atrás, acontecia virem à sua cabeça grandes ideias; mas eram ideias sem palavras, pensamentos tão difíceis de comunicar quanto a lembrança de um perfume, ou de uma cor vista em sonho. Depois do trabalho, quando sentava perto de Manu, costumava contar-lhe os seus altos pensamentos, e, enquanto ela ouvia daquela sua maneira especial, a língua dele soltava-se e surgiam as palavras adequadas.

- Sabe como é, Manu – disse ele uma vez –, é assim. Às vezes você tem a sua frente uma estrada muito longa. Você acha que é tremendamente longa, e que nunca será capaz de chegar até fim.

Ficou algum tempo olhando para longe, com ar distraído, depois continuou:

- Isso acontece quando você começa a se apressar e quer trabalhar mais e mais rápido. Cada vez que você olha, a estrada parece que não encurtou nada; então a gente se esforça ainda mais, e começa a ficar aflito, de modo que no fim está exausto e não pode continuar, enquanto a estrada à sua frente continua tão longa como sempre. Não é esse o jeito de fazer as coisas.

Pensou um pouco, e continuou:

- O que se deve fazer é nunca pensar na estrada inteira de uma vez só. Está entendendo? Você tem que pensa somente no passo seguinte, na respiração seguinte, na vassourada seguinte, e continuar sempre pensando só naquilo que vem a seguir.

Houve outra pausa para meditação antes de prosseguir:

- Fazendo assim dá prazer, o que é importante, e o trabalho sai bem feito. E é como deve ser.

Após uma última pausa, concluiu:

- De repente, você se dá conta de que, passo a passo, chegou ao fim da longa estrada, sem ter percebido e sem ter perdido o fôlego.

Acenou com a cabeça e concluiu, devagar:

- Isso é importante.”

MANU – A menina que sabia ouvir
(Michael Ende)

A tese procurou responder às indagações via metodologia da Revisão Sistemática da Literatura, como: O que publicações científicas apontam sobre a Educação Química voltada para alunos com deficiência visual no Brasil e no mundo, nos últimos vinte anos e qual a contribuição de cada estudo selecionado para o processo de ensino e aprendizagem de Química por alunos com deficiência visual?

Acredita-se igualmente que os objetivos propostos foram atingidos: caracterizou-se amplamente o estado da arte do tópico de pesquisa selecionado, por meio da coleta e análise das publicações nacionais e internacionais acerca do Ensino de Química para pessoas com deficiência visual, situando-se o Brasil na perspectiva mundial acerca da temática. Procurou-se promover uma percepção positiva, com maior consciência social, política e democrática em relação às pessoas com deficiência, especialmente a visual, pelas considerações realizadas ao longo do texto. Procurou-se desmistificar a Educação Inclusiva, problematizando-a e demonstrando um exemplo de trabalho com formação de professores (inicial e continuada), voltado ao ensino de alunos com deficiência visual (ADV). Além disto, visou-se contribuir com a prática pedagógica dos professores na perspectiva da Educação Inclusiva, fornecendo subsídios ao planejamento/elaboração de aulas de Química, pois

um dos problemas básicos do deficiente visual, em especial o cego, é a dificuldade de contato com o ambiente físico; a carência de material adequado pode conduzir a aprendizagem da criança deficiente visual a um mero verbalismo, desvinculado da realidade; a formação de conceitos depende do íntimo contato da criança com as coisas do mundo; tal como a criança de visão normal, a deficiente visual necessita de motivação para a aprendizagem; alguns recursos podem suprir lacunas na aquisição de informações pela criança deficiente visual; o manuseio de diferentes materiais possibilita o treinamento da percepção tátil, facilitando a discriminação de detalhes e suscitando a realização de movimentos delicados com os dedos.(CERQUEIRA; FERREIRA, 2000)

No entanto, a opção feita pela análise das publicações unicamente disponibilizadas com acesso livre nos portais, fez com que, especialmente a caracterização do estado da arte internacional fosse parcial. Em contrapartida, a amostra elencada ainda foi representativa, tanto como contribuição à coletânea, como para a percepção de significativas diferenças entre os estudos nacionais e internacionais.

Anterior ao advento da *internet*, o acesso difícil e complexo a um determinado artigo científico tornava-o quase inacessível aos pesquisadores. Dentre os inconvenientes, ressalta-se o acesso restrito e árduo ao banco de dados para a localização do artigo e ao alto custo para sua obtenção. A partir da crescente disponibilização de publicações científicas em formato eletrônico na rede e a formação de redes de pesquisadores e de outros bancos de dados que disponibilizam estas publicações, o acesso começa a ser universal (PUCCINI et al., 2015; CAREGNATO, 2011).

A crescente disponibilidade de publicações científicas em formato eletrônico disponível na web e a grande capacidade de processamento digital têm ampliado a oportunidade de se obter uma visão mais complexa e pormenorizada das redes formadas pelas comunidades científicas das diferentes áreas (...) (CAREGNATO, 2011, p. 73).

Indubitavelmente, as fontes de busca selecionadas refletem na representatividade da coletânea, como já discorrido durante o relatório técnico. Deve-se elencar diversas fontes de busca e escolher criteriosamente os descritores utilizados, além de buscar estudos na chamada literatura cinzenta, sendo o Google Acadêmico recomendado para a coleta de trabalhos desta natureza.

A qualidade dos resumos dos estudos impacta diretamente na qualidade da Revisão Sistemática. Desta forma, pretendeu-se, ainda, realizar algumas considerações técnicas quanto a isto. Além disto, neste Capítulo ressalva-se o papel da Educação e do Estado como fios condutores do processo de inclusão educacional dos alunos com deficiência, particularmente a visual, nas aulas e carreiras de Química.

8.1- Considerações Técnicas

BUDGEN e BRERETON (2006) há possível variação na qualidade dos resumos, o que possibilitaria a não eleição de um estudo relevante para o tópico de pesquisa, durante a execução de uma RS. Dessa forma, defendem o uso de resumos estruturados nos estudos acadêmicos. Esta forma de se organizar um resumo é particularmente útil no processo de revisão sistemática (UNIVERSITY OF YORK, 2008), sendo amplamente utilizados nas áreas de Medicina e de Engenharia de *Software*.

SANTOS e PEREIRA (2007), que realizaram uma pesquisa com ênfase na qualidade de resumos estruturados, visando apontar, de maneira objetiva, os itens que prejudicaram a qualidade dos resumos aprovados para apresentação em um congresso de Medicina por eles investigado, o texto do resumo é considerado estruturado quando dividido em, pelo menos, quatro categorias: **objetivo**, **método**, **resultados** e **conclusão**. Além disto, o **contexto** da pesquisa também deve ser previsto no resumo.

Por contexto, **Contexto** (*Background*), entende-se a caracterização do problema a ser tratado. Pode ser mencionado o estado da arte do tópico, bem como as motivações dos pesquisadores (históricas, sociais, acadêmicas, etc) em realizar tal pesquisa e seu *locus*; por **Objetivo** (*Aim*), entende-se a caracterização da meta (ou

metas) a ser alcançada através da pesquisa acadêmica; por **Metodologia** (*Method*) concebe-se a maneira utilizada pelo pesquisador na condução de seu estudo; no item **Resultados** (*Results*), o pesquisador deve apresentar o que foi encontrado com a pesquisa e no item **Conclusão** (*Conclusion*), comentários sobre a confirmação ou não das metas estabelecidas.

Conforme SANTOS e PEREIRA (2007), resumos estruturados minimizam potenciais vieses nas análises sistemáticas, sendo amplamente utilizados nas áreas médicas, de saúde e de informática, tendo execução obrigatória na publicação de periódicos relevantes na área.

8.2- O papel da Educação e do Estado como condutores do processo de inclusão educacional e da aprendizagem

O processo histórico concernente aos direitos das pessoas com deficiência são frutos de muita luta por justiça social, onde nada aconteceu por acaso. As pessoas com deficiência escreveram no Brasil e no mundo seu percurso para minimizar as desigualdades, visando à igualdade de oportunidades. O paradigma educacional atual ainda representa um imenso desafio para a inclusão destas pessoas, por parte dos professores em exercício, no Brasil e no exterior, que não sabem como fazê-lo, pois não foram preparados em suas Licenciaturas. Além disto, o sistema educacional deve adequar-se ao estudante com deficiência (na realidade brasileira, e a todos os outros estudantes também) e isto demanda investimentos financeiros por parte do Estado, que não vê como prioritária esta necessidade.

Ante a isto, COSTA (2012) denuncia que no sistema educacional do Brasil

[...] não vemos ainda grandes investimentos públicos no que se refere à qualificação, preparação, formação e habilitação dos professores para trabalharem nas escolas que têm, em suas fileiras, estudantes com deficiência física, sensorial, motora e/ou múltipla. (COSTA, 2012, p. 112)

O Plano Nacional da Educação (PNE), em vigência desde 2014, elenca metas a serem atingidas pela educação, pelos 10 anos seguintes. Algumas metas são vistas por este documento como estratégicas, como a formação dos professores e a importância de planos de carreira e de salários para estes profissionais (BRASIL, 2014), que, com a aprovação da PEC 55/16 que congela por 20 anos os gastos em setores públicos prioritários, os serviços de saúde e educação serão severamente prejudicados, indo na contramão dos direitos fundamentais do cidadão:

Um quadro de profissionais da educação motivado e comprometido com os estudantes de uma escola é indispensável para o sucesso de uma política educacional que busque a qualidade referenciada na Constituição Brasileira. Planos de carreira, salários atrativos, condições de trabalho adequadas, processos de formação inicial e continuada e formas criteriosas de seleção são requisitos para a definição de uma equipe de profissionais com o perfil necessário à melhoria da qualidade da educação básica pública. (BRASIL, 2014, p.12)

Não se sabe ao certo os caminhos da Educação Inclusiva no Ensino Médio do Brasil. Recentemente, o atual governo federal de Michel Temer apresentou, no dia 22 de outubro de 2016, uma medida provisória sobre a reforma deste nível de ensino, o qual terá conteúdo obrigatório diminuído para privilegiar cinco áreas de concentração: linguagens, matemática, ciências da natureza, ciências humanas e formação técnica e profissional, deixando de serem obrigatórias as disciplinas de artes, educação física, filosofia e sociologia, podendo impactar no senso crítico, na emancipação e nas concepções de cidadania do estudante. Vê-se com ressalvas esta medida, especialmente o fato de permitir que profissionais com “notório saber”, isto é, com diplomas em áreas afins à sua formação, atuem em salas de aula como professores. Se os próprios profissionais da Educação (licenciandos) se mostram angustiados ante o paradigma inclusivo, imagine o comportamento de um engenheiro químico ou de um químico industrial, que não teve nenhum conteúdo disciplinar pedagógico em sua graduação.

Todas as pessoas tem capacidades distintas e aprendem de forma diferente. Conforme SOLER, “este fenômeno é especialmente percebido quando atendemos em uma aula um aluno cujo grau de diferenciação é impactante, como é o caso de um aluno cego ou com deficiência visual.” (SOLER, 1999, p. 233)

Entretanto, ADLER (apud VITGOTSKI, 1997, p.41, tradução nossa), cita que “a sensação de insuficiência dos órgãos é para o indivíduo um estímulo constante ao desenvolvimento de sua psique”. Para VIGOTSKI (1997), o sentimento de inferioridade que surge para uma pessoa como consciência de sua deficiência em termos sociais, converte-se na principal força motriz de seu desenvolvimento psíquico. Este indivíduo poderá transformar este déficit em inteligência, capacidade e talento, em um mecanismo de supercompensação, que “tem fundamental importância e serve de base psicológica para a teoria e prática da educação” do aluno com deficiência visual. (VIGOTSKI, 1997, p. 46, tradução nossa). O autor indaga são muitas “as

perspectivas que se abrem a um professor quando ele entende que o defeito⁹⁵ não é somente uma carência, uma deficiência, uma debilidade, mas também uma vantagem, um manancial de forças e atitudes” em um sentido positivo. Para ele, a educação da criança com deficiência deve “basear-se em uma elevada noção da personalidade humana e na compreensão de sua unidade e integridade orgânica”. (VIGOTSKI, 1997, p. 47, tradução nossa).

A Química conhece exemplos que comprovam esta teoria ou, em outras palavras, existem exemplos de cientistas, professores e químicos industriais cuja deficiência visual não foi impeditiva para a realização de seus sonhos, na busca desta Ciência como carreira, evidenciados tanto pelos textos das coletâneas, como pela busca na literatura.

No Brasil, Wanderley Riccomi, que perdeu a visão de um dos olhos e, com o outro, enxerga parcialmente devido a uma infecção na retina, trabalhou por 25 anos na empresa de cosméticos Avon (GONÇALVES, 2013, p.12), Márcio Vallim, que perdeu a visão em 2000, ano que iniciou o Doutorado em Química na UNICAMP, que, embora teve que se ausentar por algum tempo para sua reabilitação (MATIAS, p. 3), não o impediu de finalizar e de defender sua tese na área de Físico-Química, intitulada **“Efeito compatibilizante do polietileno de alta densidade pós-consumo em blendas com poliamida-6”**, no ano de 2007 (VALLIM, 2007). Ainda no Brasil, temos o caso já referido de Lidiane dos Santos Mariano, Licenciada em Química, a primeira estudante cega de nascença a se formar neste curso no país em 2013 (RIBEIRO, 2013), que possui dois trabalhos em costura com sua orientadora, a Prof^a Dr^a Anaelise Maria Regiani (MARIANO; REGIANI, 2014; MARIANO; REGIANI, 2015) e um estudo a ela referido (REGIANI; MÓL, 2013) presentes na coletânea de textos desta tese. Nos Estados Unidos, o professor de Química Orgânica na Universidade de Marquette, Clifford R. Haymaker (1907-1981), que, sendo cego de nascença, iniciou o estudo da Química naquela universidade, em 1925, tendo-se graduado em 1929, concluído o mestrado em 1933 e, em 1938, adquiriu o título de Ph.D. na área, tendo exercido a profissão até aposentar-se, no ano de 1973 (HAWORTH; EISCH, 2003). As publicações que trazem, tanto como autor principal como coautor, o pesquisador estadunidense Cary A. Supalo, correspondem a 40,54% das publicações em língua inglesa, representando 53,57% das publicações dos Estados Unidos, disponibilizadas com acesso livre, evidenciando o seu relevante papel para o Ensino

⁹⁵ Termo utilizado por VITGOTSKI (1997).

de Química a ADV e defensor do lema: *Blind students can succeed in Chemistry classes* (SUPALO, 2002). Segundo palavras deste cientista,

Eu sou um químico com Ph.D. que leciona em uma universidade e estou iniciando um negócio [referindo-se ao Independence Science] que irá ajudar pessoas cegas que queiram adentrar neste campo dinâmico [Química]. Eu não sou o único cego a me tornar químico, mas sou um dos únicos que demonstrou que, com trabalho árduo, persistência e flexibilidade, é possível fazê-lo. (SUPALO, 2012b, tradução nossa).

SUPALO (2009a), reporta que ferramentas de laboratório de Química acessíveis aos estudantes com DV começaram a ser desenvolvidas na década de 1970, pelo *Lawrence Hall of Science* da Universidade de Berkeley, dos Estados Unidos. O autor é o maior exemplo de luta pela emancipação, libertação e humanização das pessoas com deficiência visual, na área de Química e defende não somente a procura por estas pessoas nesta área, mas nas carreiras de STEM em geral, tendo ele contribuído com instrumental científico adequado para a realização de experimentos com equidade.

Contudo, existem desafios maiores concernentes ao Ensino de Química a alunos com Deficiência Visual: não foram encontrados exemplos de educação química a surdocegos. Em uma busca na literatura, encontrou-se o pesquisador Christopher C. Wells, que, segundo a legislação dos Estados Unidos, é considerado legalmente cego e surdo, decorrente de complicações de um nascimento prematuro. Wells decidiu-se por estudar Química na Graduação por esta Ciência representar para ele "um desafio considerável", mas aprendendo a maximizar seus pontos fortes, graduou-se Siena College, em Loudonville, NY, como bacharel em Química. Durante a pós-graduação, descobriu a área de Química Computacional, e, em sua tese de doutoramento, o pesquisador investigou o papel de moléculas aromáticas em nanotecnologia. Wells, que é co-autor de sete artigos em sua pesquisa, comunica-se com outras pessoas por meio da escrita ou de linguagem gestual via intérprete. (WANG, 2007).

Em consonância com o pensamento de ADLER (1927) e de VITGOSTKI (1997), SOLER ressalta o conhecimento que o docente deve ter de seu aluno e defende que quando um professor ensina Ciências experimentais e da natureza a alunos com deficiência visual (cegos e baixa visão), "é imprescindível a utilização de métodos multissensoriais para compensar a falta total ou parcial de visão." (SOLER, 1999, p. 49).

Longe de configurarem em condições/situações definitivas e ideais, as ações efetuadas durante o período contribuíram para a reflexão de docentes e futuros docentes para o processo de inclusão dos ADV. As informações extraídas dessas ações demonstraram que, sem o devido preparo, os professores, tanto em FI quanto em FC, frente ao desafio da inclusão de DV, se mostram inseguros para elaborar recursos didáticos (confeção/adaptação de materiais diversos e ou de experimentos científicos) ou escolher uma metodologia de ensino. Especialmente durante a graduação, os professores devem ser formados para o atendimento à perspectiva da inclusão, rompendo com a formação tradicional, que tem como base a racionalidade técnica. Esta corrente de pensamento, com raízes positivistas, de acordo com ALMEIDA,

[...] ao invés de buscar métodos, princípios e técnicas que atendam às necessidades específicas de uma dada realidade, faz o movimento inverso: procura enformar a realidade às teorias, técnicas e métodos já que, sendo considerados universais, poderiam atender a toda e qualquer realidade. (ALMEIDA, 2001).

Além disto, deve-se realizar a formação continuada dos professores em exercício, particularmente dos que atual nos cursos de licenciatura, tanto para o rompimento com a racionalidade técnica, quanto para o trato com a diversidade, consoante com MIZUKAMI (2006).

Os formadores de professores, com formação e atuação próprias da concepção de processos formativos orientados pelo paradigma da racionalidade técnica, são os mesmos que irão oportunizar processos formativos sob uma nova visão. (MIZUKAMI, 2006)

Para NÓVOA, o desafio de formação dos professores, consiste na valorização de paradigmas de formação que promovam a preparação de professores reflexivos, que assumam a responsabilidade do seu próprio desenvolvimento profissional e que participem como protagonistas na implementação de políticas educativas (NÓVOA, 1992, p.27). Sendo assim, deve-se considerá-los como detentores de uma profissão onde são capaz de produzir o seu próprio ofício.

Para que o trabalho atinja a todos os alunos com a devida equidade, deve ser planejado em detalhes, com antecedência e é de fundamental importância para a consolidação do processo inclusivo que o professor esteja preparado, porém assessorado por um professor habilitado em educação especial. Este preparo, poderia se dar em disciplinas específicas durante o curso de graduação ou ministradas na

modalidade a distância ou presencial, para os cursos em formação continuada. É relevante ressaltar que as estratégias de ação elaboradas para ensinar Química a estudantes com DV, também são adequadas a todos os estudantes, atingindo o ideal da verdadeira educação inclusiva.

Entretanto, SILVA, E. M. O. aponta que o sucesso do paradigma inclusivo não depende somente a formação dos professores, mas da formação de um professor atento às estas questões.

[...] a inclusão não depende, apenas, da formação de professores, mas sem formação que contribua para atenuar receios e mitos socialmente construídos e dê segurança relativamente a práticas que necessariamente têm de ser implementadas, dificilmente teremos uma escola para todos na sua verdadeira acepção, isto é, uma escola que responda aos seus alunos de acordo com as potencialidades e as capacidades de cada um. (SILVA, E. M. O., 2009)

Desta forma, conclui-se que todo o professor pode e deve trabalhar com a educação inclusiva, valorizando a diversidade como elemento enriquecedor do desenvolvimento social e pessoal dos alunos, bem como do processo ensino-aprendizagem, para a formação de um indivíduo crítico e cidadão, que irá atuar no mercado de trabalho com maior capacitação. Acredita-se, como MARTINS, que Educação é a mola propulsora da transformação rumo a uma sociedade mais inclusiva.

Quando privilegiamos a educação como instituição capaz de empreender e assumir tal responsabilidade, é porque entendemos que somente a educação pode atingir integralmente a alma humana e transformá-la eticamente por meio de uma formação intelectual devidamente amparada por um projeto pedagógico que se entende, também, como ético. Acreditamos que nenhuma outra instituição social tem folêgo suficiente para tocar a alma humana, tirá-la o perfil utilitarista a que se submeteu e potencializá-la eticamente para que projete socialmente um agir virtuoso e societário. Somente um agir ético pode fazer a devida reversão da lógica da exclusão que nos conduz, substituindo-a pela lógica da inclusão de todos necessitamos. Essa é a nossa responsabilidade hoje. É preciso, pois, que resgatemos o espírito público que nos protege, superando o radicalismo de viés individualista que nos conduz. (MARTINS, 2015, p. 121)

Todavia, limitações técnicas, como a falta de disciplinas específicas teórico-práticas de conteúdos da Educação Especial em cursos de Licenciatura em Química e os poucos estudos realizados com a formação continuada de professores, que igualmente não tiveram acesso ao conteúdo destas disciplinas em seus cursos de graduação, poucas parcerias entre professores regentes e educadores especiais,

bem como entre escolas-universidades-instituições especializadas no trato com as deficiências, sendo que estas últimas já recebem mais incentivos financeiros do governo, somente para citarmos alguns dos diversos entraves existentes, nos permitem questionar se os objetivos básicos que norteiam o ensino de Química na perspectiva da EI no Brasil estão sendo atingidos.

Ao se efetuar a matrícula de um aluno com DV em uma escola, mas negando-lhe condições para a permanência e efetiva participação no processo de aprendizagem, essenciais ao desenvolvimento de suas potencialidades, conforme seu direito, a despeito da imposição de políticas públicas e legislação vigentes, perpetua-se a mais perversa das formas de exclusão: a do incluído, mas somente nos números de estatísticas.

O lema “Eu sou porque nós somos”, encontrado na língua Banto africana com o termo “*Ubuntu*”, remete-nos ao reconhecimento de uma verdadeira sociedade inclusiva, na qual a alteridade e a ética são seus princípios norteadores desta. Como a Educação é um segmento social, deveríamos ver nos bancos escolares a representatividade das PcD, isto é, a cada 100 alunos no Brasil, ao menos 24 apresentariam alguma deficiência. Com isso, revela-se o caráter excludente da Educação, que torna o discurso inclusivo uma falácia, na *práxis*. As pessoas com deficiência, especialmente a visual, sem o acesso a uma educação de fato, que permitiria sua emancipação e capacitação ao trabalho, salvo raríssimas exceções de auto-didatas, estariam condenadas a situações deploráveis de dependência financeira de sua família e do Estado (assistencialismo). VIGOTSKI posiciona-se frente a esta necessidade:

Também é preciso eliminar a educação dos cegos baseada em seu asilo e na sua invalidez e traçar o limite entre a escola especial e comum: a educação da criança cega deve ser organizada com a educação de uma criança capaz de um desenvolvimento normal; a educação deve converter realmente o cego em uma pessoa normal, socialmente válida, fazendo desaparecer a palavra e o conceito de <<deficiente>>, no que concerne ao cego.

E, por último, a ciência contemporânea deve conceder ao cego o direito a um trabalho social, mas não em suas formas humilhantes, filantrópicas (como se tem feito até agora), sem as formas que respondam à autêntica essência do trabalho, a única capaz de criar para a personalidade a necessária posição social.” (VIGOTSKI, 1997, p. 112-113, tradução nossa)

A sociedade perde não só sua representatividade populacional com a não inclusão educacional; perde-se a oportunidade de se disseminar valores, como a não-discriminação, o não-preconceito, o não-ódio, reconhecendo e valorizando a diversidade como característica *sine qua non* de nossa espécie, tanto como elemento

enriquecedor do desenvolvimento social e pessoal, bem como do processo ensino-aprendizagem, para diminuição das barreiras físicas e de atitudes, na construção de uma sociedade mais justa e, de fato, democrática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



AGUIAR, C. D.; COSTA, G. C.; KIILL, K. B.; CORDEIRO, M. R. “Modelo de representação do conceito de solução: adaptado aos alunos com necessidades educacionais especiais”. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2011, Campinas. **Atas...** Campinas: UNICAMP, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiipec/resumos/R1265-1.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

ALMEIDA, C. M. C. “A problemática da formação de professores e o Mestrado em Educação da UNIUBE.” **Revista Profissão Docente**. Uberaba: v. 1, n. 1, p. 14 – 23, jan. abr. 2001. Disponível em: <<http://www.revistas.uniube.br/index.php/rpd/article/viewFile/26/492>>. Acesso em 01 dez. 2016.

ALMEIDA, M. R.; PINTO, A. C. “Uma Breve História da Química Brasileira”. **Ciência e Cultura**, v. 63, n. 1, 2011. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v63n1/a15v63n1.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2016.

ALVARENGA, G. F. P.; ANDRADE, L. A. B.; SILVA, E. P. “Da visão cega: história, ficção e epistemologia”. **Revista Aleph**, Rio de Janeiro, ano 11, n. 22, dez. 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/qSdbj8>>. Acesso em: 03 fev. 2016.

AMARAL, L. A. “Mercado de trabalho e deficiência”. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, SP, v. 1, n. 2, 1994. Disponível em: <<https://goo.gl/IKqeiA>>. Acesso em: 27 jul. 2015.

AMIRALIAN, M. L.; PINTO, E. B.; GHIRARDI, M. I.; LICHTIG, I.; MASINI, E. F.; PASQUALIN, L. “Conceituando deficiência”. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, n. 1, p. 97-103, 2000. Disponível em: <<https://goo.gl/ld5mWH>>. Acesso em: 25 jul. 2015.

AMORIM, N.; FERNANDES, E. R. “Diferença, igualdade e diversidade”. In: FERREIRA, L. F. G. et al (Org.). **Direitos humanos na Educação Superior: subsídios para a educação em direitos humanos nas Ciências Sociais**. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2010. p. 141-180. Disponível em: <<https://goo.gl/VZMZ58>>. Acesso em: 28 jul. 2015.

ANDRADE, J. J. **Modos de conhecer e os sentidos do apre(e)nder: um estudo sobre as condições de produção do conhecimento**. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. – Campinas, SP: 2008. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000436009&fd=y>>. Acesso em 17 set. 2016.

ANDRADE, J. J. “Evidências para além do enxergar: vivências e significação do conceito de reação química entre alunos com baixa visão”. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 143-152, mai. 2015. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_2/11-AF-03-13.pdf>. Acesso em: Acesso em: 08 dez. 2015.

ANDRADE, J.; SMOLKA, A. L. “Modos de conhecer e os sentidos do apre(e)nder: um estudo sobre as formas de conhecimento.” In: Jornadas de Investigación y Segundo Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur, 13. **Acta Académica**. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. 2006. Disponível em: <<https://www.academica.org/000-039/205.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2016.

ANDRADE, J. J.; SMOLKA, A. L. “Relações entre teorias e métodos na pesquisa em ensino de ciências: ressignificações de um percurso.” In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2011, Campinas. **Atas...** Campinas: UNICAMP, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0163-1.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2016.

ANJOS, P. T. A., CAMARGO, E. P. Didática multissensorial e o ensino inclusivo de ciências. **Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología**, v. 17, n. especial, p. 192-196, 2011.

ARAGÃO, A. S.; SILVA, G. M. “Reflexões de uma licenciada em Química sobre a Inclusão Escolar de alunos com Deficiência Visual.” In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 15., 2010, Brasília. **Anais...** Brasília: ED/SBQ, IQ/UnB, 2010. p. 1-12. Disponível em: <<http://www.xveneq2010.unb.br/resumos/R1208-2.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

_____. “O ensino de Química para alunos cegos: possibilidades e desafios a partir da pedagogia histórico-crítica.” In: Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, 16., 2012, Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2012a. p. 1-12. Disponível em: <<https://goo.gl/Kd5dwt>>. Acesso em: 28 abr. 2014.

_____. **O ensino de Química para alunos cegos: desafios no ensino médio**. 2012b. 116 f. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/ColXiZ>>. Acesso em: 23 maio 2014.

ARAÚJO, F. A. N.; ROCHA, A. C.; SANTOS, E. C.; SANTOS, L. D.; GUEDES, J. T.; CRUZ, M. C. P. “Tabela periódica em braille: um recurso didático no ensino de Química.” **FÓRUM: Revista de Educação, Ciência e Cultura**, v. 1, n. 1, 2013. Disponível em: <<http://periodicos.piodecimo.edu.br/online/index.php/forum/article/view/23/0>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1980.

ATALLAH, A. N.; CASTRO A. A. “Revisão sistemática e metanálises”. In: **Evidências para melhores decisões clínicas**. São Paulo: Lemos Editorial, 1998. Disponível em <<https://goo.gl/B1pNd3>>. Acesso em: 15 out. 2013.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma Psicanálise do conhecimento**. Trad. ABREU, E. S. Rio de Janeiro: Contraponto,

1996. 5.a reimpressão, jan. 2005. 316 p.

BARBOSA, J. T.; LOURENÇO, N. N. “A inserção da tabela periódica em uma perspectiva condizente à inclusão de deficientes visuais”. In: Congresso Nacional de Educação, 2., 2015, Campina Grande, PB. **Anais...** Campina Grande: Realize, 2015. Disponível em:

<http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV045_MD1_SA7_ID668_26082015100819.pdf>. Acesso em: 08 dez. 2015.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 6. ed. São Paulo: Edições 70, 2011. 280 p.

BARROS, J. A. **Igualdade e diferença: construções históricas e imaginárias em torno da desigualdade humana**. Petrópolis: Ed. Vozes, 2016. 184 p.

BASSO, S. P. S. **Cursos de licenciatura na área de ciências: a temática inclusão escolar de alunos com necessidades educacionais especiais**. 2015. 130f. Tese. (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Bauru, 2015.

BASTOS, A. R. B. “Proposição de recursos pedagógicos acessíveis: o ensino de Química e a tabela periódica”. **Journal of Research in Special Educational Needs**, v. 16, n. s1, 2016 p. 923–927. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1471-3802.12232/epdf>>. Acesso em: 27 set. 2016.

BATALHA, D. V. “Um breve passeio pela política nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva brasileira”. In: Congresso Nacional de Educação, 9., 2009, Curitiba. **Anais...** Curitiba: PUC-PR, 2009. p. 1065-1067. Disponível em: <<https://goo.gl/9Q8nDs>>. Acesso em: 30 set. 2015.

BATISTA, C. G.; CARDOSO, L. M.; SANTOS, M. R. A. “Procurando “botões” de desenvolvimento: avaliação de crianças com deficiência e acentuadas dificuldades de aprendizagem”. **Estudos de Psicologia**, n. 11, v. 3, p. 297-305, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-294X2006000300007>. Acesso em 17 set. 2016.

BATISTA, M. A. R. D. S.; FIELD’S, K. A. P.; SILVA, L. D.; BENITE, A. M. C. O. “Diário virtual coletivo: um recurso para investigação da formação de professores de Ciências de deficientes visuais”. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2011, Campinas. **Atas...** Campinas: UNICAMP, 2011. Disponível em: <<https://goo.gl/TTpW4B>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

BENITE, A. M. C.; BATISTA, M. A. R. D. 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**, São Paulo, v. 36, n. 1, p.61-70, fev. 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/uTCJTN>>. Acesso em: 15 mai. 2014.

BENITE, C. R. M. **Formação do Professor e Docência em Química em Rede Social: Estudos sobre Inclusão Escolar e o pensar Comunicativo**. Tese. (Doutorado em Química). Universidade Federal de Goiás – UFG. Programa

Multiinstitucional de Doutorado UFG/UFU/UFMS. Goiás, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/1022/1/Tese%20Claudio%20Roberto%20Machado%20Benite.pdf>>. Consulta realizada em 27 abr. 2014.

_____; BENITE, A. M. C.; FIELD'S, K. A. P.; MORAIS, W. C. S.; CAVALCANTE, K. L. "Análise de uma intervenção pedagógica sobre o conceito de soluções no contexto da deficiência visual". In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Atas...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/kliuhH>>. Acesso em: 27 abr. 2014.

_____; BENITE, A. M. C.; MORAIS, W. C. S.; YOSHENO, F. H. "Atendimento Educacional Especializado: a tecnologia assistiva para a experimentação no ensino de Química". In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10., 2015, **Atas...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015. Disponível em: <<http://www.xenpec.com.br/anais2015/resumos/R1573-1.PDF>>. Acesso em: 28 mai. 2016.

BENNETT, L. M.; PYKE, B. K. "A Discussion of the New Chemistry Programs (CHEMS and CBA) and the Traditional Programs in High School". **School Science and Mathematics**, v. 66, Issue 9, Version of Record online: 17 MAR 2010. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1949-8594.1966.tb15077.x/pdf>>. Acesso em 17 jul. 2016

BENTO, P. C. B.; RODACKI, A. L. F.; HOMANN, D.; LEITE, N. "Exercícios físicos e redução de quedas em idosos: uma revisão sistemática." **Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.**, v. 12, n. 6, p. 471-9, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcdh/v12n6/v12n6a12>>. Acesso em 12 ago. 2014.

BERTALLI, J. G. **Ensino de geometria molecular, para alunos com e sem deficiência visual, por meio de modelo atômico alternativo**. 2010. 66 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010. Disponível em: <<https://goo.gl/3k3ei>>. Acesso em 23 maio 2014.

BIOLCHINI, J.; MIAN, P. G.; NATALI, A. C.; TRAVASSOS, G. H. **Systematic review in software engineering: relevance and utility**. Rio de Janeiro: UFRJ, COPPE, 2005. Disponível em <<https://goo.gl/W9tlXf>>. Acesso em: 12 abr. 2013.

BOCK, G. L. K.; SILVA, S. C.; SOUZA, C. P. "Perspectivas do desenho universal para aprendizagem na construção de materiais pedagógicos para o curso de pedagogia a distância do CEAD/UEDESC". In: Congresso Brasileiro de Comunicação Alternativa, 9, 2013, Gramado. **Anais ...** Gramado: 2013. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/teias/isaac/VCBCAA/pdf_resumo/116077_1.pdf>. Acesso em 31 jul. 2016.

BONIFÁCIO, V. "Ensinar Química com telemóveis inteligentes: a tabela periódica em código QR". **Boletim da Sociedade Portuguesa de Química**, Portugal, n. 127, p. 71-72, out./dez. 2012. Disponível em: <http://www.spq.pt/files/docs/boletim/127_QMultimedia.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2014.

BONIFÁCIO, V. D. B. "QR-coded audio periodic table of the elements: a mobile-learning tool". **Journal of Chemical Education**, v. 89, p. 552–554, 2012.

BOTERO, W. G.; SANTOS, O. S.; BARBOSA, J. C. S. "O ensino de Química para deficientes visuais: elaborando materiais inclusivos em termoquímica". In: Congresso Norte-Nordeste de Química e Encontro Norte-Nordeste de Ensino de Química, 4., 2., 2011, Natal. **Anais...** Natal: ANNQ, 2011. p. 1-6. Disponível em: <<https://goo.gl/9lhVFj>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

BUCAT, R. "Pedagogical content knowledge as a way forward: applied research in chemistry education". **Chemistry Education: research and practice**. 2004, v.5, n. 3, p. 215-228. Disponível em: <<http://pubs.rsc.org/en/content/articlepdf/2004/RP/B4RP90025A>>. Acesso em 17 jul. 2016

BUDGEN, D.; BRERETON, P. "Performing systematic literature reviews in software engineering". In: International Conference on Software Engineering (ICSE), 28, Shanghai, China, 2006. **Proceedings...** Shanghai: ACM, p. 1051-1052, 2006.

BUENO, G. M. G. B.; FARIAS, S. A.; FERREIRA, L. H. "Concepções de ensino de Ciências no início do século XX: o olhar do educador alemão Georg Kerschensteiner". **Ciência & Educação**, v. 18, n. 2, p. 435-450, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n2/a13v18n2.pdf>>. Acesso em 18 jul. 2016.

BUENO, J. G. S. **Educação Especial Brasileira: integração/segregação do aluno diferente**. São Paulo: Educ, 1993. 150 p.

BRASIL. Lei n.º 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 dez. 1961. Disponível em: <<https://goo.gl/sxU0Dn>>. Acesso em: 15 abr. 2014.

_____. Decreto n.º 60.501, de 14 de março de 1967; revogado pelo Decreto n.º 72.771, de 1973. Aprova nova redação do Regulamento Geral da Previdência Social (Decreto n.º 48.959-A de 19 de setembro de 1960), e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 mar. 1967.

_____. Lei n.º 5.692, de 11 de agosto de 1971. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 ago. 1971.

_____. **Relatório de atividades**. Ano Internacional da Deficiência. 1981. <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me002911.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2014.

_____. Portaria n.º 69, de 28 de agosto de 1986. Regulamenta a Portaria Interministerial n.º 186, de março de 1977. Expede normas para fixação de critérios reguladores da prestação de apoio técnico e/ou financeiro à Educação Especial nos sistemas de ensino público e particular. Brasília, DF. Brasília: MEC, 1986.

_____. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 5 out. 1988.

_____. Lei n.º 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 13 jul. 1990.

_____. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 dez. 1996.

_____. Lei n.º 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 fev. 1998.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais**: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998. 139 p.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ensino médio. Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 1999a.

_____. Decreto n.º 3.298, de 20 de dezembro de 1999b. Regulamenta a Lei n.º 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 out. 1999.

_____. Lei n.º 10.172, de 9 de janeiro de 2001a. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 9 jan. 2001.

_____. Decreto n.º 3.956, de 8 de outubro de 2001b. Promulga a Convenção Interamericana para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Pessoas Portadoras de Deficiência. Guatemala: 2001. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 8 out. 2001.

_____. Parecer CNE/CES 1.303/2001, de 7 de dezembro de 2001c. Regulamenta as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 7 dez. 2001.

_____. Lei n.º 10.436, de 24 de abril de 2002a. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 abr. 2002a.

_____. **PCN+ ensino médio:** orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC, 2002b.

_____. Ministério da Educação. **Grafia Química Braille para uso no Brasil:** versão preliminar. Secretaria de Educação Especial - Brasília: MEC; SEESP, 2002c. 72 p.

_____. Decreto Federal nº 5.296 de 02 de dezembro de 2004. Normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2 dez. 2004.

_____. **Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos.** Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Presidência da República. Ministério da Educação. Ministério da Justiça. UNESCO. 2007.

_____. **A convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência comentada.** Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, 2008. 165 p.

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

_____. Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 17 nov. 2011.

_____. **Cartilha do censo 2010:** pessoas com deficiência. Brasília: SDH-PR/SNPD, 2012a. 32 p.

_____. Ministério da Educação. **Nota Técnica n.º 21**, de 10 de abr. de 2012b. Orientações para descrição de imagem na geração de material digital acessível – Mecdaisy. Brasília: Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão, 2012.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **Grafia Química Braille para Uso no Brasil.** Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão – Brasília: SECADI, 2012c. 2ª edição.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica.** Brasil, 2013. 563 p.

_____. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 jun. 2014.

_____. Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015a. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1 jul. 2015.

_____. Lei n.º 13.146, de 6 de julho de 2015b. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 6 jul. 2015.

_____. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília: MEC, 2016. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>>. Acesso em: 21 dez. 2016.

_____. Ministério da Educação e Cultura. Portal da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. **Expansão da Rede Federal**. Brasília, DF, 27 mai. 2016. Disponível em: <<http://redefederal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal>>. Acesso em: 02 out. 2016

BRITO, L. G. F.; SILVA, M. G. L. “A tabela periódica: um recurso para a inclusão de alunos com deficiência visual”. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2005. p. 312 - 324. Disponível em: <<https://goo.gl/KTK3ep>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

_____. **A tabela periódica: um recurso para a inclusão de alunos deficientes visuais nas aulas de Química**. 2006. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e da Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006. Disponível em: <<https://goo.gl/l7IDDI>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

BROWN, A.; PETTIFER, S.; STEVENS, R. “Evaluation of a non-visual molecule browser”. In: International ACM Sigaccess Conference on Computers and Accessibility, 6., 2004, New York. **Proceedings...** New York: ACM, 2004. p. 40-47.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A.M.P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (Orgs.). **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CAMARGO, E. P. **Saberes docentes para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de física**. São Paulo: Editora UNESP, 2012. 278p.

_____; NARDI, R. “Panorama geral das dificuldades e viabilidades para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de óptica”. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Bauru, v.1, n.2, p.81-106, 2008.

_____; SANTOS, S. L. R.; NARDI, R.; VERASZTO, E. V. “Alunos com deficiência visual em um curso de Química: fatores atitudinais como dificuldades educacionais”. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 6., 2007, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007. p. 1-12. Disponível em: <<https://goo.gl/as6ypv>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

CAMPOS, P. M. X. **Deficiência e preconceito: a visão do deficiente**. 2008. 71 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

CAREGNATO, S. E. “Google Acadêmico como ferramenta para os estudos de citações: avaliação da precisão das buscas por autor”. **Ponto de Acesso**, Salvador, v.5, n.3 p. 72-86, dez. 2011. Disponível em: <<http://www.portalseer.ufba.br/index.php/revistaici/article/view/5682>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

CARLOS, J. G. **Interdisciplinaridade no ensino médio: desafios e potencialidades**. 2007. 171 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2007. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/2961>>. Acesso em: 28 jun. 2016.

CARVALHO, A. M. P. “Critérios Estruturantes para o Ensino de Ciências”. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 1-17

CARVALHO, E.N.S. e MONTE, F.R.F. **A educação inclusiva de portadores de deficiências em escolas públicas do DF**. Temas em Educação Especial III, São Paulo: Ed. Universidade de São Carlos, 1995.

CARVALHO, R. E. **Escola inclusiva: a reorganização do trabalho pedagógico**. 6. ed. Porto Alegre: Mediação, 2014. 152 p.

CARVALHO, J. O. F.; BEZERRA, C. M. C.; BUTTON, V. L. S. N.; DALTRINI, B. M.; KAWAI, A. K.; BARROS, R. P. “BR BRAILLE: um sistema de interface para facilitar a comunicação entre o aluno deficiente visual e o professor vidente”. In: Seminário ATIID: acessibilidade, TI e inclusão digital, 2., 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2003. p. 1-4. Disponível em: <<https://goo.gl/YkOOBt>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

CASTRO, A. A. SACONATO, H.; GUIDUGLI, F.; CLARK, O. A. C. **Curso de revisão sistemática e metanálise**. São Paulo: Centro Cochrane do Brasil, 2002. Disponível em: <<https://goo.gl/3mSL0f>> Acesso em: 15 out. 2013.

CASTRO, F. P. **Perfil da produção brasileira sobre história da Química em periódicos e congressos: subsídios para a formação docente e sala de aula**. 2015. 75 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

CELLARD, A. “A análise documental”. In: POUPART, J. et al. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 2008.

CENTRO COCHRANE DO BRASIL. **Institucional**. Disponível em: <<https://goo.gl/0iyz4L>>. Acesso em: 02 maio 2013.

CERQUEIRA, J. B. “O legado de Louis Braille”. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p.1-14, out. 2009. Edição especial. Disponível em: <<https://goo.gl/at7Afr>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

_____; FERREIRA, M. A. “Os recursos didáticos na educação especial”. Rio de Janeiro: **Revista Benjamin Constant**, nº 15, abril de 2000. Disponível em: <<http://www.ibc.gov.br/?catid=4&itemid=57>>. Acesso em: 15 jun. 2016.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Ed. Brasiliense, 1993

CHASSOT, A. I. “Uma história da educação química brasileira: sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores”. **Episteme**, v. 1, n. 2, p. 129 – 146, 1996.

_____. “Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social”. **Revista Brasileira de Educação** [online]. 2003, n. 22, p.89-100. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2016.

CLARKE, M.; HORTON, R. “Bringing it all together: Lancet-Cochrane collaborate on systematic reviews”. **Lancet**, v. 357, n. 9270, p. 357-1728, jun. 2001. Disponível em <<https://goo.gl/RGXAa3>>. Acesso em: 12 abr. 2013.

COCHRANE, A. L. **Effectiveness and efficiency: random reflections on health services**. London: The Nuffield Provincial Hospitals Trust, 1972. 92 p. Disponível em: <<https://goo.gl/Y4q3G8>>. Acesso em: 12 abr. 2013.

CONDE, A. J. M. “**Definindo a cegueira e a visão subnormal.**” [2016]. Disponível em: <<https://goo.gl/is3vOv>>. Acesso em: 26 jan. 2016.

CORREIA, M. B. F. **A comunicação de dados estatísticos por intermédio de infográficos: uma abordagem ergonômica**. 2009. 2 v. Dissertação (Mestrado em Design) - Pontifícia Universidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

COSTA, A. C. M.; RAMOS, A. C. S.; CAMILO, W. M. ; MORAIS, W. C. S.; BENITE, C. R. M. “Estudos sobre a formação de modelos mentais de compostos orgânicos no contexto da deficiência visual”. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 17., 2014, Ouro Preto. Anais... Ouro Preto: UFOP, 2014. Disponível em: <<http://anaiseneq2014.ufop.br/pdf/ESTUDOS%20SOBRE%20A%20FORMA%C3%87%C3%83O%20DE%20MODELOS%20MENTAIS%20%20DE%20COMPOSTOS%20ORG%C3%82NICOS%20NO%20CONTEXTO%20DA%20DEFICI%C3%8ANCIA%20VISUALOR303.pdf>>. Acesso em: 08 dez. 2015.

COSTA, E. L. **A formação de conceitos científicos para sujeitos com deficiência visual: Fedathi como aporte metodológico no ensino de química**. 2016 . 75 f. : Dissertação (mestrado)– Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa Pós-Graduação em Educação, Fortaleza, 2016. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/17654>>. Acesso em: 28 mai. 2016.

COSTA, V. B. **Inclusão Escolar do Deficiente Visual no Ensino Regular**. Jundiá: Paco Editorial, 2012. 192 p.

CREPPE, C. H. **Ensino de Química Orgânica para deficientes visuais empregando modelo molecular**. 2009. 106 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, 2009. Disponível em: <<https://goo.gl/N9rwz7>>. Acesso em: 26 abr. 2014.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CROCHIK, J. L. “Preconceito, indivíduo e sociedade”. **Temas em psicologia**, Ribeirão Preto, v. 4, n. 3, p. 47-70, dez. 1996. Disponível em: <<https://goo.gl/UFTlg3>>. Acesso em: 24 out. 2015.

CUNHA, M. B. “Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula”. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, mai. 2012. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf>. Acesso em: 01 mai.2016.

CUNHA, M. V. “John Dewey e o pensamento educacional brasileiro: a centralidade da noção de movimento”. **Revista Brasileira de Educação**, n. 17, mai/jun/jul.ago 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n17/n17a06.pdf>>. Acesso em 18 jul. 2016.

DALL'ACQUA, M. J. C. **Intervenção no ambiente escolar: estimulação visual de uma criança com visão subnormal ou baixa visão**. São Paulo: Ed. UNESP, 2002.

DANTAS NETO, J. **A experimentação para alunos com deficiência visual: proposta de adaptação de experimentos para apoiar a prática de professores de Química**. 2012. 86 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/E9PbEP>>. Acesso em: 27 abr. 2014.

DEMO, P. Avaliação qualitativa V: purismos e populismos. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, INESP/MEC, v. 69, n. 162, p. 316-343, 1988.

DENARI, F. “Um (novo) olhar sobre a formação do professor de educação especial: da segregação à inclusão”. In: RODRIGUES. (Org.). **Inclusão e educação: doze olhares sobre a educação inclusiva**. São Paulo: Summus, 2006. p. 35-63.

DIAZ, A. L. A. **Historia de las deficiencias**. Madrid: Escuela Libre Editorial, 1995.

DINIZ, D.; MEDEIROS, M.; SQUINCA, F. “Reflexões sobre a versão em português da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde”. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 10, p. 2507-2510, out. 2007. Disponível em: <<https://goo.gl/Gk6KOC>>. Acesso em: 23 jul. 2015.

DRESCHER, C. F.; OLIVEIRA, J. S.; FERNANDES, L. S. “Bingo químico em braille”. In: Encontro Nacional de Ensino de Química e Encontro de Educação Química da Bahia, 16., 10., 2012, Salvador. **Anais...** Salvador: SBQ, 2012. p. 1-9. Disponível em: <<https://goo.gl/S0YuSL>>. Acesso em: 28 abr. 2014.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. “Constructing scientific knowledge in the classroom”. **Educational Researcher**, n. 7, p. 5-12, 1994. Trad. MORTIMER, E. Construindo conhecimento científico em sala de aula. **Química Nova na Escola**, n. 9, p. 31-40, 1999.

DYBA, T.; DINGSOYR, T.; HANSSSEN, G. K. "Applying systematic reviews to diverse study types: an experience report". In: International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement, 1., 2007, Washington, DC. **Proceedings...** Washington, DC: IEEE Computer Society, 2007. p. 225-234. Disponível em: <<https://goo.gl/01dlhF>>. Acesso em: 10 ago. 2015.

ESTADOS UNIDOS. Public Law 94-142. 29 nov., 1975. **Education for All Handicapped Children Act of 1975**. Disponível em: <<https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/STATUTE-89/pdf/STATUTE-89-Pg773.pdf>>. Acesso em 15 abril 2014

FABBRI, S. C. P. F.; HERNANDES, E. C. M. **Revisão sistemática: visão geral**. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2015. Notas de Aula.

_____; FELIZARDO, K. R. F., FERRARI, F. C.; HERNANDES, E. C. M.; OCTAVIANO, F. R.; NAKAGAWA, E. Y.; MALDONADO, J. C. "Externalising tacit knowledge of the systematic review process". **IET Software**, [s.l.], v. 7, n. 6, p. 298-307, dez. 2013.

FERNANDES, A. V. M.; PALUDETO, M. C. "Educação e direitos humanos: desafios para a escola contemporânea". **Caderno Cedes**, Campinas, v. 30, n. 81, p. 233-249, maio/ago. 2010. Disponível em: <<https://goo.gl/ZeOhTI>>. Acesso em: 27 jul. 2015.

FERNANDES, T. C. **Ensino de Química para deficientes visuais: a importância da experimentação e dos programas computacionais para um ensino mais inclusivo**. 2014. 88 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/MpXqAG>>. Acesso em: 15 maio 2014.

FERREIRA, P. F. M.; JUSTI, R. S. "Modelagem e o <<Fazer Ciência>>". **Química Nova na Escola**, p. 32-36, mai. 2008. Disponível em: <<http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/08-RSA-3506.pdf>>. Acesso em 20 dez. 2016.

FERRETTI, C. J. "Considerações sobre a apropriação das noções de qualificação profissional pelos estudos a respeito das relações entre trabalho e educação". **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 25, n. 87, p. 401-422, maio/ago. 2004. Disponível em: <<https://goo.gl/dRR3J1>>. Acesso em: 31 ago. 2016.

FIELD'S, K. A. P.; CAVALCANTE, K. L.; MORAIS, W. C. S.; BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C. "Ensino de Química para deficientes visuais: sobre intervenção pedagógica em instituição de apoio". In: Encontro Nacional de Ensino de Química e Encontro de Educação Química da Bahia, 16., 10., 2012, Salvador. **Anais...** Salvador: SBQ, 2012. p. 1-11. Disponível em: <<https://goo.gl/PdRtor>>. Acesso em: 28 abr. 2014.

_____. **Saberes profissionais para o exercício da docência em Química voltado à educação inclusiva**. 2014. 198 f. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/q4nZ9I>>. Acesso em: 30 maio 2014.

FITZPATRICK, D. "Teaching Science subjects to Blind Students". In: Seventh IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, 70, 2007, Niigata, Japan. **Proceedings...** Niigata: ICALT, 2007.

FLAIR, M. N.; SETZER, W. N. "An olfactory indicator for acid base titrations: a laboratory technique for the visually impaired". **Journal of Chemical Education**, v. 67, n.9, sept. 1990, p. 795-796.

FLEURI, R. M. "Políticas da diferença: para além dos estereótipos na prática educacional". **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 27, n. 95, p. 495-520, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302006000200009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 20 jun. 2016.

FRANÇA, T. H. "A normalidade: uma breve introdução à história social da deficiência". **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, São Leopoldo, RS, v. 6, n. 11, p. 105-123, jul. 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/xp9AQX>>. Acesso em: 30 ago. 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

_____. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GARCIA, V. G. **Pessoas com deficiência e o mercado de trabalho: histórico e o contexto contemporâneo**. 2010. 205 f. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010. Disponível em: <<https://goo.gl/SqzZmg>>. Acesso em: 31 ago. 2016.

GAUCHE, R. "O professor e a atividade docente: questões recorrentes, soluções pendentes..." In: GONÇALVES, T. V. O., MACÊDO, F. C. S.; SOUZA, F. L. (Org.). **Educação em Ciências e Matemáticas: debates contemporâneos sobre ensino e formação de professores**. Porto Alegre: Penso, 2015. cap. 7.

GELVES, L. G. V. G. ; SILVA, M. P. ; BARBOSA, P. F. V. "Levantamento da possibilidade de um curso em um AVA aplicado a pessoas com deficiência visual". In: Simpósio Internacional de Educação a Distância e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância, 3, 2016. UFSCar: SIED: EnPED, 2016. Disponível em: <<http://www.sied-enped2016.ead.ufscar.br/ojs/index.php/2016/article/view/1856>>. Acesso em: 27 set. 2016.

GETTYS, N. S. ; JACOBSEN, E. K. (Ed.) "JCE Classroom Activities." **Journal of Chemical Education**, v. 78, n. 1, jan. 2001, p. 1104A-1104B.

GIORDAN, M. "O computador na educação em ciências: breve revisão crítica acerca de algumas formas de utilização". **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 279-304, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n2/09.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2015.

GLAT, R.; FERNANDES, E.M. "Da Educação segregada à educação inclusiva: uma breve reflexão sobre os paradigmas educacionais no contexto da educação especial brasileira". **Revista Inclusão**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 35-39, 2005. Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/revistainclusao1.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

_____; SANTOS, M. P.; SOUSA, L. P. F.; XAVIER, K. R. "Formação de Professores na Educação Inclusiva: Diretrizes Políticas e Resultados de Pesquisas". In: Encontro Nacional de Prática de Ensino, 13., 2006, Pernambuco. **Anais...** Pernambuco: ENDIPE, 2006. Disponível em <<http://lapeade.com.br/publicacoes/artigos/ENDIPE%202006.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

_____; PLETSCHE, M. D., FONTES, R. S. "Educação inclusiva & educação especial: propostas que se complementam no contexto da escola aberta à diversidade". **Educação**. v. 32, n. 2, p. 343-356, Santa Maria, 2007. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reeducacao/article/view/678/487>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: Como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 8ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

GONÇALVES, J. "Quando a deficiência não é obstáculo para a competência". **Informativo CRQ-IV**, p. 11-13, mar. abr. 2013. Disponível em: <http://www.crq4.org.br/sms/includes/download.php?file=files/info_120.pdf>. Acesso em: 26 out. 2015.

GONÇALVES, F. P.; REGIANI, A. M.; AURAS, S. R.; SILVEIRA, T. S.; COELHO, J. C.; HOBMEIR, A. K. T. "A educação inclusiva na formação de professores". **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 264-271, nov. 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/nqXuMx>>. Acesso em: 15 abr. 2014.

_____; MARQUES, C. A. "A experimentação na docência de formadores". **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 84-98, fev. 2016. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_1/14-CP-121-14.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2016.

GROND, F.; DALL'ANTONIA, F. "SUMO: a sonification utility for molecules". In: International Conference on Auditory Display, 14, Paris, France, Jun. 24-27, 2008. **Proceedings...** Paris: ICAD2008. Disponível em: <<https://smartech.gatech.edu/handle/1853/49952>>. Acesso em: 09 set. 2016.

HAWORTH, D. T.; EISCH, J. J. "The professorial career of Clifford R. Haymaker: a life of Chemistry imagined and bequeathed". **Journal of Chemical Education**, v. 80, n. 3, 2003. Disponível em: <<http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/ed080p275>>. Acesso em: 26 out. 2015.

HERNANDES, E. C. M. H. **Abordagem orientada à informação para análise qualitativa com suporte de visualização e mineração de texto**. 2014. 179 f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/9zMw93>>. Acesso em: 31 ago. 2016.

HIGGINS, J. P. T.; GREEN, S. (Ed.). **Cochrane handbook for systematic reviews of interventions 4.2.5**. Chichester, UK: John Wiley & Sons, 2005.

HOBBSAWN, E. J. **A era das revoluções 1789-1848**. 25 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2009. Trad. PENCHEL, M.; TEIXEIRA, M. L.

HODSON, D. "Experimentos na ciência e no ensino de ciências". **Educational Philosophy and Theory**, n. 20, p. 53 - 66, 1988. Trad. PORTO, P. A. Disponível em: <<http://www.iq.usp.br/palporto/TextoHodsonExperimentacao.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2016.

IGLESIAS, M. E. D.; GOMEZ, A. M. M. "Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso". **ACIMED**, Ciudad de la Habana, v. 12, n. 2, p. 1-5, abr. 2004. Disponível em: <<https://goo.gl/Yymdy0>>. Acesso em: 11 set. 2015.

INGLATERRA. **The Warnock Report Special Educational Needs**. Report of the Committee of Enquiry into the Education of Handicapped Children and Young People. 1978. Disponível em: <<http://www.educationengland.org.uk/documents/warnock/warnock1978.html>>. Acesso em: 15 abr. 2014.

_____. **Education Act**. 1981. Disponível em: <<http://www.educationengland.org.uk/documents/acts/1981-education-act.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2014.

ISAACSON, M. D.; MICHAELS, M. "Ambiguity in speaking Chemistry and other STEM content: educational implications". **Journal of Science Education for Students with Disabilities**, v. 18, iss. 1, art. 2, 2015. Disponível em: <<http://scholarworks.rit.edu/jsesd/vol18/iss1/2>>. Acesso em: 09 jun. 2016.

_____; SUPALO, C.; MICHAELS, M.; ROTH, A. "An examination of accessible hands-on Science learning experiences, self-confidence in one's capacity to function in the Sciences, and motivation and interest in scientific studies and careers". **Journal of Science Education for Students with Disabilities**, v.19, iss. 1, art. 7, 2016. Disponível em: <<http://scholarworks.rit.edu/jsesd/vol19/iss1/7>>. Acesso em 09 set. 2016.

JADAD-BECHARA, A. R. **Meta-analysis of randomised clinical trials in pain relief**. 1994. Não paginado. Tese (Doutorado em Medicina) – University of Oxford, Oxford, 1994.

JESUS, P. S. "**Livros sonoros**: audiolivro, audiobook e livro falado". 2011. Disponível em: <<https://goo.gl/IL8OVW>>. Acesso em: 30 ago. 2015.

JESUS, R. L. **O ensino de Química através de maquetes didáticas de estruturas moleculares a estudantes com deficiência visual de uma escola pública de Manaus**. 2014. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/30FnUJ>>. Acesso em: 30 maio 2014.

JESUS, R. L.; KALHIL, J. B. "O ensino de modelos atômicos a estudantes com deficiência visual da educação de jovens e adultos EJA, de uma escola pública

de Manaus através da utilização de maquetes didáticas”. **Latin American Journal of Science Education**, v. 1, 12057, 2015. Disponível em: <http://www.lajse.org/may15/12057_Raine.pdf>. Acesso em: 28 maio 2016.

JOHNSTONE, A.H. “The Development of chemistry teaching: A changing response to changing demand”. **Journal of Chemical Education**, n. 70, 701-704, 1993.

_____. “Teaching of chemistry: logical or psychological?” **Chemistry Education: Research and Practice in Europe**, v. 1, n. 1, p. 9-15, 2000.

JUSTI, R.; MOZZER, N. B. “Modelling - based knowledge building: the case of a blind student”. In: National Association for Research in Science Teaching, Orlando, FL, Estados Unidos. Orlando: NARST Conference, 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/265088145_Modelling-based_knowledge_building_the_case_of_a_blind_student>. Acesso em: 09 set. 2016.

KASSEBOEHMER, A. C.; HARTWIG, D. R.; FERREIRA, L. H. **Contém Química 2: pensar, fazer e aprender pelo método investigativo**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2015. 352p.

KITCHENHAM, B. A. **Procedures for performing systematic reviews**. Staffordshire, UK: Keele University, 2004. 28 p. Disponível em: <<https://goo.gl/e58FR6>>. Acesso em: 13 maio 2015.

_____; CHARTERS, S. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. Staffordshire, UK: Keele University, 2007. 57 p. Disponível em: <<https://goo.gl/yiyXCM>>. Acesso em: 13 maio 2015.

KISHIMOTO, T.M. O jogo e a educação infantil. In: _____.(Org.). Jogo, brinquedo, brincadeira e educação. São Paulo: Cortez, 1996.

KROES, K. C.; LEFLER, D.; SCHMITT, A.; SUPALO, C. A. "Development of accessible laboratory experiments for students with visual impairments," **Journal of Science Education for Students with Disabilities**, v. 19, iss. 1, art. 6, 2016. Disponível em: <<http://scholarworks.rit.edu/jsesd/vol19/iss1/6>>. Acesso em: 09 set. 2016.

KUHN, T. S. **A Estrutura das revoluções científicas**. 10 ed. São Paulo: Perspectiva, 2010. 264p.

LARA, M. L. G. “Diferenças conceituais sobre termos e definições e implicações na organização da linguagem documentária”. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 91-96, maio/ago. 2004.

LAVORATO, S. U.; MÓL, G. S. “Percepção acerca da inclusão educacional na disciplina de química por alunos com deficiência visual”. In: Congresso Ibero-Americano em Investigação Qualitativa 6, Salamanca, 2016. **Atas...**, v. 1. Salamanca, Espanha, 2016

LÁZARO, R. C. G. “**Deficiência visual.**” 2005. Disponível em: <<https://goo.gl/BJ6JvF>>. Acesso em: 01 fev. 2016.

LEITE, W. S. S.; RIBEIRO, C. A. N. “A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafios”. **Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación**, v.5, n. 10, p.173-187, 2012.

_____; CERQUEIRA, J. B. “O sistema braille no Brasil”. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, ano 20, p. 23-28, nov. 2014. Edição especial. Disponível em: <<https://goo.gl/jCLAr2>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

_____; FERREIRA, P. F. “**História.**” 2005. Disponível em: <<https://goo.gl/5cLizc>>. Acesso em: 26 jan. 2016.

LEVY, S. T.; LAHAV, O. “Enabling people who are blind to experience Science inquiry learning through sound-based mediation”. **Journal of Computer Assisted Learning**, v.28, p. 499–513, 2012. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2729.2011.00457.x/abstract>>. Acesso em: 09 fev. 2016.

LEWIN, A. M. F; LOMÁSCOLO, T. M. M. “La metodologia científica em la construcción de conocimientos”. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v.20, n.2, p.147-154. 1998.

LEWIS, A. L. M.; BODNER, G. M. “Chemical reactions: what understanding do students with blindness develop?” **Chemistry Education Research and Practice**, v. 14, p. 625—636, 2013. Disponível em: <<http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2013/RP/c3rp00109a#!divAbstract>>. Acesso em: 09 fev. 2016.

LIMA, B. T. S.; ONOFRE, E. G. “O processo de inclusão de alunos com deficiência visual: um estudo de metodologias facilitadoras para o processo de ensino de Química”. In: Congresso Nacional de Educação, 2., 2015, Campina Grande, PB. **Anais...** Campina Grande: Realize, 2015. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV045_MD4_SA7_ID3593_08092015205510.pdf>. Acesso em: 08 dez. 2015.

LIMA, J. O. G. “Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do Ensino de Química no Brasil”. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 140, jan. 2013. Disponível em: <<http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/19112>>. Acesso em 17 jul. 2016.

LIPPE, E. M. O. **Ensino de Ciências e Deficiência Visual: uma investigação das percepções das professoras de ciências e da sala de recursos com relação à inclusão.** 2010. 109fl. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2010.

LOPES, F.; CUNHA, S. M.; ZIBETTI, M.; BIZARRO, L. “Padrão de consumo e expectativas em relação ao cigarro entre universitários”. **Psicologia, Saúde & Doenças**, Lisboa, v. 15, n. 2, p. 439-453, jun. 2014.

LOURENÇO, I. M. B. **Ensino de Química**: proposição e testagem de materiais para cegos. 2003. 170 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Instituto de Química, Instituto de Física, Instituto de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

_____; MARZORATI, L. “Ensino de Química: proposição e testagem de materiais para cegos”. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2005. p. 1-9. Disponível em: <<https://goo.gl/JhdGGn>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da Aprendizagem Escolar**: estudos e proposições. São Paulo: Cortez, 1997. 22ed., 2011. 272p.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2013.

LUNNEY, D. “Assistive technology in the Science laboratory: a talking laboratory work station for visually impaired Science students”. **Information Technology and Disabilities E-Journal**, v.2, n. 1, 1995.

MAAR, J. H. “Justus von Liebig, 1803-1873. Parte 1: vida, personalidade, pensamento”. **Química Nova**, v. 29, n. 5, p. 1129-1137, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v29n5/31082.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2016.

MACHADO, E. V. “Inclusão no ensino superior – uma experiência exitosa.” **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, São Paulo, v.9, n.1, p.120-129, 2014. Disponível em: <seer.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/download/6863/4944>. Acesso em 15 set. 2016.

MAGALHÃES, R. L. **Acessibilidade de universitário com baixa visão no uso de software de desenhos gráficos em duas disciplinas na UnB**. 2016. 124 f., il. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/21149>>. Acesso em: 17 set. 2016.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores**. 4^o ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2013. 424p.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão Escolar**: o que é? Por quê? Como fazer? São Paulo: Editora Moderna, 2003.

MARCHI, M. I.; SILVA, T. N. C “Formação continuada de professores: buscando melhorar e facilitar o ensino para deficientes visuais por meio de tecnologias assistivas”. **Revista Educação Especial**, v. 29, n. 55, maio/ago. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/16066> >. Acesso em: 27 set. 2016.

MARI, J. J. **Revisão sistemática da eficácia da intervenção familiar na esquizofrenia**. 1996. 111 f. Tese (Livre-Docência) - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 1996.

MARIANO, L. S.; REGIANI, A. M. “Reflexões sobre a prática pedagógica do docente cego no ensino de química para alunos cegos.” In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: UFOP, 2014. Disponível em: <<http://anaiseneq2014.ufop.br/pdf/REFLEX%C3%95ES%20SOBRE%20A%20PR%C3%81TICA%20PEDAG%C3%93GICA%20DO%20DOCENTE%20CEGO%20NO%20ENSINO%20DE%20QU%C3%8DMICA%20PARA%20ALUNOS%20CEGOS.%20OR294.pdf>>. Acesso em: 08 dez. 2015.

MARIANO, L. S.; REGIANI, A. M. “Reflexões sobre a formação e a prática pedagógica do docente de Química cego”. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 19-25, jul. 2015. Edição especial. Disponível em: <<https://goo.gl/E366AG>>. Acesso em: 31 jul. 2015.

MARTINS, V. “Sobre a responsabilidade ética na convivência contemporânea.” In: **O Direito em Perspectiva**. Juiz de Fora: Editar Editora Associada Ltda, 2015, p. 109-123. Disponível em: <http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/40952816/O_Direito_em_perspectiva_rev_3.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1481659292&Signature=pQBy69X%2Br7JZAyDUfQunEi33t94%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DConceito_de_Eutanasia_-_capitulo_do_livr.pdf#page=109>. Acesso em: 23 dez. 2015.

MARX, K. **O Capital**: crítica da economia política. Trad. Regis Barbosa e Flávio R. Kothe. São Paulo: Abril Cultural, l.1, v.1, t.1, 1985. (Os economistas).

MARX, K.; ENGELS, F. “Manifesto do Partido Comunista”. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 12, n. 34, p. 7-46, dez. 1998. Disponível em: <<https://goo.gl/dCVJbs>>. Acesso em: 30 ago. 2016.

MASINI, E. F. S. **O Perceber e o Relacionar-se do Deficiente Visual – orientando professores especializados**. Brasília: Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência – CORDE, 1994.

MASSON, R; CHIARI, P. H.; CARDOSO, T. P. MASCARENHAS, Y. P. “Tabela periódica inclusiva”. **Journal of Research in Special Educational Needs**, v.16, n. s1, 2016, p. 999–1003 Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1471-3802.12354/epdf>>. Acesso em:

MATIAS, T. “Quatro breves histórias de superação”. **Jornal da UNICAMP**, n. 454. Campinas: 2010. Disponível em: <http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/marco2010/ju454_pag11.php>. Acesso em: 26 out. 2015.

MAZZOTTA, M. J. S. **Educação especial no Brasil**: história e políticas públicas. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MELAKU, S.; SCHRECK, J. O.; GRIFFIN, K.; DABKE, R. B. "Interlocking toy building blocks as hands-on learning modules for blind and visually impaired Chemistry students". **Journal of Chemical Education**, v. 93, p.1049–1055, 2016.

MELO, É. S. **Ações colaborativas em contexto escolar: desafios e possibilidades do ensino de Química para alunos com deficiência visual**. 2013. 139 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

_____. "Formação continuada de professores e práticas pedagógicas para alunos com deficiência visual". In: Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, 16., 2012, Campinas. **Anais...** Campinas: Unicamp, 2012. p. 1-12. Disponível em: <<https://goo.gl/xK4cLH>>. Acesso em: 28 abr. 2014.

MENDES, E. G.; VILARONGA, C. A. R.; ZERBATO, A. P. **Ensino colaborativo como apoio à inclusão escolar: unindo esforços entre educação comum e especial**. São Carlos: EdUFSCar, 2014. 160 p.

MIECZNIKOWSKI, J. R.; GUBERMAN-PFEFFER, M. J.; BUTRICK, E. E.; COLANGELO, J. A.; DONARUMA, C. E. "Adapting Advanced Inorganic Chemistry lecture and laboratory instruction for a legally blind student". **Journal of Chemical Education**, v. 92, p.1344–1352, 2015.

MINER, D. L.; NIEMAN, R.; SWANSON, A. B.; WOODS, M. **Teaching Chemistry to Students with Disabilities: A Manual for High Schools, Colleges, and Graduate Programs**, 4th ed.; The American Chemical Society: Washington DC, 2000. Disponível em: <<https://www.acs.org/content/dam/acsorg/education/publications/teaching-chemistry-to-students-with-disabilities.pdf>>. Acesso em 09 set. 2016.

MINKARA, M. S.; WEAVER, M. N.; GORSKE, J.; BOWERS, C. R.; MERZ JR, K. M. "Implementation of protocols to enable doctoral training in Physical and Computational Chemistry of a blind graduate student". **Journal of Chemical Education**, v. 92, n. 8, p. 1280–1283, Aug. 2015.

MIRANDA, A. A. B. "Educação Especial no Brasil: desenvolvimento histórico". **Cadernos de História da Educação**, n. 7 – jan./dez. 2008. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/che/article/view/1880>>. Acesso em: 18 jul. 2016.

MIZUKAMI, M. G. N. "Aprendizagem da docência: professores formadores." **Revista E-Curriculum**, São Paulo: v. 1, n. 1, dez. jul. 2005-2006. Disponível em <<http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/viewFile/3106/2046>> Acesso em: 01 fev. 2016.

MÓL, G. "O ensino da Química no ano internacional da Química". **Revista de Educação**, Ciências e Matemática, v.1, n.1 ago/dez. 2011.

MORAES, M. D.; OLIVEIRA, A. S.; GALVÃO, T. S.; FERREIRA, J. E. V. "Tabela Periódica para deficientes visuais usando o sistema computacional DOSVOX." In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: UFOP, 2014. Disponível em: <<http://anaiseneq2014.ufop.br/pdf/TABELA%20PERI%C3%93DICA%20PARA%20D>

EFICIENTES%20VISUAIS%20USANDO%20O%20SISTEMA%20COMPUTACIONA
L%20DOSVOX.OR369.pdf>. Acesso em: 08 dez. 2015.

MORAIS, C.; PAIVA, J. “Simulação digital e actividades experimentais em Físico-Químicas. Estudo piloto sobre o impacto do recurso “ponto de fusão e ponto de ebulição” no 7º ano de escolaridade”. **Sísifo. Revista de Ciências da Educação**, v. 3, p. 101-112, 2007. Disponível em: <<http://sisifo.fpce.ul.pt>>. Acesso em: 11 out 2014.

MORAIS, L. C.; MORAIS, K. R. B.; KLOSTER, J. C.; MACHADO, D. F. S. “Vestindo a Química: aprender brincando com os conceitos VSPER com alunos de graduação na universidade federal do Acre”. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.9, n. 1, 2014, p. 136-150. Disponível em:
<https://www.researchgate.net/profile/Daniel_Machado9/publication/275042276_VESTINDO_A_QUIMICA_APRENDER_BRINCANDO_COM_OS_CONCEITOS_VSPER_COM_ALUNOS_DE_GRADUACAO_NA_UNIVERSIDADE_FEDERAL_DO_ACRE/links/55312e480cf2f2a588ad3237.pdf>. Acesso em: 08 dez. 2015.

MOREIRA, M. A. “Aprendizagem significativa: um conceito subjacente”. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v.1, n. 3, p. 25-46, 2011. Disponível em:
<http://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/pe_Goulart/Material_de_Apoio/Referencial%20Teorico%20-%20Artigos/Aprendizagem%20Significativa.pdf>. Acesso em 21 jul 2016.

MOREIRA, S. V. “Análise documental como método e como técnica”. In: DUARTE, J.; BARROS, A. (Org.). **Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação**. São Paulo: Atlas, 2005. p. 269-279.

MORTIMER, E. F. “Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de Química: Mudança conceitual e perfil epistemológico”. **Química Nova**, v. 15, n. 3, 1992. Disponível em:
<[http://submission.quimicanova.s bq.org.br/qn/qnol/1992/vol15n3/v15_n3_%20\(14\).pdf](http://submission.quimicanova.s bq.org.br/qn/qnol/1992/vol15n3/v15_n3_%20(14).pdf)>. Acesso em: 17 jul. 2016.

MULROW, C. D. “Rationale for systematic reviews”. **British Medical Journal**, London, v. 309, p. 597-599, sept. 1994. Disponível em: <<https://goo.gl/JLqWK9>>. Acesso em: 16 abr. 2013.

NASCIMENTO, C. C.; COSTA, S. S. L.; AMIN, L. H. L. V. “Repensando o ensino de Química: uma proposta para deficientes visuais”. In: Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, 4., 2010, Laranjeiras. **Anais...** Laranjeiras: Universidade Federal de Sergipe, 2010. p. 1-10. Disponível em:
<<https://goo.gl/8jpRhf>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

NAZEMI, A.; MCMEEKIN, D. A.; MURRAY, I. “Unbalanced chemical equations conversion to mark-up format and representation to vision impaired students”. **Computer Applications in Engineering Education**, v.23, iss. 6, version of record online: 23 Apr. 2015. Disponível em:
<<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cae.21651/pdf>>. Acesso em: 09 set. 2016.

NEPOMUCENO, G. M.; DECKER, D. M.; SHAW, J. D.; BOYES, L.; TANTILLO, D. J.;

WEDLER, H. B. "The value of safety and practicality: recommendations for training disabled students in the sciences with a focus on blind and visually impaired students in Chemistry laboratories". **Journal of Chemical Health and Safety**, v. 23, iss. 1, p. 5-11, Jan. Feb. 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871553215000390>>. Acesso em: 09 set. 2016.

NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

NUERNBERG, A. H. "Contribuições de Vigotski para a educação de pessoas com deficiência visual." **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 13, n. 2, p. 307-316, abr./jun. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pe/v13n2/a13v13n2.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2013.

NUNES, B. C.; DUARTE, C. B.; PADIM, D. F.; MELO, I. C.; ALMEIDA, J. L.; TEIXEIRA JÚNIOR, J. G. "Propostas de atividades experimentais elaboradas por futuros professores de Química para alunos com deficiência visual." In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 15., 2010, Brasília. **Anais...** Brasília: ED/SBQ, IQ/UNB, 2010. p. 1-9. Disponível em: <<https://goo.gl/IW0tN4>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

OLIVEIRA, A. A. P. **Análise documental do processo de capacitação dos multiplicadores do projeto "Nossas crianças: Janelas de oportunidades" no município de São Paulo à luz da promoção da saúde**. 2007. 190 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem em Saúde Coletiva) – Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

OLIVEIRA, J. P. N.; DANTAS, A. N.; FARIAS JUNIOR, I. H.; BARBOSA, J. F.; SAVIO, D.; MOURA, H. P. "Desafios no Gerenciamento de Conflitos em Projetos de Desenvolvimento Distribuído de Software." In: Workshop de Desenvolvimento Distribuído de Software (WDDS), 7, Brasília, DF. 2013. p. 101-108. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wdds/2013/012.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2014.

OLIVEIRA, J. S.; FENNER, H.; APPELT, H. R.; PIZON, C. S. "Ensino de Química inclusivo: tabela periódica adaptada a deficientes visuais." **Experiências em Ensino de Ciências**, v.8, n. 2, p. 28-36, 2013. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID208/v8_n2_a2013.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2014.

OLIVEIRA NETO, E. L.; FIGUEIRÊDO, A. M. T. A.; RESENDE FILHO, J. B. M. "Análise de um kit didático sobre isomeria constitucional voltado para o ensino inclusivo". In: Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação, 5., 2010, Maceió. **Anais...** Maceió: IFAL, 2010. p. 1-7. Disponível em: <<https://goo.gl/P59KOo>>. Acesso em: 25 abr. 2015.

OMOTE, S. "Estigma no tempo da inclusão". **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 10, n. 3, p. 287-308, set./dez. 2004. Disponível em: <<https://goo.gl/178z9G>>. Acesso em: 26 jul. 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração dos Direitos da Criança**. 1959. Disponível em:

<<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Crian%C3%A7a/declaracao-dos-direitos-da-crianca.html>>. Acesso em: 29 ago. 2016.

_____. **Declaração dos direitos das pessoas deficientes.** [S. l.], 1975. Disponível em: <<https://goo.gl/kseUCX>>. Acesso em: 29 ago. 2016.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA. **Declaração Universal dos Direitos Humanos.** 1948. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001394/139423por.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2016.

_____. **The right to education for persons with disabilities: towards inclusion.** France, 2004. Disponível em: <<https://goo.gl/iueD3y>>. Acesso em: 02 jul. 2013.

_____. **Declaração Mundial sobre Educação para Todos:** plano de ação para satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem. UNESCO, Jomtien/Tailândia, 1990. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000862/086291por.pdf>>. Acesso em: 14 abr 2014.

_____. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais.** Brasília: UNESCO, 1994. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>>. Acesso em: 14 abr 2014.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde (CIF).** Lisboa: OMS, 2004. Disponível em: <<https://goo.gl/sCefD2>>. Acesso em: 24 jan. 2016.

_____. **Disability and health.** Geneva: OMS, 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/3QA8z2>>. Acesso em: 27 jul. 2015.

_____. **International classification of impairments, disabilities, and handicaps.** Geneva: OMS, 1980. Disponível em: <<https://goo.gl/AK21Cb>>. Acesso em: 24 jan. 2016.

_____. **What is a refractive error?** Geneva: OMS, 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/FCH0iE>>. Acesso em: 27 jan. 2016.

OTALARA, A. P. **A formação de professores para o trabalho com deficientes visuais:** uma experiência inicial de colaboração a partir do desenvolvimento de materiais didáticos. 2014. 176 f. Tese (Doutorado em Educação Escolar) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/Wz84vT>>. Acesso em: 01 set. 2014.

PAGANO, T.; ROSS, A. **Teaching Chemistry to Students with Disabilities.** A Manual For High Schools, Colleges, and Graduate Programs Edition 4.1. The American Chemical Society: Washington DC, 2015. Disponível em: <<http://scholarworks.rit.edu/ritbooks/2/>>. Acesso em 09 set. 2016.

PAGNEZ, K. S. M. M.; BISSOLI, L. A. R. “As salas de apoio e acompanhamento à

inclusão em São Paulo”. **Journal of Research in Special Educational Needs**, v. 16, n. s1, 2016, p. 178–186. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1471-3802.12140/epdf>>. Acesso em: 23 ago. 2016.

PAGOTTO, V.; BACHION, M. M.; SILVEIRA, E. A. “Autoavaliação da saúde por idosos brasileiros: revisão sistemática da literatura.” **Rev. Panam. Salud Publica**, v. 33, n. 4, p. 302-10, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.org/pdf/rpsp/v33n4/a10v33n4>>. Acesso em: 13 ago. 2014.

PAI, M.; MCCULLOCH, M.; GORMAN, J. D.; PAI, N.; ENANORIA, W.; KENNEDY, G.; THARYAN, P.; COLFORD Jr., J. M. “Systematic reviews and meta-analyses: an illustrated, step-by-step guide”. **The National Medical Journal of India**, New Delhi, v.17, n. 2, p. 86-95, mar./abr. 2004. Disponível em: <<https://goo.gl/Qd4Af1>>. Acesso em: 02 ago. 2015.

PAULA, T. E. **Um estudo sobre as necessidades formativas de professores de química para a inclusão de alunos com deficiência visual**. Curitiba, 2015. 409 f. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática). Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Curitiba, 2015. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/41919>>. Acesso em: 28 mai. 2016.

PEARSON, K. “Report on certain enteric fever inoculation statistics”. **British Medical Journal**, [s.l.], v. 2, n. 2288, p. 1243-1246, nov. 1904. Disponível em: <<https://goo.gl/TfLVWB>>. Acesso em: 31 jan. 2016.

PEREIRA, F.; SOUSA, J. A.; MATA, P; LOBO, A. M. “As tecnologias de informação e comunicação (TIC) para o ensino de Química Orgânica a cegos e grandes amblíopes”. In: Congresso de Educação em Ciências, 3., 2009a, Águeda, Portugal. **Atas...** Universidade de Aveiro, p. 16-20. Disponível em: <http://www.cerciag.pt/eventos/2009/educacao_ciencias/ActasIIIIEEC_NEE_VF.pdf>. Acesso em 25 abr. 2014.

PEREIRA, F.; SOUSA, J. A.; MATA, P; LOBO, A. M. “Desenvolvimentos no ensino da Química a cegos e a grandes amblíopes.” **Boletim da Sociedade Portuguesa de Química**, Portugal, n. 112, p. 7-15, jan./mar. 2009b. Disponível em: <<https://goo.gl/Em5Nhu>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

PEREIRA, M. G.; GALVÃO, T. F. “Etapas de busca e seleção de artigos em revisões sistemáticas da literatura”. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v.23, n. 2, p. 369-371, abr. jun. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.org/pdf/ress/v23n2/1679-4974-ress-23-02-00369.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2016.

PIRES, R. F. M.; RAPOSO, P. N.; MÓL, G. S. Adaptação de um livro didático de Química para alunos com deficiência visual. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 6., 2007, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007. p. 1-12. Disponível em: <<https://goo.gl/mhqLQq>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

_____. Proposta de guia para apoiar a prática pedagógica de professores de Química em sala de aula inclusiva com alunos que apresentam deficiência visual.

2010. 158 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências), Universidade de Brasília, Brasília, 2010. Disponível em: <<https://goo.gl/tfJeo6>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

POBLACIÓN, D. A. “Literatura cinzenta ou não convencional: um desafio a ser enfrentado”. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 243-246, set. dez. 1992. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/viewFile/438/438>>. Acesso em: 17 set. 2016.

PUCCINI, L. R. S.; GIFFONI, M. G. P.; SILVA, L. F.; UTAGAWA, C. Y. “Comparativo entre as bases de dados PubMed, SciELO e Google Acadêmico com o foco na temática Educação Médica”. **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda: n. 28, p. 75-82, ago. 2015. Disponível em: <<http://web.unifoa.edu.br/cadernos/edicao/28/75-82.pdf>> Acesso em: 13 jun. 2016.

QUADROS, L.; NOVAES, T.; LIBARDI, D.; RABBI, M. A.; FERRACIOLI, L. “Construção de tabela periódica e modelo físico do átomo para pessoas com deficiência visual”. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2011, Campinas. **Atas...** Campinas: UNICAMP, 2011. Disponível em: <<https://goo.gl/mMEo6w>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

QUEIROZ, J. F.; POSSO, A. S. “Recurso didático inclusivo para mediação dos conceitos de ácido e base de Arrhenius”. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: UFOP, 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/5hv7OG>>. Acesso em: 08 dez. 2015.

QUEIROZ, M. A. “**Como designar pessoas que têm deficiência?**” 2009. Disponível em: <<https://goo.gl/1rlgnN>>. Acesso em: 15 abr. 2013.

RAMOS, M. R. S.; ROSA, V. P. Contribuições no Processo de Ensino/Aprendizagem na Inclusão Social de Deficientes Visuais. In: **Revistas Unijuí**. Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, 33, v. 1, n. 1, 2013. Disponível em <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/download/2654/2232>>. Acesso em: 29 abr. 2014.

RAPOSO, P. N. **O impacto do sistema de apoio da Universidade de Brasília na aprendizagem de universitários com deficiência visual**. 2006. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2006. Disponível em: <<https://goo.gl/yELtXk>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

_____; CARVALHO, E. N. S. “Inclusão de alunos com deficiência visual”. In: **Ensaio Pedagógico: construindo escolas inclusivas**. MEC. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ensaiospedagogicos.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

RAZUCK, R. C. S. R.; GUIMARÃES, L. B.; ROTTA, J. C. “O ensino de modelos atômicos a deficientes visuais”. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2011, Campinas. **Atas...** Campinas: UNICAMP, 2011. p. 1-12. Disponível em: <<https://goo.gl/oIC3q0>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

_____; _____. “O desafio de ensinar modelos atômicos a alunos cegos e o processo de formação de professores”. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 27, n. 48, p. 141-154, jan./abr. 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/65B9gE>>. Acesso em: 30 maio 2014.

_____; OLIVEIRA NETO, W. “A Química orgânica acessibilizada por meio de kits de modelo molecular adaptados”. **Revista Educação Especial**. Santa Maria, v. 28, n. 52, p. 473-486, maio/ago. 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/agMwH3>>. Acesso em: 31 jul. 2015.

REDDEN, P. A. “Service dogs in the Chemistry laboratory”. **Journal of Chemical Health & Safety**, v. 23, iss. 1, p. 32-34. Jan. Feb. 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871553215000614>>. Acesso em 09 set. 2016.

REGIANI, A. M.; MÓL, G. S. “Inclusão de uma aluna cega em um curso de licenciatura em Química”. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 1, p. 123-134, 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/nBgMva>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

REIS, L. S. A.; ARAUJO, A. C. B. RIBEIRO, K. P. “O desenvolvimento WEB no processo de ensino e aprendizado de Química para deficientes visuais”. In: Simpósio Hipertexto e Tecnologias da Educação, 6, 2015, Recife. **Anais...** Recife: Universidade Federal de Pernambuco. 2015. Disponível em: <<http://www.nehte.com.br/simposio/anais/Anais-Hipertexto-2015/O%20desenvolvimento%20WEB.pdf>>. Acesso em: 28 mai. 2016.

RESENDE FILHO, J. B. M.; ANDRADE, L. R.; SOUSA, K. V.; LIMEIRA K. A. C.; BATISTA, P. K. “Elaboração de tabelas periódicas para a facilitação da aprendizagem de alunos portadores de deficiência visual”. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v.4, n. 3, p. 79-89, 2009.

_____; FALCÃO, N. K. S. M.; FIGUEIRÊDO, A. M. T. A.; ODEBRECHT, M. F. H. “Avaliação do nível de conhecimento dos alunos do ensino médio da cidade de João Pessoa com deficiência visual sobre as grafias Química e Matemática braille”. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 26, n. 46, p. 367-384, jun./ago. 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/AZx1KX>>. Acesso em: 29 abr. 2014.

_____; _____. ARAUJO, R. C. M. “QuimBraille: curso de braille voltado para a capacitação de professores: um relato de experiência”. **Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, v. 1, p. 79-91, 2014.

RETONDO, C. G.; SILVA, G. M. “Ressignificando a formação de professores de Química para a educação especial e inclusiva: uma história de parcerias”. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 30, p. 27-33, nov. 2008. Disponível em <<https://goo.gl/iL5Y5w>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

_____; _____. “Ressignificando a formação de professores de Química para a educação especial e inclusiva: uma história de parcerias”. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 14, 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2008. p. 1-11. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0073-2.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

RIBEIRO, V. “1ª cega de nascença a se formar em química defende monografia no AC”. **G1 AC**, 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/ac/acre/noticia/2013/03/1cegadenedascencaseformaremquimicaapresentamonografianoac.html>>. Acesso em: 26 out. 2015.

RODRIGUES, D. “Dez ideias (mal) feitas sobre educação inclusiva”. In: _____. (Org.). **Inclusão e educação**: doze olhares sobre a educação inclusiva. São Paulo: Summus, 2006. p. 299-318.

ROUSSEAU, J. J. **Discurso sobre a origem e os fundamentos da desigualdade entre os homens**. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

RUEDAS-RAMA, M.; ORTE, A. “Using text-to-speech generated audio files for learning Chemistry in higher education”. **Eurasian Journal of Physics and Chemical Education**, v. 4, n.1, p. 65-77, 2012. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/195037653/JOURNAL-Maria-J-Ruedas-Rama-and-Angel-Orte-Using-Text-To-Speech-Generated-Audio-Files-for-Learning-Chemistry-in-Higher-Education>>. Acesso em: 09 set. 2016.

SAERBERG, S. “The dining in the dark phenomenon”. **Disability Studies Quarterly**. Toledo, OH, v. 27, n.3, p. 1-10, 2007. Disponível em: <<https://goo.gl/TZEUYm>>. Acesso em: 25 ago. 2015.

SAMPAIO R. F.; MANCINI, M. C. “Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese da evidência científica”. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n.1, p. 83-89, jan./fev. 2007. Disponível em: <<https://goo.gl/KuPM8v>>. Acesso em: 16 abr. 2013.

SANTOS, E. F.; PEREIRA, M. G. “Qualidade dos resumos estruturados apresentados em congresso médico”. **Revista da Associação Médica Brasileira**. 2007; n. 53 v.4: p. 355-359. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ramb/v53n4/23.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

SANTOS, G. A. **Página web com conteúdos de Química acessível a estudantes com deficiência visual**. 2012. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/Os9ILh>>. Acesso em 25 abr. 2014.

SANTOS, N. P.; PINTO, A. C.; ALENCASTRO, R. B. “Façamos químicos – A “certidão de nascimento” dos cursos de Química de nível superior no Brasil”. **Química Nova**, v. 29, n. 3, p. 621-626, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v29n3/29296.pdf>>. Acesso em 29 jul. 2016.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. “Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira.” **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**. Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 110-132, Dez. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172000000200110&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 21 jul. 2016.

SANTOS, W. L. P.; GALIAZZI, M. C.; PINHEIRO JÚNIOR, E. M.; SOUZA, M. L.; PORTUGAL, S. "O enfoque CTS e a Educação Ambiental: possibilidade de "ambientalização" da sala de aula de Ciências". In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. 3a reimpressão, 2015. p. 131-157.

SARNIGHAUSEN, V. C. R. **Revisão sistemática e metassíntese**: medições de gases do efeito estufa (GEE) emitidos pela pecuária brasileira. 2011. 147 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011. Disponível em: <<https://goo.gl/8J6z4A>>. Acesso em: 15 abr. 2013.

SASSAKI, R. K. "Terminologia sobre deficiência na era da inclusão." **Revista Nacional de Reabilitação**, São Paulo, v. 5, n. 25, p. 1-17, 2002. Disponível em: <<https://goo.gl/9pT1Wq>>. Acesso em: 11 maio 2013.

_____. "Como chamar as pessoas que têm deficiência?" **Revista da Sociedade Brasileira de Ostomizados**, n. 1, p. 8-11, 2003.

_____. "Nada sobre nós, sem nós: Da integração à inclusão - Parte 1". **Revista Nacional de Reabilitação**, ano X, n. 57, jul./ago. 2007, p. 8-16.

SAVIANI, D. "O legado educacional do "longo século XX" brasileiro." In: SAVIANI, D.; ALMEIDA, J. S.; SOUZA, R. F.; VALDEMARIN, V. T. **O legado educacional do século XX no Brasil**. Campinas, SP: Autores Associados, 2014, 194p.

_____. "Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos". **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 34, p. 152-180, 2007. Disponível em: <<https://goo.gl/DvSLJ1>>. Acesso em: 01 set. 2016.

SCALCO, K. C.; PINHEIRO, B. S.; PIETRO, G. M.; KIILL, K. B. "O Modelo Molecular Adaptado e o desenvolvimento da noção da Tridimensionalidade." In: Encontro Nacional de Ensino de Química e Encontro de Educação Química da Bahia, 16., 10., 2012, Salvador. **Anais...** Salvador: SBQ, 2012. p. 1-11. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/7880/5597>>. Acesso em: 28 abr. 2014.

SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. "Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o ensino de Química." **Química Nova na Escola**, n. 1, p. 27-31, 1995. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc20/v20a09.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2016.

_____. "A pesquisa em Ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas." **Química Nova**, v. 25, Supl. 1, p. 14-24, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v25s1/9408.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2016.

_____. "A pesquisa no Ensino de Química e a importância da Química Nova na Escola." **Química Nova na Escola**, n. 20, nov. 2004. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc20/v20a09.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2016.

_____. “Apontamentos sobre a História do Ensino de Química no Brasil.” In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Orgs.). **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2010. 3.a reimpressão, 2015. p. 50-75.

SHANNON, H. “A statistical note on Karl Pearson’s 1904 meta-analysis”. **Journal Of The Royal Society Of Medicine**, United Kingdom, v. 109, n. 10, p. 310-311, out. 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/cmqqwb>>. Acesso em: 31 jan. 2016.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. Disponível em: <<https://goo.gl/cFGNnK>>. Acesso em: 15 abr. 2013.

SILVA, J. L. P.; MORADILLO, E. F. “Avaliação, ensino e aprendizagem de ciências.” **Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 4, n. 1, jul. 2002. Disponível em: <<http://150.164.116.248/seer/index.php/ensaio/article/view/46/364>>. Acesso em: 21 jul. 2016.

SILVA, J. V. L.; MAIA, I. A. “Desenvolvimento de dispositivos de tecnologia assistiva utilizando impressão 3D”. In: **Reflexões sobre Tecnologia Assistiva**. I Simpósio Internacional de Tecnologia Assistiva – SITA. Campinas, SP, 2014. Disponível em: <http://www.cti.gov.br/images/noticias/2015/pdf/CNRTA_livro_150715_digital_final_segunda_versao.pdf> Acesso em: 23 ago. 2015.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. “A experimentação no ensino de Ciências.” In: SCHNETZLER, R. O.; ARAGÃO, R. M. D. (Org.). **Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens**. Campinas: UNIMEP, 2000. p. 120-153.

SILVA, L. O. **Proposta de um jogo didático para ensino de estequiometria que favorece a inclusão de alunos com deficiência visual**. 2014. 98 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/8S57wh>>. Acesso em: 19 jan. 2015.

SILVA, L. R. C.; DAMACENO, A. D.; MARTINS, M. C. R.; SOBRAL, K. M.; FARIAS, I. M. S. Pesquisa documental: alternativa investigativa na formação docente. In: Congresso Nacional de Educação, 9., 2009, Curitiba. **Anais...** Curitiba: PUC-PR, 2009. p. 4554-4566. Disponível em: <<https://goo.gl/2W6K4V>>. Acesso em: 13 ago. 2015.

SILVA, M. I. “**Por que a terminologia inclusão social**”. 2006. Disponível em: <<https://goo.gl/5skcCs>>. Acesso em: 11 maio 2013.

SILVA, M. O. E. “Da exclusão à inclusão: concepções e práticas.” **Revista Lusófona de Educação**, Lisboa, n.13, p.135-153, 2009. Disponível em: <<https://goo.gl/B2Ky3e>>. Acesso em: 15 abr. 2013.

SILVA, R.; PIRES, M. J. R.; AZEVEDO, C. M. N.; FERRARO, C. S.; THOMAZ, E. “Kit experimental para análise de CO₂ visando à inclusão de deficientes visuais”. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 4-10, fev. 2015. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_1/03-QS-98-13.pdf>. Acesso em: 28 mai. 2016.

SILVA, T. N. C. **Deficiente visual: ensinando e aprendendo Química através das tecnologias assistivas no ensino médio.** 2014. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas), Centro Universitário Univates, Lajeado, 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/yHO13n>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

SILVA, T. S.; LANDIM; M. F.; SOUZA, V. R. M. “A utilização de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de ciências de alunos com deficiência visual”. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, n. 1, p. 32-47, 2014. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen13/REEC_13_1_3_ex710.pdf>. Acesso em 17 set. 2016,

SPELTA, L. L. “Comissão Brasileira do Braille: história e resultados”. In: II Seminário ATIID – Acessibilidade, TI e Inclusão Digital. São Paulo, 2003. Disponível em: <http://www.prod.am.sp.gov.br/multimedia/midia/cd_atiid/conteudo/ATIID2003/MR2/02/ComissaoBrasileiraDoBraille.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2016.

SOARES, K. V. S. **Discinesia tardia induzida por neurolépticos: metanálises dos ensaios clínicos controlados.** 1997. Não paginada. Tese. (Doutorado em Medicina) - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 1997.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e atividades lúdicas para o Ensino de Química.** Goiânia: Kelps, 2013. 198p.

SOLER, M. A. **Didáctica multissensorial de las ciencias: un nuevo método para alumnos ciegos, deficientes visuales, y también sin problemas de visión.** Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 1999. 237p.

SOLER MARTÍ, M. A. “Aplicaciones prácticas de la didáctica multisensorial de las ciencias: un paso más en la atención a la diversidad”. **Revista Alambique.** Didáctica de las Ciencias Experimentales, n.16, abr. mai. Jun, 1998. Disponível em: <<http://alambique.grao.com/revistas/alambique/016-aprendizaje-de-la-biologia/aplicaciones-practicas-de-la-didactica-multisensorial-de-las-ciencias-un-paso-mas-en-la-atencion-a-la-diversidad>>. Acesso em: 30 jul. 2016.

STAINBACK, S.; STAINBACK, W. **Inclusão; um guia para educadores.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999, 450p.

STEFANICH, G. P. **What Makes a Difference.** 2007. Disponível em: <http://www.uni.edu/~stefanic/IU-CU_Paper_42507.pdf>. Acesso em: 09 set. 2016.

SUKHAI, M. A.; MOHLER, C. E.; DOYLE, T.; CARSON, E.; NIEDER, C.; PINTO, D. L.; DUFFETT, E.; SMITH, F. **Creating an Accessible Science Laboratory Environment for Students with Disabilities.** Ontario, Canadá: jun. 2014. Disponível em: <<http://www.accessiblecampus.ca/wp-content/uploads/2014/06/Creating-an-Accessible-Science-Laboratory-Environment-for-Students-with-Disabilities.pdf>>. Acesso em: 09 set. 2016.

SUPALO, C. “Blind students can succeed in Chemistry classes”. **Future Reflections,** 2002. Disponível em: <<https://goo.gl/K0wIQv>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

_____. "Techniques to enhance instructors' teaching effectiveness with Chemistry students who are blind or visually impaired". **Journal of Chemical Education**, v. 82, n. 10, p.1513-1518, Oct. 2005.

_____; KREUTER, R. A.; MUSSER, A.; HAN, J.; BRIDY, E.; MCARTOR, C.; GREGORY, K.; MALLOUK, T. E. "Seeing Chemistry through sound: a submersible audible light sensor for observing chemical reactions for students who are blind or visually impaired". **Assistive Technology Outcomes and Benefits**, v. 3, n. 1, Fall 2006, p. 110-116.

_____; MALLOUK, T. E.; AMOROSI, C.; RANKEL, L. A.; WOHLERS, H. D.; ROTH, A; GREENBERG, A. "Talking tools to assist students who are blind in laboratory courses," **Journal of Science Education for Students with Disabilities**, v. 12, iss. 1, art. 4, 2007. Disponível em: <<http://scholarworks.rit.edu/jsesd/vol12/iss1/4>>. Acesso em: 09 set. 2016.

_____; _____; _____; _____; GRAYBILL, C. M. "Low-cost laboratory adaptations for precollege students who are blind or visually impaired." **Journal of Chemical Education**, v. 85, n. 2, p.243-247, Feb. 2008.

_____; _____; DWYER, D.; EBERHART, H. L.; BUNNAG, N. W. "Teacher training workshop for educators of students who are blind or low vision," **Journal of Science Education for Students with Disabilities**, v. 13: iss. 1, art. 3, 2009a. Disponível em: <<http://scholarworks.rit.edu/jsesd/vol13/iss1/3>>. Acesso em: 09 set. 2016.

_____; _____; AMOROSI, C.; LANOUILLE, J.; WOHLERS, H. D.; MCENNIS, K. "Using adaptive tools and techniques to teach a class of students who are blind or low-vision". **Journal of Chemical Education**, v. 86, n. 5, p. 587-591, May 2009b.

_____. **Teaching Chemistry and other Sciences to blind and low-vision students through hands-on learning experiences in high school science laboratories**. 2010. 422p. Tese (Doutor em Filosofia), Pennsylvania State University, Graduate School, Eberly College of Science, Pennsylvania, Estados Unidos, 2010. Disponível em: <<https://etda.libraries.psu.edu/catalog/11471>>. Acesso em: 20 mai. 2014.

_____; WOHLERS, H. D.; HUMPHREY, J. R. "Students with Blindness Explore Chemistry at 'Camp Can Do'," **Journal of Science Education for Students with Disabilities**, v. 15, iss. 1, art. 2, 2011. Disponível em: <<http://scholarworks.rit.edu/jsesd/vol15/iss1/2>>. Acesso em: 20 mai. 2014.

_____. "The next generation laboratory interface for students with blindness or low vision in the Science laboratory." **Journal of Science Education for Students with Disabilities**, v. 16, iss. 1, art. 5, 2012a. Disponível em: <<http://scholarworks.rit.edu/jsesd/vol16/iss1/5>>. Acesso em: 20 mai. 2014.

_____. "My Experiences as a Blind Chemistry Student". **Braille Monitor**, Jul. 2012b. Disponível em: <<https://nfb.org/images/nfb/publications/bm/bm12/bm1207/bm120703.htm>>. Acesso em: 26 out. 2015.

_____. "A historical perspective on the revolution of Science education for students who are blind or visually impaired in the United States," **Journal of Science Education for Students with Disabilities**, v. 17, iss. 1, art. 6, 2013. Disponível em: <<http://scholarworks.rit.edu/jsesd/vol17/iss1/6>>. Acesso em: 20 mai. 2014.

_____; HILL, A. A.; LARRICK, C. G. "Summer enrichment programs to foster interest in STEM education for students with blindness or low vision". **Journal of Chemical Education**, v. 91, p. 1257–1260, 2014.

_____. "Fostering an inclusive STEM workforce," **Journal of Science Education for Students with Disabilities**, v. 18, iss. 1, art. 6, 2015. Disponível em: <<http://scholarworks.rit.edu/jsesd/vol18/iss1/6>>. Acesso em 09 set. 2016.

_____; HUMPHREY, J. R.; MALLOUK, T. E; WOHLERS, H. D.; CARLSENC, W. S. "Examining the use of adaptive technologies to increase the hands-on participation of students with blindness or low vision in secondary-school Chemistry and Physics". **Chemistry Education Research and Practice**, v. 17, p. 1174-1189, 2016. Disponível em: <<http://research.chem.psu.edu/mallouk/articles/CERP2016.pdf>>. Acesso em 09 set. 2016.

TALEB, A.; DE FARIA, M. R.; ÁVILA, M.; MELLO, P. A. A. **As condições da saúde ocular no Brasil**. São Paulo: Conselho Brasileiro de Oftalmologia, 2012. Disponível em: <http://www.cbo.net.br/novo/publicacoes/Condicoes_saude_ocular_IV.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2015.

TOLEDO, J. B.; GUIMARÃES, R.; MARQUES, R. N. "Educação inclusiva e a formação inicial de professores de Química no Estado de São Paulo". In: Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 67., 2015, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SBPC, 2015. p. 1. Disponível em: <<https://goo.gl/bdi8t4>>. Acesso em: 19 jul. 2015.

TOLENTINO, M.; ROCHA-FILHO, R. C.; CHAGAS, A. P. "Alguns aspectos históricos da classificação periódica dos elementos químicos." **Química Nova**, v. 20, n. 1, 1997. Disponível em: <<http://scielo.br/pdf/qn/v20n1/4922.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2016

TUNES, E. "Preconceito, inclusão e deficiência: o preconceito no limiar da deficiência". In: _____; BARTHOLO, R. (Org.). **Nos limites da ação, preconceito e deficiência**. São Carlos: EDUFSCar, 2007. p. 51-58.

ULIANA, M. R.; MÓL, G. S. "A in/exclusão escolar de estudantes cegos no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, Física e Química". **Revista Diálogos**, v. 3, p. 136-155, 2016. Disponível em: <<http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/revdia/article/view/3355>>. Acesso em: 27 set. 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. Núcleo de Computação Eletrônica. **O que é o DOSVOX**. 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/wBcGx1>>. Acesso em: 30 ago. 2015.

UNIVERSITY OF YORK. Centre for Reviews and Dissemination. **About us**. Disponível em: <<https://goo.gl/a5NfX8>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

UNIVERSITY OF YORK. Centre for Reviews And Dissemination. **Systematic Reviews**: CRD's guidance for undertaking reviews in health care. York: CRD, University Of York, 2009. 281 p. Disponível em: <<https://goo.gl/r6LjsN>>. Acesso em: 02 maio 2013.

VALLIM, M. R. **Efeito compatibilizante do polietileno de alta densidade pos-consumo em blendas com poliamida-6**. 2007. Tese (Doutor em Ciências). Universidade Estadual de Campinas. Programa de Pós-Graduação em Química. Instituto de Química. Departamento de Físico-Química. Campinas, SP, [s. n.], 2007. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000429616>>. Acesso em 26 out. 2015.

VANIN, J. A. **Alquimistas e Químicos: passado o presente e o futuro**. 8 ed. São Paulo: Moderna, 1994, 95 p.

VASCONCELOS, C.; PRAIA, J. F.; ALMEIDA, L. S. "Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem." In: **Psicologia Escolar e Educacional**, 2003, v. 7, n. 1, p. 11-19. Disponível em: <<http://www.abrapee.psc.br/7-1.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2016.

VASQUÉZ, A. S. **Filosofia da práxis**. Buenos Aires: CLACSO; São Paulo: Expressão popular, 2007.

VERASZTO, E. V.; CAMARGO, E. P. "Professores em formação em Ciências da Natureza: um estudo acerca da atuação de cegos congênitos em atividades científicas". **Formação Docente**, Belo Horizonte, v. 6, n. 10, p. 69-86, jan. jun. 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/rOhXHu>>. Acesso em 27 mar. 2016.

_____ ; _____ ; MIRANDA, N. A. ; CAMARGO, J. T. F. "Participação de cegos congênitos em atividades científicas: a percepção de professores em formação em Ciências da Natureza." In: MEMBIELA, P.; CASADO, N.; CEBREIROS, M. I. (Ed.). **La enseñanza de las ciencias: desafíos y perspectivas**. Santiago de Compostela: Educación, 2015. p. 307-311. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/283510575_Participacao_de_cegos_congenitos_em_atividades_cientificas_a_percepcao_de_professores_em_formacao_em_Ciencias_da_Natureza>. Acesso em: 27 mar. 2016.

VIEIRA, M. R.; SOUSA, L. J. G.; SILVA, J. V. F. "Mudanças de estados físicos da matéria: fusão, vaporização, condensação, solidificação e sublimação, para deficientes visuais". In: Congresso Internacional de Educação e Inclusão, v.1, 2014, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Realize, 2014. p. 1-9. Disponível em: <<https://goo.gl/lSu9VE>>. Acesso em: 06 jan. 2015.

VILELA-RIBEIRO, E. B.; BENITE, A. M. C. "A educação inclusiva na percepção dos professores de química." **Ciência e educação (Bauru)**, Bauru, v. 16, n. 3, p. 585-594, 2010. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132010000300006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 2 Dez. 2016.

VITORIANO, F. A.; RIZZATTI, I. M.; PESSOA, R. C., TELES, V. L. G. “Construção de um termômetro acessível aos deficientes visuais para uso em aulas experimentais.” In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: UFOP, 2014. Disponível em: <<http://anaiseneq2014.ufop.br/pdf/CONSTRU%C3%87%C3%83O%20DE%20UM%20TERMO%20ACCES%C3%8DVEL%20AOS%20DEFICIENTES%20VISUAIS%20PARA%20USO%20EM%20AULAS%20EXPERIMENTAIS.%20OR323.pdf>>. Acesso em: 08 dez. 2015.

VYGOTSKI, L. S. Obras Escogidas V. **Fundamentos de defectología**. Ed. Em língua castelhana. Trad. BLANK, J. G. Moscou: Editorial Pedagógica, 1983. Madrid: Visor Dis. S.A., 1997.

WANG, L. “Legally blind and deaf, graduate student nears completion of his Ph.D.”. **Chemical & Engineering News**, v. 85, iss. 30, July 23, 2007. Disponível em: <<http://cen.acs.org/articles/85/i30/LegallyBlindDeafGraduateStudent.html>>. Acesso em 26 out. 2015.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. “Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens.” **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.13, n.03, p.67-80, set-dez 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v13n3/1983-2117-epec-13-03-00067.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2016.

ZORZETTO, R. “Escolhidos os nomes dos novos elementos da tabela periódica.” **Revista Pesquisa Fapesp**. Ed. Online.10 jun. 2016. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/06/10/escolhidos-os-nomes-dos-novos-elementos-da-tabela-periodica-2/>>. Acesso em 1 ago. 2016.

Apêndice A



TABELA 7.1- Protocolo de Condução de Estudos Exploratórios para estudos exploratórios das publicações acerca do ensino de Química para alunos com deficiência visual.

Título	Estudos Exploratórios das publicações acerca do ensino de Química a pessoas com deficiência visual.
Pesquisadoras	Juliana Barretto de Toledo e Rosebelly Nunes Marques
Descrição	Levantamento de artigos, teses e dissertações referenciando a temática.
Objetivos	-Descobrir os principais autores da área; -Tomar ciência das principais Universidades e grupos de pesquisa da temática; -Conhecer exemplos de estudos voltados para a Educação Química a ADVs.
Pergunta Principal	O que pesquisas acadêmicas apontam para a Educação Química para alunos com deficiência visual?
População	Estudos primários reverenciando a temática (artigos, teses e dissertações).
Intervenção	Identificação de estudos relevantes acerca do Ensino de Química para pessoas com deficiência visual através da pesquisa em máquinas de busca.
Controle	Não há
Resultados	Conhecimento dos principais pesquisadores e grupos de pesquisa da área bem como do que se tratam essas pesquisas.
Aplicação	Professores de Química, de Ciências e de Educação Especial (em diversos níveis: fundamental, médio e superior); estudantes de Licenciaturas em Química, em Ciências, em Educação e em Educação Especial; Dirigentes de Escolas e Instituições de Ensino; Outros estudantes, que tenham ou não deficiência visual.
Idiomas dos Estudos	Inglês e Português
Descritores	"chemistry education", "ensino de química", "low vision", "baixa visão", blindness, cego, blind, "visually impaired", "visual impairment".
Crítérios de Seleção de Fontes	Cobertura, atualização de conteúdo e disponibilidade dos estudos.
Crítérios para definição das fontes de busca	Busca manual na base de dados do Google Acadêmico por artigos científicos, teses e dissertações.
Máquinas de Busca	Google Acadêmico
Crítérios de Inclusão (I) e Exclusão (E)	(I1) Apresentar qualquer relação com ensino de Química a pessoas com deficiência visual (I2) Estudo primário (artigo, tese ou dissertação). (E1) Desenvolvimento de recursos didáticos para o ensino de Química para pessoas com outro tipo de deficiência que não a visual. (E2) Desenvolvimento de recursos didáticos para outras disciplinas que não a Química para alunos com deficiência visual. (E3) Não apresentar nenhuma relação com educação Química para pessoas com deficiência visual. (E4) Trabalho de Revisão (estudo secundário). (E5) Não disponibilizar acesso livre ao <i>full paper</i> . (E6) Não estar escrito em Inglês ou Português. (E7) Não ser artigo, tese ou dissertação (por exemplo, TCC).
Definição dos Estudos	Para evitar viés de análise, serão somente considerados estudos primários que contemplem o tópico de pesquisa proposto.
Seleção Inicial dos estudos	Analisar as publicações encontradas por meio da <i>string</i> : ((blind OR cego OR "deficiente visual" OR "visually impaired") AND (química OR chemistry) AND (aprendizagem OR learning OR ensino OR teaching)). Efetuar uma leitura dos títulos e resumos dos trabalhos recuperados por ambos os revisores. Pré-selecionar trabalhos ao constatar sua relevância de um trabalho para ser lido na íntegra (consenso entre os revisores). Colocar trabalho em espera, quando houver consenso. Reunir-se posteriormente com o outro revisor para decidir o processo de inclusão/exclusão deste estudo.
Avaliação da Qualidade dos Estudos	Não será avaliada a qualidade dos estudos
Campos do Formulário de Extração dos Dados	Autores, Filiação, Ano, Tipo de Publicação (Periódico/Conferência/Dissertação ou Tese), Crítérios de Inclusão e Exclusão, Conteúdo.
Sumarização dos Resultados	Não há

TABELA 7.2- Protocolo de Condução de RS para conhecimento da contribuição das publicações acerca do ensino de Química para alunos com deficiência visual.

Título	Revisão Sistemática das publicações acerca do ensino de Química a pessoas com deficiência visual.
Pesquisadores	Juliana Barretto de Toledo e Rosebelly Nunes Marques
Descrição	Levantamento de artigos, teses e dissertações referenciando a temática.
Objetivos	-Conhecer e avaliar os recursos didáticos/estratégias de ensino existentes para alunos cegos ou com baixa visão; -Refletir sobre as vivências da pessoa com deficiência visual acerca de sua educação Química, bem como das experiências de se lecionar Química para estas pessoas; -Conhecer cursos de formação de professores de Química (inicial e continuada) como subsídio ao trabalho com alunos com deficiência visual ou na perspectiva da Educação Inclusiva; -Caracterizar amplamente o estado da arte acerca de ações inclusivas nas aulas de Química de alunos com deficiência visual no ensino regular.
Pergunta Principal	<i>O que apontam pesquisas acadêmicas dos últimos vinte anos apontam para alunos com deficiência visual e qual a contribuição destas pesquisas para a área?</i>
População	Estudos reverenciando a temática, como recursos didáticos diversos (jogos, experimentos, materiais adaptados), relatos de experiências e estratégias/metodologias de ensino de Química para ADVs
Intervenção	Identificação de estudos relevantes acerca do Ensino de Química para ADVs através da pesquisa em máquinas de busca.
Controle	Gérson de Souza Mól, Anna Maria Canavaro Benite, Roberto Machado Benite, João Batista Moura de Resende Filho, Eder Pires de Camargo, grupo REQUIMTE, Cary Supalo, David Wolers e David Lunney
Resultados	Caracterização do estado da arte das publicações acerca do ensino de Química para ADVs.
Aplicação	Professores de Química, de Ciências e de Educação Especial (em diversos níveis: fundamental, médio e superior); estudantes de Licenciaturas em Química, em Ciências, em Educação e em Educação Especial; dirigentes de escolas e instituições de ensino; outros estudantes, que tenham ou não deficiência visual.
Idiomas dos Estudos	Inglês e Português
Descritores e String	((blind OR cego OR "deficiência visual" OR "deficiente visual" OR "visually impaired" OR "visual impairment") AND (química OR chemistry OR chemical) AND (aprendizagem OR learning OR ensino OR teaching OR education))
Crítérios de Seleção de Fontes	Cobertura, atualização de conteúdo, disponibilidade, versatilidade para exportação dos resultados.
Crítérios para definição das fontes de busca	Busca manual e/ou automatizada em bases de dados eletrônicas por artigos publicados em revistas e conferências e teses e dissertações.
Máquinas de Busca	Google Scholar, Portal de Periódicos da CAPES; SciELO; BDTD, ISI, Scopus.
Crítérios de Inclusão (I) e Exclusão (E)	(I1) Apresentar metodologia de ensino ou curso de Química para ADV. (I2) Relatar desenvolvimento de recursos didáticos voltados ao ensino de Química para ADV (I3) Descrever experiência pessoal, no ensino de Química a ADV (I4) Apresentar trabalho com formação de professores de Química para atendimento aos ADV (I5) Relatar resultados de avaliação de ADV voltada ao ensino de Química. (E1) Reportar ensino de Química para pessoas com outro tipo de deficiência que não a visual. (E2) Descrever ensino (metodologias, recursos didáticos, formação de professores, avaliação) de outra disciplina que não a Química, para ADV. (E3) Não apresentar nenhuma relação com educação Química para pessoas com deficiência visual. (E4) Trabalho de Revisão (estudo secundário). (E5) Não disponibilizar trabalho completo (resumo/acesso restrito). (E6) Não estar escrito em Inglês ou Português. (E7) Não pertencer ao parâmetro cronológico (1995-2016) (E8) Não ser artigo científico, tese ou dissertação (por exemplo, TCC ou reportagens da mídia).
Definição dos Estudos	Serão considerados apenas estudos primários que contemplem a temática de pesquisa proposta.
Procedimentos para Condução da RS e Seleção Inicial dos estudos	Elaborar <i>strings</i> de busca pela combinação dos descritores identificados e de seus sinônimos. Submeter as <i>strings</i> às máquinas de busca selecionadas. Efetuar uma leitura dos títulos e resumos dos trabalhos recuperados por ambos os revisores. Pré-selecionar trabalhos ao constatar sua relevância de um trabalho para ser lido na íntegra. Excluir estudos repetidos. Colocar trabalho em espera, quando não houver consenso. Reunir-se com outro revisor para decidir o processo de inclusão/exclusão deste estudo.
Avaliação da Qualidade dos Estudos	1 O título está explicitando o objeto de pesquisa? (1 ponto) 2 Os objetivos da pesquisa são explicitados claramente? (1 ponto) 3 O contexto em que a pesquisa foi realizada está descrito? (1 ponto) 4 A documentação do processo de pesquisa foi efetuada? (1 ponto) 5 Os resultados obtidos foram reportados de forma explícita? (1 ponto) 6 Dados, teorias e conclusões foram correlacionados? (1 pontos) 7 O estudo agregou valor à área de pesquisa? (4 pontos) Os textos que não atenderam a no mínimo 50% dos critérios especificados abaixo, não serão incluídos na coletânea de textos da tese.
Campos do Formulário de Extração dos Dados	Autores, Filiação, Ano, Tipo de Publicação, Conteúdo, Critérios de Inclusão e Exclusão, Avaliação.
Sumarização dos Resultados	Tabelas, gráficos e comentários finais dos revisores.
Apresentação do relatório e divulgação	Relatório e recomendações: descritos na tese.
Transferindo evidências para a prática	Redação da tese, elaboração de artigos (revistas e eventos) e realização de cursos de formação de professores.

Apêndice B



TABELA 7.3 – Estudos em Língua Portuguesa classificados como aceitos após RS

AUTORES	FILIAÇÃO	ANO	TIPO DE PUBLICAÇÃO	CONTEÚDO
Lourenço	USP	2003	DIM1	RD
Brito e Silva	UFRN	2005	ART2	RD
Lourenço e Marzorati	USP	2005	ART2	RD
Andrade e Smolka	UNICAMP	2006	ART2	RD/MET
Batista, Cardoso e Santos	UNICAMP/Núcleo de Apoio a População Ribeirinha da Amazônia/Sociedade Itatibense para o Bem Estar Social	2006	ART1	AV
Brito	UFRN	2006	DIM1	RD
Camargo et al.	UNESP	2007	ART2	RP
Pires, Raposo e Mól	UnB	2007	ART2	RD/FP/RP
Andrade	UNICAMP	2008	TES1	RD/MET
Retondo e Silva (A)	USP	2008	ART1	RD/FP
Retondo e Silva (B)	USP	2008	ART2	RD/FP
Creppe	UNIGRANRIO	2009	DIM2	RD
Pereira et al. (A)	Universidade Nova de Lisboa, Portugal	2009	ART2	RD/MET
Pereira et al.(B)	Universidade Nova de Lisboa, Portugal	2009	ART2	RD/MET
Resende Filho et al.	IFPB	2009	ART1	RD
Aragão e Silva	USP	2010	ART2	RP
Bertalli	UFMS	2010	DIM1	RD
Lippe	UNESP	2010	DIM1	HET
Nascimento, Costa e Amin	UFSE/UFAL/Universidades Integradas Jacarepaguá	2010	ART2	HET
Nunes et al.	UFU	2010	ART2	RD/FP
Oliveira Neto, Figueirêdo e Resende Filho	IFPB/UFPB	2010	ART2	RD
Aguiar et al.	UNIFAL	2011	ART2	RD
Andrade e Smolka	USP/UNICAMP	2011	ART2	RD/MET
Batista et al.	UFG	2011	ART2	FP/TC
Benite	UFG	2011	TES1	FP/TC
Botero, Santos e Barbosa	UFAL	2011	ART2	RD
Pires	UnB	2011	DIM2	MET/FP/RP
Quadros et al.	UFES	2011	ART2	RD
Razuck, Guimarães e Rotta	UnB	2011	ART2	RD
Aragão (A)	UFSCar	2012	ART2	RD/AV
Aragão (B)	UFSCar	2012	DIM1	RD/AV
Bonifácio	Universidade Nova de Lisboa, Portugal	2012	ART1	RD/MET
Dantas Neto	UnB	2012	DIM2	RD
Drescher, Oliveira e Fernandes	UFMS	2012	ART2	RD
Field's et al.	UFG	2012	ART2	RD/FP/TC
Melo	UFSCar	2012	ART2	FP/TC
Scalco et al.	UNIFAL	2012	ART2	RD
Araújo et al.	Faculdade Pio X	2013	ART2	RD
Benite et al.	UFG	2013	ART2	RD/FP/TC
Gonçalves et al.	UFSC/UFAC	2013	ART1	TC/RD
Melo	UFSCar	2013	DIM1	TC/FP/RD
Oliveira, J. S. et al.	UFFS/UFMS/UNIPAMPA/UNIFRA	2013	ART1	RD

Ramos e Rosa	IFFar	2013	ART2	RD
Regiani e Mól	UFAC/UnB	2013	ART1	FP
Resende Filho et al.	IFPB	2013	ART1	AV
Santos	UnB	2013	DIM2	RD
Benite et al.	UFG	2014	ART1	FP/TC
Costa et al.	UFG	2014	ART2	RD
Fernandes	UTFPR	2014	DIM1	RD
Field's	UFG	2014	TES1	RD/TC/FP
Jesus	UEA	2014	DIM1	RD
Machado	FMU	2014	ART1	AV
Mariano e Regiani	UFAC	2014	ART2	RP
Moraes et al.	IFPA/Associação dos Deficientes Visuais do Sul e Sudeste do Pará	2014	ART2	RD
Morais et al.	UFTM/UFAC	2014	ART1	RD/AV
Otalara	UNESP	2014	TES1	RD/TC
Queiroz e Posso	UFMT	2014	ART2	RD/AV
Razuck e Guimarães	UnB	2014	ART1	RD/AV
Resende Filho, Falcão e Araujo	UFPB/IFPB	2014	ART1	FP
Silva, Landim e Souza	UFSE	2014	ART2	RD
Silva	UnB	2014	DIM2	RD
Verasztó et al.	UFSCar/UNESP/ Universidade Municipal de São Caetano do Sul	2014	ART1	HET
Vieira, Sousa e Silva	UFPB	2014	ART2	RD
Vitoriano et al.	UFMG/UERR	2014	ART2	RD
Andrade	USP	2015	ART1	RD/MET
Barbosa e Lourenço	UEPB	2015	ART2	RD
Benite et al.	UFG/Secretaria da Educação do Estado de Goiás/SENAI	2015	ART2	RD
Jesus e Kalhil	UEA	2015	ART1	RD
Lima e Onofre	UEPB	2015	ART2	MET
Mariano e Regiani	UFAC	2015	ART1	RP
Paula	UTFPR	2015	DIM1	FP
Razuck e Oliveira Neto	UnB	2015	ART1	RD
Reis, Araujo e Ribeiro	UFPE	2015	ART2	RD
Silva et al.	PUCRS	2015	ART1	RD
Silva	UNIVATES	2015	DIM2	RD/FP
Uliana e Mol	UFMT/UnB	2015	ART1	RP/FP
Verasztó e Camargo	UFSCar/UNESP	2015	ART2	HET
Bastos	UNIPAMPA	2016	ART1	RD
Costa	UFC	2016	DIM1	MET
Gelves, Silva e Barbosa	UFRJ/UFF	2016	ART2	MET
Lavorato e Mól	UnB	2016	ART2	RP
Magalhães	UnB	2016	DIM1	RD
Marchi e Silva	UNIVATES	2016	ART1	RD/FP
Masson et al.	USP	2016	ART1	RD

Legenda: ART1 - Artigos em periódicos; ART2 - Artigos em anais de eventos; DIM1 - Dissertações de mestrado acadêmico; DIM2 - Dissertações de mestrado profissional; TES1 - Tese de doutorado; AV – Avaliação; FP – Formação de Professores; HET – Questões Históricas, éticas ou teóricas;; RD – Recursos Didáticos; RP – Relatos Pessoais; TC – Trabalho Colaborativo. Fonte: Elaboração própria.

TABELA 7.4 – Estudos em Língua Inglesa com acesso livre classificados como aceitos após RS

AUTORES	FILIAÇÃO	ANO	TIPO DE PUBLICAÇÃO	CONTEÚDO
Flair e Setzer	University of Alabama	1990	ART1	RD
Lunney	East Carolina University	1995	ART1	RP/RD
Gettys e Jacobsen	American Chemical Society	2000	LIV1	RD
Miner et al.	American Chemical Society	2000	LIV1	FP/FA/RD/MET/AV
Brown, Pettifer e Stevens	University of Manchester	2004	ART2	RD
Supalo	Pennsylvania State University,	2005	ART1	MET/RD/FP/RP/AV
Supalo et al.	Pennsylvania State University	2006	ART1	RD
Fitzpatrick	Dublin City University	2007	ART2	MET
Stefanich	University of Northern Iowa	2007	LIV1	FP/FA/RD/MET/AV
Supalo et al.	Pennsylvania State University/ Hopewell Valley Central High School/ Truman State University/ Indiana School for the Blind and Visually Impaired/ University of Wisconsin	2007	ART1	RD
Grond e Dall'Antonia	ZKM - Center for Art and Media/ Georg August University	2008	ART2	RD
Supalo et al.	Pennsylvania State University/ State College/Hopewell Valley Central High School	2008	ART1	RD
Supalo et al. (A)	Illinois State University/ Pennsylvania State University	2009	ART1	FP
Supalo et al. (B)	Pennsylvania State University/ Truman State University/University of Massachusetts,	2009	ART1	RD
Supalo	Pennsylvania State University	2010	TES1	RP/RD/FP
Justi e Mozzer	UFMG	2011	ART2	RD/FP
Supalo, Wohlers e Humphrey	Purdue University/Truman State University/Pennsylvania State University,	2011	ART2	RD/RP
Bonifácio	Universidade Nova de Lisboa, Portugal	2012	ART1	RD/MET
Levy e Lahav	University of Haifa/Tel-Aviv University	2012	ART1	RD
Ruedas-Rama e Orte	Universidad de Granada	2012	ART1	RD
Supalo	Illinois State University	2012	ART1	RD
Lewis e Bodner	Purdue University	2013	ART1	RD/RP
Supalo	Independence Science	2013	ART1	HET/RP
Sukhai et al.	Council of Ontario Universities	2014	ART2	RD
Supalo, Hill e Larrick	Illinois State University/ Metropolitan State University of Denver	2014	ART1	MET/RD/RP
Isaacson e Michaels	Ivy Tech Community College/Novus Access	2015	ART1	RD
Miecznikowski et al.	Fairfield University	2015	ART1	MET/RD
Minkara et. al	University of Florida/Michigan State University	2015	ART1	RP
Nazemi, Mcmeekin e Murray	Curtin University,	2015	ART1	MET/RD
Pagano e Ross	American Chemical Society	2015	LIV1	FP/FA/RD/MET/AV
Redden	American Chemical Society	2015	ART1	HET
Supalo	Purdue University	2015	ART1	RP
Isaacson et al.	Novus Access & Ivy Tech Comm College/ Independence Science/Novus Access/ Pleasant Schools	2016	ART1	RP
Kroes et al.	Illinois State University/Purdue University	2016	ART1	RD
Melaku et al.	Columbus State University,	2016	ART1	RD
Nepomuceno et al.	University of California/Credo High School/Petaluma High School	2016	ART1	RD/FA
Supalo et al.	Pennsylvania State University/Truman State University	2016	ART1	RD

Legenda: ART1 - Artigos em periódicos; ART2 - Artigos em anais de eventos; TES1 - Tese de doutorado; AV – Avaliação; FP – Formação de Professores; FA- Formação de Assistentes; HET – Questões Históricas, éticas ou teóricas; RD – Recursos Didáticos; RP – Relatos Pessoais. Fonte: Elaboração própria.

Apêndice C



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado participante do minicurso “EXPERIMENTANDO A INCLUSÃO NAS AULAS DE QUÍMICA”:

Estou realizando Doutorado em Química junto ao Programa de Pós-Graduação em Química - PPGQ da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, onde desenvolvo a tese intitulada “Revisão Sistemática e Metassíntese: Ensino de Química para Deficientes Visuais”. Esta pesquisa visa coletar trabalhos na área de Ensino de Química para deficientes visuais e ainda favorecer o processo de formação inicial (licenciandos) e continuada (profissionais já graduados) de professores nesse contexto de ensino.

Constam desse trabalho questionário e atividades, que são dados pertinentes para essa pesquisa.

Esclareço que sua participação é **voluntária**. Você poderá deixar a pesquisa em qualquer momento, sem que haja nenhum prejuízo a você. Sua identificação não será divulgada em nenhuma hipótese.

Caso tenha alguma dúvida sobre esse trabalho ou queira conhecer os resultados dessa pesquisa, poderá me contatar pelo telefone (16) 99786-9007 ou pelo e-mail falecomaju@ifsp.edu.br.

Agradeço antecipadamente sua colaboração.

Respeitosamente,

Juliana Barretto de Toledo

Concorda em participar do estudo? () sim () não

Nome Completo:

Assinatura:

Data:

Pseudônimo:

E-mail (opcional):

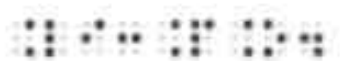
MINICURSO: EXPERIMENTANDO A INCLUSÃO NAS AULAS DE QUÍMICA

Prof.a M.a Juliana Barretto de Toledo - IFSP – Campus Matão

6. Qual é o elemento?



7. Qual é a substância?



8. Qual é o estado de agregação representado?



9. Escreva um pseudônimo para você usando a reglete e a punção. Depois escreva-o à caneta.

10. O minicurso contribuiu para sua formação? De que forma?

() muito () pouco () não contribuiu

Faça comentários sobre o que aprendeu. Coloque suas impressões sobre o minicurso, se foi válido, pontos positivos e negativos, aspectos a melhorar, sugestões para trabalhos futuros, etc.