

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
E MATEMÁTICA

A FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA PARA A INCLUSÃO
ESCOLAR: A EXPERIMENTAÇÃO COM ALUNOS COM DEFICIÊNCIA
VISUAL

Fernanda Araújo França

Orientador: Profº Dr. Claudio Roberto Machado Benite

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Goiânia, 2018

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR
VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES
NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: Dissertação Tese

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

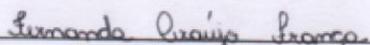
Nome completo do autor: Fernanda Araújo França

Título do trabalho: A Formação Docente em Química para a Inclusão Escolar: A experimentação com alunos com Deficiência visual.

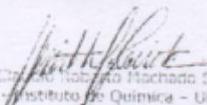
3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.


Assinatura do(a) autor(a)²

Ciente e de acordo:


Prof. Dr. Cláudio Roberto Machado Benite
LPE-QUI - Instituto de Química - UFG

Prof. Dr. Cláudio R. M. Benite
Laboratório de Pesquisas em
Educação Química - Instituto LPEQI
Instituto de Química - UFG

Assinatura do(a) orientador(a)²

Data: 10 / 09 / 2018

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

² A assinatura deve ser escaneada.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
E MATEMÁTICA

A FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA PARA A INCLUSÃO
ESCOLAR: A EXPERIMENTAÇÃO COM ALUNOS COM DEFICIÊNCIA
VISUAL

Fernanda Araújo França

**Dissertação apresentada à banca
examinadora do programa de pós-
graduação em Educação em
Ciências e Matemática, área de
concentração para obtenção do
título de Mestre em Educação em
Ciências e Matemática.**

Orientador: Profº Dr. Claudio Roberto Machado Benite

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Goiânia, 2018

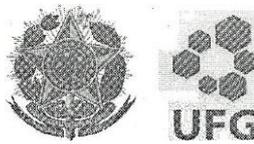
Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

França, Fernanda Araújo

A Formação Docente em Química para a Inclusão Escolar: A experimentação com Alunos com Deficiência Visual [manuscrito]/
Fernanda Araújo França. - 2018. CXVII, 117 f.

Orientador: Prof. Dr. Claudio Roberto Machado Benite.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Pró reitoria de Pós-graduação (PRPG), Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Goiânia, 2018. Bibliografia. Apêndice.

1. Formação de Professores. 2. Parceria-colaborativa. 3. Inclusão Escolar. I. Benite, Claudio Roberto Machado, orientador II. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

ATA DO EXAME DE DEFESA DA DISSERTAÇÃO DE

FERNANDA ARAÚJO FRANÇA

Aos 15 dias do mês de agosto do ano de 2018, às 14 horas, reuniu-se nas dependências do NUPEC-IQ UFG, a Banca Examinadora composta pelo orientador Prof. Dr. Claudio Roberto Machado Benite UFG; Profa. Dra. Vanessa Helena Santana Dalla Déa - UFG e o Prof. Dr. José Rildo De Oliveira Queiroz UFG para sob a presidência do primeiro, procederem ao Exame de Defesa do trabalho intitulado "A FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA PARA A INCLUSÃO ESCOLAR: A EXPERIMENTAÇÃO COM ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL" da referida discente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM), nível Mestrado. Após realizada a avaliação oral no sistema de apresentação e defesa do Trabalho de autoria da mesma, a Banca Examinadora reuniu-se emitindo os seguintes pareceres com as justificativas e sugestões que seguem:

Docente	Resultado (Aprovado/Reprovado)	Assinatura
CLAUDIO ROBERTO MACHADO BENITE	Aprovado	
VANESSA HELENA SANTANA DALLA DÉA	APROVADO	
JOSÉ RILDO DE OLIVEIRA QUEIROZ	APROVADO	

Justificativas e comentários sobre o trabalho (Preenchimento obrigatório):

O trabalho contém todos os elementos constitutivos de uma pesquisa de mestrado.

Sugestões de alterações do trabalho (Preenchimento obrigatório):

* A banca sugere adequações de ordem teórica
* e metodológica, que não interfere nos resultados e conclusões.

Após a avaliação, a referida candidata foi considerada aprovada no exame de defesa. Às 17 horas, o Prof. Dr. Claudio Roberto Machado de Benite UFG, Presidente da Banca Examinadora, deu por encerrada a sessão e, para constar lavrou, se presente Ata.

Se, na verdade, não estou no mundo para simplesmente a ele me adaptar, mas para transformá-lo; se não é possível mudá-lo sem um certo sonho ou projeto de mundo, devo usar toda possibilidade que tenha para não apenas falar de minha utopia, mas participar de práticas com ela coerentes (FREIRE, 2000, p.33).

Promete que não vai crescer distante,
promete que vai ser pra sempre assim,
promete esse sorriso radiante todas as
vezes que você pensar em mim

Promete cuidar bem dos seus cachinhos
E sempre me abraçar quando eu
chegar, promete sorrir sempre com os
olhinhos E cantar cantigas na sala de
estar, que eu prometo ser pra sempre o
seu Porto seguro, que eu prometo dar-
te eternamente o meu amor...

Promete ser pra sempre o meu menino,
me deixar cantar pra te fazer dormir
que eu prometo que vou te cuidar pra
sempre, eu te amo infinito.

(ANA VILELA, 2017)

Ao meu pequeno, Joan Ricardo.

AGRADECIMENTOS

“Nós nos tornamos nós mesmos através dos outros”

Lev Semyonovich Vygotsky

- Ao meu orientador Dr. Claudio Roberto Machado Benite por deixar um pouco de si a cada orientação, por todo aprendizado que me foi oportunizado com muita paciência e atenção, por cada empurrão e incentivo ao realizar algo novo, por todo estímulo, companheirismo, compreensão e respeito, por cada orientação acadêmica, profissional e pessoal, e por fim, por ser meu espelho de profissional e pessoa.
- Às Professoras Dr^a Nyuara, Dr^a Vanessa Déa, e ao professor Dr. José Rildo pelas contribuições e momentos enriquecedores na qualificação e defesa.
- Às minhas professoras queridas Nília Lacerda e Karla Dias que admiro muito e que me inspiraram a chegar até aqui, que me mostraram as possibilidades e que me ajudaram sempre que eu precisei e lhes pedi ajuda ou orientação.
- Ao meu companheiro, Igor de Lima Soares Dias, por estar do meu lado e me suportar a cada crise, por me apoiar e não me deixar desistir, por ler meus textos e elogiar por pior que estivessem, por me fazer sentir admirada como acadêmica, docente e pessoa.
- À minha Irmã, que me faz crescer desde que nasceu, por ter me ajudado em tudo na minha vida, por fazer parte de quem eu sou, por ter lido meu texto várias vezes e me ajudado academicamente e emocionalmente, sempre.
- Ao meu grande amigo Bruno César dos Reis Rodrigues, por todo incentivo e apoio.
- Às minhas colegas e amigas, Mislene, Bianka, Bruna e Amanda e aos meus colegas Gustavo, Bruno, Leonardo e Gabriel, do grupo de pesquisa que contribuíram imensamente para a realização do nosso trabalho, por termos crescido juntos durante esse processo.
- Aos meus Pais, Fernando e Rosilene por me suportarem, por estarem sempre aqui para que eu possa ir mais longe, pela paciência, pelas críticas e por toda formação que me proporcionaram.
- Ao meu Filho, Joan Ricardo, que só de existir me dá forças pra tentar, por vir aqui me dar um beijinho e rabiscar todos os meus textos me “ajudando” com os marca-textos, por dizer que “ nossa mamãe, você já escreveu isso tudo”, e por estar aqui do meu lado, todos os dias enquanto leio ou escrevo, dando sentido pra toda a minha vida.

RESUMO

Esta dissertação objetivou estudar as contribuições da parceria colaborativa universidade/escola como proposta formativa de professores pela pesquisa para a inclusão escolar. A pesquisa ocorreu em um Centro de Apoio a pessoas com deficiência visual por meio do Atendimento Educacional Especializado como espaço de reflexão teórica da prática docente em química para pessoas com deficiência em busca de pressupostos para a formação de professores numa perspectiva inclusiva. Participaram desta investigação um professor formador, uma professora de apoio, uma professora em formação continuada/ aluna de pós-graduação e cinco professores em formação inicial/ alunos do curso de graduação em química licenciatura da Universidade Federal de Goiás, além de alunos com deficiência visual, estudantes da educação básica. Refletindo sobre a relação existente entre pesquisa e a ação docente, esta investigação se configurou como uma pesquisa ação, dividida em três etapas: a 1ª etapa consiste na atuação efetiva dos professores em formação inicial e continuada no cotidiano da instituição de ensino; 2ª etapa, na reflexão teórica prática das propostas desenvolvidas e 3ª etapa, em planejamento, ação e reflexão conjunta das atividades desenvolvidas na instituição pelos professores em formação. Analisando os dados empíricos no que tange às falas dos alunos e professores durante as aulas, as entrevistas dos representantes do CEBRAV e o progresso dos alunos com deficiência visual (DV) que participaram das aulas, nossos resultados apontam que a formação de professores a partir do desenvolvimento de pesquisas em parcerias colaborativas com instituições de ensino pode ser uma alternativa para a melhoria da qualidade do ensino inclusivo nas salas de aulas regulares. Direcionam ainda a possibilidade de ensinar química para alunos com deficiência visual através da experimentação, com isso assumimos a reflexão teórica da prática no Atendimento Educacional Especializado como alternativa para a construção de conhecimentos necessários à formação do professor para atuar no âmbito da formação docente.

Palavras-chave: Formação de professores, parceria-colaborativa, inclusão escolar.

ABSTRACT

This dissertation objectified to study the contributions of the collaborative partnership university/school as a formative proposal of school inclusion professors. The research occurred in a Support Center to people with a visual impairment by means of Specialized Educational Assistance as a space for theoretical reflection of teaching practice in chemistry to people with a visual impairment in search of assumptions for teachers training in an inclusive perspective. Participating in this investigation was a professor trainer, a support teacher, a continuing education teacher / a postgraduate student and five teachers in initial training / undergraduates in graduate degree in chemistry in the Universidade Federal de Goiás (UFG), besides students with a visual impairment from Basic Education. Reflecting about the existing relationship between research and the teaching action, the research was set up as a research action, divided into three stages: the 1st stage consists of the effective performance of teachers in initial and continuing training in the daily life of the teaching institution; 2nd stage, in the theoretical reflection practical theoretical reflection of the proposals developed, and 3rd stage, in planning, action and joint reflection of the activities developed in the institution by the teachers in formation. Analyzing the empirical data regarding the speeches of the students and teachers during the classes, the interviews with CEBRAV's representatives and the progress of the VI students who participated in the classes, our results point out that the teacher training from the development of research in partnerships collaborative learning institutions can be an alternative to improving the quality of inclusive education in regular classrooms. They also direct the possibility of teaching chemistry to people VI through experimentation, with this we assume the theoretical reflection of the practice in the Specialized Educational Assistance as an alternative for the construction of the necessary knowledge to the teacher training to act in the scope of teacher training.

Keywords: Teacher training, collaborative-partnership, school inclusion.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE TABELAS	xi
INTRODUÇÃO	12
CAPÍTULO 1: A INCLUSÃO ESCOLAR A PARTIR DO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO: ASPECTOS E CONCEITOS	16
1.1. LEGISLAÇÃO BRASILEIRA PARA A INCLUSÃO	17
1.2. O ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO	22
1.3. A INCLUSÃO ESCOLAR	24
CAPÍTULO 2: FORMAÇÃO DOCENTE PELA PESQUISA: FUNDAMENTOS E PRESSUPOSTOS	29
2.1. FORMAÇÃO DE PROFESSORES NUMA PERSPECTIVA INCLUSIVA	36
2.2. A PROPOSTA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES PELA PESQUISA: UMA PARCERIA COLABORATIVA	39
CAPÍTULO 3: POSICIONANDO E ABORDANDO O PROBLEMA	44
3.1. PROBLEMA DE PESQUISA	45
3.2. JUSTIFICATIVA	46
3.3. OBJETIVOS DA INVESTIGAÇÃO	47
3.4. CAMINHO METODOLÓGICO	48
CAPÍTULO 4: RESULTADOS E DISCUSSÕES	54
4.1. A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA PARA A INCLUSÃO NO LPEQI – CONFIGURANDO A PARCERIA COLABORATIVA	55
4.1.1. SOBRE A AULA DO DIA 12/08/2016: ÁCIDOS E BASES pH...67	
4.1.2. SOBRE A AULA DO DIA 06/05/2016: VISCOSIDADE	76
4.2. PADRÕES DE INTERVENÇÃO	85
CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
REFERENCIAS	101
APÊNDICE A	111
APÊNDICE B	116

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Espiral cíclica da pesquisa-ação	51
FIGURA 2: Phmêtro vocalizado	69
FIGURA 3: Rampa de viscosidade	78
FIGURA 4: Viscosímetro de vidro convencional e expressão matemática..	94
FIGURA 5: Imagem da Fórmula estrutural da Glicerina e da Água e legenda em código Braille da Fórmula Molecular das respectivas moléculas.....	98

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Perguntas básicas da entrevista semiestruturada com as representantes do CEBRAV.....	52
TABELA 2: Perguntas básicas da entrevista semiestruturada com os alunos do CEBRAV.....	53
TABELA 3: Relação de aproveitamento por disciplina e por ano de A3 no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM/INEP)	59
TABELA 4: Relação de aproveitamento por disciplina e por ano de A13 no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM/INEP).	60

INTRODUÇÃO

Este estudo versa sobre a formação de professores e a ação docente em química em uma instituição de apoio através de uma parceria colaborativa envolvendo estudos sobre a inclusão escolar a partir AEE no ensino de química.

Prestigiamos a formação docente em Instituições de Apoio (escolas especiais), tendo como foco a busca pelo oferecimento de “serviços que identifica, elabora e organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para plena participação dos alunos” (BRASIL, 2008, p. 1), gerando demandas formativas, de desenvolvimento de equipamentos e estratégias didático-pedagógicas no decorrer da pesquisa.

Os experimentos no ensino de Química representam estratégias que podem permitir que os alunos ocupem uma posição mais ativa no processo de construção do conhecimento e que o professor passe a ser mediador desse processo (OLIVEIRA, 1995). A experimentação no ensino de Ciências tem uma série de funções pedagógicas e com isso é essencial ao trabalho do professor.

Pautamo-nos no fato de que a Química é uma ciência experimental e que o principal sentido utilizado para coleta de dados é a visão, para ensinar química a alunos com deficiência visual a partir de experimentos de forma que seja possível a compreensão dos conteúdos propostos, é necessário que haja recursos para incluirmos estes indivíduos nas aulas experimentais de Química de forma que eles possam atuar de forma efetiva e autônoma.

Com base nas afirmações acima, sabendo que a química é uma ciência visual e com isso, excludente, quais os conhecimentos necessários para que o professor de química atue numa perspectiva inclusiva na sala de aula regular? Considerando o conhecimento químico como teórico-prático, como transformar experimentos convencionais em práticas inclusivas a partir de estudos realizados no âmbito da deficiência visual?

Dessa forma, na presente investigação objetivamos configurar as contribuições da parceria colaborativa universidade/escola ocorrida por meio do AEE para alunos com deficiência visual, durante o estágio supervisionado do curso de licenciatura em Química, como proposta formativa de professores pela pesquisa para a inclusão escolar.

Como objetivos específicos, almejamos:

- 1- Analisar a importância da prática docente em Química para alunos com deficiência visual como pressuposto para a formação de professores numa perspectiva inclusiva.
- 2- Verificar a experimentação, prática científica majoritariamente visual, como espaço de ensino de conceitos para pessoas com deficiência visual por meio da ação mediada e uso de tecnologia assistiva.

No capítulo 1 discutimos sobre a inclusão escolar onde são apresentados alguns conceitos para entendê-la e como fazê-la. Bem como o papel do AEE no processo de aprendizagem dos alunos especiais na educação básica. Nesse panorama, apresentamos ainda o percurso das ações governamentais e mais especificadamente os caminhos percorridos pela legislação brasileira até o presente momento.

No capítulo 2 apresentamos uma discussão sobre a formação docente e as limitações e barreiras impostas pelo modelo de formação de professores das universidades traçando um paralelo histórico e discorrendo sobre as influências que permeiam as licenciaturas. A partir do pressuposto de que a racionalidade técnica não contempla as adversidades da sala de aula, bem como que a reflexão na prática (racionalidade prática) nem sempre promove a melhora do processo de ensino e aprendizagem, esta pesquisa se pauta na racionalidade crítica e discutiremos neste capítulo a formação docente para a inclusão escolar nesta perspectiva.

O capítulo 3 posiciona e aborda o problema de pesquisa relatando a justificativa da pergunta que norteia a pesquisa, os objetivos da investigação, a técnica de pesquisa utilizada, as etapas da investigação, os sujeitos envolvidos, as técnicas de análise de dados bem como a descrição das aulas realizadas.

Já o capítulo 4, apresenta os resultados e discussão em que discorreremos acerca das três etapas de formação de professores de Química no LPEQI-UFG e como a reflexão teórica da ação pode contribuir para a constituição de uma nova identidade docente: professores de Química atuando numa perspectiva inclusiva. Que consistem em:

1ª etapa – a parceria colaborativa com instituição de apoio: esta consiste na atuação dos professores na instituição enquanto sujeitos da pesquisa através da parceria colaborativa em busca de pressupostos para a formação docente.

2ª etapa – a proposta de ensino desenvolvida pela instituição de apoio: que perpassa ensino especializado de conteúdos escolares na forma de apoio visando uma aprendizagem efetiva e que consigam permanecer na escola regular com condições igualitárias aos demais alunos.

3ª etapa – reflexão sobre a ação: essa etapa tem o intuito de discutir a constituição da identidade docente de professores em formação continuada (PFC) e professores em formação inicial (PFI), para isso é imprescindível a presença de um professor mediador, o professor formador, que constituirá uma ação de reflexão orientada com o intuito de melhorar a prática e adquirir subsídios formativos (ABELL e BRYAN, 1997).

Discutimos neste capítulo ainda, algumas aulas ministradas por PFC e PFI e quais os padrões de intervenção utilizados durante a pesquisa. As aulas foram gravadas em áudio e vídeo e transcritas. As transcrições foram analisadas teoricamente e discutidas no capítulo 4 configurando os conhecimentos necessários ao professor para atuar na perspectiva da inclusão.

Nas considerações finais concluímos que a pesquisa, através da participação colaborativa em instituições de apoio no âmbito do AEE, pode ser considerada uma alternativa de formação docente em química numa perspectiva inclusiva permitindo a aquisição de aspectos formativos para atuar na sala de aula regular para a diversidade.

Capítulo 1

A Inclusão Escolar a partir do Atendimento Educacional Especializado: Aspectos e conceitos

1.1 A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA PARA A INCLUSÃO

Ações governamentais em prol das pessoas com deficiência acontecem no Brasil desde o Império com criação do “Imperial Instituto dos Meninos Cegos do Brasil” por Dom Pedro II que foi promulgado pelo decreto imperial nº 1.428 em 12 de setembro de 1854 no Rio de Janeiro, onde atualmente funciona o Instituto Benjamin Constant (BRASIL, 1854). Três anos mais tarde ocorreu a fundação do “Imperial Instituto dos Surdos Mudos” pela Lei nº 839 de 26 de setembro de 1857 (REILY, 2004). Ambos os Institutos foram criados com o intuito de promover a reabilitação desses indivíduos e o ensino de forma específica.

Desde 1940 se percebe na legislação brasileira Decretos e Leis que citam as pessoas com deficiência com intuito de garantir mínimas condições de dignidade social, mas apenas em 1982 têm-se uma lei específica e apenas para pessoas com deficiência física que garante uma pensão especial paga pelo governo de forma vitalícia, a Lei nº 7.070, de 20 de dezembro de 1982. E desde então foram criados e promulgados vários documentos oficiais para os indivíduos com deficiência.

A constituição Federal de 1988 traz o direito de ir e vir para todos os cidadãos brasileiros, inclusive às pessoas com deficiência. Analisando o recorte de lei acima, para que todos possamos ir e vir são necessárias medidas governamentais de acessibilidade a todos, entretanto não se trata desta ainda neste documento. Mas, em seu Artigo 208, estabelece o atendimento educacional especializado aos “portadores” de deficiência preferencialmente na rede regular de ensino para educandos “portadores” de necessidades educacionais especiais (BRASIL, 1988).

Em 1989 é decretada a Lei n.7.853 de 24 de Outubro que trata sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência e sua integração social, a qual discorre sobre o direito à inclusão no sistema educacional, a inserção desses indivíduos nas escolas especiais, privadas e públicas, a obrigatoriedade da oferta da educação especial na rede regular de ensino e ainda direito ao acesso dos alunos com NEE ao material escolar, merenda e bolsas de estudos (BRASIL, 1989). Um ano mais tarde, a Lei 8.069/90, determina que:

Art. 54. III- É dever do Estado assegurar à criança e ao adolescente atendimento educacional especializado aos *portadores* de deficiência preferencialmente na rede regular de ensino (BRASIL, 1990 p. 19).

A legislação assegura às pessoas com deficiência, além do acesso, condições de permanência no sistema de ensino, e garante o AEE.

Nesta mesma época, ainda em 1990, foi realizada a “Conferência Mundial sobre Educação para Todos: satisfação das necessidades básicas de aprendizagem”, em Jomtien, Tailândia, na qual foi aprovada por educadores representantes de diversos países, a Declaração Mundial sobre Educação para Todos. O presente documento relata a necessidade de se ter ações que contemplem as pessoas com deficiência e promovam igualdade de acesso a estes no sistema de ensino:

As necessidades básicas de aprendizagem das pessoas com deficiência requerem atenção especial. É preciso tomar medidas que garantam a igualdade de acesso à educação aos ‘portadores’ de todo e qualquer tipo de deficiência, como parte integrante do sistema educativo (Declaração Mundial sobre Educação para Todos, 1990, p. 3).

Segundo Mendes (2006), no início da década de 90, o quantitativo de crianças e jovens sem acesso à educação era preocupante, sendo mais de 100 milhões (47% em média). E quanto às pessoas com deficiência, os dados são ainda mais alarmantes, pois apenas 2% desta população tinha acesso a alguma modalidade educacional. Os dados apresentados foram a força motriz para reunir esforços a fim de universalizar o acesso à educação e promover equidade e para isso, atender as necessidades educacionais a partir de políticas públicas que garantam acesso, condições de permanência e de aprendizagem aos alunos antes privados deste direito (Declaração Mundial sobre Educação para Todos, 1990).

Ao longo da década de 90 “observa-se o surgimento de um contexto histórico mundial que passou a reforçar cada vez mais a ideologia da educação inclusiva” (MENDES, 2006, p. 8). Sendo em 1994 realizada na cidade de Salamanca na Espanha, a “Conferência Mundial sobre Necessidades Educacionais Especiais: acesso e qualidade”, que resultou na Declaração de Salamanca. A conferência, “proporcionou uma oportunidade única de colocação da educação especial dentro da estrutura de “educação para todos” firmada em

1990” (DECLARAÇÃO DE SALAMANCA, 1994, p. 15) difundindo mundialmente a ideia de educação inclusiva e defendendo o princípio fundamental da escola inclusiva como é definido pela própria declaração:

todas as crianças deveriam aprender juntas, independentemente de quaisquer dificuldades ou diferenças que possam ter. As escolas inclusivas devem reconhecer e responder às diversas necessidades de seus alunos, acomodando tanto estilos como ritmos diferentes de aprendizagem e assegurando uma educação de qualidade a todos através de currículo apropriado, modificações organizacionais, estratégias de ensino, uso de recursos e parcerias com a comunidade (DECLARAÇÃO DE SALAMANCA, 1994, p. 61).

A declaração de Salamanca é considerada “o mais importante marco mundial na difusão da filosofia da educação inclusiva” (MENDES, 2006, p.9). Como consequência, estendem-se mundialmente tendências educacionais inclusivas. Apesar de não ser abordado o termo educação inclusiva na legislação brasileira, a Lei de diretrizes e Bases da educação Nacional (BRASIL, 1996) contempla a educação especial com um capítulo o qual assegura alguns direitos às pessoas com deficiência bem como onde ocorrerá a educação especial. É instituída desta forma, a Educação Especial enquanto modalidade de ensino da educação básica na Lei de Diretrizes e Base da educação nacional nº 9394/96, é expresso no art. 58:

Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos “portadores” de necessidades especiais (BRASIL, 1996 p. 19).

Ressalta-se a preferência pela oferta da educação especial dentro das escolas regulares, podendo acontecer em outros espaços formativos como as Instituições de apoio. Mesmo quando ofertada nas escolas regulares, a educação especial não garante a inclusão das pessoas antes privadas de ocupar estes espaços. Segundo Mantoan (2003) “a escola brasileira é marcada pelo fracasso e pela evasão” (p. 18), visto que, apesar de acessarem às escolas, as pessoas com deficiência se encontram segregadas nesses espaços.

Segundo Déroulède (2002), era exigido adequação ao sistema escolar apenas por parte do aluno, o sistema não se adaptou para atendê-los, visto que não houve modificações nas estruturas físicas para receber estes indivíduos e não foram formados ou capacitados os professores suficientes, tampouco

servidores nas instituições para a promoção do acesso à educação e ao ensino ofertado nas escolas regulares. Dessa forma, se promoveu uma inclusão excludente que ocasionou na evasão escolar em massa dos alunos com deficiência e, a partir de então, novas políticas públicas tiveram que ser pensadas para reverter o quadro.

É criado então um Decreto que dispõe sobre a política nacional para integração da pessoa com deficiência nº 3.298 de 20 de dezembro de 1999, que estabelece em seu art. 1º o conjunto de orientações e normativas que objetivam assegurar o pleno exercício dos direitos individuais e sociais das pessoas com deficiência. Ainda no que tange à qualidade no acesso das pessoas com deficiência, o decreto nº 6.949/09 favorece o acesso ao lazer, práticas desportivas e a vida cultural a partir da implementação do desenho universal (BRASIL, 1999).

A luta pelo acesso, permanência e participação das pessoas com deficiência continua na virada do século, e iniciamos um novo milênio em busca de novas conquistas em prol de uma educação de qualidade para todos. E é com base nessa luta que foram conquistadas “leis e normas que garantem os direitos de todas as crianças e adolescentes” (MANTOAN, 2013, p. 38), representando um desenvolvimento significativo da educação inclusiva.

No âmbito de legislação, dois documentos de referência podem representar esse progresso da perspectiva de uma educação para todos, inclusiva, que são: a Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008) e a Convenção da ONU sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência originando uma emenda constitucional em 2009 (BRASIL, 2009). Em decorrência destes documentos, as matrículas de alunos especiais têm aumentado nas escolas regulares nos últimos anos. Como indica Mantoan,

entre 2004 e 2011 as matrículas de alunos considerados como público alvo da educação especial no ensino regular cresceu de 195.370 para 558.423, o que configura um aumento de 186% (MANTOAN, 2013, p. 38).

Mesmo caminhando a passos lentos, as últimas três décadas representam muitas mudanças no âmbito da educação especial e ainda na promoção de um sistema educativo numa perspectiva inclusiva. A política nacional de educação especial, decreto 6.949/2009, dentre outros documentos,

direcionaram para a promulgação da Lei Nº 13.146, de 6 de julho de 2015 a qual institui “a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência” e o “Estatuto da Pessoa com Deficiência” que dispõe os direitos da pessoa com deficiência, contemplando em um capítulo o direito à educação e como esta deve ser ofertada a fim de promover a inclusão destes indivíduos que ainda se encontram excluídos na nossa sociedade.

A Lei Brasileira de Inclusão (LBI) garante no art. 28, um “sistema educacional inclusivo em todos os níveis e modalidades” (BRASIL, 2015, p. 7), ideia esta que todas as pessoas devem ter condições iguais de acesso e permanência com educação de qualidade nas instituições de ensino brasileiras. Com isso, é trazido na LBI (2015) o direito ao acesso à educação superior e à educação profissional e tecnológica em igualdade de oportunidades e condições com as demais pessoas. Refletido na Lei 13.409/16 que dispõe da reserva de vagas (cotas) para alunos com deficiência nos cursos de nível médio e superior da educação profissional, técnica e tecnológica, bem como nos cursos de graduação oferecidos pelas instituições federais de ensino.

Visando garantir qualidade na educação e condições de permanência das pessoas com deficiência, a LBI (2015) garante ainda a disponibilização e formação de profissionais para o AEE, de tradutores e intérpretes de LIBRAS para estudantes surdos e oferta de ensino de LIBRAS, de guias intérpretes para alunos com deficiência visual e oferta do ensino do sistema Braille, bem como profissionais de apoio à inclusão e recursos de tecnologia assistiva. Além de garantir a acessibilidade às edificações, ambientes e atividades no âmbito escolar para todos.

Na perspectiva da LBI (2015) é essencial a adoção de medidas que direcionem à construção deste espaço escolar inclusivo de fato. Dentre elas, o desenvolvimento de métodos, técnicas, materiais e estratégias didático-pedagógicas que atendam a todos, bem como a “adoção de medidas individualizadas e coletivas que maximizem o desenvolvimento acadêmico dos estudantes com deficiência” (p.7) em prol da permanência nas escolas com educação de qualidade. Dentre as medidas individualizadas de atendimento, tem-se o AEE delineado no próximo subitem.

1.2 O ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO

A educação especial é definida como modalidade de educação pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96 (BRASIL, 1996), voltada para as pessoas com deficiência sensorial ou intelectual, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades e superdotação. A Resolução CEE n.º 7 de 15 de dezembro de 2006 estabelece a educação especial como:

uma das modalidades da Educação Nacional que perpassa o sistema educacional em todos os níveis, etapas e modalidades de ensino. É oferecida como um conjunto de serviços e recursos especializados para complementar e suplementar o processo de ensino–aprendizagem aos estudantes com necessidades educacionais especiais, permanentes ou transitórias, de modo a garantir o desenvolvimento de suas potencialidades sociais, políticas, psicológicas, criativas e produtivas para a formação cidadã (GOIÁS, 2006, p. 2).

À serviço da educação especial é oferecido o AEE estabelecido pela Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da educação Inclusiva (2008) que pode ser ofertado em instituições de apoio, nas escolas regulares em salas de recursos multifuncionais, instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e deve ser prestado de forma complementar e suplementar ao ensino regular, não substitutivo. Todos os alunos matriculados nas instituições educacionais brasileiras, em qualquer nível ou modalidade de ensino, tem direito ao AEE, tendo como objetivos previstos no decreto 7.611/2011:

Art. 3º I - prover condições de acesso, participação e aprendizagem no ensino regular e garantir serviços de apoio especializados de acordo com as necessidades individuais dos estudantes; II - garantir a transversalidade das ações da educação especial no ensino regular; III - fomentar o desenvolvimento de recursos didáticos e pedagógicos que eliminem as barreiras no processo de ensino e aprendizagem; e IV - assegurar condições para a continuidade de estudos nos demais níveis, etapas e modalidades de ensino (BRASIL, 2011, p. 1).

Para Sá e colaboradores (2010), o intuito da criação do AEE foi oferecer condições que possibilitem o acesso aos conteúdos escolares e ao conhecimento em geral para os alunos com deficiência física, sensorial e intelectual. Dessa forma, tem como objetivo a elaboração e realização de aulas destinadas à alunos com necessidades educativas especiais, de forma específica, utilizando recursos pedagógicos e buscando promover acessibilidade

desses alunos em prol de condições de aprendizagem igualitárias, como é ressaltado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996):

Título II, art 3º: I. Igualdade de condições para o acesso e permanência na escola; II. Liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber; III. Pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas; IV. Respeito à liberdade e apreço à tolerância; V. vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais (BRASIL, 1996, p. 1).

No que perpassa às ideias de igualdade de condições de aprendizagem, garantida na LDB 1996, a Lei Brasileira de Inclusão nº 13.146/2015 garante que as instituições de ensino desenvolvam projetos pedagógicos que institucionalizem o AEE e outros serviços com intuito de atender às características específicas dos estudantes com deficiência.

É ainda garantido na LBI (2015) o “pleno acesso ao currículo em condições de igualdade, promovendo a conquista e o exercício de sua autonomia” (p. 7). Para isso, o AEE é primordial visto que para que este ocorra, há estudos de caso que identificam as demandas específicas dos alunos oportunizando a elaboração de estratégias para garantir o acesso ao currículo, de forma adequada. É garantido o direito a diferença no currículo, o acesso ao currículo flexibilizado corroborando com a ideia proposta por Mantoan (2003) de garantia do direito à diferença na igualdade do direito à educação.

As aulas no AEE são importantes para sistematizar o conteúdo abordado nas aulas regulares considerando as especificidades da deficiência do aluno utilizando “recursos e serviços de acessibilidade e de disponibilização e usabilidade pedagógica de recursos de tecnologia assistiva” (BRASIL, 2015, p. 7) que contribuam no processo de ensino e aprendizagem e buscam a igualdade de condições para que o aluno permaneça na escola, já que pode auxiliar na compreensão dos conteúdos possibilitando que o aluno com deficiência acompanhe os demais alunos na sala de aula regular contribuindo assim para a inclusão escolar (BONOMO *et al.*, 2017).

1.3 A INCLUSÃO ESCOLAR

Inclusão escolar é um modelo educacional direcionado para uma educação de qualidade para todos, diferentemente da educação especial que é direcionada à um público específico, a educação inclusiva é uma educação que contempla a todos os indivíduos que compõe os espaços educacionais. Dessa forma, deve-se ser garantido igualdade de acesso e permanência nas escolas independentemente da especificidade do aluno, como expresso na Lei Brasileira de Inclusão (2015), as instituições de ensino devem “garantir condições de acesso, permanência, participação e aprendizagem... que promovam a inclusão plena” (BRASIL, 2015, p. 7).

A fim de configurar o movimento de inclusão escolar difundido mundialmente na década de 90, é importante definir alguns conceitos como exclusão, segregação, normalização e integração que compõem o trajeto da educação de pessoas com deficiência. Historicamente, estes indivíduos não tinham direito de acesso a nenhum sistema educacional, se encontravam excluídos do processo educativo. Segundo Omote (1999), a exclusão se dá quando um indivíduo ou grupo de indivíduos são privados de gozar dos direitos disponíveis para os outros indivíduos da sociedade. Dessa forma, a exclusão escolar das pessoas com deficiência se caracteriza a partir do fato de que as pessoas não deficientes teriam acesso à um sistema educacional exclusivo para seu grupo social.

Aos poucos as pessoas com deficiência foram conquistando direitos sociais e à educação, mesmo que diferente e separado das outras pessoas. Começam a ser criadas instituições de atendimento para indivíduos com deficiência delineando o início das escolas especiais. O surgimento de um sistema educacional específico para pessoas com deficiência, apesar de caracterizar uma conquista, é também um processo de segregação visto que esse grupo social não poderia se inserir no sistema educativo convencional que atendia as pessoas não deficientes.

Na segunda metade do século XX, inicia um movimento de integração das pessoas com deficiência, nos Estados Unidos chamado de *mainstreaming* que tinha como princípio a normalização das pessoas com deficiência, dessa forma que consistia em permitir que a pessoa com deficiência dispusesse de condições

de vida o mais próximo possível “de pessoas comuns”. Com isso, as pessoas com deficiência poderiam ocupar os mesmos espaços sociais que as pessoas não deficientes, entretanto esses espaços não se adaptariam a elas (OMOTE, 1999). A Integração é um movimento no qual as pessoas com deficiência deveriam se adaptar aos diferentes espaços sociais, inclusive a escola (integração escolar), sem que estes espaços se preparassem para receber estes indivíduos (CARVALHO, 2005).

A educação inclusiva e sua relação com a formação de professores têm sido bastante discutidas (BENITE, BENITE, 2009; MANTOAN, 2013; PLETSCHE, 2009) uma vez que, para que se concretize o ato de ensinar, é necessária uma base de conhecimentos específicos para a compreensão das diferentes formas de ensino e aprendizagem. Ainda, se o professor não reconhece as necessidades do aluno, aquele está envolvido por obstáculos que o impede de contornar às adversidades do ensino aprendizagem para os alunos que possuem necessidades educativas especiais.

É importante reconhecer e trabalhar as dificuldades do processo de ensino e aprendizagem que envolve pessoas com deficiência visual, bem como neutralizar as barreiras permitindo com que estes alunos consigam dar significado ao que se aprende na escola, visto que a educação é direito de todos e instância fundamental na formação dos sujeitos sociais.

No contexto da educação inclusiva, a formação de professores e a discrepante diferença entre o que é proposto nas leis e a realidade nas escolas inclusivas têm sido temas bastante discutidos pelos pesquisadores da área. É necessário compreender que, apesar das discussões sobre a temática terem avançado nas escolas, a situação escolar hoje pode ser considerada como integração escolar (CARVALHO, 2005) onde o sujeito está na escola regular, mas não necessariamente participa do processo de ensino e aprendizagem.

Na inclusão, como supracitado, não se admite que haja diferença de direitos entre os alunos sem deficiência para com os alunos com deficiência, portanto o preparo para a inserção da pessoa com deficiência deve ser dialético, a partir de esforços mútuos em prol de promover condições acessibilidade a todos. Segundo Omote (1999, p. 12) “a construção da escola inclusiva requer investimentos, mais, muito mais, do que aqueles realizados em nome da

integração”, uma vez que o Estado e os outros envolvidos devem assumir a responsabilidade em incluí-los nas instituições de ensino regular.

Tornar uma escola acessível demanda diversas ações e tem um custo alto para o Estado. Nessa perspectiva, em 2013 foi criado o Programa escola acessível visando “promover condições de acessibilidade ao ambiente físico, aos recursos didáticos e pedagógicos e à comunicação e informação nas escolas públicas de ensino regular” (BRASIL, 2013, p. 1) o qual orienta e direciona para a transformação de escolas inacessíveis em espaços acessíveis a todos.

Na perspectiva da acessibilidade, em 1999 surgiu um conceito pensado para todos, para atender as adversidades no que tange a necessidades de estrutura física e pedagógicas que seria o Desenho Universal para a Aprendizagem (CAST UDL, 2006). Este consiste na aprendizagem sem barreiras, pensado de forma que os serviços, estratégias e adaptações realizadas atendessem a todos, exemplificado por Zerbato e Mendes (2018) por meio de uma rampa:

Uma rampa pode ser utilizada tanto por pessoas que apresentam uma deficiência física e dificuldade de locomoção quanto por pessoas que não apresentam nenhuma deficiência, como um idoso, uma pessoa obesa ou uma mãe empurrando um carrinho de bebê (p. 150).

Com isso, entende-se o desenho universal para a aprendizagem como um desenho universal de educação para todos enquanto ideia de acessibilidade independente das condições dos indivíduos que ocupam os espaços escolares se estendendo para as ideias educativas visando a aprendizagem de todos a partir de estratégias inclusivas que atendam a todos os indivíduos sejam eles com deficiência ou não.

No que tange à idealidade dos direitos de educação para os alunos com deficiência, segundo Benite e colaboradores (2009), de modo a assegurar a igualdade e condições de permanência na escola, são executáveis, entretanto,

quando transferida para a execução do ato pedagógico, transforma-se em ações de alto grau de complexidade pelas dificuldades implícitas na sua realização. Entre os fatores determinantes do sucesso ou do insucesso da educação inclusiva se encontra a necessidade de formar professores para tal (BENITE *et al.*, 2009, p.3).

De acordo com Mendes (2006), nas últimas décadas, as escolas públicas passaram a receber quantidades maiores de alunos com deficiência, a partir de

então foi necessário que se adaptassem as estruturas físicas, pedagógica e administrativa para favorecer esse processo de inclusão. Entretanto, é necessário muito mais para que a inclusão se concretize na escola, pois apesar da escola aceitar um aluno com necessidades especiais ela não está promovendo a inclusão desse aluno no ensino regular, uma vez que, deve oferecer condições para que todos possam ter as mesmas possibilidades e responsabilidades (MANTOAN, 2003).

O Estado de Goiás conta com a “Rede de Apoio à Inclusão que é formada pela Equipe Multiprofissional (Assistentes Sociais, Fonoaudiólogos, Psicólogos, Intérpretes e Instrutores), e pelos Professores de AEE e Apoio à Inclusão” (<http://www.seduc.go.gov.br/ensino/especial>).

Além dos professores que atuam no AEE, os alunos de acordo com as necessidades podem ser acompanhados por um profissional de Apoio à inclusão oferecido pela SEDUCE. A proposta de promoção de inclusão vivenciada hoje no Estado visa oferecer um AEE pautado em uma educação especial oferecida como:

um conjunto de serviços e recursos especializados para complementar e suplementar o processo de ensino–aprendizagem aos estudantes com necessidades educacionais especiais, permanentes ou transitórias, de modo a garantir o desenvolvimento de suas potencialidades sociais, políticas, psicológicas, criativas e produtivas para a formação cidadã (GOIÁS, 2010 p. 85).

No estado de Goiás, em decorrência das políticas de inclusão implementadas desde 1999 nas escolas do estado, tem-se em grande parte das escolas, salas de recursos multifuncionais onde deveriam ocorrer as aulas de AEE no contra turno das aulas com profissionais capacitados para a realização deste atendimento. Entretanto os centros de apoio especializados são os espaços formativos em que os profissionais são mais qualificados para realizar o atendimento em virtude de que há um treinamento docente voltado para a especificidade a ser trabalhada. O professor que atua no AEE deve ser especializado de forma adequada a atender a especificidade do aluno que recorre ao AEE na escola regular ou nas instituições de apoio. Como assegura o Art. 59 da Lei Nº 9.394 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional:

os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com necessidades especiais: ... III – professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns (BRASIL, 1996 p. 19).

O AEE é essencial para que os alunos com especificidades sejam incluídos nas salas de aulas regulares e funcionam de forma complementar e suplementar à sala de aula. Com base na legislação, além de professores no AEE, é necessário que os professores regentes do ensino regular, sejam capacitados para a promover a inclusão dos alunos especiais nas salas de aula regulares, ou seja, acesso e permanência de forma igualitária a todos na escola.

Quando o aluno é inserido nas escolas regulares, mas estas não se preparam para recebe-lo, configura-se como integração escolar, definida por Sanches e Teodoro (2006) como uma tentativa de unificação dos sistemas educacionais inserindo os alunos especiais nas escolas regulares responsabilizando o aluno pelo seu progresso individual. Quando na idealidade os “educadores, pesquisadores e a escola deveriam elaborar ações capazes de fortalecer o desenvolvimento do educando” (BENITE, 2011, p. 20) configurando-se em um sistema com práticas pedagógicas Inclusivas. Com base na importância da formação docente neste processo, discorreremos no próximo capítulo sobre a formação docente para a inclusão escolar.

Capítulo 2

Formação docente pela pesquisa: Fundamentos e pressupostos

A formação de professores tem sido alvo de constante preocupação dos estudiosos da área de ensino e desde a década de 1950 têm recebido influências de diversas formas de abordagem (SANTOS, 2008).

A Influência escolanovista, voltada para o uso das melhores técnicas com intuito de obter os melhores resultados no processo de ensino influenciou à padronização dos currículos, dado que nesse modelo educacional a responsabilidade da educação é do professor e confia às técnicas de ensino o sucesso da aprendizagem do aluno. Ideia essa que se enquadra nos moldes da racionalidade técnica a qual valoriza o conhecimento técnico sobre a prática educativa (GIROUX, 1997 *apud* FONSECA, 2008).

A racionalidade técnica esteve presente nos currículos por várias décadas devido às necessidades pós-revolução industrial pautadas no fordismo, mas esse modelo formativo foi bastante criticado na metade do século XX por teóricos da educação, como Elliott (1991) e Stenhouse (1981) que se opunham à racionalidade técnica por acreditar, segundo Stenhouse (1981), que seria um modelo de educação anti-educativa e que a sua implantação nas áreas da vida social poderiam vir a pôr em risco valores humanos fundamentais.

A formação inicial de professores tem o papel de “fornecer as bases para a construção de um pensamento pedagógico especializado” (SANTOS, 2008, p. 17) e essa se articula com as políticas educacionais vigentes. Com o propósito de romper com a racionalidade técnica e formar um novo perfil de professor, iniciam-se movimentos de reestruturação do modelo de formação de professores vigente que trazem as ideias da racionalidade prática (SCHON, 1992) e da racionalidade crítica (ZEICHNER, 1998).

A reestruturação dos cursos de formação inicial de professores, proposta ainda no final do século XX, e de educação continuada tem intuito de modificar o perfil de educação ofertado na educação básica buscando formar indivíduos mais críticos e preparados para o convívio social em todas as esferas educativas. O novo modelo curricular nos cursos de formação de professores visava o preparo do docente para ser agente ativo de sua prática e não um mero reprodutor e executor de conhecimentos (ZEICHNER, 1998). Nessa perspectiva o profissional deveria estar preparado para pesquisar a sua própria prática.

No Brasil, a influência desses movimentos é sinalizada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, publicada em 1996, a qual propõem alterações

nos cursos de formação docente e nas instituições formadoras com intuito de promover diretrizes nacionais curriculares direcionando a uma formação disciplinar e para a docência, a fim de romper com o modelo de formação docente vigente há um século no qual o foco seria a formação técnica sem dar espaço para a formação pedagógica. Por mais que haja uma tentativa governamental na mudança do perfil da formação de professores brasileira, há décadas enfrentamos problemas na implementação dos currículos propostos e na profissionalização docente. Há ainda uma visão de professor técnico que dispõe apenas de saberes disciplinares específicos, mas não domina os saberes pedagógicos, dando subsídios para a desprofissionalização do professor (GATTI, 2010).

Os professores devem dispor, ao fim da graduação, de conhecimentos e habilidades que se aplicam ao exercício da docência, para isso é imprescindível que estes tenham uma formação que lhe dê subsídios para a ação docente, bem como uma base sólida de conhecimentos. O profissional docente, para assim ser considerado, necessita de “confrontar-se com problemas complexos e variados, estando capacitado para construir soluções em sua ação, mobilizando seus recursos cognitivos e afetivos” (GATTI, 2010, p. 6).

Para Ramalho, Ruñes e Gauthier (2003), o professor deve ter autonomia e competência para a construção de estratégias, tanto para resolução de problemas como para o aprimoramento da prática pedagógica, e isso se constrói durante os cursos de formação.

A formação docente frágil que se tem ocorrido no Brasil é refletida nos problemas de aprendizagem na educação básica brasileira (GATTI, 2010). A racionalidade técnica não tem espaço mais nas escolas e pela necessidade de um professor capaz de construir estratégias e buscar pressupostos para a melhoria do processo de ensino é que necessitamos de um novo perfil de professor.

Na década de 60, se inicia a ideia de professor pesquisador, por John Elliott, na qual “investigando a prática educativa e entendendo que a pesquisa é um meio de produzir conhecimento sobre os problemas vividos pelo profissional com vista a atingir uma melhora da situação de si e da sociedade” (PEREIRA, 1998 p. 154).

Dessa forma, o professor atua como produtor de conhecimentos a partir das vivências ocorridas na sua própria prática, se posicionando como teórico da educação sob uma perspectiva crítica se contraponto à racionalidade técnica deixando de ser o sujeito passivo e reproduzidor para agir como sujeito ativo e transformador de sua realidade profissional a partir das reflexões da prática (ZEICHNER, 1998).

A partir da prática educativa Elliott afirma que o professor pode compreender a docência em um espaço externo à academia, partindo não da teoria acadêmica, mas de produções teóricas derivadas da prática que se constituem a partir das tentativas de mudança das realidades sociais vividas, em busca de mudanças na prática curricular na escola. Dessa forma, “a teoria se derivava da prática e se constituía em um conjunto de abstrações efetuadas a partir dela” (PEREIRA, 1998 p. 157).

Em uma das pesquisas enquanto professor da universidade atuando como colaborador na educação básica, Elliott afirma que aprendeu que: “todas as práticas tinham implícitas teorias e que a elaboração teórica consistia na organização dessas “teorias tácitas”, submetendo-as às críticas em um discurso profissional livre e aberto” (ELLIOT, 1993 p. 19). Estes discursos profissionais, conclui Elliot, variam ainda de acordo com a formação do docente e suas habilidades e disposições em discorrer e valorizar os diferentes pontos de vista e práticas vivenciadas.

Ainda no que tange às necessidades formativas reivindicadas neste movimento de reformulação curricular trazido por Stenhouse, este pontua que o currículo desenvolvido a partir do modelo de processo é “relativo às estruturas de conhecimento que solicitam uma atitude reflexiva perante a natureza discutível e problemática das situações humanas” (PEREIRA, 1998 p. 160). Dessa forma, possibilitando aos alunos desenvolverem de forma individual potencialidades de compreensão. O processo educativo se aprimoraria a partir da formação de professores pesquisadores melhor formando os alunos da educação básica.

Segundo Elliot (1991), quando o ensino deixa de acontecer a partir da racionalidade técnica onde se tem resultados previstos acreditados a partir de procedimentos previamente testados ou já vividos, passa a acontecer de forma contínua e aprimorável. Referindo-se à um ideal de vida e atualizando os valores

éticos e morais de acordo com a ação e as demandas de ensino, a educação passa a acontecer de forma a se aprimorar constantemente, pautando-se na prática e não no tecnicismo.

Esse modelo, portanto, demanda do professor capacidade reflexiva (SCHON, 1992) bem como conhecimentos (GONZALEZ, 2002; SHULMAN, 1987), dedicação profissional e habilidade sensitiva visando perceber as especificidades de uma sala de aula ou peculiaridades educacionais individuais para adequar o processo de ensino às realidades em que estiver inserido (STENHOUSE, 1981).

Para tanto, o sucesso da implementação e construção de uma mudança curricular na educação básica em prol da formação almejada está intrínseca ao desenvolvimento das capacidades de reflexão e análise da prática pedagógica de cada professor, considerando as limitações da ação em um sistema subordinado ao estado que restringe sua autonomia, que é o agente central na ação no contexto escolar para os quais os princípios pedagógicos deveriam ser desenvolvidos, visto que não deve haver nesse modelo imposição de modelos de práticas pedagógicas, estas são definidas de acordo com as necessidades encontradas na prática (ELLIOT, 1993; STENHOUSE, 1981).

Os cursos de formação de professores oferecidos pelas universidades brasileiras atualmente se pautam nas propostas formativas determinadas na Lei nº 9.394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) e ainda, as Diretrizes Curriculares Nacionais Curriculares para formação de professores (2015). Entretanto as DCN's propostas em 2015 ainda não estão implementadas nos cursos de formação de professores os quais seguem as Diretrizes curriculares para formação de professores (2002). No que tange ao perfil formativo expresso na LDB/96 e nas DNC's (2002), há uma tendência para a formação disciplinar como ressalta GATTI (2010):

Mesmo com ajustes parciais em razão das novas diretrizes, verifica-se nas licenciaturas dos professores especialistas a prevalência da histórica ideia de oferecimento de formação com foco na área disciplinar específica, com pequeno espaço para a formação pedagógica (p. 2).

Apesar da sinalização de mudanças nos aspectos formativos, as pesquisas desenvolvidas na última década identificam diversas limitações na

formação destes professores. As disciplinas da área de ensino compõem apenas 10% (em média) da carga horária total da maioria dos cursos de licenciatura da área de ciências exatas e da natureza o que demonstra uma certa fragilidade na formação pedagógica do profissional formado (GATTI *et al.*, 2011).

Segundo Maldaner (2000), a formação de professores tem sido construída pautada nas ciências e não na construção da identidade docente caracterizando uma fragmentação formativa a qual não se forma profissionais capacitados para atuar na educação básica visto que, “no que se refere à formação de professores, há um consenso de que os cursos de formação não conseguem responder às necessidades de nenhum nível de ensino” (BENITE; BENITE; ECHEVERRÍA, 2010, p. 257).

Segundo Rosa, Suart e Marcondes (2017), os cursos de formação inicial de professores estão permeados por uma desarticulação entre conteúdos pedagógicos e específicos e ainda focado nas discussões teóricas pouco as relacionando à prática pedagógica. Esse perfil contribui para a formação de um profissional acrítico e reprodutor e com base nisso, temos um problema formativo e entendemos que a formação pela pesquisa é um caminho para o desenvolvimento de habilidades e construção de conhecimentos necessários para a profissionalização docente.

Argumenta-se que os cursos de formação devem dar subsídios para que o professor atue como profissional da educação básica e para isso os conhecimentos devem ser articulados e mediados didaticamente, como ressalta Gatti (2010):

A formação de professores profissionais para a educação básica tem que partir de seu campo de prática e agregar a este os conhecimentos necessários selecionados como valiosos, em seus fundamentos e com as mediações didáticas necessárias, sobretudo por se tratar de formação para o trabalho educacional com crianças e adolescentes (p. 11).

Os momentos de discussões reflexivas acerca da prática mediada por professores formadores são oportunizados nos cursos de licenciatura durante os estágios supervisionados, proporcionando assim aos professores em formação articulação entre teoria e prática docente, bem como a correlação entre conteúdos específicos (da área de formação) e pedagógicos (SILVA, SCHNETZLER, 2008).

No âmbito do estágio supervisionado, conjecturamos, pautados em Benite e colaboradores (2009), a formação docente pela pesquisa a partir da parceria colaborativa da tríade: professor formador, professores em formação inicial e continuada e professores das escolas. Desta forma, todos os agentes da pesquisa são professores e pesquisadores com intuito de aprimorarem a prática docente e buscarem subsídios para a profissionalização em prol de uma formação consistente com elementos teóricos e práticos pautados em uma prática reflexiva da ação docente.

Com isso, a pesquisa subsidia a formação docente no que tange às lacunas encontradas nos cursos de formação se configurando como um eixo formativo não só para a construção da identidade docente como um todo (ECHEVERRÍA, BENITE, SOARES, 2010), mas ainda para a constituição de um professor que atue para a diversidade, numa perspectiva mais inclusiva.

A formação docente oferecida nas universidades brasileiras possui limitações acerca da formação pedagógica do professor por conta da demanda de conteúdos específicos da área de formação e pedagógicos dentro de uma carga horária limitadora (GATTI *et al.*, 2011). Quando se pensa a formação de professores para a inclusão, a inserção de novas disciplinas que contemplem essa temática, é inviabilizada pelos colegiados dos cursos que já encontram barreiras no que tange a divisão de carga horária dentre as disciplinas já consolidadas. Com base nisso, argumentamos a necessidade de refletir sobre uma estrutura que não seja pautada na oferta de novas disciplinas nas grades curriculares dos cursos de licenciatura.

Dessa forma, com o intuito de formar professores para atuar nesta perspectiva assumimos como alternativa a formação pela pesquisa e, para isso, discutiremos as barreiras do processo de inclusão, como se configuram as salas de aulas inclusivas, bem como os aspectos formativos necessários ao professor para que atue neste contexto, é o que discorreremos a seguir.

2.1 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NUMA PERSPECTIVA INCLUSIVA: ALGUNS FUNDAMENTOS

O professor inclusivo, de acordo com Déa (2017) “é aquele que consegue enxergar que todos os alunos são diferentes, e que apresentam eficiências e

deficiências (p. 8)”. Partindo dessa premissa, o professor formado para atuar numa perspectiva inclusiva deve considerar as diferentes formas de ensinar e de aprender, independentemente da presença de alunos com deficiência em sala de aula visando atuar para a diversidade, atender a todos no âmbito da heterogeneidade, em todos os níveis e modalidades de ensino.

É importante ressaltar que desde a promulgação Lei de Diretrizes e Bases da educação nacional nº 9394/96, o Estado garante a oferta de professores especializados para atuar na educação especial e no ensino regular com alunos com deficiência, entretanto este profissional não tem sido formado nos cursos de licenciatura visto que apenas na Lei Brasileira de Inclusão (2015) é trazido a inclusão de temas relacionados à pessoa com deficiência em conteúdos curriculares.

Segundo Meirieu (2002), uma das barreiras no processo de inclusão é a formação docente, afinal, por mais que se frequente a universidade, faça cursos, se prepare anteriormente, o impacto real se dá no contato entre educador e educando. O processo de adaptação se dá por duas vias, por duas visões diferentes. Por um lado, temos o professor que não traz em sua formação conhecimentos específicos referentes à inclusão, por outro temos o educando, condicionado à exclusão natural que a sociedade lhe impõe.

É essencial, que durante os cursos de formação inicial, os currículos dos cursos de licenciatura contemplem aspectos relativos à intervenção pedagógica com alunos com necessidades educativas especiais. Entretanto, com base na carga horária dos cursos de formação de professores (KASSEBOEHMER; FERREIRA, 2008), há a inviabilidade de o currículo compor disciplinas que abordem as diversas especificidades. Uma alternativa seria pela pesquisa, como mencionado no subitem anterior, pois durante os estágios supervisionados é possível que, ainda na formação inicial, o docente tenha experiências no âmbito das intervenções pedagógicas em salas de aula de AEE ou ainda a salas de aulas regulares com alunos especiais.

Para que se possa promover uma escola inclusiva, segundo Tiballi (2003), é necessário ressaltar três elementos fundantes da educação escolar, os quais: o aluno, o professor e o conhecimento. Para o professor deve haver qualificação profissional de maneira que ele saiba distinguir as diferentes formas de aprender que os alunos apresentam em uma mesma sala de aula. Sob essa perspectiva,

se houvesse o reconhecimento de aspectos que diferem os alunos são as diversas necessidades de aprendizagem, os programas de educação inclusiva não precisariam existir. Mas, a inclusão se faz necessária uma vez que há a segregação na escola, dentre outros aspectos, entre os alunos com necessidades educativas especiais (NEE) e os alunos não deficientes.

Como ator de primeira ordem é necessário que o professor se aproprie de conhecimentos epistemológicos que fundamentam o ensino inclusivo atuando como mediador nesse processo, contribuindo para que o aluno tenha mais autonomia na sua aprendizagem (VYGOTSKY, 2001).

Para o aluno deve ser garantida formação intelectual, ética e cultural e ainda receber o AEE contando com as condições institucionais e materiais necessárias para o desenvolvimento pleno do processo de escolarização destes indivíduos (TIBALLI, 2003).

Admitindo a máxima de que todos têm capacidade de aprender, considera-se que, apesar das limitações apresentadas, o professor como mediador “deve ensinar Ciências para permitir ao cidadão ser protagonista do mundo que vive” (BENITE, BENITE, VILELA-RIBEIRO, 2015). Para Vygotsky (1983), não existe diferença no processo cognitivo de um aluno com deficiência sensorial e um aluno não deficiente, dessa forma, a partir da mediação do professor, o aluno tem plenas condições de participar do processo de ensino e aprendizagem bem como os outros alunos.

Quanto ao conhecimento como um dos princípios fundantes da educação escolar, pautamo-nos em Tiballi (2003) para afirmar que é o acesso ao conhecimento que subsidia o exercício da cidadania e ainda é a partir do mesmo que se dá a preparação para o trabalho. Portanto, o conhecimento se faz essencial para a promoção da inclusão das pessoas com deficiência no processo de ensino, que devem ter o direito e as condições de apreender assim como todos.

Outros desafios inerentes à construção de uma educação Inclusiva são: apropriação dos conceitos em educação especial; a adaptação curricular que contemple os alunos especiais nas escolas regulares; metodologias de intervenção que valorizem os sentidos remanescentes e/ou considere as especificidades dos alunos em salas de aulas regulares contemplando a todos; e ainda, cooperação interdisciplinar que é um desafio não só na perspectiva

inclusiva mas no âmbito escolar como um todo, visto que o conceito de interdisciplinaridade é frágil aos professores da educação básica bem como há a indisposição em se trabalhar de forma conjunta.

Há ainda problemas de desenvolvimento e implicações socioeducativas, bem como a Dinâmica familiar que afeta diretamente no processo de ensino e aprendizagem demandando uma relação mais direta entre escola e família do aluno especial com a finalidade de desenvolver ao máximo as potencialidades da pessoa com deficiência.

Dessen e Polonia (2007) ressaltam as atividades comuns a família e escola visto que compartilham funções sociais, políticas e educacionais, bem como contribuem para a formação da identidade dos indivíduos. Afirmam ainda que, “são responsáveis pela transmissão e construção do conhecimento culturalmente organizado, modificando as formas de funcionamento psicológico, de acordo com as expectativas de cada ambiente” (p. 22).

Segundo Silva (2015), a ligação entre família e escola pode potencializar o desenvolvimento dos alunos com deficiência e contribuir no processo de ensino e aprendizagem, atuando como complementares em suas ações. A autora afirma ainda que “a família é a chave para uma formação bem-sucedida do estudante e a escola é o local onde ele vai ampliar seus conhecimentos técnicos e práticos, desenvolvendo também suas habilidades e capacidades” (p. 14.252). Dessa forma é essencial que ambas estejam articuladas a fim de contribuir para a escolarização e o processo de inclusão das pessoas com deficiência na escola.

A família e a escola consideradas como instituições responsáveis pelo desenvolvimento intelectual, físico, social emocional e psicológico das pessoas nelas inseridas podendo atuar como inibidoras ou potencializadoras do desenvolvimento de seus membros. A falha de uma das partes pode inibir a outra, para que isso não ocorra a família deve fomentar “o processo de socialização, a proteção, as condições básicas de sobrevivência e o desenvolvimento de seus membros no plano social, cognitivo e afetivo” (DESSEN e POLONIA, 2017, p. 22) e a escola, com foco no processo de ensino, utiliza-se das orientações e estratégias pertinentes para promover a qualidade do ensino para estes indivíduos. Para que isso ocorra é necessário o oferecimento de novas propostas de formação de professores pelos cursos de licenciatura, o que será abordado no próximo tópico.

2.2 A PROPOSTA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA PELA PESQUISA: UMA PARCERIA COLABORATIVA

A formação docente oferecida pelos professores da área de ensino do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás (IQ/UFG) está prevista no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Licenciatura em Química (elaborado em 2014). Traz a pesquisa como princípio articulador entre teoria e prática, pois almejam “desenvolver uma formação docente inicial crítica e reflexiva, conectada a processos coletivos de formação continuada de professores de Química” (ECHEVERRÍA, BENITE e SOARES, 2010, p. 32).

A formação pela pesquisa ocorre, concomitantemente, ao período de realização dos Estágios de Licenciatura (I, II, III e IV), estágio curricular obrigatório com duração de quatro semestres a partir da segunda metade do curso. As disciplinas de Estágio de Licenciatura são divididas em: aulas presenciais (a perspectiva teórica), estágio supervisionado na instituição de ensino (a perspectiva prática) e a realização da pesquisa (a relação teoria-prática) (PPC, 2014).

Os estágios são realizados em instituições de ensino cadastradas, conveniadas ou que possuam parceria com a UFG, onde também podem ser realizadas as investigações que são orientadas por professores do Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências (NUPEC), o Laboratório de Educação Química e Atividades Lúdicas (LEQUAL) e Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão (LPEQI), onde foi desenvolvida essa investigação (ECHEVERRÍA, BENITE, SOARES, 2010).

Ao iniciarem o Estágio I as linhas de pesquisas dos orientadores são apresentadas pelo professor e os professores em formação inicial (PFI) escolhem entre si com quem realizarão suas investigações. Feitas as escolhas, os PFI procuram seus orientadores para acordarem como e onde serão realizadas suas investigações, sejam nas instituições de ensino onde serão realizados os estágios ou não, ou seja, o PFI pode realizar seu estágio numa instituição e sua pesquisa em outra, por exemplo. Dessa forma, os PFI são distribuídos igualmente entre os professores formadores orientadores da área de Ensino de Química.

Entretanto, o Estágio de Licenciatura só é concluído mediante ao término da pesquisa que é obrigatoriamente apresentada no formato de comunicação oral no Seminário de Licenciatura em Química – SELIQ, evento científico realizado anualmente pelos próprios professores orientadores.

O SELIQ é um evento que reúne professores de química em formação inicial e continuada da UFG, professores formadores, não só da química, mas de toda a área de ciências da natureza que atuam na UFG, além de convidar professores universitários de outras IES bem como professores e representantes da educação Básica. O objetivo do SELIQ é proporcionar um espaço de reflexão teórica acerca da ação docente e levantar questionamentos na perspectiva de suscitar em concepções e práticas, concebendo ao mesmo tempo a formação e a ação prática de sujeitos que nela atuam em conjunto, em busca de alternativas aos problemas percebidos que possam corroborar com o progresso do Ensino de Ciências no Estado e no País.

Sobre a formação dos PFI, os grupos assumem a pesquisa colaborativa universidade-escola como ferramenta de articulação entre teoria e prática durante o período de estágio supervisionado, momento em que o licenciando em química tem os primeiros contatos com a escola e a oportunidade de apropriação de conhecimentos e produção científica baseados na reflexão teórica dos desafios vividos durante a prática docente orientada. (SILVA, SCHNETZLER, 2008).

Depois de situado em um dos grupos de pesquisas mencionados anteriormente, o PFI pode realizar sua investigação individualmente ou em colaboração com estagiários, bolsistas de iniciação científica (PIBIC, PIBIC – AF, PIBID, PROLICEN, entre outros) e/ou professores em formação continuada (PFC) do “Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática” ou do “Programa de Pós-Graduação em Química” (programas acadêmicos), orientados pelo mesmo professor formador da área de Ensino de Química.

Nos programas de pós-graduação citados, a formação continuada de professores prioriza a pesquisa como aspecto formativo, pois proporciona aos envolvidos o acesso às discussões aprofundadas sobre temas específicos, permite a problematização e formulação de hipóteses, permite o levantamento

de dúvida e instiga a busca por respostas contribuindo para uma formação docente crítica (ECHEVERRÍA, BENITE, SOARES, 2010).

Ressaltamos que tais grupos de pesquisas possuem como foco principal estudos voltados para a formação docente para o ensino de Ciências/Química, os quais participa de forma assimétrica a tríade de professores formadores, em formação inicial e continuada e da educação básica das instituições envolvidas com os grupos de pesquisas.

Dessa forma as discussões podem atingir diferentes espaços formativos e ainda contribuir na formação de todos os envolvidos no âmbito da pesquisa. Acreditamos que este modelo de grupo de pesquisa configura a parceria colaborativa, pois estão envolvidos diversos sujeitos de diferentes realidades do processo educativo enriquecendo dessa forma a pesquisa a partir da ação de colaboração no qual os envolvidos contribuem de acordo com seus saberes experienciais e discussões teóricas realizadas em grupo (PREDEBON, PINO, 2009).

Sobre a educação inclusiva no estado de Goiás, em 1999 foi iniciado o Programa Estadual de Educação para a Diversidade numa perspectiva Inclusiva, ações públicas que sinalizavam o início das escolas inclusivas no Estado de Goiás. O programa estadual consistia em uma nova proposta educacional baseada nos princípios da inclusão escolar e tinha como objetivo final proporcionar uma educação de qualidade para todos sem admitir a exclusão. Durante quatro anos a superintendência de educação estadual “criou, treinou e manteve uma equipe técnica especializada em inclusão escolar” (FREITAS, 2009, p. 11).

Atualmente, a rede estadual de ensino conta com equipes de apoio multidisciplinares para assegurarem a promoção da inclusão nas escolas goianas. Compostas por professores de recursos e de apoio, instrutores e intérpretes de libras, psicólogos, fonoaudiólogos e assistentes sociais.

Segundo a SEDUCE (2009), “todas as escolas da rede pública estadual são inclusivas ou estão em processo de inclusão” (p. 1). Com base nessa afirmativa, a educação básica do Estado de Goiás se configura em escolas regulares inclusivas com aulas de apoio nas mesmas ou nas Instituições de Apoio às pessoas com deficiência, também da Secretaria Estadual de Educação

e Cultura do Estado de Goiás (SEDUCE-GO). Como explicita a reportagem de 06/04/2009, retirada do site da secretaria:

Na rede estadual, os esforços são no sentido de ampliar as condições para que o estudante com deficiência seja atendido tanto no ensino regular quanto nas suas necessidades especiais. Matriculados em uma escola regular, esses alunos têm acesso a todos os conteúdos e habilidades do ensino básico em salas comuns, sendo acompanhados, quando necessário, de profissionais de apoio. No contra turno, recebem o atendimento complementar especializado, na própria escola, quando a unidade possui equipe multidisciplinar, ou em uma das unidades especiais, sendo estimulados em todas as suas potencialidades (<http://www.seduc.go.gov.br/imprensa/?Noticia=1846>).

O processo de inclusão escolar visa permitir a equidade de acesso e permanência com ensino de qualidade a cada indivíduo ao sistema escolar brasileiro (BRASIL, 2008). Assim, o indivíduo com algum tipo de necessidade educacional especial deve ter o direito ao acesso e às oportunidades, seja em um espaço formal de ensino ou não.

Com isso, a inclusão escolar demanda “um processo de preparação do professor que considera as diferenças e as dificuldades dos alunos na aprendizagem escolar como fontes de conhecimento sobre como ensinar e como aperfeiçoar as condições de trabalho nas salas de aula” (BRASIL, 1995, p. 17), oferecendo a esses sujeitos diferentes estratégias de aprendizagem e instrumentos transformados que possam contribuir com a superação das dificuldades. Mas será que os cursos de formação docente estão preparados para essa demanda?

Concordamos com Benite e colaboradores (2017a) que:

a inviabilidade temporal dos cursos formarem professores de química para atuarem com todas as especificidades nos leva a buscar alternativas, como o desenvolvimento de investigações colaborativas com Instituições de Apoio, visando o compartilhamento do conjunto de saberes vivenciais e experiências perceptivas como pressupostos para a reflexão teórica da ação docente numa perspectiva inclusiva (p. 246).

A maior parte de um curso de Química Licenciatura, de acordo com o PPC vigente, é composta por disciplinas específicas da área de Química que representam um montante significativo em relação às disciplinas da área de ensino (GATTI, 2011; KASSEBOEHMER, FERREIRA, 2008). O impasse nos Institutos de Química no que tange à divisão da carga horária dos cursos entre as áreas supracitadas consiste na quantidade necessária de conteúdos a serem apreendidos durante a graduação e uma carga horária que não satisfaz esta

necessidade. Contudo, a formação docente nesses cursos se faz secundarizada e, com base nisso, a tentativa de inserção de disciplinas na área de educação especial e inclusiva é questionada pelos professores alegando que a demanda é desnecessária por falta de tempo hábil para ministra-las e que para atuar como professor “basta saber química”.

Com base nas proposições discutidas acima e na formação docente proposta pelo curso de licenciatura em química da UFG, configuraremos no capítulo 04 o perfil de formação docente do LPEQI e traremos uma estrutura de formação para a inclusão escolar abordada em 3 etapas.

No capítulo a seguir passaremos a descrever os pressupostos que fundamentam a pesquisa, ou seja, o problema de pesquisa, a justificativa, seus objetivos, método escolhido, caminho percorrido e o plano de ação utilizado.

Capítulo 3

Posicionando e abordando o Problema

3.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Os experimentos no ensino de Química representam estratégias que podem permitir que os alunos ocupem uma posição mais ativa no processo de construção do conhecimento, e que o professor passe a ser mediador desse processo (OLIVEIRA, 1995). A experimentação no ensino de Ciências tem uma série de funções pedagógicas. Os experimentos podem ser usados pelos professores como parte de seu programa planejado para ensinar Ciências, ensinar sobre a Ciência e ensinar como fazer Ciência (HODSON, 1988, p. 8). Para os aprendizes, é fundamental que eles percebam que:

todo experimento está localizado dentro de uma matriz teórica, de uma matriz procedimental (um “método” ou “prática” corrente, sustentada por teorias e convenções acerca de como conduzir, registrar e comunicar experimentos) e de uma matriz instrumental (envolvendo diversas teorias de instrumentação). É a compreensão teórica que dá propósito e forma aos experimentos (HODSON, 1988, p. 4).

Apoiados em Giordan (1999) defendemos que a observação é uma etapa fundamental das Ciências experimentais. O ato de observar pode ser aprimorado ou aperfeiçoado com o uso de instrumentos, ferramentas culturais das Ciências experimentais, tais como: o microscópio, a balança, o termômetro, dentre outros. Contudo, os estudantes com baixa visão ou cegueira podem encontrar dificuldades de aprendizagem nessas atividades, tanto na realização e na coleta de dados do experimento quanto por não existir materiais adequados (transformados para sua especificidade) na escola que proporcione a inclusão desse aluno nessas aulas (AMIRALIAN, 2009, p. 3).

Pautados em Benite e colaboradores (2017a), defendemos a viabilidade de participação efetiva desses alunos nos experimentos a partir de estratégias que estimulem a investigação dos fenômenos por meio dos sentidos remanescentes objetivando a significação dos conteúdos a serem apreendidos. Para isso, assumimos a necessidade de considerar as especificidades destes alunos no planejamento das atividades (SÁ *et al.*, 2007; BENITE, *et al.*, 2017b).

A Química é uma ciência teórica e experimental, e o principal sentido utilizado para coleta de dados é a visão. Para que os alunos com deficiência visual possam aprender química como os demais alunos, com igualdade de condições, a partir de experimentos, é necessário que haja recursos para

incluirmos estes indivíduos nas aulas experimentais de Química de forma que eles possam atuar de forma efetiva e autônoma.

Quais os conhecimentos necessários para que o professor de química atue numa perspectiva inclusiva na sala de aula regular? Considerando o conhecimento químico como teórico-prático, como transformar experimentos convencionais em práticas inclusivas a partir de estudos realizados no âmbito da deficiência visual?

3.2 JUSTIFICATIVA

Os cursos de licenciatura em Química, geralmente, não ofertam disciplinas obrigatórias que discutem a Inclusão Escolar e com isso tem-se formado professores inaptos a ensinar de forma concomitante alunos especiais e os alunos não-especiais nas escolas regulares. Sabendo-se da necessidade das escolas em receber recursos humanos capacitados para lidar com uma sala de aula diversificada e que é previsto na Lei de Diretrizes e Base da Educação de 1996, a contratação de professores especializados e capacitados tanto para o AEE quanto para as salas de aula regulares, como explicita o Art. 59 no qual alega que:

Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação... 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, p. 18).

A Universidade oferece a pesquisa como meio de proporcionar essa formação em prol do desenvolvimento de habilidades para professores em formação inicial e continuada de forma que se capacitem para trabalhar com a diversidade em sala de aula no ensino básico (ECHEVERRÍA, BENITE e SOARES, 2010). A pesquisa é uma alternativa visto que possibilita aos docentes em formação, desenvolverem estas habilidades para que possam trabalhar com as adversidades presentes nas salas de aula da educação básica.

Atuamos no AEE com pessoas com deficiência visual por acreditar que as estratégias didático-metodológicas desenvolvidas durante os planejamentos e replanejamentos de aulas de Química, ciência pautada na visão como principal

meio de aquisição de informações, podem ser utilizada com os demais alunos e possibilita aos professores em formação, a apropriação de conhecimentos docentes necessários para atuar para a diversidade, ou seja, com quaisquer especificidades na escola regular.

3.3 OS OBJETIVOS DA INVESTIGAÇÃO

Com base nos pressupostos abordados, a presente investigação objetiva caracterizar as contribuições da parceria colaborativa universidade/escola ocorrida por meio do AEE para alunos com deficiência visual, durante o estágio supervisionado do curso de licenciatura em Química, como proposta formativa de professores pela pesquisa para a inclusão escolar.

Como objetivos específicos, pretendemos:

- 1- Analisar a importância da prática docente em Química para alunos com deficiência visual como pressuposto para a formação de professores numa perspectiva inclusiva.
- 2- Verificar a experimentação, prática científica majoritariamente visual, como espaço de ensino de conceitos para pessoas com deficiência visual por meio da ação mediada e uso de tecnologia assistiva.

3.4 CAMINHO METODOLÓGICO

Na pesquisa por nós desenvolvida, o pesquisador é professor e pesquisador da própria prática, ou seja, é um membro da pesquisa que estuda e busca viver a realidade estudada. Desta forma, pautamo-nos em Zeichner (1993) para categorizar nossa pesquisa como pesquisa-ação (emancipatória), visto que há o intuito de promover mudanças efetivas na situação investigada a partir de uma sistematização do problema por parte do grupo envolvido.

Para Zeichner (1993), a pesquisa-ação na perspectiva emancipatória é vivida em três aspectos: a partir da formação docente pautada na racionalidade crítica, visando prática social e política, e ainda em prol da visibilidade do conhecimento produzido pelos professores. É uma pesquisa que visa justiça

social com objetivos voltados à igualdade de oportunidades a todos na educação, como acesso e qualidade de ensino.

Dessa forma, os sujeitos inseridos na pesquisa devem refletir teoricamente sobre a prática/ação com intuito de angariar habilidades/conhecimentos que os permitam conectar os contextos sócio-políticos e a sala de aula, rompendo com a racionalidade técnica (discutida no primeiro capítulo). E ainda se apropriam dos conhecimentos gerados por eles mesmos. Por isso, concordamos com Zeichner (1993; 2002) na utilização da pesquisa-ação enquanto espaço de formação de professores pois os professores em formação podem ser direcionados a uma prática com caráter político e social em prol da igualdade.

Com o intuito de associar a pesquisa e a ação docente à prática pedagógica, essa investigação tem como base metodológica a pesquisa-ação, pois é concebida a partir de uma necessidade da prática: Formar professores de química que saibam ensinar para a diversidade de sala de aula, incluindo os alunos com deficiência visual, ou seja, numa perspectiva inclusiva. Com base nisso, a investigação, neste recorte que é abordado na presente dissertação, propõe a busca de intervenções para solucionar problemas coletivos, estando centrada na ação participativa e na ideologia de ação coletiva (BALDISSERA, 2001).

Os dados produzidos durante as intervenções são organizados e refletidos pelos envolvidos, de forma assimétrica, permitindo-os ponderar sobre o currículo, a prática pedagógica e a formação docente, contribuindo para o desenvolvimento desses profissionais: professores pesquisadores da própria prática (MALLMANN, 2015).

A pesquisa-ação, prevê ainda a criação de estratégias previamente pontuadas para solucionar problemas diagnosticados no ato de ensinar. Isso porque usufrui da prática diária para problematizar e aprimorar a estratégia de ensino, percebendo que abordagens em sala de aula têm que ser diferentes para atender a sua diversidade (THIOLLENT, 1994).

Pautados em Zeichner (2002), baseamo-nos na relação entre os saberes experienciais e o conhecimento científico, a partir das discussões em grupo e orientações do professor formador e professora de apoio para que os professores em formação inicial definam e elaborem pressupostos individuais

para exercerem a sua prática docente. Para isso, trabalhamos em parceria colaborativa compondo nosso grupo de pesquisa: Professor pesquisador, aqui chamado de Professor Formador (PF); Professor da educação básica/profissional de apoio (PA); Professor em formação continuada (PFC), aluna de pós-graduação *Stricto Sensu*; e professores em formação inicial (PFI₁; PFI₂; PFI₃; PFI₄; PFI₅;...), alunos de graduação do curso de licenciatura em Química.

A pesquisa-ação está caracterizada ainda na realização de ciclos espirais (Figura 01) os quais devem promover a melhoria da prática gradativamente. Pode ser, portanto, descrita numa sequência de passos envolvendo uma espiral cíclica que se configura em nossa pesquisa da seguinte forma:

- a) Planejamento: Planejamento das aulas considerando as especificidades dos alunos, construção de materiais necessários para aplicação das aulas, transformar os experimentos e testa-los. O planejamento acontece semanalmente no LPEQI-IQ UFG de forma conjunta entre PF, PA, PFC, e PFI a partir de discussões teóricas acerca dos conteúdos a serem trabalhados nas aulas de apoio a partir de adaptações curriculares e com o intuito de adaptar os experimentos e à aula às especificidades dos alunos com deficiência visual.
- b) Ação e observação: Semanalmente as aulas são ministradas e gravadas em áudio e vídeo. Cada aula é transcrita para análise posterior.
- c) Reflexão: As transcrições são analisadas de forma conjunta envolvendo todo o grupo de pesquisa com o intuito de refletir sobre a prática e repensar a ação dos professores em prol de melhorar a prática nas próximas aulas;
- d) Replanejamento: Planeja-se assim uma próxima aula já solucionando as falhas percebidas na reflexão da aula anterior, iniciando-se assim um novo ciclo espiral.

Como apresentado na Figura 1.

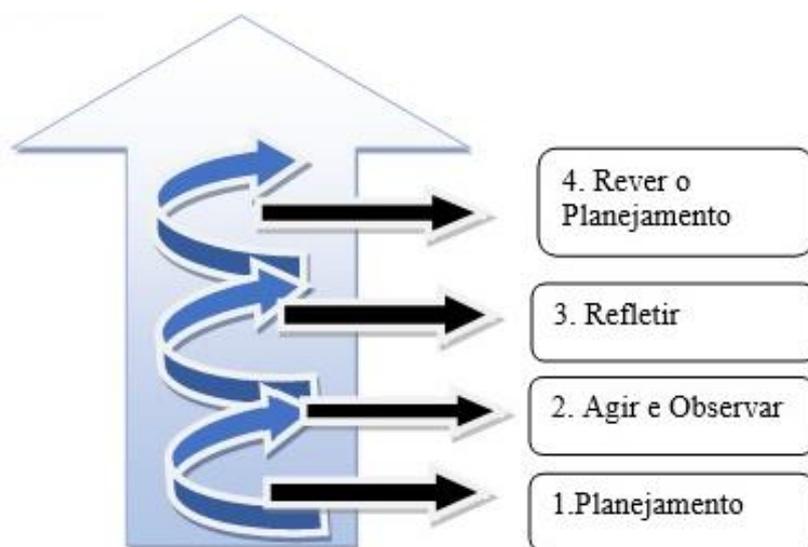


Figura 1: Espiral Cíclica da pesquisa-ação. (Kemmis e Wilkinson, 2002, p.44)

As transcrições e análises das aulas são feitas semanalmente em conjunto pelos professores em formação inicial (PFI), continuada (PFC) e professor formador (PF). Dessa forma, PFI e PFC além de professores são pesquisadores, com isso consolidam-se como sujeitos da pesquisa na qual buscam na prática do AEE elementos para uma formação docente numa perspectiva inclusiva, reunindo conhecimento teórico e tácito em busca de pressupostos para que, no futuro, como profissionais da educação básica possam elaborar estratégias aplicáveis em sala de aula aproximando-os cada vez mais de uma realidade de inclusão em sua prática docente. As descrições das aulas analisadas estão expostas nas tabelas situadas no apêndice.

Dessa forma, o apêndice A, apresenta as aulas que compuseram o primeiro ciclo-esprial da pesquisa com conteúdo do ensino médio utilizando-se de experimentos para discutir os conceitos. O apêndice B apresenta as aulas que compuseram o segundo ciclo-esprial o qual dispusemos de uma temática geral, cosméticos onde foram trabalhados os conteúdos de Química Orgânica a partir da confecção de produtos envolvidos com a temática. Estas por sua vez, serão discutidas no capítulo 04 desta dissertação, no que tange aos aspectos formativos analisados e discutidos nas reuniões.

A aplicação das aulas de química ocorre no Centro Brasileiro de Reabilitação e Apoio ao Deficiente Visual – CEBRAV/GO – Brasil. Estas aulas

são ministradas por professores em formação inicial (PFI) e continuada (PFC) servindo como apoio à sala de aula regular, na modalidade de AEE. Enquanto pesquisa, todas as aulas são gravadas em áudio e vídeo para análise posterior. Os alunos são matriculados no ensino público regular e no contra turno vão ao CEBRAV para participar de aulas de apoio de Química. Os questionamentos são levados para serem discutidos nas aulas de apoio com objetivo de construir conceitos através de forma investigativa numa perspectiva dialética.

Também foram feitas entrevistas semiestruturadas com representantes do CEBRAV: diretora, coordenadora e professora de apoio, e, posteriormente com três alunos que participaram das aulas nos anos de 2016 e 2017. Baseados em Triviños (1987), elaboramos algumas perguntas com intuito de direcionar o processo de interação investigador-entrevistador em busca de objetivos, tais como: compreender a estrutura do CEBRAV, o papel social da instituição na visão de suas representantes e ainda entrelaçar o objetivo comum da parceria colaborativa universidade-escola nas aulas de química para os alunos com deficiência visual.

Tabela 01 – Perguntas da entrevista semiestruturada com as representantes do CEBRAV.

Nº	Pergunta:
1	Qual a importância da parceria colaborativa universidade-escola, aqui representada pelo LPEQI e o CEBRAV, para a instituição e para os alunos?
2	Vocês acreditam que o nosso trabalho aqui dá subsídios para os professores em formação planejarem aulas inclusivas no futuro? Em que sentido essa parceria pode contribuir com a formação dos futuros professores de química para que atuem no âmbito da inclusão escolar?
3	Qual a relação do CEBRAV com a Secretaria da Educação do Estado de Goiás?
4	Como é elaborada a proposta de atuação (ensino) oferecida pelo CEBRAV, enquanto instituição de apoio ao ensino regular?
5	O contato que o CEBRAV tem com a escola regular é só através do aluno? Os conteúdos trabalhados aqui no apoio são definidos de que forma?
6	Como a instituição atua em relação com as escolas da rede estadual no âmbito da promoção de uma educação de qualidade para os alunos com deficiência visual no ensino regular?
7	Como são escolhidos os professores que atuam no CEBRAV?
8	Vocês dão um treinamento para o professor atuar aqui? Como funciona esse treinamento?
9	como vocês constroem as disciplinas do CEBRAV? Como são definidas quais serão ofertadas?

As entrevistas semiestruturadas, para Triviños (1987) devem ser apoiadas em hipóteses relacionadas ao tema da pesquisa, no nosso caso, a formação de professores. As representantes não só descreveram os objetivos configurando na formação de professores capacitados para o atendimento de alunos com deficiência visual no AEE e nas escolas regulares, mas também explicaram os fenômenos sociais presentes neste processo de formação.

A natureza das perguntas básicas utilizadas para a entrevista é embasada numa vertente teórica dialética, histórico- estrutural. Cujo objetivos são definidos por Triviños (1987):

determinar as razões imediatas ou mediatas do fenômeno social. Podem significar verdadeiro processo de conscientização tendente a esclarecer as possibilidades de transformação de determinado fenômeno (p. 151).

Com base nisso, também foram construídas perguntas básicas para a entrevista semiestruturada com os alunos com deficiência visual com intuito de compreender o reflexo da atuação dos professores em formação no processo de ensino-aprendizagem e ainda buscar informações acerca de novas possibilidades para a transformação das realidades envolvidas na pesquisa.

Tabela 02 - Perguntas da entrevista semiestruturada com os alunos do CEBRAV.

Nº	Pergunta
1	Quais as dificuldades de um aluno com deficiência visual aprender química na sala de aula regular?
2	Outra pergunta. Sabemos que a Química e a Física são Ciências teóricas e práticas. Diante disso, quais as dificuldades dos alunos com deficiência visual participarem das atividades experimentais que tenham como foco a investigação (discussão)?
3	As aulas de química e física no CEBRAV são realizadas a partir de experimentos que são feitos por vocês e discutidos com a orientação dos professores. Como essas aulas contribuem para o seu desempenho nas aulas da escola regular?

As entrevistas foram gravadas em áudio, transcritas e analisadas. As discussões destas estão situadas no capítulo seguinte com intuito de verificar as contribuições da parceria UFG/CEBRAV a partir da atuação do LPEQI aos alunos da educação básica com deficiência visual. Para isso também foram investigados os resultados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) dos

alunos com deficiência visual através dos boletins de desempenho dispostos no site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas educacionais Anísio Teixeira do Ministério da Educação (INEP/MEC) pela página do participante, os alunos disponibilizaram os boletins de desempenho dos últimos anos para análise, discutidos na 1ª etapa do capítulo 4.

Com base na necessidade dos alunos fizemos adaptações curriculares de forma a ensinar os conteúdos químicos a partir de experimentos com o intuito de abordar os diversos conceitos que permeiam o currículo da educação básica. Estas adaptações foram necessárias pois os mesmos não se viam inseridos nos momentos de aprendizagem nas escolas regulares. Com isso, as dúvidas referentes às aulas regulares eram trazidas eventualmente para as aulas de apoio não sendo o principal foco.

Baseamo-nos em aulas a partir de experimentos investigativos que os levassem a questionamentos acerca dos conceitos e conteúdos ensinados ocasionando em melhoras efetivas no ensino regular, estas adaptações serão discutidas na 3ª etapa do capítulo 4 e ainda nos padrões de intervenção (item 4.2).

Pautados na formação docente, o foco de análise consiste na aprendizagem dos alunos com deficiência visual a partir do ensino proposto pelos professores em formação inicial e continuada. Dessa forma, a estrutura da formação de professores foi dividida em três etapas nas quais identificamos os conhecimentos necessários ao professor para a atuação em uma perspectiva Inclusiva. Em seguida apresentamos e discutimos os padrões de intervenção delineados a partir dos aspectos do conhecimento químico (teórico, fenomenológico e representacional) identificando os conhecimentos necessários para as adaptações realizadas e a elaboração de estratégias inclusivas de ensino.

Capítulo 4

Resultados e Discussão

4.1 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA PARA A INCLUSÃO NO LPEQI – CONFIGURANDO A PARCERIA COLABORATIVA.

Atuar em colaboração com instituições de apoio (enquanto possíveis espaços de ensino e pesquisa) pode contribuir para a formação docente numa perspectiva inclusiva, pois a partir de uma especificidade os professores em formação poderão repensar a ação docente para a diversidade da sala de aula e refletir acerca da complexidade dos diferentes tipos de deficiência, objetivando a elaboração de estratégias de ensino que potencializem essa diversidade de forma mais igualitária (BENITE *et al.*, 2016).

O LPEQI estrutura a formação de professores de Química em três etapas: 1ª etapa – atuação efetiva dos professores em formação no cotidiano da instituição de ensino (regular e/ou de apoio); 2ª etapa – reflexão teórico-prática das propostas desenvolvidas pela instituição com base nos conteúdos vistos no curso de formação; 3ª etapa – planejamento, ação e reflexão conjunta das atividades desenvolvidas na instituição pelos professores em formação (JESUS, 2008).

A seguir, discorreremos como ocorrem as três etapas de formação de professores de Química no LPEQI-UFG e como a reflexão teórica da ação pode contribuir para a constituição de uma nova identidade docente: professores de Química atuando numa perspectiva inclusiva.

1ª ETAPA – A PARCERIA COLABORATIVA COM INSTITUIÇÃO DE APOIO

Após chegarem ao LPEQI, os PFI alunos da disciplina de Estágio de Licenciatura I são distribuídos nos grupos de pesquisas e orientados pelos professores formadores à elaboração de seus respectivos projetos.

Os grupos de pesquisa se reúnem semanalmente no LPEQI para planejamento e preparo das aulas, ensaio dos experimentos realizados nas aulas, estudos de referenciais teóricos das pesquisas, reflexão teórica das transcrições gravações de áudio e vídeo das aulas e orientação do professor formador. No grupo em que foi desenvolvida essa investigação, as aulas preparadas têm como base o ensino de química experimental para pessoas com

deficiência visual e usa o AEE como meio de reflexão teórica para a construção de uma formação docente voltada para a inclusão escolar.

O LPEQI possui parceria com diversas instituições de ensino e de apoio ao ensino regular, nas quais ocorrem diferentes investigações com enfoque em seus grupos específicos voltadas para a inclusão escolar no ensino de Química. Dentre essas instituições destacamos algumas que atuam com especificidades, como: o Centro Brasileiro de Reabilitação e Apoio ao Deficiente Visual (CEBRAV), a Associação dos Surdos de Goiânia (ASG) e o Núcleo de Atividades de Altas Habilidades/Superdotação (NAAH'S).

As instituições de apoio contam com os grupos de pesquisas do LPEQI para o ensino de Ciências no AEE com intuito de melhorar a aprendizagem dos alunos auxiliando-os no ensino regular. Em contrapartida, o LPEQI conta com as instituições de apoio como espaço formativo para PFI e PFC.

O CEBRAV é uma instituição de apoio às pessoas com deficiência Visual que atua tanto na reabilitação destes indivíduos quanto no AEE ofertando aulas de apoio ao ensino regular de Português, matemática, Química e Física (as duas últimas oferecidas por PFI e PFC do LPEQI). Funciona a partir de uma parceria entre a Secretaria de Educação do Estado de Goiás e a associação dos deficientes visuais de Goiás, como descrito no site da instituição:

O CEBRAV é o resultado de um trabalho em conjunto entre o Governo do Estado de Goiás que, por meio da Secretaria de Estado da Educação, investiu em espaço físico, recursos humanos e acolheu as propostas e todas as ações do projeto, e a Associação dos Deficientes Visuais do Estado de Goiás – ADVEG, a qual viabilizou parceria com o Centro de Referência em Oftalmologia – CEROF do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás, um consultório completo para atendimento em avaliação e diagnóstico, que funciona com os médicos residentes em Oftalmologia. Disponível em: (<https://cebrav.seduc.go.gov.br/historia/>).

Dessa forma, o CEBRAV conta com a atuação dos PFI e PFC do LPEQI orientados pelo professor formador com a colaboração de uma professora de apoio da instituição (CEBRAV) para o desenvolvimento da pesquisa de forma que, dialeticamente, promova mudanças na realidade social dos alunos, oportunizando a aprendizagem de Ciências de uma forma mais efetiva; e nos aspectos formativos os PFI e PFC adquirem novos elementos para sua constituição enquanto docente.

Segundo Friend e Cook (1990), a colaboração se refere às interações entre dois ou mais sujeitos visando a tomada de decisões em busca de um objetivo comum. Diante dessa assertiva, apresentamos a seguir falas de representantes do CEBRAV (Diretora – D; Coordenadora – C; Professora de Apoio - PA) sobre “a importância da parceria colaborativa universidade-escola, representada pelo LPEQI e CEBRAV, para a instituição e para os alunos”:

D: *Nós acreditamos muito na parceria universidade-escola, porque o retorno que vocês vão dar lá na rede (Rede Estadual de Ensino) é fundamental.*

PA: *Porque a partir do momento que vocês vêm para cá como estagiários, passam a conhecer mais profundamente a vida, a didática, a metodologia no trabalho com pessoas com deficiência visual. Quando vocês forem para a rede, aí que a gente vai ver os resultados, lá na frente. Não é agora que a gente vai ver não, agora a gente vê um pedacinho, mas a partir do momento que lá na rede você começa a atender vários alunos deficientes visuais nas escolas, isso faz toda a diferença.*

D: *A gente quer que tenha retorno na formação desse professor, lá na frente, na vida dos alunos deficientes visuais.*

PA: *Para serem multiplicadores junto aos colegas de vocês. Pois o que aprendem acaba que não fica só no grupo de vocês, o trabalho de vocês é disseminado para as outras pessoas que vocês têm contato, acaba que vai repassando os conhecimentos que vocês adquirem aqui nas aulas.*

C: *Além de estarem aproximando os nossos alunos da própria universidade, porque muitos não queriam fazê-la. O fato de eles estarem participando dessas aulas de Ciências começou a despertar neles o querer, ver que é possível eles entrarem na universidade. E isso para mim é reflexo do trabalho de vocês, mostrar para eles que isso é possível.*

PA: *É por isso que acreditamos que vocês vão ser bons professores, por que essas aulas podem ser feitas com qualquer aluno, né!? Pode levar para escola regular que serve para todo mundo, uma aula inclusiva de verdade.*

Na parceria com a Instituição de Apoio aos alunos com deficiência visual durante o estágio supervisionado, a participação colaborativa (PFI, PFC e professor de apoio), segundo a fala de PA, serve como meio de conhecer sobre como atuar com a especificidade e de propósito para a elaboração de estratégias que atendam a todos nas salas regulares. E ainda, considerando a especificidade estudada e promove experiências que contribuem para a formação no âmbito da inclusão escolar, como dito por D sobre a formação proporcionada aos estagiários ao atuar no CEBRAV com alunos com deficiência visual.

Defendemos que os conhecimentos adquiridos com o estudo da especificidade por meio do desenvolvimento da pesquisa no CEBRAV podem contribuir não só para a formação dos estagiários no âmbito da inclusão, mas

para sua disseminação nos espaços formativos que ocupam, como afirmado por PA. Nesse sentido, pautamo-nos em PA para dizer que a formação pela pesquisa pode permitir com que os professores atuem como *multiplicadores*, tanto em ambientes de ação (escolas, grupos de pesquisas, atividades em eventos científicos, dentre outros) quanto por meio de publicações científicas, como realizado por PFC e PFI ao longo desse período com o intuito de subsidiar aos que querem atuar numa perspectiva inclusiva nessa área do conhecimento (apresentações orais e painéis em eventos como ENEQ, CECIFOPE, ENPEC, SIMPEQUI, SMEQ, SEMLIC, CBQ, ENEQUI, CIIE e DIDADCIEN; e publicações em periódicos, como a Revista Experiências em Ensino de Ciências e Química Nova na Escola) (BENITE *et al.*, 2017a; 2017b).

Além das contribuições para a construção de uma nova identidade docente (atuação numa perspectiva inclusiva) as representantes do CEBRAV acreditam que a colaboração com a instituição reflete diretamente na vida dos alunos, no que tange à continuação dos estudos após o término do ensino médio, percebido na fala de C sobre a aproximação universidade-escola.

Tal fato pode ser caracterizado pela aprovação de cinco alunos do CEBRAV (que frequentaram as aulas de física e de química nos anos de 2016 e 2017) no Sistema de Seleção Unificada – SISU do Ministério da Educação no ano de 2017 e refletido na evolução das notas em Ciências da Natureza de dois alunos (tabelas 3 e 4).

Tabela 3 - Relação de aproveitamento por disciplina e por ano de A3 no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM/INEP).

Áreas de Conhecimento	Ano 2014	Ano 2016	Ano 2017
<i>Ciências da Natureza e suas Tecnologias</i>	550,7	575,2	620,2
Ciências Humanas e suas Tecnologias	629,5	664,5	643,7
Linguagens, Códigos e suas Tecnologias	618	607	570,3
Matemática e suas Tecnologias	617,6	670,6	596,5
Redação	560	580	680

O Exame Nacional do Ensino Médio realizado pelos alunos com deficiência visual, aqui representados por A3 e A13 no ano de 2017 teve um aproveitamento notável em relação aos anos anteriores apresentados. A3 concluiu o ensino médio de 2014, realizou o exame para a conclusão desta etapa de ensino e a obteve. No ano de 2016 começou a frequentar as aulas de apoio de química no CEBRAV com intuito de conseguir ser aprovado no SISU, após

dois anos de trabalho, A3 conseguiu atingir 620,2 pontos em Ciências da Natureza e suas tecnologias (área de conhecimento a qual atuamos). Em contrapartida, nas outras áreas do conhecimento as notas foram mantidas ou desceram de um ano em relação a outro. Em entrevista, PFC pergunta sobre a contribuição das aulas de apoio à aprendizagem os alunos pontuam, como podemos observar:

PFC: *As aulas de química e física no CEBRAV são realizadas a partir de experimentos que são feitos por vocês e discutidos com a orientação dos professores. Como essas aulas contribuem para o seu desempenho nas aulas da escola regular?*

A3: *Quando eu estava na escola regular, ainda não tínhamos o apoio de química no CEBRAV, tinha né. Mas não era com vocês e eu não ia. Mas o que eu posso ressaltar é que minha noção de química e física foi aberta, todo o conhecimento que eu tenho de física e de química, tudo que eu aprendi foi nas aulas dadas no CEBRAV. Minha nota do ENEM aumentou e graças a vocês eu estou na faculdade, hoje.*

A13: *As aulas de vocês são bem práticas e bastante inclusivas né, adaptadas para o nosso tipo de situação que seria no caso alguns com baixa visão, outros com a perda total da visão. Vocês conseguem se adaptar a nós e isso é bom. Não é todas as escolas que oferecem apoio, tipo, no ensino regular não tem isso, não se adaptam a gente. E o trabalho de vocês, vejo como algo muito positivo e espero que vocês continuem trabalhando sempre assim, ampliando, levando esses conhecimentos para as pessoas que querem e precisam, que geralmente não tem condições acessíveis para aprender, no caso. Minha nota do Enem mesmo, no último aumentou, inclusive passei na universidade para um curso de exatas. Quero trabalhar com vocês lá, levar mais pessoas para trabalhar com isso, é muito bom tornar isso possível, as pessoas aprenderem.*

Acreditamos na nossa colaboração na evolução das notas de A3 com base nos dados apresentados na tabela e ainda na própria fala do aluno, (A3: *posso ressaltar é que minha noção de química e física foi aberta, todo o conhecimento que eu tenho de física e de química, tudo que eu aprendi foi nas aulas dadas no CEBRAV. Minha nota do ENEM aumentou e graças a vocês eu estou na faculdade, hoje*). O que também se confirma ao analisar a tabela 4, acerca do aproveitamento de A13 no mesmo exame.

Tabela 4 - Relação de aproveitamento por disciplina e por ano de A13 no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM/INEP).

Áreas de Conhecimento	Ano 2016	Ano 2017
<i>Ciências da Natureza e suas Tecnologias</i>	508	635,3
Ciências Humanas e suas Tecnologias	576,9	570,6
Linguagens, Códigos e suas Tecnologias	517,6	558,1
Matemática e suas Tecnologias	446,4	590,1
Redação	580	680

A13 começou a frequentar as aulas de Ciências em janeiro de 2017, apresentou um aumento notável nas áreas do conhecimento de Ciências da Natureza e ainda em Matemática, o que proporcionou seu ingresso na UFG pelo SISU em 2018 em um curso que abrange estas áreas do conhecimento (Engenharia Física).

Em relação às notas apresentadas na tabela 4, o aluno apresenta um aumento de quase 130 pontos em Ciências da Natureza e suas Tecnologias, bem como em Matemática. Mantendo o aproveitamento das outras áreas do conhecimento. Assim, como A3, A13 ressalta a importância das aulas na aprendizagem de Química e Física em prol da sua aprovação no SISU (**A13**: *Minha nota do Enem mesmo, no último aumentou, inclusive passei na universidade para um curso de exatas. Quero trabalhar com vocês lá, levar mais pessoas para trabalhar com isso, é muito bom tornar isso possível, as pessoas aprenderem*).

A aproximação da universidade trazida pela parceria colaborativa vai ao encontro com os dados estatísticos no que tange ao ingresso destes indivíduos nas universidades brasileiras. Até 2016, as pessoas com deficiência representavam 0,42% das matrículas nas universidades (BRASIL, 2017), a representatividade ainda é muito pequena nesses espaços e o contato com estagiários de uma IES pública têm despertado o interesse e a crença na possibilidade de ingresso nas universidades.

Além da atuação de grupos de pesquisas como o nosso, outras ações estão contribuindo para o ingresso destes alunos na Universidade, como a alteração da Lei no 12.711/2012 (Lei de cotas), pela Lei nº 13.409/2016, incluindo a reserva de vagas nos cursos técnicos e superiores para pessoas com deficiência. Alteração esta que passou a vigorar neste ano de 2018.

A reserva de vagas (cotas) é uma medida paliativa para a inserção dos grupos sociais marginalizados na universidade em contraponto a falta investimentos numa educação que deveria ser mais igualitária. Segundo Silva e Silva (2012), muitos alunos acreditam que a reserva de vagas é a única forma para “quem vem de baixo mudar de vida” (p.534), visto que a educação básica não oferece condições de ensino democráticas.

Reconhecer a importância de as pessoas com deficiência ocuparem os espaços formativos da nossa sociedade demonstra uma evolução nas políticas

públicas de inclusão educacional, já que desde 1988 existe reserva de vagas no mercado de trabalho para as pessoas com deficiência, entretanto não se aborda as condições de trabalho destes indivíduos.

Nas universidades, além do acesso, as pessoas com deficiência contam com a atuação dos núcleos de acessibilidade, instituídos a partir do programa Incluir (2005) e dos Núcleos de Apoio às pessoas com necessidades específicas (NAPNE) nas instituições Federais de ensino no que tange às condições de permanência dos mesmos.

Assumimos a colaboração entre PFC, PFI e PA como uma possibilidade de troca de experiências no atendimento às necessidades de aprendizagem dos alunos, favorecendo a constituição docente para atuar numa perspectiva inclusiva (GARGIULO, 2003). Corroborado pela fala de PA (**PA**: *É por isso que acreditamos que vocês vão ser bons professores, por que essas aulas podem ser feitas com qualquer aluno, né!? Pode levar para escola regular que serve para todo mundo, uma aula inclusiva de verdade*) entendemos que para os professores formadores, as reflexões teóricas das aulas transcritas fundamentam as aulas ministradas no curso de licenciatura em Química e em disciplinas do programa de pós-graduação.

No caso dos professores formadores do LPEQI que atuam nos estágios I e III como docentes e ainda ministram a disciplina “Fundamentos da educação inclusiva e relação étnico-raciais” na pós-graduação, objetivam a formação para a inclusão escolar como alternativa imediata para a não alteração da carga horária dos cursos com a inserção de novas disciplinas. Ressaltamos também que experiências bem sucedidas devem ser refletidas pelos professores formadores do curso para possíveis modificações nos Projetos Pedagógicos futuros.

Como dito anteriormente, durante o estágio supervisionado do curso de Licenciatura em Química os alunos são introduzidos à pesquisa educacional desenvolvendo suas investigações em escolas de ensino básico ou, no caso do LPEQI, em Instituições de Apoio, como o CEBRAV, em parceria com alunos de pós-graduação.

Baseados num retrospecto de análises da prática docente realizadas desde 2009 no CEBRAV apresentaremos nas próximas etapas alguns conhecimentos necessários para o professor de química atuar numa perspectiva

inclusiva e que são discutidos nas aulas de estágio supervisionado e na pós-graduação, são eles: o conhecimento do contexto, o conhecimento curricular, o conhecimento dos princípios legais e éticos sobre a diversidade, o conhecimento psicopedagógico, o conhecimento de conteúdo e o conhecimento pedagógico de conteúdo (SHULMAN, 1987; GONZÁLEZ, 2002).

2ª ETAPA – A PROPOSTA DE ENSINO DESENVOLVIDA PELA INSTITUIÇÃO DE APOIO

Segundo Lancillotti (2006), é grande a quantidade de pessoas excluídas na sociedade que vive em situação de miséria e/ou de deficiência, dentre outras, sem acesso às possibilidades da produção humana. Todavia, uma das únicas formas de enfrentamento é por meio de uma educação mais igualitária envolvendo ações com características inclusivas.

A proposta de ensino do CEBRAV perpassa pelo ensino especializado de conteúdos escolares na forma de apoio visando uma aprendizagem efetiva e que consigam permanecer na escola regular com condições igualitárias aos demais alunos. Essa proposta é melhor explicada por D quando perguntada por PFC sobre *“Como é elaborada a proposta de atuação (ensino) oferecida pelo CEBRAV, enquanto instituição de apoio ao ensino regular?”*.

D: *Nosso PPP (Projeto Político Pedagógico) é feito através de projetos construídos de acordo com as necessidades e as demandas trazidas pelos alunos. É um atendimento complementar e suplementar à rede regular de ensino para suprir o déficit dos professores da rede que não dominam o código Braille. Os códigos específicos da matemática, da química...esses códigos somos nós que ensinamos, a forma de trabalhar com o DVI que os professores do ensino regular não sabem ainda. Esse material (Tecnologia Assistiva) que vocês fazem e usam melhoraria muito a educação, se os outros professores o fizessem também, constríssem desse jeito. Porque eu nunca vi, nunca tinha visto essas coisas em alto relevo, esses equipamentos (equipamentos de laboratório vocalizados construídos no Núcleo de Tecnologia Assistiva do LPEQI). Tem até um termômetro que fala, né! Ajuda muito! É essa a diferença da gente aqui como instituição de apoio, aqui as aulas são preparadas para eles mesmos, de forma especializada, para ajudar eles a aprender os conteúdos da escola além de outros conteúdos que eles não vão aprender lá.*

Em primeiro lugar, para que as escolas possam atuar numa perspectiva inclusiva essas devem assumir novas propostas de ensino, que proponha mais

igualdade de acesso ao conhecimento, aspectos que orientam a proposta do CEBRAV, mencionada por D, que se contrapõe as propostas tradicionais com foco na meritocracia e na homogeneização das salas de aula regulares.

Em segundo lugar, baseados na fala de D, salientamos a necessidade de investimentos na formação docente (formação pela pesquisa) e a proximidade desses com Instituições de Apoio (D: *Os códigos específicos da matemática, da química...esses códigos somos nós que ensinamos, a forma de trabalhar com o deficiente visual que os professores do ensino regular não sabem ainda.*) para que os futuros professores possam refletir acerca da atuação com a especificidade em ambiente heterogêneos.

E em terceiro lugar, defendemos a importância do desenvolvimento de recursos didáticos para a realização de propostas mais inclusivas pelas escolas, como afirmado por D (D: *Esse material (Tecnologia Assistiva) que vocês fazem e usam melhoraria muito a educação, se os outros professores o fizessem também, construísem desse jeito. Porque eu nunca vi, nunca tinha visto essas coisas em alto relevo, esses equipamentos.*) citando a tecnologia assistiva desenvolvida no LPEQI para as aulas experimentais no CEBRAV que será abordada mais adiante.

Vale destacar que nessa parceria colaborativa não só os PFI e PFC compreendem a realidade do grupo social estudado com a orientação do CEBRAV (o AEE), mas cooperam com a elaboração de intervenções e construções coletivas de conhecimentos que contribuam para a atuação docente no campo da inclusão escolar e na melhoria do atendimento oferecido pela Instituição, reconhecido por D em sua fala (D: *Tem até um termômetro que fala, né! Ajuda muito! É essa a diferença da gente aqui como instituição de apoio, aqui as aulas são preparadas para eles mesmos, de forma especializada, para ajudar eles a aprender os conteúdos da escola além de outros conteúdos que eles não vão aprender lá.*).

Baseados em González (2002), resultados de pesquisas desenvolvidas pelo LPEQI em instituições de apoio, apontam que o conhecimento do contexto se refere ao entendimento do local onde se ensina e dos profissionais que nele atuam. A Instituição de Apoio aos alunos com deficiência visual onde ocorreu essa investigação é uma unidade da Secretaria de Estado da Educação que atua no contra turno da escola regular oferecendo instruções para atividades diárias

com o uso de instrumentos e equipamentos especializados, aulas complementares de Matemática, Português e, por meio dessa parceria, aulas de Química visando uma participação mais efetiva e a inclusão desses alunos nas atividades escolares (BENITE *et al.*, 2015).

A Instituição compartilha com os professores em formação informações sobre o desenvolvimento global do aluno na escola regular, o diagnóstico da avaliação funcional da visão e o histórico de seu comportamento, tanto no contexto social quanto no familiar, além de disponibilizar recursos que contribuem para o planejamento e realização das aulas de química, como impressora e máquina de escrever Braille e laboratório de informática contendo software para leitura de tela de computador (SÁ *et al.*, 2007).

Flexibilizando a proposta curricular geral das escolas públicas do Estado, a Instituição se baseia nas necessidades de aprendizagem dos alunos para estruturar as disciplinas oferecidas por meio de aulas de apoio. Baseados em Arnáiz (1996), (re)organizamos a sequência de conteúdos de química a ser ensinada visando responder a diversidade, respeitando as diferenças individuais. As aulas iniciam com experimentos transformados para serem realizados pelos alunos com deficiência visual visando a discussão teórica dos fenômenos com viés investigativo, mediados pelos professores (BENITE *et al.*, 2015)

Dessa forma, ressaltamos que a prática colaborativa permite com que os professores de química em formação reflitam teoricamente o currículo atual das escolas, visando o planejamento e a prática pedagógica que atendam a diversidade, corroborando com o desenvolvimento de habilidades e assumindo o compromisso político para o atendimento à inclusão escolar (CAPELLINI *et al.*, 2008), caracterizando o conhecimento curricular (SHULMAN, 1987).

Sobre os professores encaminhados pela SEE-GO ao CEBRAV, a aula de apoio com vistas ao AEE demanda conhecimentos específicos e o querer atuar com a especificidade, como dito por C, que são apreendidos por meio de treinamentos oferecidos pelos profissionais da própria Instituição.

PFC: *Como são escolhidos os professores que atuam no CEBRAV?*

C: *O primeiro fator é o professor querer e ser efetivo no Estado. Segundo é por recomendação por parte dos professores do CEBRAV, com referências. Mas é essencial mesmo, ter interesse em trabalhar na área. Não precisa saber*

trabalhar com a deficiência visual, a vontade e o compromisso são imprescindíveis.

PFC: *Como funciona o treinamento para atuar na instituição?*

C: *Tem um curso de formação acerca da teoria: sobre o que é deficiência visual, patologias, teste de Snellen, acuidade visual. Para entender a parte clínica. Em seguida eles aprendem o código Braille, simbologia matemáticas se for professor de matemática, simbologia química, Orientação e Mobilidade, como fazer áudio descrição, e sobre as orientações do atendimento. Ensinamos como fazer a adaptação curricular. Demora em média seis meses para o profissional aprender tudinho, na teoria e na prática, ele já vai atuando com os alunos enquanto passa pelo treinamento. Porque não se aprende só na teoria a trabalhar com pessoas com deficiência visual.*

Baseados em Gasparotto e Menegassi (2016), entendemos que a formação oferecida no CEBRAV se constitui de forma colaborativa numa dinâmica interativa entre os professores em formação (PFI e PFC) e PA, num processo de orientação básica de como atuar com a especificidade, apresentado por C (**C:** *Tem um curso de formação acerca da teoria: sobre o que é deficiência visual, patologias, teste de Snellen, acuidade visual. Para entender a parte clínica. Em seguida eles aprendem o código Braille, simbologia matemáticas se for professor de matemática, simbologia química, Orientação e Mobilidade, como fazer áudio descrição, e sobre as orientações do atendimento. Ensinamos como fazer a adaptação curricular.*) e reflexões teóricas das práticas que norteiam o trabalho docente, orientados pelo professor formador resultando em trabalhos como esses.

Assumimos a formação pela pesquisa como um meio de aproximação entre os distintos sujeitos envolvidos (PFI, PFC e PA) e o espaço formativo com suas características e uma oportunidade de reflexão sobre a ação para a construção de novos saberes, dentre eles, os conhecimentos necessários para a constituição docente (DEMO, 2000), como dito por C (**C:** *Demora em média seis meses para o profissional aprender tudinho, na teoria e na prática, ele já vai atuando com os alunos enquanto passa pelo treinamento. Porque não se aprende só na teoria a trabalhar com pessoas com deficiência visual.*). No CEBRAV trabalhamos em conjunto e de maneira dialética, construímos nossa identidade docente a partir das necessidades e desafios encontrados na prática.

A seguir apresentamos a discussão de algumas aulas que compuseram a tabela 01, visando discutir a 3^o etapa a formação de professores em química para a Inclusão aqui proposta.

3ª ETAPA – REFLEXÃO SOBRE A AÇÃO: CONSTITUINDO A IDENTIDADE DOCENTE

Pouco se contempla nos cursos de formação de professores momentos em que o licenciando possa correlacionar os conhecimentos apreendidos durante o curso de graduação com situações da prática docente de modo a contribuir para uma formação mais reflexiva. Segundo Gatti (2011), os cursos de formação inicial de professores, além de ter carga horária reduzida para as disciplinas da área de educação, estas são mais teóricas do que práticas e com isso não se relacionam de forma direta à prática docente, podendo ocasionar uma formação frágil para atuação na educação básica.

Para Silva e Schnetzler (2008), é durante os estágios supervisionados que os PFI podem ter acesso a situações de questionamentos e reflexões acerca do processo de ensino, quanto este é trabalhado a partir de atividades mediadas pela reflexão, envolvendo formadores de professores que propiciem momentos de discussão que venham a contribuir para a formação de professores reflexivos (KASSEBOEHMER e FERREIRA, 2008).

Acreditamos que uma formação docente de qualidade deve ser permeada por questionamento e reflexão. Dessa forma, o professor deve se enxergar enquanto sujeito da sua prática docente e construí-la a partir de reflexões teóricas de suas ações em sala de aula, buscando subsídios para desenvolver ações pedagógicas próprias e caracterizar sua ação docente (SILVA e DUARTE, 2002).

Na formação inicial é imprescindível a presença de um professor mediador desse processo, o professor formador, que constituirá uma ação de reflexão orientada. Esta consiste em um processo de reavaliação das ações e reelaboração da ação docente com o intuito de melhorar a prática e adquirir subsídios formativos (ABELL, BRYAN, 1997). Discutiremos a seguir algumas aulas ministradas por PFC e PFI no CEBRAV e nossas reflexões sinalizam conhecimentos necessários para que o professor possa atuar numa perspectiva inclusiva a partir do AEE.

4.1.1 SOBRE A AULA DO DIA 12/08/2016: ÁCIDOS E BASES – pH.

Pautados no conhecimento dos princípios legais e éticos sobre a diversidade (GONZÁLEZ, 2002), referentes aos dilemas e valores que fomentam a heterogeneidade escolar, analisamos interpretações equivocadas dos professores regentes das escolas regulares sobre o comportamento e atitude dos alunos com deficiência visual nas salas de aula e as dificuldades de percepção e compreensão dos conteúdos químicos devido à forma com que são ensinados: no quadro e giz, com o uso de tabelas e gráficos, recursos que necessitam da visão para serem interpretados.

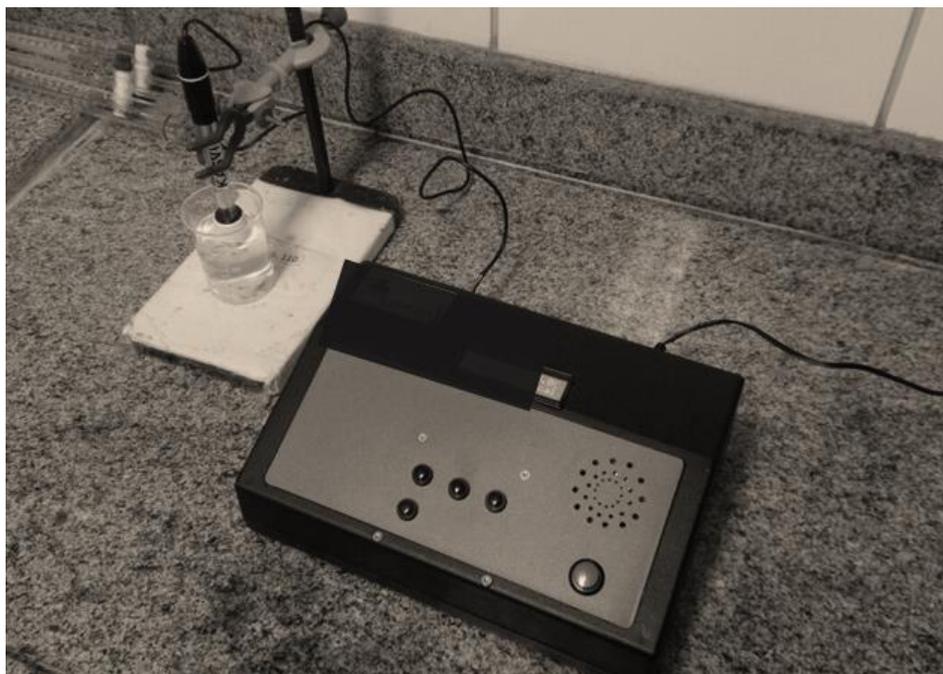
Nesse cenário, orientamos os professores em formação durante o planejamento das ações a explorarem o potencial visual daqueles que possuem baixa visão, todavia aos alunos cegos devem estimular os sentidos remanescentes para aquisição de informações.

Nessa investigação, planejamos uma aula envolvendo o conteúdo de acidez e alcalinidade e a ideia de potencial hidrogeniônico (pH) das soluções (ZAPP *et al.*, 2015). Para isso, a prática experimental consistiu em caracterizar substâncias ácidas e básicas explorando o sentido paladar e verificar o pH das substâncias investigadas com um pHmetro vocalizado desenvolvido pelo grupo de tecnologia assistiva do LPEQI.

O pHmetro foi uma demanda dos alunos com deficiência visual para os professores em formação que objetivaram o atendimento às necessidades funcionais dessa especificidade e o desenvolvimento de novas habilidades pela diversidade da sala de aula regular, ou seja, permitir com que os alunos com deficiência visual e demais alunos se familiarizem com ferramentas culturais da Química para a apropriação de conhecimentos e o desenvolvimento de competências técnicas: a identificação do pH das soluções (BARBERÁ e VALDÉS CASTRO, 1996).

O equipamento informa o pH da solução por um display eletrônico, concomitante à medida vocalizada. O equipamento é composto por um eletrodo para ser submerso em soluções aquosas e uma central de comandos para medições com fontes de alimentação bivolt (Figura 02).

Figura 02 - Imagem do pHmetro vocalizado.



Fonte: Própria, 2017.

Atualmente, são várias as tecnologias disponíveis que podem ser usadas como recursos didático-pedagógicos e que podem contribuir para a melhoria do processo de ensino no âmbito da inclusão, dentre elas, a Tecnologia Assistiva – TA (BENITE *et al.*, 2017b).

A TA reúne recursos e serviços que promovam as funcionalidades relacionadas às atividades propostas objetivando a participação de pessoas com deficiência, incapacidade ou mobilidade reduzida, enfocando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão (BRASIL, 2007, p. 27). Considerando as limitações dos alunos com deficiência visual em aulas experimentais o pHmetro vocalizado, TA para a experimentação no ensino de Química, surge como uma ferramenta cultural que possibilita a coleta de dados do experimento por meio de um dos sentidos remanescentes: a audição.

A aula foi iniciada pelos professores incentivando os alunos a descreverem características dos ácidos e das bases, de acordo com seus conhecimentos prévios. Nesse momento, as falas dos alunos (extrato 1) mostram que uma das formas de identificação de substâncias ácidas e básicas é pelo paladar, sentido alternativo para a aquisição de informações no experimento.

EXTRATO 1

PF11: *Bom, me digam uma característica das substâncias ácidas?*

A7: *Elas são azedas.*

PF11: *Sim, mas nem todas são e muitas não podem ser ingeridas. E as bases, como vocês imaginam o sabor?*

A7: *Não sei!*

A11: *Para mim é amargo! Alcalino.*

PF11: *Vocês já comeram banana que não está nem verde nem madura?*

A7: *A13: Já!*

A13: *Ah, é um sabor apertado, meio amargo! É adstringente!*

PF11: *Isso, você vai sentir apertando sua boca. Então, essa é uma característica de alguns ácidos e bases: o sabor.*

Concordamos com Zapp e colaboradores (2015) que “o conhecimento de ácidos e bases faz parte de muitas situações cotidianas dos estudantes como, por exemplo, a ingestão de um antiácido utilizado para amenizar a acidez estomacal” (p. 278). Contudo, os meios convencionais da Química para identificação de substâncias ácidas e básicas utilizam o referencial perceptual da visão para classificação. Mas como os alunos com deficiência visual realizarão tal atividade experimental?

Diante de tal situação, ressaltamos como necessário à formação do professor para atuar na inclusão escolar o conhecimento psicopedagógico, pois se refere aos problemas da aprendizagem humana proveniente de determinada demanda, nesse caso, a identificação de substâncias ácidas e básicas por alunos com deficiência visual e que pode evoluir a partir do uso de recursos específicos na prática pedagógica (BOSSA, 2000; GONZÁLEZ, 2002). Nessa aula, optamos pelo uso do paladar como meio dos alunos com deficiência visual identificarem alguma característica das substâncias ácidas e básicas presentes no cotidiano.

Apesar das normas básicas de segurança em aulas experimentais não recomendarem a ingestão de reagentes, durante o planejamento do experimento foram selecionadas substâncias que atendessem às necessidades desses alunos, isto é, soluções que poderiam ser provadas, como por exemplo: refrigerante, hidróxido de magnésio, banana em processo de amadurecimento e vinagre.

Tal fato se deve aos alunos com deficiência visual desenvolverem suas estruturas cognitivas por meio dos sentidos remanescentes, dentre eles o paladar, que funciona como importante canal ou porta de entrada de dados e

informações que serão enviadas por substâncias neurotransmissoras para as terminações nervosas (BRASIL, 2007, p. 21), como presente na fala de A7 sobre o azedume das substâncias ácidas (**PF11**: *Bom, me digam uma característica das substâncias ácidas?*; **A7**: *Elas são azedas.*) e nas falas de A11 e A13 sobre o aperto da mucosa bucal seguido de amargor, característico das substâncias alcalinas (**A11**: *Para mim é amargo!*; **A13**: *Ah, é um sabor apertado, meio amargo! É adstringente!*).

Concordamos com Oliveira (1995) que muitas das características das substâncias são atribuídas a partir de suas relações em meios específicos, ou seja, a “acidez de um ácido só tem sentido químico quando mencionamos o solvente” (p. 9) e o mesmo se dá para as substâncias básicas. A palavra ‘ácido’ vem do latim *acidus* que significa “de sabor azedo”. Já a palavra ‘base’ é mais recente e foi adotada por G. F. Rouelle para caracterizar os *álcalis*, que em árabe significa “cinzas vegetais” (CHAGAS, 2000). Chamamos a atenção de que “o sabor azedo se deve aos ácidos orgânicos e inorgânicos”, sendo que muitos são perigosos e não podem ser ingeridos (MELO e VIDAL, 2013, p. 184), o que justifica a preocupação dos professores quanto a seleção dos materiais usados nos experimentos durante o planejamento.

O paladar é chamado de sentido químico por seus receptores serem excitados por estímulos químicos (GUYTON, 1984). Na língua, são as células gustativas os responsáveis pelo reconhecimento dos sabores.

Nas substâncias ácidas, os íons positivos (H^+) em meio aquoso causam a sensação de acidez nas células gustativas pela “entrada direta nas células, pelo bloqueio de canais do íon potássio no microvilo e pela ligadura em direção da abertura dos canais no microvilo que permita a entrada na célula de outros íons positivos” (SILVA NETTO, 2007, p. 88).

Vale ressaltar que o bloqueio dos canais do íon potássio pronuncia a despolarização da membrana plasmática do receptor sensorial potencializando-o, diferenciando o sabor ácido do salgado (GUYTON, 1984; SILVA NETTO, 2007).

Já o sabor adstringente é caracterizado pela sensação de secura da mucosa bucal acompanhado de amargura, que tem característica variável associada a estímulos nocivos. A sensação de contração desse sabor se deve à

precipitação das proteínas da saliva pelo tanino presente, por exemplo, na banana verde.

No amargor, as células gustativas se ligam a receptores da superfície da célula acoplados a proteína-G, denominada gustducina que ativa as vias de tradução do sinal. Algumas vias liberam os íons cálcio do retículo endoplasmático outras abrem os canais iônicos para a entrada do cálcio desencadeando a síntese de ATP pela célula gustativa. O acúmulo de cálcio provoca a despolarização liberando o neurotransmissor. É nesse momento que o receptor para substâncias amargas desencadeia um aumento de inositol trifosfato (IP_3) e Ca^{+2} do estoque intracelular, que ativa o canal de tradução despolarizando a célula liberando ATP como transmissor (GUYTON, 1984; SILVA NETTO, 2007; HALL, 2011; ZANELA, 2015).

Importa ressaltar que esse tipo de inter-relação de conteúdos, como química, fisiologia humana e educação inclusiva é estudada pelos professores durante o planejamento das aulas. Nesse caso, o objetivo comum foi entender o mecanismo de identificação das substâncias ácidas e básicas pelo paladar, sentido utilizado pelos alunos com deficiência visual nessa aula, para a seleção de substâncias que poderiam ser ingeridas durante o experimento.

Assim, torna-se essencial o conhecimento de conteúdo para o planejamento de aulas, extrapolando a potencialidade de uma única disciplina, se tornando elemento teórico-metodológico da criatividade e da diversidade, isso porque o conteúdo de química interage com os de outras disciplinas favorecendo o diálogo em busca de um ensino mais próximo da realidade social (ETGES, 2000; MELO, VIDAL, 2013).

Após classificarem as substâncias em ácidas e básicas, foi feita a discussão sobre o comportamento dos ácidos e das bases em meio aquoso, conforme a Teoria de Arrhenius (extrato 2).

EXTRATO 2

PF11: *Os ácidos quando colocados em meio aquoso vão liberar H^+ .*

A11: *Em meio o quê?*

PF11: *Aquoso. O que deve ser um meio aquoso?*

A7: *Misturado em água.*

PF11: *Isso! Aqui, usamos a água como solvente para preparar as soluções. Já as bases vão liberar OH^- , como no hidróxido de sódio. Vocês se lembram da fórmula molecular?*

A7: NaOH.

PFI1: Isso mesmo A7. Quando eu coloco NaOH em meio aquoso vai liberar OH⁻, íon chamado de hidroxila. E, segundo Arrhenius, toda espécie ácida em meio aquoso vai liberar o quê?

Todos: H⁺.

PFC: Vocês conseguiriam fazer a ionização do HCl em meio aquoso?

A13: O HCl vai formar H⁺ e Cl⁻.

PFC: E esse H⁺ em meio aquoso?

A13: Eu acho que vira H₃O⁺.

PFC: Isso mesmo.

PFI1: Em outra aula falaremos sobre o comportamento dessas espécies frente a outras, inclusive com as mesmas características.

A Química é uma Ciência teórica e prática. Por isso, assumimos a experimentação no ensino para alunos com deficiência visual como um meio de permiti-los a observação pelos sentidos remanescentes, a investigação teórica do fenômeno mediada pelo professor, o controle de variáveis com a manipulação de equipamentos transformados, o registro e a sistematização das informações com o uso de materiais específicos para que esse aluno compreenda o conteúdo estudado, isto porque os conhecimentos teóricos e práticos são complementares (BENITE *et al.*, 2016).

No extrato 2, PFI1 inicia a discussão teórica dialogada da observação do experimento feita pelos alunos a partir da teoria de Arrhenius caracterizada pela liberação de “H⁺” dos ácidos e o “OH⁻” das bases, abordando seu comportamento em meio aquoso (A11: *Em meio o quê?*; PFI1: *Aquoso. O que deve ser um meio aquoso?*; A7: *Misturado em água*; PFI1: *Isso! Aqui, usamos a água como solvente para preparar as soluções.*). Baseados nas falas de A11, PFI1 e A7, admitimos que a interação social com viés investigativo durante o experimento serve como um “espaço de negociação necessário à construção intersubjetiva e perspectivada de significados” (PASSERINO, 2012, p. 224), em que PFI1 conduz A11 à compreensão da definição da situação ‘meio aquoso’ numa solução a partir do conhecimento compartilhado por A7, ao invés de fornecer resposta acabada.

Sobre a escolha da abordagem teórica durante o experimento, isso se deve ao preparo das soluções realizado pelos alunos com deficiência visual durante as aulas, pois o uso da água como solvente para ionização das substâncias diminui os riscos de acidentes, além de “desempenhar papel ativo em grande parte dos processos químicos em meio aquoso, reagindo e formando outras moléculas” (DUARTE, 2014, p. 6).

A água é considerada solvente universal pela sua forte polaridade referente ao ângulo de $104,5^\circ$ formado entre as ligações O–H, em que os átomos de oxigênio atraem intensamente os elétrons da ligação. Essa polaridade permite a água “hidratar íons e outras moléculas polares” (MORTIMER, 1996, p.19). Na ionização dos ácidos, por exemplo, os íons H^+ sempre estarão hidratados formando os hidrônios H_3O^+ , contudo é comum nas aulas de química a falta de rigor dos professores em abordar a formação de H^+ ao invés da formação de H_3O^+ (CAMPOS e SILVA, 1999; ROSA e ROCHA, 2003). As ligações de hidrogênio entre suas moléculas nos permitem explicar várias outras propriedades desse solvente, como o estado de agregação líquido à temperatura ambiente para o preparo das soluções e misturas realizado pelos alunos com deficiência visual nos experimentos (BENITE *et al.*, 2016).

Entretanto, quando procuramos na literatura propostas de métodos de identificação de soluções ácidas e básicas, essas utilizam o referencial perceptual da visão como meio para aquisição de informações, como: substâncias indicadoras que fazem a distinção por meio da mudança de coloração sejam elas naturais (extratos vegetais de repolho roxo e beterraba, por exemplo) ou sintéticas (fenolftaleína, o azul de bromotimol ou vermelho de metila); fita universal que identifica o caráter das substâncias pela comparação da faixa de pH com uma tabela de cores e valores; medições por meio de equipamento específico, como o pHmetro digital que oferece maior precisão dos resultados (LUCAS *et al.*, 2013; ZAPP *et al.*, 2015).

Visando o envolvimento reflexivo dos alunos com deficiência visual sobre o conteúdo presente no experimento e sobre as práticas e metodologias para sua realização (BARBERÁ e VALDÉS CASTRO, 1996), foi desenvolvido pela equipe multidisciplinar de design de equipamentos do Núcleo de Tecnologia Assistiva, um pHmetro vocalizado (p. 60). O pHmetro é utilizado para medida do potencial hidrogeniônico das soluções de forma autônoma pelos alunos com deficiência visual (BENITE *et al.*, 2015, BENITE *et al.*, 2017a, BENITE *et al.*, 2017b).

Pautados no conhecimento pedagógico de conteúdo (SHULMAN, 1987), assumimos que incluir alunos com deficiência visual nos experimentos envolve não só a seleção de estratégias que possibilitem a participação efetiva desse sujeito na atividade prática (identificação de substâncias ácidas e básicas pelo

paladar e determinação do potencial hidrogeniônico pela audição). Exige ainda, do professor a percepção das dificuldades apresentadas no ensino do conteúdo proposto, nesse caso, as técnicas convencionais da Química de identificação de pH que exploram a visão como meio de coleta de dados.

Nesse sentido, as reflexões teóricas conjuntas das transcrições das aulas servem para que os professores em formação reorganizem os experimentos e, com o auxílio do Núcleo de Tecnologia Assistiva, transformem os experimentos, instrumentos e equipamentos de laboratório em atendimento aos “propósitos determinados pela atividade de ensino” (GIORDAN, 2008, p. 300).

Baseados nas concepções prévias trazidas pelos DV (alimentos azedos e adstringentes classificados em ácidos e básicos, respectivamente, nas falas de A7 e A13, no extrato 1) e nas possíveis relações desses com o conhecimento químico a partir dos experimentos (confirmação dos caracteres ácido e básico pela determinação do pH dos materiais utilizados no experimento). As aulas de apoio se tornam um desafio para a formação e qualificação docente com vistas a consideração da sala de aula regular como um contexto que deve ser inclusivo.

Após a discussão teórica do experimento, os professores utilizaram o pHmetro vocalizado para explicar a escala de pH, conforme extrato 3.

EXTRATO 3

PF11: *A escala de pH vai de 0 a 14. Se der abaixo de sete é uma substância ácida, se der acima de sete é uma substância básica. Quanto mais próxima de zero mais ácida ela é; e quanto mais próxima de 14, mais básica ela é.*

A7: *O pH 7 é neutro!?*

PF12: *Isso! No experimento convencional é usada uma fita que depois de mergulhada na solução se compara a coloração adquirida com uma tabela até identificar o valor do pH. Para vocês trouxemos um pHmetro vocalizado. A7 vem tatear o aparelho. Esse é o eletrodo para ser colocado na solução e esse é o botão para vocalizar o pH dela. (Após todos tatearem o equipamento começaram as medições).*

PF11: *A12, você que está mais próximo do equipamento, coloque o sensor e identifique o pH da sua solução, apertando o botão.*

pHmetro: *Dois.*

PF11: *A solução é ácida ou básica?*

Todos: *Ácida.*

PF11: *Tem cheiro de quê?*

A12: *De vinagre.*

PF11: *Sim. Então, você já sabe qual ácido tem nessa solução?*

A12: *Ácido Acético.*

PF11: *A1, qual o pH da outra solução?*

pHmetro: *Oito.*

A1: *É uma base.*

PFI1: *Forte ou fraca?*

A1: *Fraca. Mas que solução é essa?*

PFI2: *Vou dar uma dica: medicamento tomado para aumentar o pH do estômago de quem está com azia.*

A13: *Ah, Hidróxido de magnésio!*

Como apresentado no extrato 3, o uso do pHmetro vocalizado está relacionado ao conhecimento da escala de pH explicado por PFI1 (PFI1: *A escala de pH vai de 0 a 14. Se der abaixo de sete é uma substância ácida, se der acima de sete é uma substância básica. Quanto mais próxima de zero mais ácida ela é; e quanto mais próxima de 14, mais básica ela é.*; A7: *O pH 7 é neutro!?*) e à “atenção dirigida às respectivas regiões do instrumento de medida” (GIORDAN, 2008, p. 300), funcionamento orientado por PFI2 a A7, antecipadamente, devido à complexa combinação de ações entre o eletrodo e a central de comandos (PFI2: *[...] A7 vem tatear o aparelho. Esse é o eletrodo para ser colocado na solução e esse é o botão para vocalizar o pH dela.*), todos meios mediacionais instrumentais.

Baseados em Wertsch (1991; 1998), a ação mental do sujeito sofre influência dos meios mediacionais dispostos no ambiente sociocultural específico. No extrato 3, as explicações do PFI1 sobre a escala de pH e do PFI2 sobre o funcionamento do pHmetro vocalizado, ambas ferramentas culturais, modelam a ação dos alunos com deficiência visual de forma essencial à realização do experimento, isso porque essas ferramentas são características de um cenário sociocultural específico: aulas experimentais de Química.

Contudo, devemos nos atentar aos experimentos convencionais da Ciência comumente realizados nos laboratórios de ensino que em ensaios designados à verificação de alguns fenômenos utilizam de materiais e métodos que promovem a exclusão de alguns grupos sociais, como os alunos com deficiência visual (PFI2: *[...]. No experimento convencional é usada uma fita que depois de mergulhada na solução se compara a coloração adquirida com uma tabela até identificar o valor do pH.*).

Além disso, concordamos com Hummel (2015) que existe uma escassez de recursos de TA nas instituições de ensino e no que diz respeito à experimentação, apesar do “valor pedagógico para a aprendizagem dos alunos” (p. 43).

Partindo desses pressupostos, prestigiamos a formação docente em química em parceria com Instituições de Apoio, pois visando o AEE essas têm como foco a busca pelo oferecimento de “serviços que identifica, elabora e organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para plena participação dos alunos” (BRASIL, 2008), justificando a existência do Núcleo de Tecnologia Assistiva para aulas experimentais desse laboratório.

Nessa aula, o pHmetro vocalizado serviu como meio mediacional para a medida do pH das soluções por alunos com deficiência visual, ou seja, um meio material com a qual os aprendizes produziram a ação (PF11: *A12, você que está mais próximo do equipamento, coloque o sensor e identifique o pH da sua solução, apertando o botão.*; pHmetro: *Dois.*; PF11: *A solução é ácida ou básica?*; Todos: *Ácida.*).

Na ação mediada, as medidas dos pH das soluções que permitiram as caracterizações por A1 em ácida ou básica, forte ou fraca (PF11: *A1, qual o pH da outra solução?*; pHmetro: *Oito.*; A1: *É uma base.*; PF11: *Forte ou fraca?*; A1: *Fraca.*) foram influenciadas pela TA (função do pHmetro vocalizado) promovendo as ações mentais dos alunos contribuindo com a aprendizagem (WERTSCH, 1998; GIORDAN, 2008).

4.1.2 SOBRE A AULA DO DIA 06/05/2016: VISCOSIDADE

Sobre os experimentos no ensino de Química, baseamo-nos em Hodson (1988) para dizer que esses corroboram pedagogicamente para o ensino dos conceitos. A opção por discutir os conteúdos de química a partir de atividades experimentais com os alunos com deficiência visual se deve por a Química ser uma Ciência de caráter teórico e prático, porém excludente por explorar a visão como canal de aquisição de informações. Sendo assim, transformar experimentos convencionais em acessíveis pode proporcionar-lhes a participação efetiva e autônoma nessa atividade cultural constituinte do conhecimento Químico.

Acreditamos que a experimentação no ensino de Química é uma forte aliada para enriquecimento das discussões em sala de aula e ainda possibilitar, sob a mediação do professor, a apropriação conceitual, a compreensão de modelos (característico dessa Ciência) e o desenvolvimento de habilidades técnicas necessárias para atuar nas atividades práticas.

Segundo Silva, Machado e Tunes (2010), “a experimentação no ensino pode ser entendida como uma atividade que permite a articulação entre fenômenos e teorias” (p. 235). A partir dos experimentos relacionamos as teorias para explicá-los, não só como uma estratégia de ensino, mas como uma forma de direcioná-los ao próprio conhecimento científico. Pautados nisso, utilizamos a experimentação como meio necessário para ensinar Química aos alunos com deficiência visual.

A aula foi planejada para a discussão do tema viscosidade, que “é uma propriedade dos líquidos que mede a resistência ao escoamento, ou seja, a dificuldade das moléculas em movimentarem-se umas com relação às outras” (SAMPAIO *et al.*, 2015, p. 233). A partir de uma abordagem qualitativa do fenômeno químico, o experimento proposto consiste em comparar a viscosidade entre três líquidos: água (H_2O), Glicerina ($C_3H_8O_3$) e Ácido Linoleico ($C_{18}H_{32}O_2$).

Os alunos com deficiência visual medem o volume dos respectivos líquidos e os coloca, cada um em um reservatório da rampa de viscosidade (Figura 3), com uma mão, são colocados três dedos na parte de baixo das canaletas por onde escoarão os líquidos, e com a outra mão o aluno vira o reservatório onde os três líquidos cairão na canaleta e o mesmo sentirá a ordem de escoamento com os dedos dispostos ao final das canaletas. Como demonstrado na figura abaixo.

Figura 03 - Rampa de Viscosidade.



Fonte: Própria, 2017.

A *rampa de viscosidade* consiste em um sistema criado com inclinação de 45° em que na parte superior do equipamento possuem três recipientes aonde são colocados os líquidos que serão testados e na base do mesmo possuem aberturas em cada rampa para que o aluno coloque os dedos e sinta a chegada de cada líquido escoado, ou seja, capte as informações pelo tato da velocidade de escoamento dos líquidos e faça a comparação entre elas.

Considerando que habitualmente os testes de viscosidade são realizados utilizando-se da visão, buscamos na TA subsídios para ensinar viscosidade para alunos com deficiência visual explorando o tato. A TA compreende recursos e serviços especializados que visam proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência, com esse intuito o equipamento foi criado para estimular a experimentação no ensino de química para alunos com deficiência visual. O equipamento possui dimensões de 19,40 cm x 12,60 cm x 18,30 cm.

Com base nisso, utilizamo-nos da 'rampa de viscosidade sem a necessidade da utilização da visão e a pipeta de Pasteur que faz a sucção e despejo dos líquidos utilizados, assim, os alunos possam transferir os líquidos para a rampa de viscosidade, contando com a ajuda dos professores como agentes limitantes do volume transferido para garantir um mesmo volume no reservatório da rampa.

Na aula sobre viscosidade, ao introduzir o conteúdo PFI2 busca os conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto com intuito de discutir acerca da velocidade de escoamento de alguns líquidos.

EXTRATO 04

PFI2: *A viscosidade é uma propriedade física dos materiais. Inclusive a viscosidade na indústria de alimentos é muito utilizada no controle de qualidade. Outro exemplo: se for fazer um creme, emulsão ou um gel na indústria de cosméticos, a viscosidade é muito importante e eles verificam no laboratório se está dentro dos parâmetros, tudo certinho. Então, a viscosidade é uma propriedade que mede o que? A resistência do líquido ao escoamento, por exemplo, vocês têm um copo de água e vira esse copo de água ele vai esvaziar rápido ou devagar?*

A1/A5: *Rápido.*

PFI2: *E se for um copo de mel?*

A1/A5: *Devagar.*

PFI2: *Ou de cola?*

A5: *Também.*

PF12: *Mais devagar do que a água, né? Então, isso que é a viscosidade essa resistência que o líquido tem de escoar.*

Apoiados em Costa-Beber e Maldaner (2011), buscamos os saberes prévios dos alunos no início das aulas por admitirmos “que em situações da vida cotidiana as pessoas utilizam conhecimentos cotidianos, mas não tem consciência de seus conceitos” (p. 02).

Nessa perspectiva, A1 e A5 se manifestaram a respeito da velocidade de escoamento dos líquidos apresentados por PF12, generalizando-os (**PF12:** *...você têm um copo de água e vira esse copo de água ele vai esvaziar rápido ou devagar?*; **A1/A5:** *Rápido.*; **PF12:** *E se for um copo de mel?*; **A1/A5:** *Devagar.*; **PF12:** *Ou de cola?*; **A5:** *Também.*), sendo suficiente para iniciar a investigação de um experimento sobre viscosidade, contudo diminuto para sua significação. Quando A1 e A5 respondem que a água escoar rápido e que o mel e a cola escoam devagar, estão trazendo elementos macroscópicos (não necessariamente visuais) da realidade já percebidos por eles em momentos anteriores e, a partir disso, oferecem condições para que PF12 inicie a significação do conceito de viscosidade (**PF12:** *...essa resistência que o líquido tem de escoar*).

Dando sequência a aula, PF11 e PF12 explicam em que consiste o experimento a ser realizado e com base nas substâncias a serem comparadas na atividade experimental, os alunos tateiam os modelos moleculares destas para compreender suas estruturas.

EXTRATO 05

PF12: *Então, o experimento de hoje tem como objetivo verificar a velocidade de escoamento dos líquidos. Os três líquidos são: a água; a glicerina, muito utilizada em cosméticos; e o óleo de cozinha, o principal componente que a gente vai estudar nele é o ácido linoleico. A gente vai passar os modelos para vocês sentirem.*

PF11: *Esse aqui é o ácido linoleico, tá?*

PF12: *Esse é o modelo da molecular da água. A gente fez todos com bolinhas de isopor e palitos.*

PF11: *Vocês sabem o que significa cada bolinha?*

A3: *O átomo?*

A9: *Molécula?*

PF11: *É a representação do átomo, isso mesmo. O conjunto, tudo isso que você tá tocando é a representação de uma molécula.*

A9: *Ah tá!*

PF12: *Esse modelo que vocês estão pegando, esse maior, qual é?*

A5: *É o da glicerina?*

PF12: *É o da glicerina! Essas três bolinhas que estão com a textura diferente do isopor, quase nas extremidades, as de tamanho intermediário, estão representando os átomos de oxigênio. Sentiram?*

A5: *As pequenas?*

PF12: *Não, as oito pequenas nas extremidades são os átomos de Hidrogênio.*

A3: *Ah, essas aqui!*

PF12: *Isso! O modelo da glicerina tem três bolinhas centrais representando os átomos de carbono, bolinhas grandes com textura de isopor; três representando os átomos de oxigênio e as bolinhas pequeninhas, menores são os átomos de hidrogênio.*

A3: *As grandes são carbonos?*

PF12: *Isso, carbonos.*

Considerando o conhecimento dos princípios legais e éticos sobre a diversidade (página 66), PF11 e PF12 se basearam nas estruturas moleculares das substâncias usadas no experimento para discutir de forma comparativa as viscosidades dos líquidos (**PF12:** *Então, o experimento de hoje tem como objetivo verificar a velocidade de escoamento dos líquidos. Os três líquidos são: a água; a glicerina, muito utilizada em cosméticos; e o óleo de cozinha, o principal componente que a gente vai estudar nele é o ácido linoleico. A gente vai passar os modelos para vocês sentirem*).

Nesse cenário, destacamos a importância do uso dos modelos moleculares (convencionais ou alternativos) para a percepção háptica das entidades (átomos) que compõem a representação de uma estrutura isolada e suas disposições (tipos de ligação e geometria, por exemplo) por alunos com deficiência visual.

O tato é um importante sentido para os alunos com deficiência visual, visto que grande parte das informações dos objetos do mundo é adquirida por meio deste sentido (**PF11:** *...O conjunto, tudo isso que você tá tocando é a representação de uma molécula.*; **A9:** *Ah tá!*), visto que “a sensibilidade tátil resulta geralmente da estimulação dos receptores para o tato na pele ou nos tecidos imediatamente abaixo da pele” (HALL, 2011, p. 603).

Após tatearem e identificarem cada molécula foram discutidos os critérios que permitiam ou dificultavam o escoamento de um líquido sobre uma superfície. Os alunos, então, colocaram em ordem de escoamento, segundo o tamanho de cada molécula, julgando ser apenas a massa molecular responsável por aumentar ou diminuir o tempo de escoamento, como apresentado no extrato 06.

EXTRATO 06

PF12: *Vocês lembram qual a composição da água?*

A5: *Um oxigênio e dois hidrogênios.*

PFC: *Quantos carbonos têm aí na molécula do ácido linoleico?*

A9: *Dezoito.*

PFC: *Isso, além dos oxigênios e hidrogênios. E Quantos carbonos na glicerina?*

A9: *Três.*

PFC: *E, também, oxigênios e hidrogênios.*

PF12: *Avaliando essas estruturas, eu queria que vocês colocassem na ordem decrescente de velocidade de escoamento!*

A3: *Primeiro a água.*

A5: *Primeiro a água, segundo a glicerina e óleo em terceiro.*

PF12: *Vamos verificar na prática.*

Os obstáculos na realização de experimentos por alunos com deficiência visual perpassam quase sempre pela utilização da visão como principal meio de coletas de dados. Durante o planejamento das aulas consideramos sempre a possibilidade de coleta de dados por outros sentidos, nesse caso o tato, para o entendimento espacial das representações químicas (**PF12:** *Vocês lembram qual a composição da água?*; **A5:** *Um oxigênio e dois hidrogênios.*; **PFC:** *Quantos carbonos têm aí na molécula do ácido linoleico?*; **A9:** *Dezoito.*; **PFC:** *Isso, além dos oxigênios e hidrogênios. E Quantos carbonos na glicerina?*; **A9:** *Três.*; **PFC:** *E, também, oxigênios e hidrogênios.*), que subsidiarão as discussões investigativas do experimento.

Para Bonomo e colaboradores (2017):

apesar de a Química ser uma Ciência de caráter visual que realiza atividades, como aferir medidas, preparar soluções, observar mudanças de cores, dentre outras, não significa que deve ser o único sentido a ser utilizado para este fim (BONOMO *et al*, 2017 p. 123).

Com intuito de discutir o fenômeno ocorrido, PF12 propõe uma análise qualitativa das viscosidades dos líquidos, comparando-as de acordo com o tempo de escoamento (**PF12:** *Avaliando essas estruturas, eu queria que vocês colocassem na ordem decrescente de velocidade de escoamento!*; **A3:** *Primeiro a água.*; **A5:** *Primeiro a água, segundo a glicerina e óleo em terceiro.*; **PF12:** *Vamos verificar na prática.*).

A opção momentânea de não discutir os dados quantitativos se justifica nos cálculos de coeficiente de viscosidade que são baseados em experimentos mais específicos, com equipamentos mais sofisticados. Isto geraria uma nova

demanda para o Núcleo de Tecnologia Assistiva do LPEQI, podendo ser utilizados no ensino superior, visto que não necessariamente é uma demanda da educação básica, nível médio, se discutir viscosidade a partir de dados quantitativos.

Concordamos com Bonomo e colaboradores (2017) que em conceitos químicos de difícil compreensão, as expressões matemáticas quando utilizadas sem uma discussão teórica aprofundada, podem não contribuir com o processo de ensino além de confundir o aluno, como afirma:

o uso de expressões matemáticas e definições de conceitos não corroboram na ressignificação de massa, volume, densidade. Com isso, os alunos não conseguem visualizar e corrigir algumas deficiências em suas concepções iniciais, não entendendo de fato o conceito...podendo, posteriormente, confundir-lo ou trazendo obstáculos na compreensão do ponto de vista fenomenológico e qualitativo (BONOMO *et al.*, 2017, p. 126).

No que tange ao desenvolvimento de estratégias e materiais pedagógicos para o experimento de viscosidade foi desenvolvida pelo Núcleo de tecnologia Assistiva do LPEQI a rampa para escoamento dos líquidos com o auxílio de tecnologia 3D de impressão (Figura 3), que foi explicada no início desse subtítulo.

EXTRATO 07

PF12: Qual o critério que vocês estão utilizando para a classificação?

A1: O tamanho da molécula, quanto maior a molécula mais lenta ela se move.

PF12: Então, vocês vão usar a rampa de viscosidade e a pipeta de Pasteur.

PF12: A9 vou colocar aqui na sua frente, pode sentir. Vou colocar na sequência da esquerda para a direita, a água, a glicerina e o óleo.

A9: Isso aqui é o quê?

PF11/PF12: Uma pipeta de Pasteur.

PF12: Você aperta aqui na ponta e coloca no líquido que ele puxa um pouco.

PFC: Funciona igual a um conta-gotas, coloca no líquido, aperta e ela suga o líquido para dentro.

PF12: Você pode colocar na sequência aqui, tem três lugares.

PFC: Colocar todos os três ao mesmo tempo?

PF11: Isso. E aí depois vai ver qual chega primeiro.

A1: Posso virar?

PFC: Podem virar. A3, você já fez?

A3: Já.

PF12: O que aconteceu? Qual foi o primeiro líquido a chegar ao fim da rampa?

Todos: A água.

PF12: E o segundo?

Todos: A glicerina.

PF12: E o terceiro?

Todos: O óleo.

Durante o replanejamento percebemos que a Pipeta de Pasteur não garantiu a autonomia dos alunos e, atualmente utilizamos da micropipeta para a realização de experimentos que utilizam de volumes menores de líquidos. Após transferidos os volumes dos líquidos para a rampa, os alunos viram o reservatório e sentem com os dedos a ordem de escoamento (extrato 07).

Segundo Benite e colaboradores (2015), as aulas experimentais podem estimular a autoconfiança dos alunos com deficiência visual uma vez que, quando consideradas as especificidades, podem ser realizados pelos alunos de forma autônoma possibilitando a aprendizagem de conceitos que auxiliam na compreensão da natureza do conhecimento científico por meio da investigação (BENITE *et al.*, 2015).

Sobre o uso dos modelos moleculares por PFI1 e PFI2 no experimento, ressaltamos que o objetivo foi de promover a comparação dos tamanhos das moléculas, pois junto às forças intermoleculares interferem no atrito interno dos líquidos durante o fluxo (SILVA *et al.*, 2017).

Todavia, quando os alunos apresentaram a ordem decrescente de velocidade de escoamento (**A5**: *Primeiro a água, segundo a glicerina e óleo em terceiro.* – Extrato 6) subentende-se que a viscosidade da glicerina é maior que a do óleo. Ou seja, há um equívoco na hipótese apresentada pelos alunos durante a investigação diante dos resultados do experimento (**PFI2**: *...Qual foi o primeiro líquido a chegar ao fim da rampa?*; **Todos**: *A água.*; **PFI2**: *E o segundo?*; **Todos**: *A glicerina.*; **PFI2**: *E o terceiro?*; **Todos**: *O óleo.*) deflagrando uma discussão acerca da divergência entre a hipótese e os dados empíricos, apresentada no extrato 8.

EXTRATO 08

PFI2: *Mas vocês não tinham falado, baseados nas estruturas, que a sugestão era que o óleo escoasse por último e não a glicerina? Foi isso?*

A5: *A A3 colocou o óleo em terceiro.*

PFI2: *E porque vocês acham que aconteceu na prática o óleo segundo e a glicerina depois?*

A5: *Porque a glicerina é mais viscosa do que o óleo.*

PFI2: *Isso é mais viscosa, mas por quê? Avaliando aqui o que a gente viu nas estruturas?*

PFC: *Então, essas moléculas têm algo em comum?*

A9: *A Hidroxila.*

A5: *Embora a molécula do ácido linoleico seja maior, ela é mais simples? Tem menos hidroxila?*

PFI2: Apesar de ela ser maior não é mais simples. Lembra o que eu já havia falado sobre as ligações de hidrogênio? Como a glicerina tem três hidroxilas, ela tem a possibilidade de três ligações de hidrogênio com outras moléculas de glicerina. E a ligação de hidrogênio é uma interação forte ou fraca?

A1: Forte

A7: Então, apesar da molécula do ácido linoleico ser maior a glicerina tem mais ligações fortes entre as moléculas?

A1: Sim, aí não necessariamente a molécula menor vai escoar primeiro!

A5: A Glicerina, por ter mais hidrogênios...por isso que o óleo vai ser menos viscoso, se tornando mais "líquido" do que a glicerina.

PFC: Você falou que tem mais hidrogênios. Na verdade são mais hidroxilas. Quando a gente tem uma molécula do ácido linoleico onde tem cada carbono as ligações se completam com hidrogênios. Então, por exemplo, aqui tem um carbono, o carbono faz quatro ligações, não faz? (**PFC** explica pelo modelo molecular).

A5: Sim!

PFC: Então, ele está fazendo uma ligação com outro carbono e mais três com hidrogênios. Ele tem três hidrogênios, só aqui. Aqui tem mais dois. Ele tem muitos hidrogênios, mas o que vai caracterizar aí é a hidroxila, o oxigênio ligado ao hidrogênio não os hidrogênios ligados ao carbono, entendeu? Então, não seria só a presença de mais hidrogênios e sim a presença de mais hidroxilas. A4, quantas hidroxilas têm no ácido linoleico?

A4: Uma.

PG: Uma hidroxila, né? Quantas hidroxilas têm na glicerina?

A4: Três.

PG: E na água?

A1: Uma.

Baseados no experimento realizado, PFI2 leva os alunos a repensarem suas concepções e o critério utilizado para a classificação da ordem de escoamento: as massas moleculares das substâncias. Pautados nos resultados os alunos percebem que o critério utilizado na classificação estava incompleto. Após os alunos entenderem o critério como insuficiente, PFC os estimula a investigarem novamente nos modelos moleculares o que poderia ter influenciado para a divergência dos resultados, e, como mencionado por A9 e A5, seria a presença de hidroxilas, as quais possuem interações intermoleculares fortes do tipo ligações de hidrogênio.

A ação mediada, delineada por Wertsch (1991) é uma forma de ação humana na qual há a aproximação sociocultural em prol de um interesse particular. Partindo desse pressuposto, PFI2 media a discussão levando A1 e A7 a concluir que as interações intermoleculares também são critério para a caracterização da viscosidade, ou seja, nem sempre a molécula de menor massa molecular escoará primeiro devido às interações que as envolvem.

No caso das moléculas analisadas, PFC conclui que por a glicerina ter três ligações de hidrogênio, sua viscosidade seria maior do que a do ácido linoleico que tem apenas uma. A partir das discussões teóricas, utilizando os modelos moleculares e os dados experimentais, o conceito de viscosidade direciona para outros conteúdos que se correlacionam como massa molecular ou tamanho da molécula bem como o das interações intermoleculares. Ambos os conceitos já haviam sido apreendidos em aulas anteriores como podemos observar na tabela de aulas contida no apêndice A.

Sendo assim, admitimos com base nas discussões que as estratégias utilizadas e a organização curricular proposta pelos PFI e PFC no CEBRAV proporcionaram momentos de aprendizagem satisfatórios. Para isso, aulas como essa que tem como intuito ensinar química para alunos com deficiência visual a partir do seu envolvimento no experimento se fez possível visto que os professores consideraram a especificidade no planejamento e ainda se utilizaram de TA “como forma de ampliação das habilidades funcionais dos alunos em busca da participação cada vez mais ativa e autônoma nas atividades” (BENITE *et al.*, 2017a, p. 248).

4.2 CONVERGINDO OS RESULTADOS (PADRÕES DE INTERVENÇÃO)

O exercício de reflexão sobre as transcrições das aulas foi convergido em padrões de intervenção que serão apresentados nos quadros 01 e 02 e discutidos a seguir. Pautados em Mortimer e colaboradores (2000), planejamos e realizamos as aulas a partir de experimentos objetivando a abordagem dos três aspectos do conhecimento químico necessários para a inter-relação teoria-prática: o aspecto fenomenológico, o teórico e o representacional.

As intervenções produzidas em sala de aula foram analisadas a partir desses três padrões com o intuito de convergir em contribuições dessa investigação, sob uma perspectiva prática, experimentação no ensino de química envolvendo alunos com deficiência visual – atividade inerente a essa Ciência e considerada por nós como excludente – e sob uma perspectiva teórica conhecimentos necessários ao professor para atuar numa perspectiva inclusiva, que devem ser abordados nos cursos de formação docente.

Nossas contribuições acerca da prática docente nessa investigação consistem em construir uma nova forma de explorar as atividades práticas de química com a participação de alunos com deficiência visual por meio de estratégias didático-pedagógicas inclusivas – os experimentos transformados – as quais esses alunos passam a ter acesso às informações fenomenológicas, podendo interpretá-las dialogicamente a partir dos conhecimentos teóricos apreendidos sobre o assunto em momentos anteriores para a apropriação da linguagem representacional específica dessa área do conhecimento.

Sob a perspectiva teórica nossos resultados corroboram com a necessidade da inter-relação dos aspectos do conhecimento químico citados e os aspectos educativos que devem ser abordados para que possamos mudar essa concepção de ação e, conseqüentemente, evitar com que a experimentação no ensino de química seja uma atividade excludente.

Quanto aos aspectos educativos, nos pautamos nos conhecimentos necessários para o professor atuar numa perspectiva inclusiva apresentados na página 61. Foram identificados na caracterização dialógica de intervenção: os conhecimentos psicopedagógico, pedagógico de conteúdo, de conteúdo, dos princípios legais e éticos sobre a diversidade. Estes serão discutidos nos próximos subitens, já os conhecimentos de contexto e curricular serão caracterizados anteriormente por se tratarem de conhecimentos inerentes a estruturação e planejamento das aulas.

Segundo González (2002), o conhecimento de contexto se refere ao local onde se ensina e a quem se ensina, com base nisso, a apropriação acerca desse conhecimento pelos docentes em formação inseridos nesta investigação, se caracterizou na atuação direta no CEBRAV. A instituição, enquanto espaço formativo por meio da parceria colaborativa, proporcionou aos PFI e PFC conhecimento das necessidades específicas dos alunos com deficiência visual e ainda, o acesso às informações acerca desse contexto, uma instituição de apoio a alunos com deficiência visual.

No que tange ao conhecimento curricular, este se configurou na (re)organização e nas transformações curriculares propostas por PFC e PFI para as aulas de apoio no CEBRAV. Para González (2002), o currículo é um instrumento que proporciona a adaptação da escola às necessidades dos

alunos. Dessa forma, o conhecimento curricular é essencial para que a inclusão escolar seja oportunizada.

Assumimos que o aprendizado em Química se dá a partir da compreensão de seus três aspectos fundamentais os quais utilizamos como padrões de intervenção e que serão discutidos a seguir (Mortimer *et al.*, 2000; Jhonstone, 1993). Esses aspectos do conhecimento químico deflagram conhecimentos específicos a serem ensinados, gerando a demanda por estratégias de ação as quais são selecionadas a partir dos conhecimentos necessários para o professor atuar numa perspectiva inclusiva.

Quadro 01: Quadro de padrões de intervenção identificados nas análises da aula de ácidos e bases ministrada no dia 12/08/2016

Padrão de intervenção	Exclusão da especificidade no ensino de Química	Tipo de Conhecimento	Estratégia didático-pedagógica	Caracterização dialógica da intervenção
Aspecto Fenomenológico	Coletas de dados visuais	Psicopedagógico	Uso dos sentidos <i>(Paladar para a caracterização das substâncias em ácidas e básicas)</i>	PF11: <i>Bom, me digam uma característica das substâncias ácidas?</i> ; A7: <i>Elas são azedas.</i> ; PF11: <i>Sim, mas nem todas são e muitas não podem ser ingeridas. E as bases, como vocês imaginam o sabor?</i> ; A7: <i>Não sei!</i> ; A11: <i>Para mim é amargo!</i> Alcalino; PF11: <i>Vocês já comeram banana que não está nem verde nem madura?</i> ; A7 e A13: <i>Já!</i> ; A13: <i>Ah, é um sabor apertado, meio amargo! É adstringente!</i> PF11: <i>Isso, você vai sentir apertando sua boca. Então, essa é uma característica de alguns ácidos e bases: o sabor.</i>
		Pedagógico de Conteúdo	Design e/ou uso de Tecnologia Assistiva <i>(pHmetro vocalizado para a quantificação do pH das substâncias)</i>	PF11: <i>A12, você que está mais próximo do equipamento, coloque o sensor e identifique o pH da sua solução, apertando o botão</i> ; pHmetro: <i>Dois</i> ; PF11: <i>A solução é ácida ou básica?</i> ; Todos: <i>Ácida</i> ; PF11: <i>Tem cheiro de quê?</i> ; A12: <i>De vinagre.</i> ; PF11: <i>Sim. Então, você já sabe qual ácido tem nessa solução?</i> ; A12: <i>Ácido Acético</i> ; PF11: <i>A1, qual o pH da outra solução?</i> ; pHmetro: <i>Oito</i> ; A1: <i>É uma base</i> ; PF11: <i>Forte ou fraca?</i> ; A1: <i>Fraca. Mas que solução é essa?</i> ; PF12: <i>Vou dar uma dica: medicamento tomado para aumentar o pH do estômago de quem está com azia</i> ; A13: <i>Ah, Hidróxido de magnésio!</i>
Aspecto Teórico	Propostas educacionais visuais	De Conteúdo	Mediação pedagógica <i>(Interpretação teórica do fenômeno mediada pelo professor)</i>	PF11: <i>Os ácidos quando colocados em meio aquoso vão liberar H⁺.</i> ; A11: <i>Em meio o quê?</i> ; PF11: <i>Aquoso. O que deve ser um meio aquoso?</i> ; A7: <i>Misturado em água</i> ; PF11: <i>Isso! Aqui, usamos a água como solvente para preparar as soluções. Já as bases vão liberar OH.</i>
Aspecto Representacional	Linguagem química consensualmente visual	Dos princípios legais e éticos sobre a diversidade	Uso de leitor de tela, representações em alto-relevo e Grafia Química Braille	PFC: <i>Vocês se lembram da fórmula molecular do hidróxido de Sódio?</i> A7: <i>NaOH</i> ; PF11: <i>Isso mesmo A7. Quando eu coloco NaOH em meio aquoso vai liberar OH⁻, ion chamado de hidroxila. E, segundo Arrhenius, toda espécie ácida em meio aquoso vai liberar o quê?</i> ; Todos: <i>H⁺</i> ; PFC: <i>Vocês conseguiriam fazer a ionização do HCl em meio aquoso?</i> ; A13: <i>O HCl vai formar H⁺ e Cl⁻.</i> ; PFC: <i>Esse H⁺ em meio aquoso vai formar?</i> A13: <i>Eu acho que vira H₃O⁺</i>

Quadro 02: Quadro de padrões de Intervenção Identificados nas análises da aula de Viscosidade ministrada no dia 06/05/2016.

Padrão de intervenção	Exclusão da especificidade no ensino de Química	Conhecimento	Estratégias didático-pedagógicas	Caracterização dialógica de intervenção
Aspecto Fenomenológico	Coletas de dados visuais	Psicopedagógico	Uso dos sentidos (Seleção de materiais atóxicos para percepção háptica)	<i>PF12: Então, o experimento de hoje tem como objetivo verificar a velocidade de escoamento dos líquidos. Os três líquidos são: a água; a glicerina, muito utilizada em cosméticos; e o óleo de cozinha, o principal componente que a gente vai estudar nele é o ácido linoleico. A gente vai passar os modelos para vocês sentirem.</i>
		Pedagógico de Conteúdo	Design e/ou uso de Tecnologia Assistiva (Rampa de viscosidade para análise qualitativa do escoamento de líquidos)	<i>A1: Posso virar?; A5: Essa aqui é a glicerina?; PG: muito devagarzinho só pra você perceber o escoamento, pode virar. Aqui ô quando passa o dedo aqui não tem nada chegou aqui, aqui também não e aqui já chegou, agora pode levantar pra você perceber os dois. Cuidado pra água não cair, A5 já fez?; A3: Já; PF12: O que aconteceu na prática? Qual foi o primeiro que vocês sentiram que escoou?; Todos: A água; PF12: E em segundo?; Todos: O óleo; PFI 2: E em terceiro?; Todos: A glicerina.</i>
Aspecto Teórico	Propostas educacionais visuais	De Conteúdo	Mediação pedagógica (Interpretação teórica do fenômeno mediada pelo professor)	<i>PF12: E por que vocês acham que aconteceu na prática o óleo primeiro e a glicerina depois?; A5: Porque a glicerina é mais viscosa do que o óleo; PF12: Isso é mais viscosa, mas porque? Avaliando aqui o que a gente viu nas estruturas?; A5: Embora a molécula do ácido linoleico seja maior, ela é mais simples? Tem menos hidroxila?; PF12: Embora ela seja maior não é que ela é mais simples, lembra o que eu falei das ligações de hidrogênio? Como a glicerina tem três hidroxilas, ela tem a possibilidade de três ligações de hidrogênio com outras moléculas de glicerina. E a ligação de hidrogênio é uma interação forte ou fraca?; A1: Forte; A7: Então apesar da molécula do ácido linoleico ser maior a glicerina tem mais ligações fortes?; A1: Sim, aí não necessariamente a molécula menor vai escoar primeiro.</i>
Aspecto Representacional	Linguagem química consensualmente visual	Dos princípios legais e éticos sobre a diversidade	Uso de representações em alto-relevo (Moléculas e equações químicas em alto-relevo – impressões 3D e técnica de colagem)	<i>PF12: Essa molécula que vocês estão pegando essa maior, qual é?; A5: Pode ser com a do A3, é a glicerina?; PF12: É a da glicerina, então essa da glicerina essas bolinhas que estão com a textura diferente nas extremidades, as de tamanho intermediário sem ser a menor, está representando o oxigênio; A5: As pequenas?; PF12: Não, as pequenas são o Hidrogênio. Falo dessas que estão com a textura diferente com papel-alumínio; A3: Ah essas aqui; PF12: Isso, carbonos.</i>

4.2.1 O ASPECTO FENOMENOLÓGICO DO CONHECIMENTO QUÍMICO

O aspecto fenomenológico se refere às informações diretas (visíveis e/ou materializadas) e indiretas (detectadas por equipamentos específicos) dos fenômenos inerentes à Química, sejam eles reproduzidos em laboratório ou corporificados em atividades sociais (MORTIMER *et al.*, 2000).

Sobre esse aspecto em relação aos alunos com deficiência visual, os fenômenos químicos reproduzidos nas aulas por meio de experimentos investigativos que convencionalmente exigem a visão como meio de coleta de dados são transformados para serem acessados pelos sentidos remanescentes visando à inclusão escolar. Nesse sentido, o que torna a compreensão dos aspectos fenomenológicos dos experimentos excludente, na maior parte das situações, é a maneira com que a comunidade científica sugere a coleta de dados, ou seja, a observação visual do mundo macroscópico. Sendo assim, julgamo-las excludentes pelo fato de os alunos com deficiência visual não conseguirem participar dessas atividades devido à barreira da visão.

Em contraponto a tal situação, nossos resultados apontam para a necessidade do professor criar novas formas para que estes indivíduos possam estar inseridos neste contexto, podendo interpretar os fenômenos explorando outros canais sensitivos e de forma autônoma.

Para que o aspecto fenomenológico do conhecimento químico seja abordado durante as aulas é importante que o professor compreenda dois tipos de conhecimentos: o psicopedagógico e o pedagógico de conteúdo. Nos quadros 01 e 02 destacamos esses conhecimentos como essenciais ao professor para a elaboração de estratégias didático-pedagógicas que permitam aos alunos com deficiência visual explorem os fenômenos químicos. Nesse sentido, os conhecimentos supracitados direcionam o professor a ideia de ‘como explorar o aspecto fenomenológico do experimento, considerando a demanda da especificidade, para a elaboração de estratégias de ensino’?

O conhecimento psicopedagógico concerne em compreender as limitações de determinada especificidade e a partir daí traçar novos caminhos visando solucionar problemas da aprendizagem humana, levando-nos ao uso dos sentidos para a interpretação e caracterização do fenômeno.

Na aula apresentada no quadro 01 foi utilizado o paladar, dessa forma as substâncias ácidas e básicas puderam ser percebidas por meio do sabor. E na aula apresentada no quadro 02, a caracterização do conhecimento psicopedagógico perpassa pela seleção de materiais atóxicos que pudessem ser tocados pelos alunos, bem como a utilização de substâncias presentes em seus cotidianos. A busca por estratégias para que os alunos com deficiência visual pudessem ter acesso às informações e interpretá-las parte da apropriação destes conhecimentos.

O conhecimento pedagógico de conteúdo é necessário ao professor para que este compreenda as dificuldades de se ensinar e aprender um conteúdo específico. Dessa forma, além de selecionar estratégias que permitam com que o sujeito participe de forma ativa do experimento é essencial que o professor considere a complexidade inerente ao conteúdo previsto nessa atividade. Esse conhecimento, portanto, foi utilizado na transformação de equipamentos já utilizados na experimentação química (pHmetro) como categorizado no quadro 01. O conhecimento pedagógico de conteúdo nos permite compreender as demandas por diferentes estratégias alinhadas a diferentes conteúdos.

Esse conhecimento permitiu com que o conteúdo fosse ensinado à nível macroscópico (exploração do fenômeno), visto que foram selecionadas estratégias que permitiram com que isso acontecesse. Na aula do quadro 01 os alunos com deficiência visual usaram uma ferramenta cultural da química, que para atender *também* a sua especificidade, a estratégia foi transformá-lo e vocalizá-lo permitindo-os identificarem e quantificarem o pH das substâncias usadas no experimento.

Dessa forma, além de criarmos e transformarmos experimentos convencionais em inclusivos é necessário o desenvolvimento de recursos didáticos e equipamentos de laboratório (Tecnologia Assistiva), bem como o uso de vidrarias e reagentes adequados à especificidade que permitam os alunos explorarem os fenômenos químicos de forma independente (por meio dos demais sentidos) e interpretá-los por meio de discussões mediadas, ambas pelos professores em formação.

Nesta investigação os equipamentos e materiais desenvolvidos para as aulas de apoio podem ser vistos como instrumentos de mediação que servem para regular as ações sobre os experimentos, facultando a participação efetiva

dos alunos com deficiência visual. Apoiamo-nos em Wertsch (1991) para destacar que, os instrumentos de mediação são elementos que usam suas propriedades mecânicas, físicas e químicas como ferramentas para agir sobre as coisas do mundo objetivo, de acordo com as necessidades do sujeito (BENITE *et al.*, 2017a).

A ação humana emprega ferramentas culturais que estão disponíveis e devem servir para um contexto sociocultural característico, no caso desta investigação a tecnologia assistiva auxiliando alunos com deficiência visual nas aulas experimentais de Química (WERTSCH, 1991). Contudo, vale ressaltar que essas ferramentas culturais vão moldar a ação humana de maneira essencial, mas não funcionam sem a ação do mediador do processo, portanto a TA somente surtirá efeito se forem mediadas pelo professor de Química, membro mais experiente e representante dessa área do conhecimento.

4.2.2 O ASPECTO TEÓRICO DO CONHECIMENTO QUÍMICO

O aspecto teórico diz respeito às “informações de natureza atômico-molecular” (MORTIMER, *et al.*, 2000 p. 276) que são explicações pautadas nos constructos socioculturais dessa área do conhecimento envolvendo entidades não perceptíveis aos sentidos humanos, como os átomos, moléculas, os elétrons e os íons.

O aspecto aqui discutido seria o universo microscópico ou nível teórico-conceitual que é o nível do conhecimento químico mais complexo para se ensinar. Para isso, o objetivo final do processo de ensino seria gerar competências para a compreensão do nível molecular a partir dos outros aspectos do conhecimento químico (JHONSTONE, 2000).

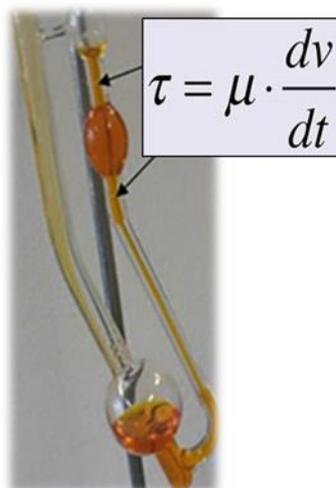
No quadro 01, o aspecto teórico discutido, se baseia na Teoria de Arrhenius para explicar a formação dos íons H^+ e OH^- , entidades que caracterizam as substâncias ácidas e básicas, respectivamente. A partir do fenômeno foi possível uma discussão teórica com base na formação desses íons visto que o pHmetro quantifica o pH da solução analisada a partir da concentração de íons H^+ . Discussão esta que pôde ser direcionada ainda pelo aspecto representacional observável nas representações: as equações químicas. Dessa forma, concordamos com Jhonstone (1993) que para a

compreensão do nível teórico é imprescindível a interligação entre as três interfaces do conhecimento químico.

Na aula descrita no quadro 02, a abordagem teórico-conceitual perpassa pela viscosidade dos líquidos que habitualmente é analisada de forma visual a partir de um viscosímetro de vidro (Figura 04) e calculada de forma precisa correlacionando à densidade do líquido analisado.

As técnicas convencionais de análise de viscosidade são excludentes e vão além do currículo proposto para a educação básica (expressão matemática), dessa forma os alunos não são oportunizados a aprender esse conceito pela ausência, na maioria das vezes, de uma abordagem qualitativa do conceito.

Figura 04 - Viscosímetro convencional de vidro e expressão matemática.



Fonte: Silva *et al.*, 2017.

Com intuito de analisar o conceito de viscosidade de maneira não matematicalizada, a discussão teórica perpassa pela composição molecular das substâncias analisadas (água, óleo de soja e glicerina) e as interações intermoleculares que envolvem estas moléculas influenciando no tempo de escoamento dessas substâncias. Portanto, quanto maior o tempo de escoamento maior a viscosidade.

No diálogo do quadro 02, o aspecto teórico foi, portanto, explorado por meio da discussão oral de forma mediada pela professora. Esses aspectos teóricos são discutidos a partir do experimento numa perspectiva investigativa (PF12: *E por que vocês acham que aconteceu na prática o óleo primeiro e a*

glicerina depois?; A5: *Porque a glicerina é mais viscosa do que o óleo*; PFI2: *Isso é mais viscosa, mas porque? Avaliando aqui o que a gente viu nas estruturas?*) com o propósito de permitir com que os alunos ocupassem uma posição mais ativa no processo de (re)organização do conhecimento e que o professor atue como mediador desse processo (WERTSCH, 1991).

A partir de uma análise com enfoque no aspecto teórico do conhecimento químico, intencionamos correlacionar as colunas da tabela a fim de apresentar as contribuições deste trabalho no que se refere ao ensino deste aspecto do conhecimento. Aportamos aqui o conhecimento de conteúdo como essencial, pois ele faz parte da caracterização do aspecto teórico dos conteúdos a serem ensinados. Pautados em Shulman (1987), entendemos que para dominar o conhecimento de conteúdo, o professor deve compreender a totalidade acerca do tema a ser ensinado: conceitos, princípios, teorias, dentre outros, isto é, com base na caracterização dialógica de intervenção apresentada no quadro 01, a teoria ácido-base de Arrhenius para explicar esses conceitos.

Verificamos que o domínio do conhecimento de conteúdo por parte de PFI1 possibilitou a discussão teórica acerca dos fenômenos observados uma vez que utilizamo-nos da concentração de H^+ presente nas soluções para quantificar o pH da mesma no pHmetro. Já no quadro 02, observamos o domínio do conhecimento de conteúdo na mediação realizada por PFI2 com os alunos com deficiência visual que interpretam o fenômeno observado, a partir de teorias (interações intermoleculares) e conceitos químicos.

4.2.3 O ASPECTO REPRESENTACIONAL DO CONHECIMENTO QUÍMICO

O aspecto representacional abrange a linguagem específica da química que possui natureza simbólica revelada por meio de fórmulas e equações. Para Jhonstone (1993) é o universo simbólico que descreve os fenômenos químicos a partir de símbolos, fórmulas e equações. Seria, portanto, a linguagem Química.

Para Roque e Silva (2008) é importante que ao abordar esse aspecto no ensino de química é essencial que o aluno compreenda o significado das representações e não se prenda à memorizações de fórmulas e símbolos. Para isso o professor deve agir de forma estratégica visando o aprendizado mais significativo. Com base nisso, utilizamo-nos das moléculas presentes nas

substâncias manipuladas na aula de viscosidade (quadro 02) e das reações químicas observadas na aula de pH (quadro 01) para explorar o aspecto representacional do conhecimento químico.

As representações químicas somente produzem sentido quando a pessoa que as interpreta conhece ou compreende as leis e teorias que fazem com que o símbolo represente algo. Acreditamos que os aspectos representacionais do conhecimento químico são signos, dotados de significado e que o professor, como sujeito mais experiente, age como representante dessa Ciência atuando como mediador nesse processo. Para Vygostsky, os signos são “instrumentos psicológicos” que auxiliam em processos internos, voltados para o próprio sujeito e são utilizados com intuito de contribuir na solução de problemas psicológicos, podendo ser signos de mediação (VYGOSTSKY, 1984).

Os signos, portanto, são elementos que auxiliam o sujeito a solucionar problemas psicológicos representando objetos e situações ou expressando comparações, recordações e descrições. Podem, dessa forma beneficiar as atividades psicológicas quando a partir de ações que utilizam os signos para pré-determinar um comportamento, como quando se transforma uma atividade direta em uma atividade mediada.

As atividades mediadas por signos contribuem na capacidade de armazenamento de informações do cérebro, a memória. A associação de signos ao desenvolvimento de uma atividade potencializa o desempenho desta, podendo melhorar substancialmente a memorização de algo, segundo Oliveira (1993) “a memória mediada por signos é, pois mais poderosa que a memória não mediada” (idem, p. 30). Os signos podem estar expressos em letras, números, palavras, representações, imagens, objetos ou elementos que possam atribuir significado.

O significado está relacionado à dois processos, um processo externo de construção social do significado de algo promovendo a generalização e o processo de internalização, relacionado aos processos mentais e é construído de acordo com as experiências individuais. Utilizando a palavra como um signo, o significado da palavra é construído mediante as relações humanas e pode ser modificado ao longo da história ocasionando a transformação dos significados a partir de um processo de cunho social. Para Vygostky esta seria a ideia do “significado propriamente” dito pois é um significado compartilhado por todas as

peças que utilizam determinada língua e consiste em uma definição relativamente estável e de significado unânime para todos.

O sentido seria um segundo componente acerca do significado de uma palavra e é atribuído de forma interna, cada indivíduo atribuirá o significado para os signos de acordo com as interações socioculturais vividas, no que tange às palavras, refere-se ao significado da palavra individualmente e é construído de “acordo com o contexto de uso da palavra e às vivências afetivas do indivíduo” (OLIVEIRA, 1993 p. 50). Dessa forma, o processo de mediação deve ser pensado de acordo com a teoria sociocultural visto que devem ser considerados os significados atribuídos aos signos para determinar o caminho mediacional do agente “mais experiente” do processo.

Posto isso, as discussões realizadas envolvendo o aspecto representacional, são mediadas por PFC e PFI com intuito de atribuir significado aos signos apreendidos. Como pode ser observado no questionamento de PFI1 a A7 sobre a fórmula molecular do hidróxido de sódio e o comportamento da substância quando colocada em meio aquoso e A7 cita a fórmula molecular, bem como a dissociação iônica do hidróxido de sódio em meio aquoso. É notável que as representações químicas estão dotadas de significado para A7 com base nas falas transcritas, assim sendo, com base na aprendizagem afirmamos que os professores em formação conseguiram contemplar este aspecto do conhecimento, através das estratégias didático-metodológicas escolhidas, de forma satisfatória.

Para a discussão dos aspectos representacionais descritos no quadro 02, foi imprescindível que construíssemos as fórmulas moleculares e estruturais das substâncias analisadas. Como se trata de alunos com deficiência visual, os professores (PFI e PFC) produziram as fórmulas moleculares e estruturais em alto relevo para que os alunos pudessem tatear as representações. As estruturas dos compostos e as interações intermoleculares foram discutidas para subsidiar a observação da viscosidade.

Após as moléculas em alto relevo (Figura 05) terem sido tateadas pelos alunos, as mesmas foram novamente tateadas, porém na representação haste-bola, bolinhas de isopor de tamanhos e texturas diferentes ligadas por palitos representando as ligações químicas.

Figura 05 - Imagem da fórmula estrutural da glicerina e da água e legenda em código Braille da fórmula molecular das respectivas moléculas.



Fonte: Própria, 2018.

No aspecto representacional classificamos o conhecimento dos princípios legais e éticos sobre a diversidade porque diz respeito à heterogeneidade escolar. Para o docente selecionar estratégias que contemplem os alunos admitindo as diferenças e se comprometendo a ensinar para todos, é relevante que se aproprie destes conhecimentos. Neste trabalho, as estratégias utilizadas consideraram a ausência ou limitação do sentido visual dos alunos para que pudessem ser trabalhados os aspectos representacionais.

No quadro 01, este aspecto foi contemplado como expresso no diálogo entre PFC e A13 sobre a formação do hidrônio (H_3O^+) devido a hidratação do H^+ . Este exemplo demonstra uma discussão oral repleta de símbolos químicos a partir de uma discussão teórica e está expresso na fala de A13 o significado atribuído às representações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade docente no âmbito do AEE como espaço de formação de professores e de ensino de conceitos químicos através de experimentos se fez relevante visto que, além de formar-se para inclusão, cumprimos o papel social no que tange ao ensino de química para alunos com deficiência visual. Trazendo assim resultados satisfatórios acerca dos nossos objetivos.

Neste estudo, apresentamos evidências de que o desenvolvimento de pesquisas em parcerias colaborativas com instituições de ensino durante a formação docente pode ser uma alternativa para a melhoria da qualidade do ensino inclusivo nas classes regulares. Tais parcerias promovem a vivência diária com alunos em situação de deficiência acompanhada por profissionais capacitados que atuam com as especificidades, contrapondo-se às ações imediatistas comumente ocorridas durante os estágios supervisionados dos cursos de licenciatura.

Considerando a formação docente como um processo reflexivo da prática, seus objetivos devem envolver as dimensões do conhecimento específico, da criatividade, da habilidade e da compreensão da diversidade. Nessa investigação, nossos resultados direcionam à possibilidade de ensinar química para alunos com deficiência visual a partir da experimentação. Ocorrida em etapas durante o estágio supervisionado, assumimos a reflexão teórica da prática docente colaborativa voltada ao AEE como pressuposto para a construção de conhecimentos necessários à formação do professor para atuar no âmbito da inclusão.

Utilizamos do AEE como espaço de formação de professores em uma instituição de apoio a fim de buscar subsídios pedagógicos e de acessibilidade em prol da participação efetiva de todos os alunos nas aulas de química, segundo Hummel (2015) existe uma escassez de recursos de Tecnologias Assistivas nas instituições de ensino e este estudo contribui no que tange ao desenvolvimento de Tecnologia Assistiva para a experimentação no ensino de química na perspectiva da inclusão, pois os equipamentos foram desenvolvidos para o acesso de todos independente da especificidade, podendo utiliza-los em salas de aulas regulares.

Nesse estudo, a seleção de substâncias que pudessem ser ingeridos, cheiradas ou tateadas além do uso de tecnologias assistivas como, rampa de viscosidade e pHmetro vocalizado para identificação de tempo de escoamento e

potenciais hidrogeniônicos dos materiais permitiram transpor as barreiras impostas aos alunos com deficiência visual objetivando a aprendizagem, a participação autônoma e a possibilidade do caráter democrático nas aulas experimentais das classes comuns.

As contribuições desta investigação foram identificadas sob as perspectivas prática e teórica. Prática no que consiste a experimentação no ensino de química com alunos com deficiência visual a partir de experimentos transformados e da utilização de recursos de tecnologia assistiva a fim de atender as demandas dos alunos no acesso às informações dos experimentos.

E ainda, teórica ao convergir os aspectos do conhecimento químico (fenomenológico, teórico e representacional) com a finalidade de mudar a concepção de ação do professor de química a fim de evitar que o ensino de química seja uma atividade excludente. Esses aspectos do conhecimento químico demandam conhecimentos específicos a serem ensinados, gerando a necessidade de traçar estratégias de ação as quais são selecionadas a partir dos conhecimentos necessários para o professor atuar numa perspectiva inclusiva (conhecimento pedagógico, pedagógico de conteúdo, de conteúdo, dos princípios legais e éticos sobre a diversidade, de contexto e curricular).

Por fim, defendemos que a relação entre a formação docente e a inclusão de alunos com deficiência no contexto educacional perpassa ainda pelo domínio e conhecimento acerca das ferramentas culturais características da química que devem ser repensadas para a inclusão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARNÁIZ, P. *El programa de desarrollo individual em Educación Especial*. In: Vários. *Teoría y práctica de la educación especial*. Universitat de les Illes Balears. Seminari y Congresos, v.13, n.21, 1996.

ABELL, S. K.; BRYAN, L. A. *Reconceptualizing the elementary science methods course using a reflection orientation*. *Journal of Science Teacher Education*, v. 8, 1997, p. 153–166.

AMIRALIAN, M. L. T. M. *Deficiência visual: perspectiva na contemporaneidade*. Vetor: São Paulo, 2009.

BARBERÁ, O e VALDÉS CASTRO, P. *Investigación y Experiencias didácticas: el trabajo práctico em la enseñanza de las Ciencias: una revisión*. *Enseñanza de las Ciencias*, v.14, n.3, p.365-379, 1996.

BALDISSERA, A. *Pesquisa-ação: uma metodologia do “conhecer” e do “agir” coletivo*. *Sociedade em Debate*, v.7, n.2, p.5-25, 2001.

BENITE, C.R.M.; BENITE, A.M.C.; BONOMO, F.A.F.; VARGAS, G.N.; ARAÚJO, R.J.S. e ALVES, D.R. *Observação inclusiva: o uso da tecnologia assistiva na experimentação no Ensino de Química*. *Experiências em Ensino de Ciências*, v.12, n.2, p.94-103, 2017a.

BENITE, C.R.M.; BENITE, A.M.C.; BONOMO, F.A.F.; VARGAS, G.N.; ARAÚJO, R.J.S.; ALVES, R.D. *A experimentação no Ensino de Química para deficientes visuais com o uso de tecnologia assistiva: O termômetro vocalizado*. *Química Nova Na Escola*, v. 39 n. 3 pg.245-249, 2017b.

BENITE, C.R.M.; BENITE, A.M.C.; MORAIS, W.C.S.; YOSHENO, F.H.Y. *Estudos sobre o uso de tecnologia assistiva no ensino de química. em foco: a experimentação*. *Itinerarius Reflections, Revista Eletrônica da Pós Graduação em Educação – UFG, Jataí, Goiás*, V.12 n.1, 2016.

BENITE, A. M. C.; PEREIRA, L. L. S.; BENITE, C. R. M.; PROCÓPIO, M. V. R. e FRIEDRICH, M. *Formação de professores de ciências em rede social*. *RBPEC*, v. 9, n. 3, 2009.

BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C.; ECHEVERRÍA, A. R. *A pesquisa na formação de formadores de professores: em foco, a educação química*. *Química Nova na Escola*, v. 32, nº4, 2010.

BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C. *O laboratório didático no ensino de química: uma experiência no ensino público brasileiro*. *Revista Iberoamericana e Educación*, n 48, v.2, 2009.

BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M.; VILELA-RIBEIRO, E. B. *Educação Inclusiva, ensino de Ciências e linguagem científica: possíveis relações*. *Revista Educação Especial*, v. 28, n. 51, jan./abr. 2015.

BENITE, C. R. M. *Formação do professor e docência em química em rede social: Estudos sobre inclusão escolar e o pensar comunicativo*. 203 f. Tese de Doutorado (Doutorado em Química). Universidade Federal de Goiás, 2011.

BONOMO, F.A.F.; VARGAS, G.N.; FARIA, B.A.; OLIVEIRA, M.S.G.; BENITE, C.R.M. *O atendimento educacional especializado para deficientes visuais e a tecnologia assistiva no ensino de química*. CECIFOPE p.119-127, 2017.

BOSSA, N. *A Psicopedagogia no Brasil: Contribuições a partir da prática*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

BRASIL. Decreto nº 1.428/54. Dispõe sobre a criação do Imperial Instituto dos meninos cegos, 1954.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL, Lei nº 7.853/89. Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, 1989.

BRASIL, Lei nº 8.069/90. *Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente*, 1990.

BRASIL. CONFERÊNCIA Mundial de Educação para Todos. Declaração Mundial de Educação para Todos. Plano de Ação para Satisfazer as Necessidades Básicas de Aprendizagem. Brasília, DF: UNIFEC, 1990.

BRASIL, MINISTÉRIO DA AÇÃO SOCIAL. Coordenadoria Nacional Para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. *Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais*. Brasília: MAS/CORDE, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. *O processo de integração escolar dos alunos portadores de necessidades educativas especiais no sistema educacional brasileiro*. Brasília, 1995.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei nº 9.394/96. *Lei de diretrizes e bases da educação nacional*. Diário Oficial da União. Brasília, 1996.

BRASIL DECRETO Nº 3.298/99. *Dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência*, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva*. Brasília, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. *O Atendimento Educacional Especializado para Alunos com Deficiência Visual*. Formação Continuada a Distância de Professores para o Atendimento Educacional Especializado – Deficiência Visual. Brasília, 2007.

BRASIL, DECRETO Nº 7.611, DE 17 DE NOVEMBRO DE 2011 – *Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado*, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei nº 13.146/2015. *Lei de Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência* (estatuto da pessoa com Deficiência). Brasília, 2015.

CAMPOS, R.C. e SILVA, R.C. *Funções da química inorgânica...funcionam?* Química Nova na Escola, n.9, 1999.

CAST UDL. *Learn About Universal Design for Learning* (UDL), 2006. Disponível em: <http://bookbuilder.cast.org/learn.php>. Acesso em: 05/06/2018.

CAPELLINI, V.L.M.F.; ZANATA, E.M. e PEREIRA, V.A. Práticas educativas: ensino colaborativo. In: CAPELLINI, V.L.M.F. (org.). *Práticas em educação especial e inclusiva na área da deficiência mental*. Bauru: MEC/FC/SEE, 2008.

CARVALHO, Rosita Edler. Educação inclusiva: do que estamos falando? Revista educação especial, n.26, 2005, p. 1-7. Universidade Santa Maria. Santa Maria, Brasil.

COSTA-BEBER, L.B. e MALDANER, O. *Cotidiano e Contextualização na Educação Química: discursos diferentes, significados próximos*. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. São Paulo, de 05 a 09 de dezembro de 2011.

CHAGAS, A.P. O ensino de aspectos históricos e filosóficos e as teorias ácido-base do século XX. Química Nova, v.23, n.1, p.126-132, 2000.

Déa, Vanessa Helena Santana Dalla. *Se inclui UFG – Dados eletrônicos*. – Goiânia. Gráfica UFG, 2017. Ebook : 35 p.

DEMO, P. *Educar pela Pesquisa*. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

DEMO, P., 1985. *Metodologia científica em ciências sociais*. São Paulo, Atlas.

DESSEN, Maria Auxiliadora; POLONIA, Ana da Costa. *A família e a escola como contextos de desenvolvimento humano*. Ribeirão Preto: Paidéia. Vol. 17. n. 36. Jan/Abr. 2007.

DÉROULÈDE, N. H. *O setor de apoio no processo inclusivo escolar*. Goiânia: Faculdade de Educação. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Católica de Goiás, 2002.

DUARTE, H.A. *Água – uma visão integrada*. Química Nova na Escola, v.8, p.4-8, 2014.

ECHEVERRÍA, R.A.; BENITE, A.M.C; SOARES, M.H.F.B. A Pesquisa na Formação Inicial de Professores de Química: A Experiência do Instituto de Química da Universidade Federal. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências Vol. 15, No1, 2015 de Goiás. In: ECHEVERRÍA, R.A.; ZANON, L.B. (orgs.). *Formação Superior em Química no Brasil: Práticas e Fundamentos Curriculares*. Ijuí: Unijuí, 2010. p.25-46.

ELIOTT, J. *Action research for educational change*. Londres: Open University Press, 1991.

ELIOTT, J. *El Cambio educativo desde la Investigación-acción*. Madri: Morata, 1993.

ETGES, N.J. Ciência, interdisciplinaridade e educação. In: JANTSCH, A.P. e BIANCHETTI, L. (Orgs.). *Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito*. Petrópolis: Vozes, 2000.

FONSECA, E. S. *Atendimento escolar no ambiente hospitalar*. 2. ed. São Paulo: Memnon, 2008.

FREITAS, A. de O. Políticas e Práticas Inclusivas no Ensino Fundamental de Primeira Fase. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Educação Inclusivas, Catalão, 2009.

FRIEND, M. and COOK, L. *Collaboration as a predictor for success in school reform*. Journal of Educational and Psychological Consultation, v.1, n.1, p.69- 86, 1990.

GARGIULO, R.M. *Education on contemporary society: an introduction to exceptionality*. Thomson Learning: United Station, 2003.

GASPAROTTO, D. M.; MENEGASSI, R. J. *Aspectos da pesquisa colaborativa na formação docente*. PERSPECTIVA, Florianópolis, v. 34, n. 3, p. 948-973, set./ago. 2016.

GATTI, B. A. *Participação do pessoal da educação superior nas reformas ou inovações do sistema educacional*. Cadernos de Pesquisa, n. 59, p3-14, 1986.

GATTI, B. A. *Formação de professores no Brasil: Características e problemas*. Educação e Sociedade, Campinas, v. 31, n. 113, p.1355-1379, 2010.

GATTI, B. A; BARRETTO, E. S. de S.; ANDRÉ, M.E.D.A. *Políticas docentes no Brasil: um estado da arte*. Brasília: Unesco, 2011.

GIORDAN, M. *O papel da experimentação no ensino de ciências*. Química Nova na Escola, n.10, p.43-49, 1999.

GIORDAN, M. *Computadores e linguagens nas aulas de Ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados*. Ijuí: Unijuí, 2008.

GONZÁLEZ, J.A.T. *Educação e diversidade: bases didáticas e organizativas*. São Paulo: Artmed, 2002.

GOIÁS. Resolução nº 07/06. Estabelece normas e parâmetros para a educação inclusiva e educação especial no sistema educativo de Goiás, 2006.

GOIÁS. Diretrizes Operacionais da Rede Pública Estadual de Ensino de Goiás 2011/2012, 2010.

GUYTON, A.C. Fisiologia Humana. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1984.

HALL, J.E. *Tratado de fisiologia médica*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

HODSON, D. *Experiments in science teaching*. Educational Philosophy and Theory, vol. 20, n. 2, 1988.

HUMMEL, E.I. *Tecnologia assistiva: a inclusão na prática*. Curitiba: Appris, 2015.

JESUS, D.M. Formação de professores para inclusão escolar: instituindo um lugar de conhecimento. In: MENDES, E.A.; ALMEIDA, M.A.; HAYASHI, M.C.P. (Org.). *Temas em educação especial: conhecimentos para fundamentar a prática*. Araraquara, S.P.: Junqueira Martins, 2008.

JOHNSTONE, A.H. *Teaching of chemistry: logical or psychological? Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, v. 1, n. 1, 2000.

JOHNSTONE, A.H. *The Development of Chemistry Teaching*, The Forum, v. 70, n 9, 1993.

KASSEBOEHMER, A. C.; FERREIRA, L. H. O espaço da prática de ensino e do estágio curricular nos cursos de formação de professores de química das IES públicas paulistas. *Química Nova* [online]. Vol.31, n.3, pp.694-699, 2008.

KEMMIS, S. WILKINSON, M. Pesquisa-ação participativa e o estudo da prática. In: PEREIRA, Júlio E. Diniz e ZEICHNER, Kenneth M. *A pesquisa na formação e no trabalho docente*. Belo Horizonte, Autêntica, 2002.

LANCILLOTTI, Samira S. P. A organização do trabalho didático como categoria de análise da par a educação especial. In: NERES, Celi Corrêa; LANCILLOTTI, Samira Saad Pulchério. *Educação especial em foco: questões contemporâneas*. Campo Grande: Ed. UNIDERP, 2006.

LUCAS, M.; CHIARELLO, L.M.; SILVA, A.R. e BARCELLOS, I.O. *Indicador Natural como Material Instrucional para o Ensino de Química*. *Experiências em Ensino de Ciências*, v.8, n.1, 2013.

MALDANER, O.A. *A formação inicial e continuada de professores de Química: professor/pesquisador*. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.

MALLMANN, E. *Pesquisa-ação educacional: preocupação temática, análise e interpretação crítico-reflexiva*. *Caderno de Pesquisa*, v.45, n.155, p.76-98, 2015.

MANTOAN, M. T. E. *Inclusão escolar: O que é? Por quê? Como fazer?* São Paulo: Moderna, 2003.

MANTOAN, M. T. E. *Para uma escola do século XXI*. Campinas: Biblioteca Unicamp, 2013.

- MEIRIEU, P. *A Pedagogia entre o Dizer e o Fazer*. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- MELO, C.R.; VIDAL, R.M.B. *A química dos sentidos – uma proposta metodológica*. Química Nova na Escola, v.35, n.1, p.182-188, 2013.
- MENDES, E. G. *A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil*. Revista Brasileira de Educação v. 11 n. 33 set./dez. 2006.
- MENDES, E. G., ZERBATO, A. P. *Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar*. Educação Unisinos, v. 22, n.2, p. 147-155, 2018
- MORTIMER, E.F. *H₂O = água? O significado das fórmulas químicas*. Química Nova na Escola, n.3, 1996.
- MORTIMER, E.F.; MACHADO, A.H.; ROMANELLI, L.I. *A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos*. Química Nova, v. 23, n.2, p.266-267, 2000.
- OMOTE, S. *Normalização, integração, inclusão...* Ponto de Vista, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 4-13, 1999.
- OLIVEIRA, M. K. *Vygostsky, Aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico*. Scipione, 1993.
- OLIVEIRA, R.J. O mito da substância. *Química Nova na Escola*, v.1, p.8-11, 1995.
- PASSERINO, L.M. Comunicação alternativa, autismo e tecnologia: estudos de caso a partir do Scala. In: MIRANDA, T.G.; GALVÃO FILHO, T.A. *O professor e a educação inclusiva: formação, práticas e lugares*. Salvador: EDUFBA, 2012.
- PEREIRA, E.M.A. Professor como pesquisador: O enfoque da Pesquisa-ação na Prática Docente. In: *Cartografias do Trabalho Docente*, Campinas, SP. Mercado das Letras, 1998.
- PEREIRA, A. P.; OSTERMANN, F. *Aproximação sociocultural à mente, de James V. Wertsch, e implicações para a educação em ciências*. Ciência e educação, vol. 18, 2012.
- PLETSCH, M.D. *A formação de professores para a educação inclusiva: legislação, diretrizes políticas e resultados de pesquisas*. Educ Ver. 2009; ed. 33:143-56.
- PREDEBON, F, PINO, J.C.D. *Uma análise evolutiva de modelos didáticos associados às concepções de ensino de futuros professores de química envolvidos em um processo de intervenção formativa*. Investigações em Ensino de Ciências – V14(2), pp. 237-254, 2009.
- RAMALHO, B.L.; NUÑEZ, I.B. e GAUTHIER, C. *Formar o professor, profissionalizar o ensino*. Porto Alegre: Sulina, 2003.

REILY, Lúcia. *Escola Inclusiva: Linguagem e mediação*. Campinas, SP: Papyrus, 2004.

ROQUE, N.F.; SILVA, J.L.P.B. *A linguagem química e o ensino da química orgânica*. Química Nova, v. 31, n.4, p. 921-923. 2008.

ROSA, L. M R.; SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. *Regência e análise de uma sequência de aulas de química: contribuições para a formação inicial docente reflexiva*. Ciênc. Educ., Bauru, v. 23, n. 1, p. 51-70, 2017.

ROSA, A.H.; ROCHA, J.C. *Fluxo de matéria e energia no reservatório solo: da origem à importância para a vida*. Química Nova na Escola, n.5, 2003.

SÁ, E.D.; CAMPOS, I.M. e SILVA, M.B.C. *Formação continuada a distância de professores para o Atendimento Educacional Especializado - Deficiência Visual*. SEESP/SEED/MEC, Brasília, 2007.

SÁ, E. D; SILVA, M. B. C; SIMÃO, V. S. *Atendimento Educacional Especializado do aluno com deficiência visual*. São Paulo: Moderna, 2010.

SAMPAIO, M. M; VAZ, E. L. S; MONTEIRO, M. A. A; ACCIARI, H. A; CODARO, E. N. *Uma atividade experimental para o entendimento do conceito de viscosidade*. Quím. Nova escola, Vol. 37, nº 3, 2015, p.232-235.

SANCHES, I. ; TEODORO, A. *Inclusão Escolar: Conceitos, Perspectivas e Contributos*. Revista Lusófona de Educação, v.8, pp. 63-83, 2006.

SANTOS, J. G. *História da Avaliação: do exame a avaliação diagnóstica*. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2008.

SILVA, M. H. S.; DUARTE, M. C. *A relação entre discurso e prática pedagógica na formação inicial de professores*. Investigações em Ensino de Ciências, 7, 3, 231-243, 2002.

SILVA NETTO, C.R. *Paladar: gosto, olfato, tato e temperatura – fisiologia e fisiopatologia*. Ribeirão Preto, SP: FUNPEC, 2007.

SILVA, R. M. G.; SCHNETZLER, R. P. *Concepções e ações de formadores de professores de Química sobre o estágio supervisionado: propostas brasileiras e portuguesas*. Química Nova, São Paulo, v. 31, n. 8, p.2174-2183, 2008.

SILVA, J.P.; ALVINO A. C. B.; SANTOS, M. A., SANTOS V. L; BENITE. A. M. C. *Tem dendê, tem axé e tem química: Sobre história e cultura africana e afro-brasileira no ensino de química*. Química nova na escola, São Paulo, Vol. 39, Nº 1, p. 19-26, 2017.

SILVA, P. B.; SILVA, P. *Representação Social de Estudantes Universitários sobre Cotas na Universidade*. Fractal: Revista de Psicologia, 24(3), 525-542, 2012.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L. M.; TUNES, E. *Experimentar sem medo de errar*. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.). *Ensino de química em foco*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. p. 231-261.

SILVA, Taiane Vieira. *Inclusão Escolar: Relação Família – Escola*. EDUCERE, XII Congresso Nacional de Educação, 2015. p.14242 - 14254.

Schön, D. Os conceitos de professor pesquisador e professor reflexivo. Formar professores como profissionais reflexivos. In: Nóvoa, A. (Org.). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1992. p. 79-91.

SHULMAN, L.S. *Knowledge and teaching: foundations of the new reform*. *Harvard Educational Review*, v.57, n.1, p.1-27, 1987.

STENHOUSE, L. *Investigación y desarrollo del curriculum*. Madri: Morata, 1981.

TIBALLI, E. F. A. Estratégias de inclusão frente à diversidade social e cultural na escola. In: LISITA, V. M. S. de S.; SOUZA, L. F. E. C. P. (Org.). *Políticas educacionais, práticas escolares e alternativas de inclusão escolar*. Rio de Janeiro: DP & A, 2003.

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez, 1994.

TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.

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

VYGOTSKY, L.S. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

WERTSCH, J.V. *Mind as Action*. New York: Oxford University Press, 1998.

WERTSCH, J.V. *Voices of the mind: a sociocultural approach to mediated action*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1991.

ZANELA, C. *Fisiologia Humana*. Rio de Janeiro: SESES, 2015.

ZAPP, E.; NARDINI, G.S.; COELHO, J.C. e SANGIOGO, F.A. *Estudo de Ácidos e Bases e o Desenvolvimento de um Experimento sobre a "Força" dos Ácidos*. *Química Nova na Escola*, v.37, n.4, p.278-284, 2015.

ZEICNHER, K. M. *Action research: personal renewal and social reconstruction*. *Educational Action Research* 1(2): 199 – 219, 1993.

ZEICHNER, K. M. Para além da divisão entre professor-pesquisador e pesquisador acadêmico. In: Geraldi, C.; Fiorentini, D.; Pereira, E. M. A. (Orgs.). *Cartografias do trabalho docente*. Campinas: Mercado de Letras, 1998. p. 207-236.

ZEICHNER, K.M. A pesquisa-ação e a formação docente voltada para a justiça social: um estudo de caso dos Estados Unidos. In: *A pesquisa na formação e no trabalho docente*, Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

APÊNDICE A: DESCRIÇÕES DAS AULAS REALIZADAS NO CEBRAV EM 2016.

Data	Participantes	Conteúdo	Experimento	Material e método
11/03/2016	PF, PFC, PF11, PF12, A1, A2, A3, A4, A5, A6.	Misturas e Reações químicas.	Preparo de soluções de sacarose e filtração; mistura de pó de café com água, realização de extração. Mistura de detergente em pó e água (percepção de reação exotérmica)	Espátula adaptada, proveta adaptada, termômetro vocalizado, Becker, manta aquecedora, balão de fundo redondo, bastão de vidro, pó de café, água, sacarose e detergente em pó.
18/03/2016	PFC, PF11, PF12, A1, A2, A3, A4, A5, A7, A8.	Separação de Misturas	Destilação simples do cloreto de sódio.	Espátula adaptada, proveta adaptada, termômetro vocalizado, Becker, manta aquecedora, balão de fundo redondo, condensador, tubo em y, mangueiras, bastão de vidro, cloreto de sódio e água.
01/04/2016	PFC, PF11, PF12, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8.	Fermentação Alcolólica	Preparo do mosto do caldo de cana e destilação simples para obtenção do etanol.	Espátula adaptada, proveta adaptada, termômetro vocalizado, Becker, manta aquecedora, balão de fundo redondo, condensador, tubo em y, mangueiras, bastão de vidro, fermento biológico e cana de açúcar.
15/04/2016	PFC, PF11, PF12, A1, A2, A4, A5, A6, A7.	Densidade (Qualitativa)	Adicionar um ovo cru água para comparar as densidades Alteração de densidade do sistema de água e sal.	Ovo cru, béquer 1000 mL, água, NaCl, Bastão de silicone.
22/04/2016	PFC, PF11, PF12, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8.	Densidade (Quantitativa)	Cálculo de massas a partir da densidade previamente determinada e aferição de volume com a proveta.	Bolinhas de vidro, óleo, álcool, proveta adaptada, água, calculadora vocalizada.

06/05/2016	PFC, PFI1, PFI2, A1, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9.	Viscosidade	Verificar a viscosidade de três líquidos a partir de um teste de viscosidade e cálculo de viscosidade em cm/s pelo método de Stokes	Rampa de viscosidade, cano, balão, óleo, glicerina, água, pipeta de Pasteur, bolinha de gude.
22/05/2016	PFC, PFI1, PFI2, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A10.	Condutividade elétrica em Líquidos	Teste de condutividade elétrica a partir do preparo de soluções com substâncias iônicas e covalentes.	Teste de condutividade adaptado, água destilada, água de torneira, NaCl, Sacarose, suco de limão, etanol, espátula adaptada, béquer e bastão de vidro.
03/06/2016	PFC, PFI1, PFI2, A1, A2, A3, A5, A6, A7, A10, A11.	Condutividade elétrica em Sólidos	Teste de condutividade em diferentes objetos construídos com plástico, ferro, alumínio, borracha.	Teste de condutividade adaptado, cano de PVC, barra de ferro, barra de alumínio, Borracha.
17/06/2016	PFC, PFI1, PFI2, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A10, A11, A12, A13.	Diluição	aula teórico experimental com o intuito de mostrar ao aluno as soluções diluídas, diferenciando solução concentrada de solução diluída e como isso influencia no pH de uma solução.	Becker 1000mL, Bolinhas de isopor de tamanhos diferentes.
12/08/2016	PFC, PFI1, PFI2, PFI3, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A10, A11, A12, A13.	Ácidos e Bases – pH de líquidos.	Teste de pH de substâncias do cotidiano dos alunos para discussão dos caracteres ácidos e básicos.	pHmetro vocalizado, béquer, bastão de vidro, solução de NaOH, Solução de HCl, Ácido acético, Shampoo, Refrigerante, Ácido Cítrico, Leite de Magnésia.

19/08/2016	PFC, PFI1, PFI2, PFI3, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A9, A11, A12.	Cálculo de pH	Colocar 10g de Bicarbonato de sódio em dois balões e adicionar 10mL de cada ácido em dois tubos de ensaio. Encaixe as bexigas aos tubos e verifique a liberação de gás.	H ₃ CCOOH, HCl, Bicarbonato de Sódio, Tubos de ensaio, Bexiga de Borracha, Espátula adaptada e proveta adaptada.
26/08/2016	PFC, PFI1, PFI2, PFI3, A2, A3, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12.	Grau de Força de ácidos e bases	Teste de pH de soluções com concentrações já conhecidas para discussão do grau de força dos ácidos e bases e relacionar com a molaridade das soluções	Béqueres, pHmetro vocalizado, bastão de vidro, NaOH 0,1M; HCl 0,1M; H ₂ SO ₄ 0,5M; H ₃ CCOOH 1M.
02/09/2016	PFC, PFI1, PFI2, PFI3, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A11, A12.	Reação de neutralização	Neutralizar a solução de HCl com NaOH a partir da utilização da micropipeta para adicionar o NaOH e a realização de testes de pH com o pHmetro vocalizado.	HCl 0,1 M; NaOH 0,1M; Micropipeta, Becker, pHmetro vocalizado.
09/09/2016	PFC, PFI1, PFI2, PFI3, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A11.	Acidificação de meios neutros	Alteração do pH do meio a partir do sopro (rico em CO ₂) para a discussão dos conceitos de: Acidez, alcalinidade, pH, processos antropogênicos.	pHmetro vocalizado, garrafa pet, água destilada e canudo.
16/09/2016	PFC, PFI1, PFI2, PFI3, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A9, A13	Concentração Molar	Preparo de uma solução de sacarose com 100mL de água e 30g de Sacarose, em seguida calcular a concentração molar da solução preparada.	Espátula adaptada, Béquer, proveta adaptada, sacarose e água destilada.

30/09/2016	PFC, PFI1, PFI2, A2, A2, A5, A6, A7.	Decomposição do peróxido de hidrogênio: catalizadores.	Adicionar 50 mL de peróxido de hidrogênio em uma proveta adaptada, em seguida adicionar detergente e 10g de Iodeto de Potássio e colocar a mão por cima para sentir a liberação de gás.	Peróxido de Hidrogênio, Iodeto de potássio, detergente líquido, Proveta adaptada, espátula adaptada.
07/10/2016	PFC, PFI2, PFI3, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A11;	Reações poliméricas	Preparo de espuma a partir de reações químicas com polímeros.	Poliol poliéster, diisocianato de difenilmetano, béquer, micropipeta, palito de madeira.
21/10/2016	PFC, PFI1, PFI2, PFI3, PFI4, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A9, A10, A11.	Leis de Lavoisier e Proust	Realização de reações químicas representadas por bolinhas de isopor com massas escritas em alto relevo.	Bolinhas de isopor, palito, bolinhas de isopor com massas em alto relevo.
28/10/2016	PFC, PFI1, PFI2, PFI3, PFI4, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A9.	Modelo atômico de Dalton	Construção de moléculas com a representação do “átomo de Dalton” e reações químicas a partir das Leis de Proust e Lavoisier.	Palitos, Bolinhas de isopor.
04/11/2016	PFC, PFI1, PFI2, PFI3, PFI4, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A10, A12.	Modelo Atômico de Rutherford	A partir de modelos atômicos palpáveis de Rutherford construídos em bricolê, foram discutidas as inovações e falhas do modelo.	Modelo atômico de Rutherford construído a partir da técnica de Bricolê.

11/11/2016	PFC, PFI1, PFI2, PFI3, PFI4, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A9, A10, A13.	Modelo atômico de Bohr	A partir de modelos atômicos palpáveis construídos em bricolê, os alunos devem compreender a estrutura de níveis quantizados de energia, camadas de energia, a relação com a tabela periódica.	Modelo atômico de Rutherford-Bohr construído a partir da técnica de Bricolê.
18/11/2016	PFC, PFI1, PFI2, PFI3, PFI4, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A9, A10, A11.	Propriedades Periódicas	Utilização da tabela periódica em Braille para discutir os conceitos de: Raio atômico, Energia ou Potencial de ionização, Eletronegatividade, Eletropositividade, Afinidade eletrônica	Tabela periódica em braille construída a partir da técnica de Bricolê. Tabela de propriedades periódicas com setas em alto-relevo.
25/11/2016	PFC, PFI1, PFI2, PFI3, PFI4, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A10, A12.	Tabela periódica: Famílias e períodos	Utilização da tabela periódica em Braille para entender a organização dos periódica dos elementos.	Tabela periódica em braille construída a partir da técnica de Bricolê.
02/12/2016	PFC, PFI1, PFI2, PFI3, PFI4, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A9, A10, A13.	Diagrama de Linus Pauling	Compreensão das distribuições eletrônicas dos átomos a partir do material adaptado específico para pessoas com deficiência visual.	Diagrama de Linus Pauling em Braille ofertado pelo Instituto Benjamin Constant.

APÊNDICE B: DESCRIÇÕES DAS AULAS REALIZADAS NO CEBRAV EM 2017.

Data	Participantes	Tema da aula	Conteúdo	Experimento	Material
03/02/2017	PFC, PFI1, PFI2, PFI3, A2, A3, A6, A10, A11, A13.	Química dos Hidratantes	Hidrocarboneto	Produção de hidratante.	Parafina, mel, ácido cítrico, chá de ervas, vitamina E. Espátula adaptada, manta aquecedora, termômetro vocalizado, balão de fundo redondo, Becker e embalagem para creme hidratante.
10/02/2017	PFC, PFI1, PFI2, PFI3, A2, A3, A5, A6, A10, A11.				
17/02/2017	PFC, PFI1, PFI2, PFI3, PFI4, A2, A3, A5, A6, A7, A10, A14, A15.	Química dos sabonetes	Álcool	Produção de sabonetes artesanais.	Estearina, óleo de coco, sacarose, álcool de cereais, hidróxido de sódio. Espátula adaptada, manta aquecedora, termômetro vocalizado, balão de fundo redondo, Becker e forma para sabonete artesanal.
10/03/2017	PFC, PFI 1, PFI2, PFI3, PFI4, A2, A3, A5, A6, A7, A10, A14, A15.				
17/03/2017	PFC, PFI1, PFI4, A2, A3, A5, A6, A8, A9, A12, A13.	Química dos ácidos Orgânicos	Ácidos Carboxílicos	Determinação de pH	Refrigerante de limão, palha de aço, água oxigenada 3%, Becker, tubo de ensaio, pHmetro vocalizado.
24/03/2017	PFC, PFI1, PFI4, A2, A3, A5, A6, A8, A9, A12, A13, A15.				
31/03/2017	PFC, PFI1, PFI2, PFI3, PFI4, A2, A3, A5, A7, A12, A13, A14.	Química dos Perfumes	Éster	Produção de perfumes.	Frasco de vidro escura com tampas interna e externa; Frasco de plástico com borrifador. Dois Béqueres; bastão de vidro ou colher (metálica) Micropipetas; Proveta transformada; Água destilada; Essência masculina
07/04/2017	PFC, PFI1, PFI2, PFI3, PFI4, A2,				

	A3, A5, A7, A12, A13, A14.				e feminina; Fixador; Álcool de cereais
12/05/2017	PFC, PFI1, PFI2, PFI3, PFI4, A3, A5, A7, A10, A11, A12, A14	Química do Shampoo	Éter	Produção de Shampoos artesanais.	Béquer de 500mL, Copo pequeno para medida, proveta adaptada com sistema de boias, micropipeta, Funil, Essência, Lauril éter sulfato, Base para Shampoo, água deionizada, extrato glicólico, corante, frasco para armazenar.
19/05/2017	PFC, PFI1, PFI2, PFI3, PFI4, A3, A5, A7, A10, A11, A12, A14				
26/05/2017	PFC, PFI1, PFI2, PFI3, PFI4, A2, A3, A5, A7, A12, A13, A14.	Química do Condicionador	Amina	Produção de Condicionador.	Espátula adaptada, proveta adaptada, micropipeta, Becker, bastão de vidro, vidro de relógio, Deyquart, Lanette (álcool ceto estearílico), Nipagim, Nioazol, Corante, essência, solução de ácido cítrico, água.
02/06/2017	PFC, PFI1, PFI2, PFI3, PFI4, A2, A3, A5, A7, A12, A13, A14.				
09/06/2017	PFC, PFI1, PFI2, PFI3, PFI4, A2, A5, A10, A11, A13	Química do Sabonete líquido	Hidrocarbonetos	Extração da bromelina do Abacaxi para utilizar o óleo essencial na produção do sabonete líquido.	Extrator de Soxhlet, cartucho, manta aquecedora, balão de fundo redondo, termômetro vocalizado, proveta adaptada, casca de abacaxi, hexano, NaCl, base pra sabonete líquido, água deionizada, evaporador.