



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

ANA PATRÍCIA MARTINS BARROS

**RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE GEOMETRIA MOLECULAR Á
ALUNOS CEGOS EM CLASSES INCLUSIVAS**

**CAMPINA GRANDE – PB
2018**

ANA PATRÍCIA MARTINS BARROS

**RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE GEOMETRIA MOLECULAR Á
ALUNOS CEGOS EM CLASSES INCLUSIVAS**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba, área de concentração em Educação Matemática, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Área de Concentração: Ensino de Química

Orientador: Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho

**CAMPINA GRANDE – PB
2018**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

B277r Barros, Ana Patrícia Martins.
Recursos didáticos para o ensino de geometria molecular à alunos cegos em classes inclusivas [manuscrito] / Ana Patrícia Martins Barros. - 2018.
109 p. : il. colorido.
Digitado.
Dissertação (Mestrado em Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2019.
"Orientação : Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho, Coordenação do Curso de Licenciatura em Química - CCT."
1. Ensino de Química. 2. Geometria molecular. 3. Educação inclusiva. 4. Recursos didáticos. I. Título
21. ed. CDD 372.8

ANA PATRÍCIA MARTINS BARROS

**RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE GEOMETRIA
MOLECULAR À ALUNOS CEGOS EM CLASSES INCLUSIVAS**

Aprovada em: 21/12/2018.

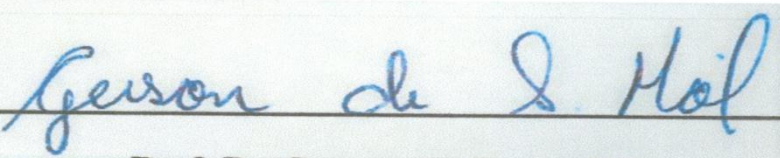
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho
Orientador – PPGECEM – UEPB



Prof. Dr. José Joelson Pimentel de Almeida
Avaliador Interno – PPGECEM – UEPB



Prof. Dr. Gerson de Souza Mól
Avaliador Externo – PPGEC e PPGEduC/IQ – UnB

CAMPINA GRANDE –PB

2018

AGRADECIMENTOS

À Deus pelo discernimento durante a caminhada.

Ao meu noivo Nicanor Mouzinho Diniz, por toda paciência, incentivo, compreensão e colaboração para finalização deste trabalho.

À minha mãe Maria José Martins, pela garantia e apoio aos estudos que me trouxeram até este trabalho.

Aos meus irmãos: Jessica Paloma, Ana Paula, Leandro e Danielly Marques, por estarem presentes em todas as etapas deste trabalho e pelos preciosos momentos em família.

Ao professor Orientador Doutor Francisco Ferreira Dantas, pela orientação, amizade e humildade que me inspiraram durante a elaboração deste trabalho e na minha caminhada como graduanda.

Aos colegas participantes deste Programa de Pós-Graduação: Leossandra, Fernanda, Alcenir, Aristides e Eduardo Adelino, por todo companheirismo nesta trajetória acadêmica. À vocês, minha gratidão.

“Quem experimenta na própria vida o amor fiel de Deus e a sua consolação, é capaz, ou melhor, tem a obrigação de estar próximo aos fiéis mais frágeis, assumindo as suas fragilidades. E pode fazer isto sem auto satisfação, mas sentindo-se simplesmente como um “canal” que transmite os dons do Senhor; e assim se torna concretamente um “semeador” de esperança.” (Papa Francisco, 2017)

RESUMO

Para que a inclusão de alunos com deficiência visual nas aulas de Química seja efetiva, requer-se o uso de materiais didáticos alternativos nas aulas e também ações de formação contínua dos professores. Nesse sentido, o presente estudo objetivou elaborar uma proposta de ensino para trabalhar o conteúdo Geometria Molecular em uma sala inclusiva, utilizando recursos didáticos alternativos que auxiliem no processo ensino-aprendizagem dos conteúdos de Geometria Molecular em sala de aula inclusivas do Ensino Médio. A pesquisa foi desenvolvida em duas etapas. A primeira foi constituída pela realização de uma oficina apresentando a proposta didática e materiais alternativos para ensinar Geometria Molecular e contou com a participação de 16 alunos do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba. Na segunda etapa, aplicou-se a proposta didática para o ensino de Geometria Molecular, com 9 alunos do Instituto dos Cegos da cidade de Campina Grande-PB. Ambas as etapas foram desenvolvidas no primeiro semestre de 2018. Tratou-se de um estudo exploratório, de caráter qualitativo, aplicado e pesquisa-ação. Os dados foram coletados por meio de questionários e técnicas de avaliação. Os resultados apontaram que os professores em formação inicial, aprovaram a proposta didática, por reconhecer a contribuição da mesma no ensino de Química. O instrumento avaliativo revelou que os alunos ao utilizar os materiais alternativos, obtiveram êxito quanto a absorção do conteúdo. Concluímos portanto, que a proposta de ensino quando planejada e aplicada, proporciona aos educandos um aprendizado dinâmico e significativo.

Palavras-Chave: Proposta de ensino, Educação Inclusiva, Ensino de Química.

ABSTRACT

The inclusion of students with visual impairment in chemistry classes requires the insert use of alternative didactic materials resources in the planning and continuous training of teachers. Like this, the present study aimed to elaborate a teaching proposal to work the content molecular geometry in a mixed room, using alternative didactic resources to assist in pedagogical practice and in the teaching-learning process of molecular geometry contents in a mixed classroom in High School. The research was developed in two stages: the first through a workshop that was presented the didactic proposal and alternative materials to teach molecular geometry composed of xx students of the Degree in Chemistry of the State University of Paraíba. In the second, the didactic proposal for the teaching of molecular geometry was applied, nine students of the Institute of the blind of the city of Campina Grande-PB. Both stages were developed in the first half of 2018. It was an exploratory study, of a qualitative and quantitative nature, applied and research- action. Data were collected through questionnaires and evaluation techniques. The results indicate that teachers in initial training, approve didactic proposal, it goes recognizing the contribution of the proposal and the it uses of alternative materials in the teaching of Chemistry. The evaluation instrument revealed that students using the materials were successful in absorbing the content. Concluding, therefore, that the teaching proposal, when planned and applied, provides learners with dynamic and meaningful learning.

Keywords: Teaching proposal, Inclusive Education, Teaching of Chemistry.

LISTA DE SIGLAS

ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
LIBRA	Língua Brasileira de Sinais
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
ONU	Organização das Nações Unidas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN+	Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Etapas executadas durante a Proposta de Intervenção Didática para o Ensino do Conteúdo Geometria Molecular.....	49
Quadro 2: Opiniões dos professores de Química sobre a metodologia utilizada.....	62
Quadro 3: Possíveis limitações levantadas pelos professores acerca do conhecimento químico.....	63
Quadro 4: Sugestões dos professores para modificações na proposta	64
Quadro 5: Opiniões dos professores em formação sobre a estrutura da metodologia desenvolvida na proposta	67
Quadro 6: Possíveis limitações referentes a metodologia na concepção dos professores em formação	68
Quadro 7: Opiniões dos professores em formação sobre possíveis sugestões de modificação na metodologia utilizada	69
Quadro 8: Colocação dos professores em relação a sua preparação para ministrar aula de Química em uma sala de aula mista.....	69
Quadro 9: A importância de se discutir educação inclusiva na graduação.....	72
Quadro 10: Mudança de prática pedagógica para o conteúdo Geometria Molecular depois da apresentação da proposta.....	75
Quadro 11: Visão de professores em formação sobre a importância da temática educação inclusiva durante a graduação	78
Quadro 12: Os professores opinam se mudariam ou não suas práticas para o conteúdo Geometria Molecular em uma sala mista.....	79

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sólidos geométricos	44
Figura 2: Sólidos geométricos	45
Figura 3: Geoespaço.....	45
Figura 4: Geoespaço.....	46
Figura 5: Kit Molecular de Química.....	46
Figura 6: Kit Molecular de Química.....	47
Figura 7: Kit molecular Molymod	47
Figura 8: Manuseio dos materiais e montagem de algumas moléculas a partir da exposição da proposta	54
Figura 9: Manuseio dos materiais e montagem de algumas moléculas a partir da exposição da proposta	54
Figura 10: Técnico manuseando os Kits Moleculares de Química.....	55
Figura 11: Técnico manuseando os Kits Moleculares de Química.....	55
Figura 12: Aplicação da Oficina aos professores da Educação Básica.....	60
Figura 13: Aplicação da proposta e utilização dos materiais na turma de professores em formação inicial	60
Figura 14: Aplicação da proposta e utilização dos materiais na turma de professores em formação inicial	60
Figura 15: Alunos acompanhando a abordagem do conteúdo a partir da apostila	83
Figura 16: Alunas cegas conhecendo o geoespaço	84
Figura 17: Aluna vidente ajudando aluna cega	86
Figura 18: Aluno manuseando sólido geométrico	86
Figura 19: Aluna tentando construir moléculas no geoespaço.....	88
Figura 20: Aluna tentando construir moléculas no geoespaço.....	89
Figura 21: Aluno cego respondendo o exercício da lista	89

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Preparação dos professores pesquisados na atuação em uma sala de aula mista.....	65
Gráfico 2: Realização de proposta didáticas inclusivas realizadas pelos professores de Química durante sua graduação	74
Gráfico 3: Produção de materiais ou propostas didáticas inclusivas realizadas pelos professores em formação do curso de Química.....	79

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CAPITULO II - EDUCAÇÃO INCLUSIVA	17
2.1 Educação inclusiva: contexto histórico e políticas públicas	21
2.2 Educação inclusiva e o uso de tecnologias assistivas	26
2.3 Ensino de química e o conteúdo geometria molecular.....	29
2.4 Ensino de Química na perspectiva da Educação Inclusiva: metodologias e materiais.....	32
CAPÍTULO III - PERCURSO METODOLÓGICO	38
3.1 Escolhas dos materiais alternativos como recurso pedagógico.....	38
3.2 Caracterização da pesquisa	40
3.3 Descrição dos ambientes e perfil dos participantes	42
3.4 Recursos utilizados para o desenvolvimento do conteúdo Geometria Molecular na disciplina de Química na Educação Inclusiva	44
3.5 Proposta didática para alunos com necessidades especiais	48
3.6 Instrumentos para coleta de dados.....	50
3.6.1 Procedimentos de coleta de dados	52
CAPÍTULO IV - RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
4.1 Aplicação da proposta a um funcionário de uma Instituição pública, portador de deficiência visual.....	53
4.2 Aplicação da oficina com a proposta didática e materiais alternativos aos professores de Química, discentes de uma disciplina da Pós-Graduação do PPGECM de Química	59
4.2.1 Aplicação da Oficina com a Proposta Didática e os Materiais Alternativos aos professores em formação do curso de Licenciatura em Química da disciplina de Educação Inclusiva	60
4.3 Avaliações dos alunos participantes da oficina em relação à metodologia utilizada	61
4.3.1 Avaliações da metodologia levantadas a partir das opiniões dos professores de Química.....	61
4.3.2 Avaliações da Metodologia mediante as opiniões dos Professores em formação do curso de licenciatura em Química.....	67
4.4 Avaliações pedagógica e técnica dos materiais apresentados na oficina para os professores de Química	71
4.4.1 Avaliações pedagógica e técnica dos materiais apresentados na oficina para os professores em formação do curso de Química	76
4.5 Aplicação da proposta em uma sala de aula inclusiva	80
4.5.1 Características da escola, professor e sala	81

4.5.2 Desenvolvimento da aplicação da proposta em uma sala de aula inclusiva.....	82
CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
REFERÊNCIAS	93
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AO FUNCIONÁRIO COM DEFICIÊNCIA VISUAL DA UEPB	101
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES DE QUÍMICA E AOS PROFESSORES EM FORMAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA	104
APÊNDICE C – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA EXPOSIÇÃO DE IMAGEM E FALA.....	105
APÊNDICE D – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DO INSTITUTO DOS CEGOS DE CAMPINA GRANDE.....	106
APÊNDICE E – LISTA DE EXERCÍCIO PARA FIXAÇÃO E VERIFICAÇÃO DE APRENDIZAGEM.....	107

INTRODUÇÃO

A educação é direito de todo ser humano e deve estar acessível a todos os cidadãos de forma igual e com a mesma qualidade, independentemente de qualquer seja sua deficiência. Nessa perspectiva, inclui-se também o ensino de Química, essencial para promover a cidadania, a compreensão crítica do mundo à nossa volta e a participação efetiva e racional na sociedade em que vivemos, contribuindo, assim, para a melhoria da qualidade de vida.

A educação inclusiva é uma forma abrangente de educação que inclui não somente alunos com algum tipo de deficiência transitória ou permanente (sejam elas físicas, mentais ou sociais), mas todos que de alguma forma se encontravam marginalizados do processo de aprendizagem. Porém preferimos limitar em nossa pesquisa a alunos com deficiência visual matriculados na rede pública de ensino, devido a experiências em atividades voluntárias realizadas com alunos cegos e de baixa visão, quando percebemos a necessidade de uma reflexão do ensino voltado a esse público.

O termo Deficiência Visual é definido como uma limitação no campo da visão, inclui desde a cegueira total até a visão subnormal ou baixa visão. Um indivíduo é considerado cego quando apresenta desde ausência total de visão até a perda da percepção luminosa. Um indivíduo é considerado com baixa visão quando apresenta desde a capacidade de perceber luminosidade até o grau em que a deficiência visual interfira ou limite seu desempenho (LÁZARO, 2009).

O ensino de Química tem sido uma das grandes inquietações para pesquisadores na área educacional nos últimos anos. Para muitos estudantes, a Química é uma ciência complexa, por conseguinte, acarreta um desafio para os professores torná-la mais encantadora e menos complicada em sua compreensão. No que concerne aos pessoa com deficiência, a dificuldade aumenta ainda mais, visto que os educadores pouco conhecem das Tecnologias Assistivas que podem auxiliar na aprendizagem significativa destes alunos (NUNES; NUNES, 2007).

Ressaltamos que o ensino de química de maneira geral é considerado complexo e por isso, devemos atentar para a diversidade dos alunos, tendo o cuidado de trabalhar corretamente na perspectiva inclusiva. Além disso, tratando-se de alunos com deficiência visual independentemente de qual seja a intensidade, a disciplina

química torna-se ainda mais complexa.

De acordo com a atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394/96, no seu artigo 59, os sistemas de ensino devem assegurar aos alunos currículo, métodos, recursos e organização específica para atender às suas necessidades (BRASIL, 2011). No Ensino Médio, segundo Nunes e Nunes (2007), também é necessário desenvolver capacidades e desenvolvimentos no aluno de modo que ele consiga envolver aspectos presentes da sua realidade de acordo com os conceitos científicos. Contudo, o desenvolvimento dessas competências e habilidades não é simples, dependem de um ensino contextualizado que utilize ferramentas que possibilitem oportunidades educacionais adequadas, considerando as características do aluno, seus interesses, condições de vida e de trabalho.

Partindo deste contexto, a possibilidade do aluno compreender conteúdos abstratos como são os de Geometria Molecular, amplia-se, pois o uso de materiais alternativos manipuláveis pode propiciar a estes alunos, um maior contato com um mundo que para eles que até então não era possível conhecer, facilitando a comunicação, a aprendizagem e mais independência na realização das atividades, tanto durante as aulas de forma coletiva, quanto para resolução de questões de forma individual. Neste aspecto, estes materiais utilizados como recursos pedagógicos no ensino de química, surgem como novas possibilidades para a autonomia e inclusão social dos alunos com deficiência visual.

Sendo assim, mediante leituras e conhecimentos próprios, evidenciou-se que pessoas com deficiência visual, quando se envolvem em atividades educacionais com recursos específicos, podem desenvolver sua autonomia e conseguir participar da sociedade sentindo-se pessoa como as demais, motivo pelo qual, viabilizou a ideia de elaborar uma proposta didática na qual fossem desenvolvidos materiais que pudessem suprir as dificuldades à compreensão de um conteúdo considerado complicado, em sala de aula composta por alunos deficientes visuais e normovisuais.

Embora sabendo que a inclusão do deficiente visual na sociedade é um processo desafiador para as famílias e professores da educação, em todos os aspectos, percebemos que obstáculos podem ser superados, quando se compreende o aluno com deficiência visual como alguém capaz de fazer parte de um determinado meio, de forma ativa e dinâmica. Mas, para que isso aconteça é preciso utilizar recursos pedagógicos alternativos, no sentido de que possamos estimular os alunos

não somente a compreender os conteúdos de química, mas também propiciar aos mesmos, maior independência, qualidade de vida e inclusão social. Assim, um estudo desse porte muito contribuirá na construção de propostas didáticas que apresentem em seu contexto uma reflexão inclusiva no ensino de Química.

Supalo et al. (2009) afirmam que é preciso criar mecanismos e ferramentas que permitam a prosperidade de articulação entre teoria e prática, visto que os indivíduos com deficiência visual possuem uma enorme capacidade de aprendizado.

Deste modo, a questão norteadora desse estudo foi: *Em que medida a inserção de recursos didáticos alternativos pode contribuir para a aprendizagem do conteúdo Geometria Molecular na disciplina de Química numa sala de aula inclusiva com a presença de alunos deficientes visuais? Essa inserção favorece a inclusão, o respeito à diversidade e o aprendizado de outros alunos?*

Destarte, o presente estudo tem como objetivo geral, elaborar uma proposta de ensino para trabalhar o conteúdo Geometria Molecular em uma inclusiva, utilizando recursos didáticos alternativos. E, especificamente: Elaborar uma proposta de ensino à luz de referencial teórico de inclusão; Verificar o uso de sólidos geométricos, materiais alternativos e um material para estruturas geoespaço, como ferramentas auxiliares no ensino de Geometria Molecular; Avaliar a proposta em uma oficina com alunos em formação e profissional da educação inclusiva; Aplicar a proposta de ensino em uma sala mista, da Educação Básica e um grupo de alunos deficientes visuais de um instituto estadual; Sistematizar os resultados e discutir com ênfase no referencial teórico; Sondar as concepções prévias dos alunos sobre o conteúdo a ser trabalhado; Obter a avaliação da proposta com professores em formação do curso de Química na disciplina “Educação Inclusiva” de uma Universidade Pública da Paraíba e com um técnico administrativo funcionário com cego, desta mesma instituição; Favorecer a aprendizagem do conteúdo Geometria Molecular utilizando recursos didáticos alternativos com ênfase no “Geoespaço”

Na organização da estrutura desta dissertação encontra-se três capítulos. Sendo o primeiro aborda Educação inclusiva, como norte inicial desta pesquisa, que como tópicos constituintes destaca: educação inclusiva contexto histórico e políticas públicas, neste tópico a abordagem teórica é constituída a partir dos pressupostos teóricos de autores que tratam do tema, entre os autores destacam-se Ferreira (2010), Mantoan (2005), Kallef (2012), Passos (2012), Carvalho (2000) e alguns documentos

federais. No t3pico :Educa33o inclusiva e o uso de tecnologias assistivas; a abordagem te3rica foi fundamentada em Bersche (2013), Valente (1991), Manzini (2005) entre outros. Ainda neste capitulo no t3pico: Ensino de qu3mica e o conte3do geometria molecular, foi constru3do toda aparar te3rico nos autores Benite (2011), Oliveira (2002), Filho (2009), Farias (2014), Fialho (2008) e Carvalho (2011). Finalizando este cap3tulo como o t3pico: Ensino de Qu3mica na Perspectiva da Educa33o Inclusiva: Metodologias e Materiais para estes os principais fundamentadores foram: Leite (2008), Castro (2012), Fernando (2007), Silva (2015), Sebata (2006) e Mortimer (1999).

Quanto ao segundo capitulo, nele apresenta-se todo o percurso metodol3gico, os caminhos percorridos sendo eles: Escolha dos materiais; A caracteriza33o da pesquisa; A descri33o dos ambientes e perfil dos participantes; Os recursos utilizados na compreens3o do conte3do; A proposta did3tica para alunos com necessidades especiais; Instrumentos para coleta de dados e os procedimentos de coletas de dados.

No terceiro e 3ltimo cap3tulo, est3o as an3lises e interpreta33es dos resultados da pesquisa, ocorrido para as duas primeiras etapas por meio de question3rio com o t3cnico, professores de Qu3mica e professores em forma33o, e para a 3ltima etapa por meio de observa33es durante a aplica33o da proposta em uma sala de aula inclusiva. Por fim as considera33es, referencias, ap3ndices e anexos.

CAPITULO II - EDUCAÇÃO INCLUSIVA

As ideias iniciais sobre inclusão estiveram presentes em diversos aspectos da sociedade devido à dimensão alcançada pelas forças de exclusão, principalmente a pobreza, as desigualdades sociais e as pessoas em situação de fragilidade. Discorrer sobre essas ideias requer, em concordância com o pensamento de Mittler (2003), compreender que os fatos que acontecem tanto nas escolas, quanto no sistema educacional não são diferentes dos que acontecem na sociedade, sendo a escola, reflexo do contexto social em que está inserida.

O tema exclusão, não se restringe ao contexto nacional apenas, pois, na verdade, tem tido uma discussão mundial. No entanto, quando se refere a inclusão é possível notar a heterogeneidade de significados e diferentes aspectos que a cerca, tornando-a uma palavra utilizada por todos, sendo tratados no senso-comum sem saber o seu significado.

Aranha (2002), define inclusão como afiliação, combinação, compreensão, envolvimento, continência, circunvizinhança, ou seja, inclusão significa convidar aqueles que (de alguma forma) têm esperado para entrar e pedir-lhes para ajudar a desenhar novos sistemas que encorajem todas as pessoas a participar da completude de suas capacidades como companheiros e como membros, ou seja, incluir aquele que de alguma forma teve seus direitos perdidos ou por algum motivo não os exercem.

Para Ferreira (2010, p. 93) “[...] incluir é o mesmo que compreender, que por sua vez, quer dizer entender, alcançar com a inteligência”. Talvez os que defendem o direito à inclusão, compreensão aos deficientes, não estejam alcançando com a inteligência a real importância da inclusão, não só para os deficientes, mas também para os ditos “normais”. De acordo com Mantoan (2005),

Inclusão é a nossa capacidade de entender e rever o outro e, assim, ter o privilégio de conviver e compartilhar com pessoas diferentes de nós. A educação inclusiva acolhe todas as pessoas, sem exceção. A educação inclusiva acolhe todas as pessoas, sem exceção. Costumo dizer que estar junto é se aglomerar no cinema, no ônibus e até na sala de aula com pessoas que não conhecemos. Já inclusão é estar com, é interagir com outro (MANTOAN, 2005, p. 96).

A inclusão é uma inovação, cujo sentido tem sido muito distorcido e polemizado pelos mais diferentes representantes educacionais. É um movimento mundial de luta das pessoas com deficiências e seus familiares na busca dos seus direitos e a conquista de lugar na sociedade. Ela está ligada a todas as pessoas que não têm as mesmas oportunidades dentro da sociedade. No entanto, incluir alunos com diferentes deficiências, permanentes ou temporários, mais graves ou menos graves, no ensino regular nada mais é, do que garantir o direito de todos à educação – e assim, diz a constituição. Inclusão engloba uma educação para todos, centrada no respeito e valorização das diferenças. Uma posição que reforça a necessidade do respeito à diferença, o conhecimento e o preparo para lidar com as potencialidades e limitações das pessoas.

Werneck (1999, p. 5) ressalta que: “[...] a inclusão é uma inserção total e incondicional. Quando usamos a palavra integração, a inclusão é parcial e condicional. No sistema educacional de inclusão cabe à escola se adaptar às necessidades dos alunos”. De fato, um dos desafios da inclusão é vencer barreiras de tal forma que o professor venha compreender as particularidades de cada criança com a finalidade de que elas atinjam o pleno desenvolvimento ou o conhecimento tal qual outra criança. Afirmarmos com isso, que o possível que uma criança cega ou surda apresente as mesmas dimensões daquela que não o é, sendo necessário reconhecer esse fato. Para isso,

A escola deve não só adaptar-se às deficiências da criança, lutar contra elas e vencê-las. [...] de um lado a particularidade e a peculiaridade dos meios aplicados na escola especial, é seu carácter criador que faz desta uma escola de compensação social e não uma escola de “retardados mentais”, que impõe não se adaptar à deficiência, mas vencê-la, se apresenta como o ponto necessário do problema da defectologia prática (VIGOTSKI, 1995, p. 26).

Para que isso aconteça, é imprescindível superar os obstáculos impostos pela exterioridade da deficiência e rever conceitos, de forma que o significado da diferença se torne imperceptível.

Conforme Marques (1992), a sociedade apresenta dificuldade para tratar com aquilo que se apresenta fora dos padrões tidos como normais, sendo que:

A deficiência representa, na trama das relações sociais, um fato merecedor

de uma análise profunda por parte dos estudiosos do comportamento humano. É inegável o fato de que a sociedade enfrenta enormes dificuldades para lidar com o que é diferente com tudo aquilo que se afasta dos padrões estabelecidos como normais. Todas as categorias sociais que não se enquadram nesses padrões são de alguma forma, identificadas como desviantes e colocadas à margem do processo social (MARQUES, 1992, p.91).

Um certo “analfabetismo” da sociedade em geral, segundo Maciel (2000), faz com que a deficiência seja considerada uma doença crônica ou um problema. O preconceito em relação às pessoas com deficiência é questão muito grave, levando a considerar as pessoas cegas, surdas, com deficiências mentais ou físicas como seres incapazes, indefesos, sem direitos, sempre deixados para o segundo plano na ordem das coisas. Segundo o autor, são necessários esforços de pais, educadores e de toda a sociedade para superar esse estigma.

Diversas são as concepções populares e literárias sobre os deficientes, em específico os visuais. De um lado considerados pobres, indefesos, inúteis, dignos de piedade, e, por outro lado, possuidores de poderes sobrenaturais. Sócrates, citado por Platão (1978) na obra Fédon, descreve a cegueira como a perda do olho da mente. Em Sófocles, o Rei Édipo pune-se furando os próprios olhos e Freud (1924/1996, p.185) utiliza esse mito, fazendo “a cegueira corresponder à metáfora da castração”.

A pessoa com deficiência visual ainda é retratada nas produções cinematográficas, como a que possui dons sobrenaturais – exemplo do filme de Zhang Yimou, “O clã das adagas voadoras” (2004) – ou como entregue ao destino – conforme é retratado no documentário de Roberto Berliner, “A pessoa é para o que nasce” (1997).

A sociedade concebe ao “olhar” conotações variadas, que destacam a importância desse ato. São comuns as expressões: “está claro”, “é evidente”, “estar de olho”, “o que os olhos não veem o coração não sente”, “olho gordo”, “olho comprido”, “amor à primeira vista”, “amor cego”, “ver para crer” e outras. Por outro lado, a “cegueira” à realidade, por exemplo, é atribuída àquele que está alienado. São preconceitos que podem influenciar as expectativas em relação à capacidade criativa e produtiva do deficiente visual.

No campo do trabalho, o apelo visual tem sido intenso, nas próprias organizações e nos produtos fornecidos por estas. Em meio a tanta estimulação visual, em um mundo feito para videntes, há aqueles cuja apreensão do ambiente se

dá por outros sentidos: as pessoas com deficiência visual.

Segundo Goffman (1988), um indivíduo que poderia ser facilmente recebido na relação social cotidiana possui, nesse caso, um traço que pode capturar a atenção e afastar os outros, destruindo a possibilidade de atenção para outros atributos.

As dificuldades enfrentadas pelos deficientes visuais são devidas, em parte, à infundada crença de alguns empregadores, em conceberem que uma deficiência vai, necessariamente, afetar todas as funções do indivíduo. Além disso, muitos desconhecem as atividades possíveis de serem realizadas pelo deficiente, temendo, então, dificuldades de integração com o grupo de trabalho, ocorrência de acidentes e um alto custo de adaptações e aquisição de equipamentos especiais.

A apreensão do mundo para o deficiente visual ocorre através dos sentidos que não envolvem a visão. Dentre os sentidos, a visão é o mais utilizado e o meio com o qual mais recebemos informações e estímulos. Esta priorização do sentido da visão também ocorre na escola e principalmente em Química, uma disciplina tão abstrata que possui principalmente inúmeros conceitos visuais. A partir disto, é imaginável que os estudantes sem acuidade visual fiquem em desvantagem em relação aos outros discentes. Uma forma de melhorar esta situação é trabalhar com metodologias diferenciadas, utilizando materiais concretos e atividades lúdicas que estimulem os sentidos remanescentes dos alunos cegos, fazendo com que todos os educandos estejam incluídos no processo ensino-aprendizagem.

As necessidades de materiais para o deficiente visual incluem a falta de estrutura física para o acesso aos diversos locais, a falta de investimentos para melhoria das suas condições básicas e materiais didáticos não adaptados para o seu uso. Segundo Marilda Bruno (1999, p.128), com relação a esse assunto, aborda que “a falta de investimentos em recursos humanos, em pesquisa educacional e de acesso a tecnologias e equipamentos específicos que assegurem educação qualitativa são fatores determinantes na área da deficiência visual”.

Kaleff (2012) relata que experiências de estudiosos da mente e da cognição apontam que tanto os videntes como aqueles com deficiência visual elaboram suas imagens mentais por meio de outros sentidos, como o tato, o olfato a audição e a percepção háptica, que é baseada em ação muscular, também chamada de tato dinâmico. Essa percepção permite a um indivíduo ser capaz de identificar dimensões e orientações de objetos pelo contato mecânico, mesmo frente a uma pequena porção

de um objeto. Nesse sentido, torna-se fundamental que os alunos com deficiência visual tenham acesso a objetos e materiais adequados que possam retratar fidedignamente as figuras espaciais trabalhadas nos livros didáticos e presentes em seu cotidiano.

Passos (2012) afirma que esses materiais devem servir de suporte experimental na organização do processo de ensino e aprendizagem e como mediadores para facilitar a relação professor-aluno-conhecimento sempre que um saber estiver sendo construído.

Enfim, a discussão sobre inclusão social é de grande importância em nossa sociedade, por estarmos vivendo em uma época em que o respeito à diversidade e a garantia ao direito à participação social de cada pessoa, o respeito as suas características (de gênero, étnicas, socioeconômicas, religiosas, físicas e psicológicas), têm afastar-se como uma questão ética, promovendo a reivindicação por uma sociedade mais justa e social. Ao tratarmos de inclusão de crianças com necessidades especiais, somos conduzidos a refletir o ambiente escolar, pois ele está presente no cotidiano, defendida como maioria, sem nenhum tipo de distinção, traçando diretrizes para que o processo inclusivo seja realizado. Contudo, percebe-se que dez anos após a implantação da Declaração de Salamanca, sobre princípios, políticas e práticas em Educação Especial, ainda caminhamos a passos lentos, pois se faz necessário derrubar muitos paradigmas, no intuito de preparar a sociedade para receber e aceitar a diversidade biopsicossocial.

2.1 Educação inclusiva: contexto histórico e políticas públicas

Pretendemos neste tópico, realizar uma incursão na História da Educação Inclusiva no Brasil. Pois, nas últimas décadas, precisamente a partir da década de 90, muito se tem debatido sobre um Sistema Educacional Inclusivo. Em que uma educação inclusiva de qualidade para todos contende-se, entre outros fatores, a atribuição de novas dimensões da escola no que consiste não somente na aceitação, sobretudo, na valorização das diferenças.

A Educação Inclusiva se constituiu a partir de diferentes contextos, ganhando força a partir da década de 90, quando ocorreu a Conferência Mundial de Educação Especial. Em 1994 foi proclamada a Declaração de Salamanca que “define políticas,

princípios e práticas da Educação Especial e influi nas Políticas Públicas da Educação” (UNESCO, 1994). A partir disso, considerou-se a inclusão de estudantes com necessidades educativas especiais, tanto nos espaços sociais quanto em salas de aulas regulares, como a forma mais avançada de democratização das oportunidades educacionais, e a escola regular passou a representar o local primordial onde a integração de crianças com necessidades especiais poderia ser concretizada.

Embora que de uma forma bastante ampla o movimento de inclusão das pessoas com deficiência é algo bastante recente. Historicamente, a existência discriminatória da escola e de toda sociedade limita-se à escolarização de um grupo seletivo e homogêneo de pessoas. Os que não pertenciam a esse grupo ficavam excluídos dessa sociedade. Com a democratização da escola surge a contradição inclusão / exclusão. Inicia-se, então, o acesso das pessoas com deficiência às escolas, mas, num processo de integrar e não de incluir. Toda essa modificação, ainda que lenta e pouco significativa, fomenta futuras e importantes mudanças no cenário para tentativas de uma educação inclusiva (BRASIL, 2007).

Segundo Carvalho (2000), ao final do século XX muitos conflitos e transformações aconteceram, principalmente, no contexto da educação especial presente no Brasil desde o período imperial. Surgem, então, as expressões “Educação para todos”, “Todos na escola”, “Escola para todos”. A autora destaca que a ideologia da educação inclusiva vem sendo difundida desde o século XVIII por Pestalozzi e Froebel quando eles afirmavam a importância do “respeito à individualidade de cada criança” (CARVALHO, 2000, p.145).

A Lei nº 4.024 de 1961 – Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDBEN) garantia o direito à educação em escolas regulares para as crianças portadoras de alguma deficiência ou superdotadas. Mas, apenas na década de 70, houve um retrocesso na caminhada da política inclusiva com a lei nº 5.692/71 que defendia o tratamento especializado para os alunos com necessidades especiais, reforçando, assim, a segregação desses alunos em salas especiais. Nesse período surgiu o Centro Nacional de Educação Especial (CENESP) responsável pela educação especial no Brasil difundindo o movimento da integração escolar dos indivíduos com restrições físicas ou mentais.

Em 1999, o decreto nº 3.298, regulamentou a Lei nº 7.853/89, que dispunha sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência,

estabeleceu o conceito de deficiência, definiu quem são esses sujeitos e, a partir disso, como assegurá-los.

De acordo com esse decreto, deficiente é todo aquele que tem uma perda ou uma anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica que provoque incapacidade para desempenhar atividade, dentro do padrão considerado normal para os demais e afirma ainda que deficiência permanente é aquela que ocorreu num determinado tempo sem recuperação, mesmo com novos tratamentos. O decreto descreve pontos para os diferentes tipos de deficiência física, que é quando apresenta uma alteração completa ou parcial de uma ou mais partes do corpo, trazendo prejuízo para o desenvolvimento da função física e apresentando-se como: paraplegia, paraparesia, monoplegia, tetraplegia, triplegia, triparesia, hemiplegia, ostomia, amputação ou ausência de membro, paralisia cerebral, nanismo, deformidade congênita dos membros ou adquirida, com exceção às deformidades estéticas e as que não alteram o desenvolvimento de funções, e ainda aborda outras, a exemplo: deficiência auditiva e deficiência mental, objeto deste estudo.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), as adaptações curriculares constituem-se de possibilidades educacionais que atua frente às dificuldades de aprendizagem dos alunos, o que sugere a planificação pedagógica e a ações docentes fundamentadas em critérios que definem: a) O que o aluno deve aprender; b) Como e quando aprender; c) Que formas de organização do ensino são mais eficientes para o processo de aprendizagem; d) Como e quando avaliar o aluno.

A resolução nº 2/2001, do Conselho Nacional de Educação, descreve no item III artigo 8º, que as escolas devem se organizar de forma a dar suporte para:

Flexibilizações e adaptações curriculares que considerem o significado prático e instrumental dos conteúdos básicos, metodologias de ensino e recursos didáticos diferenciados e processos de avaliação adequados ao desenvolvimento dos estudantes que apresentam necessidades educacionais especiais, em consonância com o projeto pedagógico da escola, respeitada a frequência obrigatória (BRASIL, 2001, p. 34).

Essa Lei assegura que os alunos (crianças e jovens) com necessidades educativas especiais devem ter acesso às escolas regulares, sem diferença de série e/ou idade. Estes estudantes deverão ser atendidos pela rede pública de ensino regular e os sistemas de ensino assegurarão além de currículos, métodos, recursos educativos e organização específica para atender às suas necessidades, garantindo

professores com especialização adequada em nível médio ou superior para o atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns, como mostra o art. 59, inciso III.

De acordo com o art. 4º do decreto supracitado, inciso II, a deficiência visual é toda que na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60º; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores (BRASIL, 2004).

A Constituição Federal, em seu artigo 3º, inciso V, define que a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios têm como objetivo fundamental “promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer formas de discriminação”. Outros artigos referenciados por Brasil (2007), asseguram a frequência de todos às escolas regulares do sistema, dentre outros, o artigo 205 que versa:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988, p. 56).

O artigo 206 garante a igualdade de condições de acesso e de permanência para todos na educação regular. Nessa perspectiva, o inciso III do artigo 208 é destacado por definir como obrigação do Estado garantir o “atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino” (BRASIL, 1988 p.56).

Contribuindo ainda com todo esse movimento inclusivo, se fez importante envolver a família como alicerces para a promoção verdadeiramente de uma inclusão educativa. Com isso, o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), Lei nº 8.069/90, em seu art. 55 estabelece que cabe aos pais ou responsáveis a obrigatoriedade de matricular seus filhos na rede regular de ensino.

Na década de 90, tanto a Declaração Mundial de Educação para Todos (1990), quanto a Declaração de Salamanca (1994) passaram a influenciar a formulação das políticas públicas de inclusão na educação. No final da década, a Convenção da

Guatemala (1999), regulamentada no Brasil pelo decreto de nº 3.956/2001, considerou a Educação Especial, no contexto da diferenciação, exigindo uma nova interpretação para essa modalidade, no sentido de eliminar as barreiras que dificultam o acesso de todas as pessoas com deficiência, que têm os mesmos direitos humanos e liberdades fundamentais, à escolarização.

Contribuindo, a Lei nº 9.394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – priorizou esta nova visão educacional, principalmente, com a prescrição do artigo 59 que afiança aos educandos com necessidades especiais a adaptação curricular, metodológica e organizacional da escola permitindo também a terminalidade e aceleração de acordo com as necessidades de cada pessoa. Os artigos 24, inciso V e o art. 37§1º da LDB demonstram de que maneira a Educação Básica deve-se organizar: “oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames” (BRASIL, 2007, p.3).

No período de 2001, o Plano Nacional de Educação (PNE) citado em (BRASIL, 2007, p. 3) garante que “o grande avanço que a década da educação deveria produzir seria a construção de uma escola inclusiva que garanta o atendimento à diversidade humana”. Além de destacar a formação ineficiente dos profissionais da educação, a acessibilidade e o atendimento educacional especializado como fatores que não permitem a efetivação do sistema educacional inclusivo.

Em 2006, a Secretaria dos Direitos Humanos, Ministérios da Educação e da Justiça e a UNESCO elaboraram o “Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos”, preocupados com a formação dos profissionais de educação, sob a ótica da inclusão escolar, a inclusão de assuntos relacionados às deficiências no currículo da Educação Básica. Além de reivindicar ações que incentivem o acesso dos alunos com deficiência ao ensino superior (BRASIL, 2007).

Foi também defendida em 2002 a resolução CNE/CP nº 1/2002 que obriga as instituições de ensino superior a ajustar os currículos dos cursos de licenciaturas inserindo nestes conteúdos que possibilitem aos futuros docentes a compreensão sobre as diversidades e as especificidades de cada aluno. Com isso, a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) torna-se conteúdo curricular dos cursos superiores através da lei Nº 10.436/02, regulamentada pelo Decreto nº 5.626/05 (BRASIL, 2007).

E, ainda salienta que a educação inclusiva é a confirmação de direitos

humanos. Pois, a Educação Inclusiva “é uma ação política, cultural, social e pedagógica, desencadeada em defesa do direito de todos os alunos de estarem juntos, aprendendo e participando, sem nenhum tipo de discriminação” (BRASIL, 2007, p. 2).

No paradigma da inclusão, a sociedade deve promover as condições de acessibilidade necessárias a fim de possibilitar às pessoas com deficiência viverem de forma independente e participarem plenamente de todos os aspectos da vida. Nesse contexto, a Educação Inclusiva torna-se um direito inquestionável e incondicional. O artigo 24 versa sobre o direito da pessoa com deficiência à educação ao afirmar que: “para efetivar esse direito sem discriminação e com base na igualdade de oportunidades, os estados partes assegurarão sistema educacional inclusivo em todos os níveis, bem como o aprendizado ao longo de toda a vida (ONU, 2006)”.

Esse princípio fundamenta a construção de novos marcos legais, políticos e pedagógicos da Educação Especial e impulsiona os processos de elaboração e desenvolvimento de propostas pedagógicas que visam assegurar as condições de acesso e participação de todos os estudantes no ensino regular.

É notório que a partir da Declaração de Mundial de Educação para todos (1990) os direitos humanos das pessoas com deficiência passaram a ser mais respeitados, a educação abraçou a causa e se permanece em constante luta.

2.2 Educação inclusiva e o uso de tecnologias assistivas

O uso do termo “Tecnologia Assistiva” – TA é muito recente. É utilizado para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover vida independente e inclusão (BERSCH; TONOLLI, 2006).

Nos dias atuais é perceptível que a evolução tecnológica caminha na direção de tornar a vida mais fácil seja no aspecto pessoal, psicológico e até mesmo acadêmico. Sem nos apercebermos utilizamos constantemente ferramentas que foram especialmente desenvolvidas para favorecer e simplificar as atividades do cotidiano, uma infinita lista de recursos, que são materiais que facilitam bastantes atividades diárias sejam de pessoas com deficiência ou não.

Segundo Bersch (2013), o conceito de tecnologia assistiva pode ser introduzido

assim: “para as pessoas sem deficiência a tecnologia torna as coisas mais fáceis”. Na opinião de Radabaugh (1993), “para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis”. Assim, percebemos o quanto às tecnologias de caráter assistivas podem contribuir.

No entanto, é importante diferenciarmos o que é considera-se ou não, uma Tecnologia Assistiva. Para contribuir com esta diferenciação, Bersch destaca:

Qualquer aluno, tendo ou não deficiência ao utilizar um software educacional está se beneficiando da tecnologia para o aprendizado. Na escola o professor propõe novas ferramentas tecnológicas com objetivo de diversificar e qualificar o acesso ativo dos alunos às informações e também proporcionar a eles múltiplas formas de organizarem, expressarem e apresentarem os conhecimentos construídos (BERSCH, 2013).

Desta forma, a Tecnologia é considerada assistiva quando utilizada por um pessoas com deficiência e tem por objetivo romper barreiras sensoriais, motoras ou cognitivas que limitam ou impedem de forma direta ou indireta ao acesso às informações ou o registro e expressão de seus conhecimentos adquiridos por ele; quando favorecem seu acesso e participação ativa e autônoma em atividades acadêmicas; quando possibilitam a manipulação de objetos de estudos; quando percebemos que sem este recurso tecnológico a participação ativa do aluno no desafio de aprendizagem seria restrita ou inexistente. São exemplos de TA no contexto educacional, os mouses diferenciados, teclados virtuais com varreduras e acionadores, softwares de comunicação alternativa, leitores de texto, textos ampliados, textos em Braille, textos com símbolos, mobiliário acessível, recursos de mobilidade pessoal entre outros.

Na opinião de Bersch (2017), para se diferenciar uma Tecnologia Assistiva de uma Tecnologia Educacional, basta apresentar apenas respostas afirmativas para as seguintes questões:

- O recurso está sendo utilizado por um aluno que enfrenta alguma barreira em função de sua deficiência (sensorial, motora ou intelectual) e este recurso/estratégia o auxilia na superação desta barreira?
- O recurso está apoiando o aluno na realização de uma tarefa e proporcionando a ele a participação autônoma no desafio educacional, visando sempre chegar ao objetivo educacional proposto?
- Sem este recurso o aluno estaria em desvantagem ou excluído de

participação?

Desse modo, Bersch (2013) enfatiza, que se as respostas forem afirmativas para as três questões, ela atreve-se e chama a ferramenta utilizada pelo aluno de Tecnologia Assistiva, mesmo quando esta ferramenta também se refere à Tecnologia Educacional comum. Assim, pode-se afirmar então, que a Tecnologia Educacional comum nem sempre será assistiva, mas também poderá exercer a função assistiva quando favorecer de forma significativa à participação do aluno com deficiência no desempenho de uma atividade acadêmica proposta a ele. Reconhecemos que é Tecnologia Assistiva quando percebemos que retirando o apoio dado pelo recurso, o aluno apresenta dificuldades de realizar a tarefa e está excluído da participação.

Pode-se afirmar então, que existe um número incontável de tecnologias, sendo a Tecnologia Assistiva, a que favorece a acessibilidade e o desenvolvimento de habilidades para aprendizagem do aluno com necessidade educacional especial. Conforme Manzini (2005, p.82) apud Galvão Filho (2009, p. 207):

Em muitos casos, estes recursos tecnológicos estão presentes no cotidiano, mas passam quase despercebidos, a exemplo: os que auxiliam o portador de deficiência no contexto educacional, softwares de comunicação alternativa e aumentativa, recursos de mobilidade pessoal, teclados virtuais com varreduras e acionadores, mouses diferenciados, textos ampliados, textos em Braille, textos com símbolos, mobiliário acessível, lupas manuais, etc.

Assim, a construção de uma educação verdadeiramente inclusiva torna-se necessária para aprendizagem dos alunos com necessidades educacionais especiais. É preciso valorizar a individualidade de cada aluno e criar condições para que nada impeça sua criatividade e desenvolvimento de habilidades.

As crianças com deficiência (física, auditiva, visual ou mental) têm dificuldades que limitam sua capacidade de interagir com o mundo. Estas dificuldades podem impedir que estas crianças desenvolvam habilidades que formam a base do seu processo de aprendizagem. (VALENTE, 1991, p.1).

Diante das limitações causadas pela deficiência, criam-se barreiras que dificultam a interação com o outro e com o mundo. Uma maneira de neutralizar essas barreiras seria com o uso da Tecnologia Assistiva, até mesmo com recursos simples, de baixo custo, que poderiam ser confeccionados pelo próprio professor ou pelo profissional do Atendimento Educacional Especializado (AEE).

O uso de recursos seria adaptado conforme a necessidade específica de cada

aluno, derrubando toda restrição que impossibilite a inserção deste aluno em salas de aula que contribuam para aprendizagens, proporcionando pela cultura e interação com o mundo.

2.3 Ensino de química e o conteúdo geometria molecular

O ensino de Química possui uma linguagem própria criada a partir da complexa interpretação e descrição dos fenômenos naturais e transformações dos materiais e substâncias. Ela é fundamentada em modelos matemáticos e numa linguagem própria que descrever reações e substâncias por meio de equações, formulas, gráficos, entre outros. Em uma grande parte dos conteúdos se faz necessário o uso de “visualização” de exemplos ou materiais manipuláveis para a compreensão de diversas teorias. Mas para alunos com deficiência visual, esta aprendizagem se torna ainda mais complexa, uma vez que suas limitações para um imaginário ou uma concepção de entendimento são maiores decorrentes a sua deficiência.

Na prática, os alunos lidam com ciência consolidada e as oportunidades de expor suas concepções iniciais podem ser oferecidas a partir de experimentos ou vivencias praticas em salas de aula, auxiliando na atribuição do sentido pessoal aos conteúdos discutidos obtendo a mudança ou formulação de seus conceitos. Desta forma, aprender a fazer observação, questionar o fenômeno observado, controlar variáveis, manipular equipamentos, registrar e sistematizar as informações são etapas necessárias à compreensão dos conhecimentos e são previstas pelos experimentos. Assim, um dos objetivos de atividades práticas é mostrar aos alunos que eles podem manusear e controlar eventos, investigar e solucionar problemas, permitindo-os aprender ciência e sobre a ciência (HODSON, 1988). Contudo, a aprendizagem resulta tanto do ambiente de ensino que o professor proporciona, quanto dos conhecimentos prévios dos alunos (PEREIRA; BENITE; BENITE, 2011).

Apesar da escola ser um ambiente de letramento, em que os alunos estão constantemente em contato com a leitura e a escrita, esses signos não são suficientes para interpretar os fenômenos presentes nos experimentos, pois, aprender Química requer praticar a ciência de forma reflexiva, acompanhada da atmosfera de ensino oferecida pelo professor, somada aos conhecimentos trazidos pelos alunos (PEREIRA; BENITE; BENITE, 2011).

Aprender é um processo ativo e contínuo de construção e/ou reconstrução de significados a partir das relações sociais. Oliveira (2002) e Galvão Filho (2009) corroboram afirmando que investigar um experimento mediado pelo professor pode levar o aluno a atribuir significado individual ao que está sendo observado, a partir dos significados construídos nas relações sociais durante a discussão conceitual do experimento.

Para Freire (1996), na educação, ensinar exige alegria e expectativa. Portanto, para tornar o ensino e a aprendizagem de Química, menos cansativo e um pouco mais atraente, devemos investir em procedimentos didáticos alternativos, em que os alunos possam apanhar conhecimentos mais significativos, tentando então o professor desvincular-se de metodologias mais tradicionais e que ainda estão presentes nas salas de aula.

Um dos grandes desafios para o aprendizado na disciplina de Química consiste na dificuldade, por parte dos alunos, em compreender os níveis de representação, que podem ser concretos, verbal, simbólico, visual e gestual, onde na Química os modos concretos, visuais e verbais são os mais utilizados durante as aulas (FARIAS et al. 2014).

Para Fialho (2008) a falta de motivação é a principal causa do desinteresse dos alunos, quase sempre acarretada pela metodologia utilizada pelo professor ao repassar os conteúdos. Logo se o aluno aprende a representar moléculas e fórmulas ele aprende mais facilmente a determinar a posição das ligações, observar se há elétrons livres, determinar as geometrias e seus respectivos ângulos tendo assim uma aula mais dinâmica e atraente, despertando o interesse em estudar Química e aprender de forma significativa do conteúdo ministrado.

Partindo desses pressupostos, surge a preocupação de todos os níveis de ensino que recebem os alunos com deficiência visual nas aulas de Química, pois, mais do que realizar experimentos, o professor deve envolver os alunos na “discussão, análise e interpretação dos dados obtidos” (MORAES, 2003, p. 203), o que ainda é uma grande limitação da aprendizagem de alunos com DV em aulas de Química. E principalmente quando se trata de um conteúdo como o abordado nesta pesquisa, quando se trabalha este conteúdo em uma sala onde não se tem alunos cegos, os alunos já demonstram algumas dificuldades por terem que inicialmente perceberem algo que a princípio é imaginável teoricamente. Isso também é perceptível quando

trata-se do conceito de substância na abordagem macroscópica e o conceito de ligações ou molécula na abordagem microscópica são fundamentais para a compreensão dos fenômenos químicos. E não há como se pensar em moléculas sem se pensar em suas estruturas.

Na opinião de Carvalho e Gil-Perez (2011), o professor deve organizar suas práticas, esquematizar e administrar atividades de ensino que acolham às especificidades educativas dos alunos com e sem deficiências, o que significa dizer que sua prática necessita dar conta de atender as múltiplas formas de interação entre os participantes das atividades e os fatos analisados.

Para Sá, Campos e Silva (2007), a escola necessita abandonar de uma vez por todo e qualquer tipo de preconceito em relação ao deficiente visual, não o ignorando, mas distinguindo e acolhendo as diferenças. De forma, que será necessário criar, encontrar e reinventar estratégias e atividades pedagógicas combinadas com as necessidades gerais e particulares de todos e, em especial, de cada um dos estudantes. Esses mesmos autores acrescentam que os alunos deficientes necessitam de:

Um ambiente estimulador, de mediadores e condições favoráveis à exploração de seu referencial perceptivo particular. No mais, não são diferentes de seus colegas que enxergam no que diz respeito ao desejo de aprender, aos interesses, às curiosidades, às motivações, às necessidades gerais de cuidados, proteção, afeto, brincadeiras, limites, convívio e recreação dentre outros aspectos relacionados à formação da identidade e aos processos de desenvolvimento e aprendizagem. Devem ser tratados como qualquer educando no que se refere aos direitos, deveres, normas, regulamentos, combinados, disciplina e demais aspectos da vida escolar (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007, p.14).

Assim, de forma a promover o conhecimento químico aos deficientes visuais, surge a necessidade de auxiliar o ensino de Química a Tecnologias Assistivas na aprendizagem de conceitos antes só imagináveis a videntes, porque dispõem de várias interfaces não visuais para computadores e outros aparelhos eletrônicos que contemplam aqueles que necessitam de Atendimento Educacional Especializado – AEE¹, em especial na área da deficiência visual. Contudo, o professor de Química, ao

¹ Atendimento Educacional Especializado que tem como função complementar ou suplementar a formação do aluno por meio da disponibilização de serviços, recursos de acessibilidade e estratégias que eliminem as barreiras para sua plena participação na sociedade e desenvolvimento de sua aprendizagem (BRASIL, 2011).

desenvolver o conteúdo em sala de aula, necessita atender três diferentes níveis de abordagens, os quais Mortimer, Machado e Romanelli (2000) consideram imprescindíveis para a verdadeira aprendizagem da Química: macroscópico, microscópico e o simbólico. Todos esses níveis podem e devem ser atingidos por todos os alunos, inclusive pelos deficientes visuais. É a partir desses níveis que os estudantes desenvolvem caráter investigativo que os levam a compreenderem sobre os fenômenos associados à Química. Essas aquisições fundamentam-se, segundo Machado (2008, p. 17), na “convivência com a linguagem simbólica dessa ciência e na apropriação de conceitos e sistemas teóricos que capacitam o aluno a dar explicações lógicas dentro desse campo de estudo e dos fenômenos que o cercam em sua vida”; e a colaboração da Tecnologia Assistiva só tende a contribuir para aquisição do aprender a investigar.

Dessa forma, é indiscutível, no cenário educacional, a necessidade de se disponibilizar maior oferta de materiais que atendam às necessidades desses alunos, sem, contudo, desconsiderar o caráter pedagógico. Faz-se necessário o acesso à formação em seus mais diferentes níveis, e que assim seja feito de maneira relevante, contribuindo para que a relação ensino aprendizagem atuante na formulação do pensamento crítico e a tomada de decisão. Filho (2011) aponta que não é somente a quantidade das ações, movimentos e interações que determinam as condições favoráveis para o desenvolvimento cognitivo, mas também a qualidade e a intensidade dessas interações. Assim sendo, a proposta apresentada por este trabalho pode servir de base a novas possibilidades no tocante a apresentação de atividades e recursos diferenciados, acessíveis e de baixo custo durante as aulas de Química, incluindo alunos videntes, cegos e com baixa visão. Na tentativa de minimizar as dificuldades apresentadas e, considerando as particularidades relacionadas ao Ensino de Química.

2.4 Ensino de Química na perspectiva da Educação Inclusiva: metodologias e materiais

O processo de inclusão de alunos com deficiência visual requer criatividade, conhecimento e trabalho de equipe dos educadores. Pode-se perceber que a inclusão de alunos cegos em classes regulares, no que diz respeito aos conteúdos de Química,

é perfeitamente possível, desde que haja apoio para a produção de materiais adequados a essas pessoas. Para alcançar plenamente seus objetivos, a pedagogia da inclusão exige a possibilidade de participação ativa do deficiente na construção do conhecimento escolar. A utilização de materiais facilitadores de aprendizagem deve dar à dinâmica e versatilidade necessárias para o aprendizado. Esta interação é expandida se considerar que o manuseio por alunos videntes implica no desenvolvimento cognitivo dos mesmos.

Um dos objetivos centrais do ensino de Química é educar o indivíduo para cidadania. Isso significa prepará-lo para participar de forma ativa numa sociedade democrática, desenvolvendo a capacidade de tomada de decisão. Para isso ele deve compreender e fazer uso das informações químicas necessárias para interpretação crítica da sociedade à qual está inserido.

Estudos relacionados ao ensino de Química para deficientes visuais são escassos na literatura, limitando o acesso dos professores aos materiais ou recursos para uma melhor apresentação didática de diferentes conteúdos. Contudo, ainda assim, alguns professores têm buscado tornar suas aulas mais atrativas e inclusivas, utilizando basicamente artifícios em sua criatividade pessoal. Em se tratando de Educação Inclusiva, com enfoque para deficientes visuais, estes não constituem um grupo homogêneo, com características comuns de aprendizagem, sendo também, errôneo considerá-los como um grupo à parte, uma vez que suas necessidades educacionais básicas são geralmente as mesmas que as das crianças de visão normal (LEITE, 2008).

Segundo Leite e Castro (2012), alunos com deficiência visual apresentam enorme dificuldade em relação ao contato com o ambiente. Isso impõe a utilização frequente de modelos com os quais podem ser razoavelmente superados problemas de impossibilidade de contato, tamanho dos objetos e distância em que se encontram.

Castro e Matos, também destacam que, a importância do ensino de Química não está apenas no simples conhecimento do conteúdo teórico da disciplina, mas também na formação do aluno como um cidadão, capaz de compreender e questionar os fenômenos que ocorrem a sua volta. Para isso, o ensino deve estar vinculado ao cotidiano do aluno e às questões sócio-político-econômica. Ainda para esses autores, o processo de inclusão de alunos com deficiência visual requer criatividade, conhecimento e trabalho de equipe dos educadores. Pode-se perceber que a inclusão

de alunos cegos em classes regulares, no que diz respeito aos conteúdos de Química, é perfeitamente possível, desde que haja apoio para a produção de materiais adequados a essas pessoas.

O princípio educacional brasileiro vem passando por constantes melhorias, e dentre essas melhorias a educação inclusiva tem se tornado foco. E nesse sentido o ensino de Química visando à inclusão de pessoas com necessidades especiais, mais especificamente, pessoas com deficiência visual, têm se mostrado capaz de incluir, porém ainda não há a distribuição de material necessário nem tão pouco a oferta de cursos para que os professores possam ser capacitados (FERNANDES; NEVES, 2007).

No ensino inclusivo, é imprescindível a utilização de novos materiais didáticos, o deficiente pode ter um pouco de autonomia e liberdade para estudar a qualquer hora e lugar, não dependendo o tempo todo de leitores (pessoas voluntárias, para lerem os conteúdos), dessa maneira, o deficiente conseguira ter mais tempo disponível para si próprio e para uma “socialização” com colegas e professor. E com isso, nos estudos, uma melhor compreensão dos conteúdos, liberdade e autonomia para estudar; e na vida pessoal, mais confiança, melhorando assim a autoestima e o autoconceito, porque se torna possível enxergar a poder como algo possível, pois o que é necessário é que eles precisam é serem verdadeiramente incluídos, já que os mesmos têm potencial, basta terem em mãos materiais adequados, para que possam estabelecer uma igualdade aos demais estudantes. A inclusão de práticas educativas diferenciadas tornar o ensino mais intrigante, trazendo com eles um maior interesse e tornando o discente apto ao desenvolvimento de conceitos próprios e diferenciados, formando jovens capazes de formar opiniões próprias e formularem questões referentes ao mundo que os rodeia.

Com isso, a utilização das novas tecnologias na escola, é um grande avanço para que alunos e professores possam interagir melhor. A incorporação de ferramentas inovadoras para o ensino básico é também uma forma bastante eficiente de tornar a escola ambiente inclusivo e com grande poder de mudar a concepção da comunidade quanto ao desenvolvimento intelectual de pessoas com necessidades especiais, em particular pessoas com deficiência visual.

As metodologias inovadoras as quais referem-se neste estudo, são formas estratégicas de receber maior atenção por parte dos alunos e essas podem ser

expressas de diferentes formas, dentre elas: jogos didáticos, textos interativos, experimentos, teatro, música, ferramentas computacionais e multimídia, assegurando a atenção e o melhor desenvolvimento educacional dos alunos envolvidos, conforme Pereira, Roberto e oliveira (2004) explanam. Ainda na opinião desses autores é importante, formar pessoas capazes de assumirem responsabilidades profissionais e sociais é tarefa não muito difícil, porém exige discernimento, paciência, visão de espaço e tempo, ou seja, é buscar informações relevantes para o dia-dia do aluno, e passar de forma clara, para que o mesmo possa fazer uso no seu cotidiano, e assim tornar o ensino cada vez mais significativo.

A inserção de projetos ou atividades que necessitam de um maior envolvimento do aluno com a escola ou com a comunidade sempre trará um maior benefício para a escola e para os discentes. Mesmo assim, a utilização de metodologias diferenciadas proporciona quando necessário à inclusão de pessoas com necessidades especiais.

Perceber-se então, que o uso de tecnologias de caráter assistiva, se torna modelos representativos que auxiliam na construção cognitiva desses alunos, por meio de vias alternativas, como é sugerido por Vygotsky (1997). Dessa maneira, acredita-se que as pessoas com características diferenciadas que possuem uma percepção limitada, devido a fatores físicos, sensoriais ou intelectuais, possam desenvolver mecanismos de superação. Então, cada vez mais é necessário buscar caminhos alternativos para compensar as faltas físicas, o que estimula cada vez mais a criação de novos recursos pedagógicos.

É notório que alunos com deficiência visual são mais passíveis a terem dificuldades para aprender os conteúdos de Química devido a uma combinação inadequada entre as suas limitações, as do ambiente escolar e o próprio conteúdo curricular. Quando o professor se depara com algum aluno com deficiência visual na sala de aula, possivelmente poderão surgir perguntas do tipo: “O que devo ensinar e como ensinar a esse aluno?” (SILVA, 2015).

As pessoas com deficiência visual desenvolvem mais outros sentidos como o tato, olfato, audição e memória, a fim de compensar a falta de visão. Essa compensação não é orgânica e sim social, ou seja, o tato do cego, por exemplo, não é melhor do que de um vidente, mas recebe mais atenção para compensar a falta da visão e fazer com que o cego tenha uma melhor integração social. “La ceguera es no solo la falta de la vista (el defecto de um órgano particular), sino que además provoca

uma gran reorganizaci3n de todas las fuerzas del organismo y de la personalidad" (VIGOTISKI, 1983, p. 74).

Para Vigotski a aprendizagem ocorre por meio da media3o, isto 3, o relacionamento do aprendiz com pessoas mais experientes como pai, irm3o mais velho, professor ou um colega. Essa media3o n3o 3 direta; ela ocorre por meio de signos, principalmente pela linguagem, assim, "com o aux3lio de outra pessoa, toda crian3a pode fazer mais do que faria sozinha – ainda que se restringindo aos limites estabelecidos pelo grau de seu desenvolvimento" (VIGOTISKI, 1991, p. 89). A partir destas concep33es de Vigotski 3 poss3vel se pensar o quanto 3 importante o investimento em metodologias e inser3o de materiais que possam facilitar a compreens3o de um determinado conte3do. Ainda contribuindo Vigotski destaca:

O aluno consegue fazer sozinho, j3 t3m dom3nio, Vigotski denomina de "Zona de Desenvolvimento Real", e aquilo que ele ser3 capaz de fazer, ap3s aprendizagem, de "Zona de Desenvolvimento Potencial". Entre a zona de desenvolvimento real e a zona de desenvolvimento potencial Vigotski postula a "Zona de Desenvolvimento Proximal" que 3 a zona onde, com a interven3o dos outros, permitir3 que o sujeito aprenda. A zona de desenvolvimento proximal compreende uma etapa de "fora para dentro" que 3 conhecida como internaliza3o. (VIGOTISKI, 1991, p. 89).

No estudo da Qu3mica, muitos conceitos precisam de uma representa3o simb3lica e o uso do Braille (sistema de escrita utilizado por pessoas cegas) muitas vezes n3o 3 suficiente para substituir uma imagem. Exatamente por isso 3 necess3rio adaptar materiais pedag3gicos para possibilitar a aprendizagem dos alunos cegos, para que estes possam compreender e conhecer, por exemplo, o conte3do geometria molecular, liga33es qu3micas ou intera33es moleculares, assuntos considerados muito importante para o ensino de Qu3mica, pois favorece a elucida3o de teorias cient3ficas. Assim como conceito de mistura ou subst3ncia, ou g3s e vapor na abordagem macrosc3pica e o conceito de mol3cula ou 3tomo na abordagem microsc3pica s3o fundamentais para a compreens3o dos fen3menos qu3micos. E n3o h3 como se pensar em tudo isso sem pensar em suas estruturas.

Evidenciou-se que, grande parte das imagens utilizadas para o ensino de Geometria Molecular tem alto grau de abstra3o e complexidade, j3 que representam modelos imagin3rios.

Embora os conceitos de Geometria s3o estudados pelos alunos desde o

ensino fundamental no conteúdo de matemática, o que geralmente ocorre é que os professores apresentam as figuras geométricas para os alunos de forma bidimensional e eles têm dificuldades em visualizar imagens que representam formas geométricas tridimensionais” (SEBATA, 2006, p. 112).

Deste modo, espera-se que os conhecimentos adquiridos na disciplina de Química contribuam de modo significativo para o desenvolvimento da capacidade de julgar, avaliar e se posicionar frente às questões sociais que envolvam aspectos voltados a ações políticas e éticas sobre ciência, tecnologia e meio ambiente (SANTOS; MORTIMER, 1999). Assim sendo, torna-se essencial que todos os alunos, independente das necessidades que apresentam, recebam uma formação que lhes prepare para agir de forma consciente e crítica para exercer a cidadania plena, fazendo-se necessário para isto o preparo do professor.

CAPÍTULO III - PERCURSO METODOLÓGICO

Ao falarmos em método, estamos falando em caminho, no percurso que utilizamos para produzir o conhecimento. Este não se constitui apenas em um conjunto de passos determinados, é uma referência que se constrói na prática, no exercício de se fazer a pesquisa. Conforme Gatti (2002), método é um “ato vivo, concreto, que se revela nas nossas ações, na nossa organização do trabalho investigativo, na maneira como olhamos as coisas do mundo” (GATTI, 2002, p.43). Sendo assim, a seguir serão detalhados em cinco itens os caminhos trilhados para o desenvolvimento desta pesquisa, serão apresentados: Escolha dos materiais; A caracterização da pesquisa; A descrição dos ambientes e perfil dos participantes; Os recursos utilizados na compreensão do conteúdo; A proposta didática para alunos com necessidades especiais; Instrumentos para coleta de dados e os procedimentos de coletas de dados. Em seguida será iniciada a discussão dos dados analisados a luz do referencial teórico.

3.1 Escolhas dos materiais alternativos como recurso pedagógico

A pesquisa teve início com a observação dos alunos com deficiência visual, atuantes nas atividades desenvolvidas no Instituto dos Cegos. Para esta etapa utilizou-se o diário de campo, de forma a estruturar os registros das observações e experiências vivenciadas ao longo de visitas, os quais foram descritos e organizados em nas seguintes categorias: Estrutura física das escolas; Aspectos do corpo discente e docente; Material didático e Método de avaliação utilizado.

Discorrendo acerca da Instituição cenário da pesquisa, é importante destacar que a mesma foi fundada em 1952 na cidade de Campina Grande, intitulada “Instituto de Proteção aos Cegos”, tendo como fundador o advogado e professor José da Mata Bonfim. A finalidade dessa fundação era interiorizar o atendimento às pessoas cegas, beneficiando ambos os sexos, sendo para pessoas cegas ou de baixa visão, proporcionando-lhes a integração na sociedade, através de um processo educacional. Entretanto, somente em 1959, o Instituto foi reconhecido quando ocorreu a inauguração da primeira sede, localizada na Rua Nilo Peçanha Bairro da Prata.

Em 1963 o Instituto passou a funcionar efetivamente devido a direção da casa

conseguir programar o regime de internato, vindo assim, a proporcionar as pessoas com deficiência visual com uma maior e melhor assistência. A instituição buscava construir um ambiente familiar, oferecendo aos seus internos e internas, quartos com camas, refeitório, bibliotecas braile, alimentação, ensino e roupas grátis. O instituto não era visto pelos discentes apenas como um lugar para o estudo, mas também como um lugar onde os alunos poderiam se divertir e morar, já que alguns vinham de outras cidades. É importante destacar que os maiores números de alunos da entidade são de regiões circo-vizinhas, cerca de 60% sendo essas regiões: Queimadas, Lagoa Seca, Fagundes, Picuí, Lagoa de Roça entre outras.

Em 1964, a Prefeitura Municipal de Campina Grande, doou ao Instituto um terreno localizado na Rua João Quirino, no Bairro do Catolé, para a construção da sua sede própria. Devido a sua falta de renda, a construção só teve início em 1968, com a ajuda financeira vinda do Governo Federal e Estadual, das campanhas oferecidas pela instituição para arrecadar fundos para a construção da nova sede. Essa nova sede ao ser construída, foi renomeada de Instituto de Educação e Assistência aos Cegos do Nordeste, sendo inaugurada em 1971. No entanto, em 1994, o Instituto tem suas portas fechadas depois que a Procuradoria do Patrimônio Público instaura inquérito para apurar denúncias de desvio de verbas e a venda ilegal de parte do terreno.

No ano de 1999 deu-se início a recuperação da entidade, tendo nesse momento como novo presidente Antônio Oliveira, que assumiu a responsabilidade, juntamente com os demais dezessete componentes da diretoria, formada por ex-alunos e alunas da entidade. O Instituto foi reaberto em 2000 pelo Professor Jonhon Queiroz de Oliveira, tendo como objetivo preparar o deficiente visual para sua integração na sociedade, através de um processo educacional, visando desenvolver integralmente a sua personalidade, orientando-o ao conhecimento de seus direitos e deveres.

Atualmente, o Instituto de Educação e Assistência aos Cegos do Nordeste, funciona no sistema integral atendendo cerca de 152 deficientes visuais, sendo estes, cegos e cegas e pessoas de baixa visão, lhes oferecendo gratuitamente serviços nas áreas de educação, saúde, assistência social, música, informática e de esportes adaptados, como também alojamento e alimentação.

O atendimento escolar é realizado desde a Educação Infantil até a preparação para o Enem e Educação de Jovens e Adultos (EJA), vindo a oferecer também cursos

de Informática, Supletivo, aulas de locomoção, atividade da vida diária, música. Em 2017, cerca de dois mil alunos com faixa etária entre 3 e 72 anos.

O corpo docente é constituído por professores (as) qualificados e habilitados nas diversas áreas de atuação. Todos os instrutores são treinados para o ensino especial, cujos treinamentos são oferecidos pela entidade.

O instituto dispõe de voluntários que atuam nas diversas áreas a exemplo, bibliotecário, leitores, os quais leem e gravam revistas, livros, apostilas para os estudantes que ainda não desenvolveram a técnica de leitura.

A experiência teve início no dia 27 de setembro de 2017, finalizada no dia 20 de agosto, com dois encontros por semana. Através dos registros em Diário de Campo, foram identificadas as estratégias utilizadas pelos professores tais como: mediação de um reforço de disciplinas, nas quais os alunos são regularmente matriculados e não possuem essa mediação em suas escolas. O relato sobre estas vivências encontram-se em (Apêndice).

A partir desta experiência em campo, percebeu-se a necessidade de materiais (ferramentas) e recursos alternativos que pudessem contribuir para aprendizagem de diversos conteúdos na disciplina de Química em uma sala de aula mista. Neste sentido, elaborou-se a proposta didática utilizando materiais específicos que pudessem contribuir ao aluno deficiente visual a compreensão mais próxima possível de como se forma e se apresenta as moléculas em seus diversos estados, lembrando ainda, que tais alunos estão incluídos em salas de aulas regulares e junto com eles, estão os alunos videntes.

Desta forma, percebemos a necessidade de obtermos contribuições técnicas e metodológicas tanto dos materiais como também da estrutura e objetivo da proposta, por alguém com deficiência visual antes da aplicação na sala de aula inclusiva, e assim foi realizado com um funcionário deficiente visual.

3.2 Caracterização da pesquisa

Tento em vista que esta pesquisa preocupa-se com aspectos da realidade e que não podem ser quantificados, se caracteriza como uma pesquisa qualitativa objetivando a compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais durante toda seu desenvolvimento. Para Minayo (2001) esse tipo de método possui uma

perspectiva de possibilitar transformações, sendo uma prática social e tendo o pesquisador um ouvinte atento as necessidades e possibilidades de todo o coletivo. Numa premissa de conhecimento sobre as pessoas só é possível a partir da descrição da experiência humana, tal como ela é vivida e definida pelos próprios atores, onde se torna imprescindível compreender os determinantes sociais que conduzem a vida de todos envolvidos, uma vez que as abordagens qualitativas buscam justamente compreender a realidade que os números indicam, mas não revelam. Destarte:

A pesquisa qualitativa preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais. A pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. (MINAYO, 2001, p. 14).

Para Mól (2017):

A pesquisa qualitativa compreende a ciência como uma área do conhecimento que é construída pelas interações sociais no contexto sociocultural que as cercam. Por isto, seu foco é compreender os significados dos fenômenos a partir de quem os vivenciam, considerando tempos e espaços de atuações e reflexões. Compreende, portanto, que a Ciência é uma área de conhecimento produzida por seres humanos que significam o mundo e seus fenômenos.

Desta forma a pesquisa qualitativa considera a experiência de uma relação dinâmica entre mundo real e sujeito. É descritiva e utiliza o método indutivo sendo todo o processo o foco principal.

Optou-se pela pesquisa participante por ser uma pesquisa na qual os próprios sujeitos a ela relacionados também estão envolvidos na construção do conhecimento e na busca de soluções para os seus problemas (Borda, 1999). Nesse método, o sujeito da pesquisa não é só o objeto estudado, é também participante ativo de todo o processo. Muda também o papel do pesquisador: ele não é mais o único dono da verdade, manipulando os sujeitos e ditando os objetivos (Valle, 1988). Este é um de seus principais pressupostos “pesquisadores e pesquisados são sujeitos de um mesmo trabalho comum, ainda que com situações e tarefas diferentes” (Brandão, 1986, p. 11), desta forma, o objeto de estudo passa a ser, a realidade a ser desvelada com a pesquisa. Outra hipótese refere-se à aplicabilidade da pesquisa, já que se relaciona com situações reais.

A pesquisa participante envolve investigador e investigados na experiência de resolver uma situação difícil e transformar a realidade vivenciada melhorando as condições de vida dos membros da comunidade, que neste caso podem ser os alunos com deficiência visual matriculados na rede regular de ensino, já que a pesquisa participante é um processo educativo e um meio de promover o desenvolvimento.

O estudo constituiu-se de três etapas, assim descritas:

Primeira - Acompanhamos os alunos com deficiência visual em suas atividades acadêmicas por um determinado tempo, com o objetivo de obter dados, tais como: disponibilidade, condições estruturais do ambiente escolar, métodos utilizados para o desenvolvimento de alguns conteúdos na disciplina de Química;

Segunda – Elaboramos uma proposta pedagógica para o conteúdo de Geometria Molecular que foi aplicada a um funcionário da instituição portador de deficiência visual e dezesseis professores em formação, que são um público diferente o público alvo, sendo estes últimos matriculados da disciplina de “Educação Inclusiva” do curso de Química, objetivando construir uma proposta que possibilitasse o desenvolvimento da compreensão do conteúdo Geometria Molecular para alunos da Educação Básica, portadores ou não de deficiência visual, utilizando um material “GEOESPACIAL” e outros recursos alternativos a partir das contribuições dos professores em formação obtidos nesta etapa;

Terceira – Aplicamos a proposta aos nove alunos com deficiência visual, integrantes de uma sala de aula inclusiva de uma escola pública da cidade de Campina Grande e alunos deficientes visuais participantes de um Instituto desta mesma cidade, objetivando avaliar a aprendizagem do conteúdo desenvolvido a cerca da metodologia e recursos utilizados.

3.3 Descrição dos ambientes e perfil dos participantes

Na primeira etapa foi realizado um acompanhamento com cinco alunos que cursavam o nono ano do Ensino Fundamental II matriculados no Instituto dos Cegos portadores de deficiência visual, que estavam tendo o primeiro contato com a disciplina de Química. Durante as atividades, observou-se algumas características pessoais dos educandos, principais dificuldades e se estavam regularmente matriculados em outras escolas.

Para organização das observações foi utilizado o Diário de Campo que serviu como guia de investigação, pois, conforme Porlán e Martín (1998, p. 19) “o diário permite refletir o ponto de vista do autor sobre os processos mais significativos da dinâmica em que se estão imersos todos os participantes da pesquisa”. Sendo o mesmo, um dos instrumentos mais empregados para catalisar a escrita durante atividades de qualquer tipo, seja escolar ou não, tem sido o Diário de Campo, permitindo, portanto, após certo distanciamento dos acontecimentos, empreender uma análise mais profunda ou ainda, redescobrir caminhos que poderiam estar imperceptíveis no momento inicial. Dessa forma, a prática do pesquisador pode ser reexaminada sob uma nova visão, tornando possíveis as alterações na atuação durante sua pesquisa.

Galiazzi e Lindemann (2003) destacam a contribuição do diário num processo coletivo de reflexão que favorece a construção de um conhecimento profissional mais complexo, propondo então, sua utilização para intensificar o diálogo entre todos os envolvidos no processo ensino- aprendizagem. É importante frisar que, conquanto a potencialidade dos diários é fundamental que estes “contemplem não somente a descrição dos fatos e das experiências, mas a análise dos acontecimentos, as reflexões sobre as vivências e os caminhos traçados para lidar com os dilemas docentes” (SOUZA et al., 2012).

As observações foram organizadas da seguinte maneira:

- 1º ao 5º dia – Destinou-se a coleta de informações sobre as localizações das escolas, em que os alunos são regulantes matriculados e quem eram os alunos com deficiência e toda sua originalidade;
- 6º ao 9º dia Observações de todas atividades realizadas pelos alunos no Instituto dos Cegos de Campina Grande;
- 10º ao 12º – Durante esse período ocorreram as observações das metodologias utilizadas pelos professores, para o desenvolvimento da aprendizagem nos conteúdos da disciplina Química. Todas as observações descritas no Diário de Campo.

Foi a partir desta experiência inicial que ocorreu o planejamento de elaboração de uma proposta de ensino para o conteúdo Geometria Molecular, objetivando a aprendizagem que deficientes visuais pudessem alcançar em uma sala inclusiva. Nesta etapa de elaboração, foi planejada uma proposta que pudesse responder e

aproximar os alunos sendo eles cegos ou videntes, de estruturas relacionadas a teoria abordada neste conteúdo.

3.4 Recursos Utilizados para o Desenvolvimento do Conteúdo Geometria Molecular na disciplina de Química na Educação Inclusiva

Os materiais utilizados na abordagem do conteúdo desta proposta são materiais maleáveis e auto produtíveis dentro de qualquer realidade acadêmica, ou seja, é de fácil fabricação ou compra para professores em qualquer condição.

A escolha do material surgiu da necessidade de uma aproximação do conteúdo exposto em sala de aula, favorecendo uma maior acessibilidade dos alunos participantes com o real observado por alunos normovisuais. Cada material tem sua contribuição e particularidade, mas a junção dos três materiais para essa proposta fez a diferença. Nesta proposta foram utilizados os seguintes materiais:

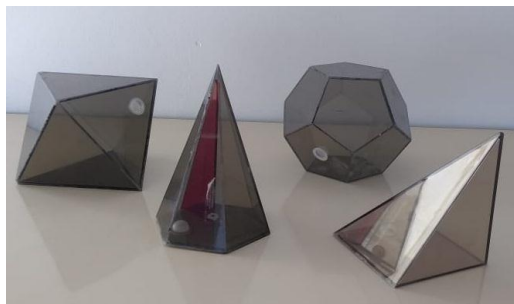
- a) *Sólidos Geométricos* Poliedros convexos regulares que permitem a visualização e manuseio dos tipos e números de faces, número de arestas e números de vértices (Figuras 1 e 2). Este material pedagógico proporciona uma compreensão tridimensional dos sólidos, tornando mais eficiente e didática o processo de ensino e aprendizagem no estudo da Geometria.

Figura 1: Sólidos geométricos



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 2: Sólidos geométricos



Fonte: Arquivo pessoal

- b) *Geoespaço* O geoespaço é quadricular, foi construído com madeira, ganchos e divisórias de acrílico removíveis (Figuras 3 e 4). Na Química permite a construção de diversas formas moleculares com o auxílio de ligas de elástico. Este material facilitará o contato de alunos com deficiência visual na compreensão das estruturas de forma concreta e pode ser utilizado em grupo ou individual.

Figura 3: Geoespaço



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 4: Geoespaço



Fonte: Arquivo pessoal

- c) *KIT Atomic Orbit Molecular de Química* - Permite o manuseio e visualização tridimensional do mundo microscópico em nível atômico, tornando-se forte aliado no processo ensino-aprendizado da Geometria Molecular, Polaridade, Isomeria Espacial entre outros (Figura 5 e 6). Os átomos são feitos de núcleos de plástico com peças de ligação fixadas no ângulo correto.

Figura 5: Kit Molecular de Química



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 6: Kit Molecular de Química



Fonte: Arquivo pessoal

Além deste kit foi utilizado o Molymod- Um material em polímero, sendo seu formato mais arredondado e em maior diversidade na construção de moléculas de fácil manuseio e de grande utilidade no ensino de Química, que também contribuiu para compreensão da estrutura e montagem das geometrias (Figura 7).

Figura 7: Kit molecular Molymod



Fonte: Arquivo pessoal

Na escolha destes materiais para esta proposta acreditou-se que meios didáticos possibilitam que os estudantes interajam através de elementos concretos

para formar novos conceitos, por meio de materiais portáteis de baixo custo e fácil construção, pois a “inclusão só ocorrerá quando o sujeito for aceito pelo ambiente de ensino, que deve oferecer as condições necessárias para que o processo de ensino e aprendizagem aconteça” (CAMARGO; NARDI, 2007, p. 379). Esses materiais proporcionam relacionar questões simples do cotidiano do estudante, sendo muitas vezes despercebidas pelos professores. No entanto, é preciso integrar cada vez mais teoria e prática, pois, conforme Rostirola e Schneider (2010, p. 76) “se faz necessário romper a distância entre o pensar e o fazer, entre a criação e a execução, entre a teoria e a prática”.

No intuito de contribuir ainda mais para o desenvolvimento desta proposta, foi elaborada uma Apostila Complementar (Apêndice), baseada em recortes de livros, utilizados na Educação Básica para alunos videntes, e como o ensino para o deficiente visual privilegia a aquisição de conhecimento pela linguagem. Contudo, o material didático é um fator importante no processo pedagógico. Para isto, é necessário o uso de livros didáticos e outros textos transcritos em Braille.

Desse modo, é indiscutível o papel do material didático como recurso incentivador da aprendizagem. Defendemos a importância do uso de materiais didáticos pautados em Vygotsky (1998), visto que o indivíduo aprende usando instrumentos e criando signos, sendo assim o conhecimento não acontece apenas com a presença de educadores. Na perspectiva da teoria sociocultural vygotskyana, o processo de ensino e aprendizagem é um trabalho global, não isolado, em que relações pautadas em colaborações ocorrem, não só entre professor/alunos, como também alunos/alunos.

Nesse sentido, os materiais didáticos são ferramentas culturais utilizadas na mediação da aprendizagem por professores e alunos. E para contribuir. Malheiros (2013) defende que o uso de materiais didáticos proporciona, no processo de ensino e aprendizagem, alguns benefícios como a facilidade para fixar a aprendizagem, simplicidade na apresentação de dados, possibilidade de tornar os conteúdos mais concretos e estímulo à participação dos alunos.

3.5 Proposta didática para alunos com necessidades especiais

Para Camargo (2008, p. 75), “enquanto a legislação brasileira prioriza a

inclusão, na rede regular de ensino, de alunos com algum grau de deficiência, os professores se sentem despreparados para recebê-los e atendê-los de modo adequado”. Além disso, este autor evidencia que os professores reconhecem que um atendimento mais adequado seria função de docentes preparados especificamente para a educação especial.

Da mesma forma, Cerqueira e Ferreira (1996) afirmam que, em nenhuma outra forma de educação, a adequação de recursos didáticos, onde as atividades experimentais se incluem fortemente, assumam tanta importância como na Educação Especial de pessoas deficientes visuais, levando-se em conta que:

[...] um dos problemas básicos do deficiente visual, em especial o cego, é a dificuldade de contato com o ambiente físico; a carência de material adequado pode conduzir a aprendizagem da criança deficiente visual a um mero verbalismo, desvinculado da realidade; a formação de conceitos depende do íntimo contato da criança com as coisas do mundo; tal como a criança de visão normal, a deficiente visual necessita de motivação para a aprendizagem; alguns recursos podem suprir lacunas na aquisição de informações pela criança deficiente visual; o manuseio de diferentes materiais possibilita o treinamento da percepção tátil, facilitando a discriminação de detalhes e suscitando a realização de movimentos delicados com os dedos (CERQUEIRA, FERREIRA, 1996, p.42).

Assim foi desenvolvida uma proposta de ensino para o conteúdo geometria molecular, no sentido de que tanto os alunos portadores de deficiência visual, quanto os videntes pudessem adquirir conhecimentos em conjunto, compartilhando dúvidas e aprendizagens, utilizando materiais de fácil manuseio, construção ou aquisição, conforme encontra-se descrita no Quadro 1.

Quadro 1: Etapas executadas durante a Proposta de Intervenção Didática para o Ensino do Conteúdo Geometria Molecular

Etapas da aplicação da Proposta	Atividades a serem realizadas	Objetivos e Atividades
Aula 1 1º Momento: aula com 45 min). Levantamento das concepções	Discussão com os alunos a partir de um conjunto de imagens e materiais concretos presentes no nosso cotidiano.	Investigar concepções prévias dos alunos sobre o conteúdo de Geometria Molecular, a partir de imagens em alto relevo e situações do cotidiano, com base em questionamentos.

Aulas 2 e 3 2º Momento (duas aulas totalizando 90 min). Introdução ao conteúdo Geometria Molecular	Introdução do conteúdo de Geometria Molecular relacionando com o cotidiano do aluno e concepções prévias anteriormente ditas.	Adentrar no conteúdo geometria molecular, dando ênfase nas concepções prévias dos alunos e relacionar o conteúdo com as suas vivências.
Aula 4 3º Momento (aula com 45 min). Classificação das formas geométricas (planas e espacial)	Utilizado o Geoespaço e os modelos para construir os tipos de Geometria molecular, resgatando os conceitos dados anteriormente, a fim de construir o conhecimento científico a partir de práticas experimentais vinculadas ao cotidiano e ambiente em que o aluno está inserido.	Classificar as geometrias moleculares mostrando as suas aplicações no cotidiano vinculado ao contexto social dos alunos.
Aulas 5 e 6 4º Momento (duas aulas, totalizando 90 min).	Abordagem do conteúdo através da montagem das estruturas moleculares no espaço.	Compreender as formas espaciais existentes nas moléculas.
Aulas 7 e 8 5º Momento (duas aulas, totalizando 90 min). Experimentos demonstrativos/ investigativos problematizadores.	Uso em grupos de experimento demonstrativo/ investigativo e problematizador referente ao conteúdo em questão.	Oportunizar ao aluno a construir as principais representações geométricas estudadas no Ensino Médio entendendo os fenômenos existentes bem como explicações com base científica.

Fonte: Arquivo pessoal.

As informações descritas no Quadro 1 demonstram que a proposta foi planejada para ser aplicada em uma sala de aula mista, considerando o desenvolvimento da criticidade e apropriação do conhecimento por parte do aluno, tornado assim, os materiais alternativos indispensáveis ao processo de ensino e aprendizagem.

3.6 Instrumentos para coleta de dados

Por se tratar de uma pesquisa qualitativa com características de pesquisa-ação, a coleta de dados não é padronizável, obrigando o pesquisador a ter flexibilidade e criatividade para coletá-los e analisá-los. Assim, para a obtenção de um bom resultado se faz necessária a sensibilidade, intuição e experiência do pesquisador. E na pesquisa-ação, a coleta de dados pode ser realizada por meio de várias técnicas

que envolvem a participação das pessoas em processos grupais.

Considerando os objetivos da pesquisa e o problema investigado quanto à inclusão de alunos com deficiência visual matriculados no ensino regular, foi optado, para esse fim, o dinamismo, participação e compreensão dos alunos na exposição da aprendizagem mediante as questões apresentada durante a aplicação da proposta.

Para a exposição da proposta como os professores de química e os professores em formação foi utilizado um questionário, definido por Marconi e Lakatos (2003, p. 201) como “instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”, se tratando do tipo de pesquisa abordada:

Tipicamente, o estudo de campo focaliza uma comunidade, que não é necessariamente geográfica, já que pode ser uma comunidade de trabalho, de estudo, de lazer ou voltada para qualquer outra atividade humana. Basicamente, a pesquisa é desenvolvida por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar suas explicações e interpretações do que ocorre no grupo. Esses procedimentos são geralmente conjugados com muitos outros, tais como a análise de documentos, filmagem e fotografias (GIL, 2002, p. 53).

Estes questionários são semiestruturados (Apêndices A e B), compostos de questões abertas e de múltipla escolha, como ferramenta de pesquisa na conclusão de cada etapa. Complementando, Rosa e Arnoldi afirmam:

A entrevista é uma das técnicas de coleta de dados considerada como sendo uma forma racional de conduta do pesquisador, previamente estabelecida, para dirigir com eficácia um conteúdo sistemático de conhecimentos, de maneira mais completa possível, com o mínimo de esforço de tempo (ROSA; ARNOLDI, 2006, p.17).

Segundo Barros (1986) a utilização do questionário em pesquisas tem vantagens porque: possibilita ao pesquisador abranger um maior número de pessoas e de informações em espaço de tempo mais curto do que outras técnicas de pesquisa; facilita a tabulação e tratamento dos dados obtidos, principalmente se o questionário for elaborado com maior número de perguntas fechadas e de múltipla escolha; o pesquisado tem o tempo suficiente para refletir sobre as questões e respondê-las mais adequadamente e pode garantir o anonimato, conseqüentemente maior liberdade nas respostas, com menor risco de influência do pesquisador sobre as mesmas; e) economiza tempo e recursos tanto financeiros como humanos na sua aplicação.

3.6.1 Procedimentos de coleta de dados

Para a aplicação da proposta na primeira etapa (com o funcionário técnico cego da universidade), foi utilizado um questionário semiestruturado (Apêndice A). Cujo objetivo desta etapa consistiu em validar as potencialidades de uma proposta para o conteúdo geometria molecular, bem como os materiais que serão utilizados em seu desenvolvimento. E tendo o entrevistado a condição de uma pessoa cega suas considerações iniciais, como avaliador pôde contribuir ainda mais na melhoria da proposta, visando sua aplicação em uma sala de aula inclusiva.

Para a exposição da proposta com professores de Química e professores em formação do curso de licenciatura, foi utilizado um questionário, para que estes pudessem de forma mais teórica e metodológica avaliarem a proposta e também levantassem suas contribuições acerca da metodologia e estrutura, considerando suas experiências como professores em sala de aula e professores em formação.

Para a aplicação da proposta em uma sala de aula inclusiva, e considerando o problema e os objetivos desta pesquisa pode -se perceber que a coleta bem como o tratamento dos dados obtidos é o mais adequado considerando o número de alunos com cegos e de baixa visão não é tão grande em uma sala de aula regular

Considerando-se o problema e os objetivos desta pesquisa pode-se sendo que a análise da evolução dos alunos e sendo a interação real entre cegos e videntes durante a aula é a melhor maneira de avaliar os resultados.

CAPÍTULO IV - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo apresentaremos os dados obtidos a partir da aplicação da proposta a um funcionário cego de uma instituição pública, a professores de Química matriculados no PPGECM e professores em formação do curso de licenciatura. Para que assim, depois de todos os levantamentos e considerações atendidas, esta proposta foi aplicada a uma sala de aula inclusiva.

Nessa seção, será apresentado os resultados obtidos nessa pesquisa e a interpretação desses resultados. O primeiro tópico trata da aplicação e avaliação da proposta mediante a percepção de um funcionário cego, em seguida aplicação e considerações dos professores de Química e dos professores do curso de licenciatura, finalizando com aplicação e avaliação de alunos cegos matriculados na rede regular de ensino.

4.1 Aplicação da proposta a um funcionário de uma Instituição pública, portador de deficiência visual

Com a elaboração de uma proposta como ponto inicial nesta pesquisa, que pudesse contribuir para melhor compreensão do conteúdo Geometria Molecular, no sentido de favorecer aos alunos com deficiência visual familiaridade tanto com o conteúdo, quanto aos demais alunos videntes, utilizando materiais alternativos, manipuláveis de fácil fabricação e adaptações. Percebemos a necessidade de validar esta proposta numa realidade mais próxima ao dos alunos cegos matriculados na rede regular de ensino. E desta forma pedimos auxílio a um funcionário técnico administrativo de nossa instituição (cego) que nos auxiliasse com considerações a respeito da estrutura da proposta bem como dos materiais que foram utilizados nela.

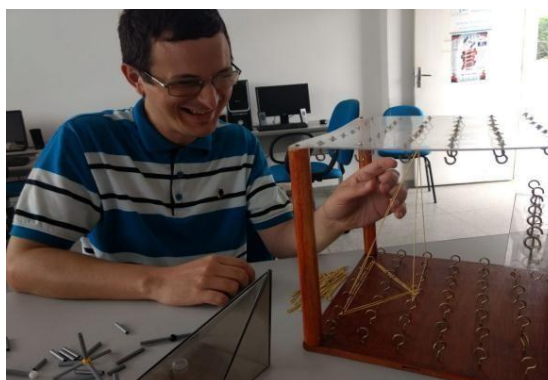
Na aplicação desta etapa, o Técnico Administrativo do setor de Educação Inclusiva da Universidade Estadual da Paraíba, no sentido de que o mesmo pudesse avaliar a proposta com ênfase na eficácia dos modelos geométricos no aprendizado de Geometria Molecular e/ou se eram necessárias algumas adaptações, em relação a tamanho e/ou outros aspectos físicos, para a construção do modelo proposto.

Solicitou-se que ele manipulasse o modelo Geoespaço, os sólidos geométricos e o modelo de molecular de polímero para reconhecimento. Explicamos que os

modelos representam núcleos de átomos e que estes, estariam ligados a outros núcleos, através de ligações – apresentamos os modelos de ligações.

Durante a aplicação foi indagado ao Técnico: É possível a percepção de formas geométricas nos diferentes materiais utilizados? O participante julgou o Geoespaço e os Sólidos Geométricos, mais facilitadores no reconhecimento das formas geométricas. Ainda destacou que em conjunto os Sólidos com o Geoespaço ficariam mais fácil a reprodução das formas, uma vez que o ponto de norteio para a montagem de algumas estruturas eram os vértices dos sólidos, que quando reproduzidas eram substituídas por “ligas” (Figuras 8 e 9).

Figura 8: Manuseio dos materiais e montagem de algumas moléculas a partir da exposição da proposta



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 9: Manuseio dos materiais e montagem de algumas moléculas a partir da exposição da proposta



Fonte: Arquivo pessoal.

Nestas imagens é perceptível o contato do funcionário com os materiais Geoespaço e os Sólidos Geométricos. Com o manuseio dos materiais surgiram

algumas contribuições, referente a sequência da aplicação dos materiais, quando o pesquisador sugeriu uma ordem definida para o uso destes materiais no desenvolvimento de aprendizagem para o conteúdo Geometria Molecular. Na percepção desse pesquisador, a utilização do Geoespaço, quando relacionado a outros materiais, muito contribui para o entendimento do estudo em questão.

Em seguida, o pesquisador avaliou os Kits Moleculares de Química (Figuras 10 e 11), ressaltando que esses materiais são mais fáceis de manusear e perceber os elementos presentes na formação de uma molécula. Entretanto, por si só não consegue explicar o “porque” uma determinada molécula possui uma definida estrutura, por isso em sua percepção o uso do conjunto destes materiais será essencial para que os objetivos desta pesquisa sejam alcançados.

Figura 10: Técnico manuseando os Kits Moleculares de Química



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 11: Técnico manuseando os Kits Moleculares de Química



Fonte: Arquivo pessoal.

Durante o manuseio deste material, surgiu a seguinte dúvida: caso os

professores queiram utilizar este conjunto de materiais no desenvolvimento deste conteúdo em sala, e que devido aos custos não pudessem ter acesso, o que poderá ser feito?

Assim, como o Geoespaço, os Sólidos foram desenvolvidos artesanalmente, os Kits Moleculares podem ser substituídos por outras espécies, tais como: bolinhas de modelar e canudos, bexigas de assopro, materiais de isopor e arame, entre outros, que, aliás, já foram utilizados em atividades para diversos conteúdos com alunos cegos observados em outras pesquisas.

Antes da Apostila ser confeccionada, o Técnico realizou uma pré-leitura da mesma e contribuiu na estruturação de alguns dados, a exemplo, a escrita e inserção de Figuras e Tabelas.

Finalizando, optou-se pela aplicação de um questionário com o objetivo de obter algumas percepções do funcionário, acerca da estrutura da proposta e dos materiais utilizados (Apêndice A).

Na primeira questão indagou-se: Os materiais utilizados para o ensino de Geometria Molecular podem favorecer a compreensão do assunto e porquê? Cujas resposta foi o seguinte:

“Sim, o material produzido na sua pesquisa contribui para o desenvolvimento do aprendizado dos alunos, sobretudo, aqueles com deficiência visual. Pois, a disciplina de Química, nos diversos conteúdos trabalhados em sala de aula, a exemplo da Geometria molecular, é extremamente complexo para todos os alunos. Porém, para aqueles que possuem alguma deficiência visual, ela se torna ainda mais difícil o entendimento destes por ser uma disciplina que exija um estudo muito visual”.

Conforme opinião do entrevistado, o ensino de Química é considerado uma disciplina bastante complexo, bem como o conteúdo abordado. No entanto, a utilização destes materiais pode sim, favorecer a compreensão, através de esclarecimentos dos conceitos que até então, mesmo para alunos videntes eram abstratos.

Ainda sobre a questão, o participante foi convidado a relatar: De que forma o uso dessas estruturas colaborativas podem auxiliar e motivar a aprendizagem dos alunos frente aos conceitos de geometria molecular? Além de como ele poderia classificar o desenvolvimento estrutural da proposta visando sua aplicação em uma sala de aula mista na rede pública de ensino? E o respondente comentou: “A Química,

muitas vezes, por ser uma disciplina abstrata, esses materiais pedagógicos auxiliam o aprendizado do público-alvo, tornando conteúdos mais concretos. Excelente”.

Mediante as palavras do entrevistado, é perceptível o quanto à disciplina de Química é algo complicado, e o quanto em sua compreensão os materiais expostos podem contribuir para o aprendizado. O participante ainda deixa claro a excelência de forma geral da proposta em concordância com os materiais utilizados.

Na segunda questão, indagou-se qual era sua opinião acerca da utilização dos materiais e se estes estavam coerentes com a estrutura e o objetivo da proposta. A resposta foi promissora: *“Acredito que há sim, porque se não houver o auxílio desse material, fica muito complexo para os alunos cegos compreender o referido conteúdo”.*

Com isto, percebemos que a utilização de materiais principalmente em turmas as quais se fazem presentes alunos com deficiência visual, é de extrema contribuição e que sem estes o ensino na disciplina de Química bem como em outras, podem não ser alcançados devido à exclusão de perceber nos alunos com deficiência a necessidade de inovar em metodologias as quais eles possam ser incluídos.

A terceira questão indagada ao entrevistado foi se para ele o uso de materiais concretos maleáveis e uma Apostila auxiliadora, poderiam contribuir ou não para essa realidade? O respondente comentou o seguinte: *“É necessário, o emprego dessas ferramentas contribui para o desenvolvimento do aprendizado dos alunos cegos, tendo em vista a complexidade do conteúdo de Geometria Molecular”.*

Analisando a opinião do respondente, percebe-se que o conjunto de materiais apresentados contribui para o desenvolvimento do conteúdo e que a utilização dos mesmos, nesta proposta é necessária no que concerne à realidade em que se encontra as escolas de rede pública.

No que se refere aos alunos normovisuais, indagou-se ao Técnico: *Você acha que este tipo de proposta pode expandir a inclusão e mudar a forma que alunos videntes observam e tratam os colegas em uma sala de aula? E seu posicionamento foi: “Essa é uma proposta inclusiva porque o desenvolvimento dessas ferramentas pedagógicas torna os conteúdos mais acessíveis para os alunos com deficiência visual fora e dentro de sala de aula”.*

Perfazendo uma análise da resposta do entrevistado, percebe-se a eficiência do material destacando-se ainda que estes irão além da sala de aula, o que nos torna esperançosos acerca da promoção de atitudes inclusivas, principalmente no ensino

de Química, bem como a eficiência desta proposta quando aplicada na Educação Básica.

Em relação ao conhecimento Químico, indagou-se ao funcionário se ele citaria alguma limitação que poderia surgir no desenvolvimento da aplicação desta proposta. E se caso a resposta fosse “sim”, qual seria sua origem ou motivo? E ele assim, respondeu: *Até então, não observo nenhuma limitação ao manusear esse material. No entanto, as dificuldades poderão surgir de acordo com o desempenho de cada pessoa ao utilizá-lo”.*

Percebemos a partir desta colocação, que na compreensão do participante, não há limitações no manuseio do material e na estrutura para aplicação da proposta, destacando ainda que, existe a possibilidade surgir, mediante o desempenho de cada indivíduo. Isto nos alerta a observar de forma individual e não coletiva dos alunos que venham a utilizar esses materiais.

Em relação à qualidade dos materiais utilizados para o conteúdo desenvolvido nesta pesquisa, questionou-se o seguinte: Qual a sua opinião em relação ao tamanho, qualidade, facilidade de manuseio do recurso didático para aprendizagem? Assim respondeu o entrevistado: *“Não vejo problema nesses materiais pedagógicos. Porém, a dificuldade que verifiquei foi com relação àquele que precisa de ligas para manuseá-lo*

O entrevistado já havia colocado em questão o grau de dificuldade percebido no manuseio do Geoespaço, contudo destacou sua contribuição quando relacionados aos outros materiais. Nesta questão, ele expôs a qualidade dos materiais até o momento quando da sua utilização.

Encerrando esta etapa da pesquisa, solicitamos ao entrevistado que relatasse de forma geral, os aspectos em relação ao: O uso dos materiais em sala de aula; e se a utilização dos materiais demonstrativos auxilia na aprendizagem dos alunos frente aos conceitos científicos; Pontos positivos e negativos na utilização dos materiais e quais as sugestões para modificar os materiais para facilitar o entendimento do conteúdo Geometria Molecular? Em resposta ele comentou:

Observo que as construções desses instrumentos pedagógicos são importantes para o desenvolvimento do aprendizado de todos os alunos, sobretudo, para aqueles que possuem deficiência visual, bem como tornar o ambiente escolar inclusivo e acessível para todos que necessitam estudar. Verifico também, que os materiais disponibilizados estão acessíveis. Entretanto, no decorrer da pesquisa ou posterior a ela, poderão surgir

propostas de alteração ou desenvolvimento de novos materiais, mas isso, dependerá da interação do público-alvo da pesquisa com os referidos instrumentos pedagógicos.

Evidenciou-se que o entrevistado fez o relato dos aspectos que para ele, eram os que mereciam atenção, e como pode ser observado, relatou a importância do desenvolvimento de materiais para alunos com deficiência visual e ainda, na possibilidade de tornar o ambiente escolar verdadeiramente inclusivo, viabilizando acesso a todos que necessitam aprender. Ainda acerca dos materiais, destacou a acessibilidade dos mesmos. Entretanto, lançou a possibilidade de surgimentos de possíveis alterações, pontos negativos, críticas, na visão de outro público.

Partindo das contribuições apontadas pelo entrevistado, para uma maior reflexão a respeito da estrutura da proposta, bem como aplicação dos materiais, reorganizou-se todos os pontos, aplicou-se a proposta em uma turma de professores de Química de uma turma de Pós-Graduação de uma Instituição Pública, em seguida, em turma de professores em formação, também do curso de Química matriculados na disciplina Educação Inclusiva, componente obrigatório do curso.

4.2 Aplicação da oficina com a proposta didática e materiais alternativos aos professores de Química, discentes de uma disciplina da Pós-Graduação do PPGECEM de Química

A etapa desenvolveu-se em uma turma de Pós-Graduação na disciplina “Tópicos em Química Inorgânica”, a qual é composta por professores de Química em 95% dos casos, atuante na Educação Básica. Participaram da Oficina 10 alunos matriculados no turno vespertino, durante o período de 8 de maio de 2018, utilizando os materiais, com as alterações sugeridas pelo Técnico entrevistado.

A Oficina objetivou obter contribuições de professores atuantes na Educação Básica, tendo em vista sua experiência e proximidade com o conteúdo em questão, bem com a realidade que a rodeia. Ainda somar contribuições para um maior êxito da proposta. Desse modo, a mesma foi aplicada em uma turma de professores em formação alunos de Graduação do curso de Licenciatura em Química, matriculados na disciplina Educação Inclusiva (Figura 12). É importante destacar que o questionário aplicado aos professores em formação foi o mesmo aplicado aos professores da Educação Básica.

Figura 12: Aplicação da Oficina aos professores da Educação Básica



Fonte: Arquivo pessoal.

4.2.1 Aplicação da Oficina com a Proposta Didática e os Materiais Alternativos aos professores em formação do curso de Licenciatura em Química da disciplina de Educação Inclusiva.

A aplicação realizou-se no dia 22 de maio de 2018, no turno da noite. Participaram desta oficina 16 alunos, com o objetivo de conhecer as opiniões dos professores em formação, acerca dos materiais e estrutura da proposta, tendo em vista afinidade com a temática abordada (Figuras 13 e 14).

Figura 13: Aplicação da proposta e utilização dos materiais na turma de professores em formação inicial



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 14: Aplicação da proposta e utilização dos materiais na turma de professores

em formação inicial



Fonte: Arquivo pessoal.

Durante a culminância de cada oficina foi aplicado um questionário a fim de obter o objetivo da etapa. A avaliação de cada ponto abordado foi relatada nos pontos seguintes. Tentando ainda esclarecer os dados obtidos, nos atentamos em separar os dados obtidos em dois tipos de avaliação, conforme encontram-se descritos nos tópicos seguintes.

4.3 Avaliações dos alunos participantes da oficina em relação à metodologia utilizada

Das nove questões abordadas no questionário, quatro estão diretamente ligadas à avaliação dos alunos em relação à metodologia utilizada; as cinco restantes fazem referência aos materiais utilizados. Assim, serão abordadas as avaliações tanto dos professores de Química da Educação Básica, quanto dos professores em formação, considerando que ambos participaram da mesma Oficina, estrutura e organização, porém em dias diferentes. As questões abordadas são: (3, 4, 5) todas referentes à metodologia.

4.3.1 Avaliações da metodologia levantadas a partir das opiniões dos professores de Química

A análise destas questões foi baseada nas conjecturas teóricas da Bardin (2011, p.15), quando afirma: “a análise do conteúdo é um conjunto de instrumentos de cunho metodológico em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a discursos (conteúdos e continentes) extremamente diversificados”. Para este autor, a análise de conteúdo apresenta-se como um conjunto de técnicas de análise das comunicações

que busca fazer o uso de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens.

Na primeira questão referente à avaliação da metodologia, destacou-se a forma que o conteúdo Geometria Molecular foi abordado, os métodos utilizados, indagando-se aos professores de Química, a seguinte questão: a metodologia utilizada satisfaz a compreensão do conteúdo abordado? O Quadro 2 demonstra os resultados.

Quadro 2: Opiniões dos professores de Química sobre a metodologia utilizada

Subcategoria	Relatos
<p>Subcategoria 1.1 – Os professores afirmam ou têm a certeza que a metodologia utilizada é satisfatória na compreensão do conteúdo abordado</p>	<p><i>“Sim, pois para o aluno cego a compreensão dos conceitos químicos é muito abstrato”.</i></p> <p><i>“Sim, de acordo com o que foi proposto, realmente acredito que o assunto de geometria molecular pode ser compreendido”.</i></p> <p><i>“Sim, o uso de modelos físicos para explicar e exemplificar teorias abstratas atrai o alunado e o aproxima da realidade”.</i></p> <p><i>“Sim, pois este conteúdo até para os videntes é complexo, mas com a organização de materiais e ideias a proposta alcançará o objetivo.”</i></p> <p><i>“Com certeza, eles terão no primeiro contato irá despertar a curiosidade dos alunos, e logo eles terão uma visão crítica e compreensão do conteúdo”.</i></p>
<p>Subcategoria 1.2 – Professores acreditam que a metodologia utilizada não satisfaz a compreensão do conteúdo abordado, mas pode auxiliar.</p>	<p><i>“Acredito que satisfatória não, porém vejo que amenizará as dificuldades de assimilação deste conteúdo.”</i></p>

Fonte: Questionário aplicado aos professores de Química sobre a metodologia utilizada.

Com base nos resultados exposto no Quadro 2, observa-se que alguns professores participantes desta etapa, demonstraram em suas falas, a potencialidade da proposta com ênfase na compreensão do conteúdo, relacionando a aprendizagem à organização metodológica presente na proposta; apenas um professor, não acredita que a metodologia utilizada pode satisfazer uma vez que trata-se de um conteúdo bastante abstrato até para alunos videntes, porém, considera que pode amenizar as dificuldades recorrentes deste conteúdo.

Prosseguindo a avaliação metodológica utilizada nesta pesquisa, levantamos uma questão na qual os professores foram convidados a citar alguma limitação que poderia surgir na aplicação desta proposta, com relação ao conhecimento Químico. O

resultado pode ser observado no Quadro 3.

Quadro 3: Possíveis limitações levantadas pelos professores acerca do conhecimento químico

Subcategoria	Fala dos entrevistados
Subcategoria 2 – Professores de Química concordam que a estrutura da proposta bem como sua aplicação, em suas visões não apresentam limitações.	<p>“Não, acredito que a organização da abordagem metodológica vai permitir ao alunado toda a compreensão esperado para esse conteúdo”.</p> <p>“Não apresenta limitação quanto ao conhecimento para o conteúdo”.</p> <p>“Não consegui perceber limitações”.</p>
Subcategoria 2.1 – Professores de química a base de conteúdo destacam como uma possível limitação no conhecimento químico.	<p>“O conhecimento prévio do aluno pode dificultar a compreensão do conteúdo.</p> <p>Acho que a limitação seria a compreensão na montagem das estruturas”.</p> <p>Possa surgir alunos que não saibam determinados assuntos que são importantes para aplicação do conteúdo”.</p>
Subcategoria 2.2 – Os professores de química destacam a percepção dos ângulos na geometria como uma possível dificuldade	<p>“O conteúdo geometria molecular apresenta uma dificuldade considerável, a definição dos ângulos será difícil de se observa”.</p> <p>“Talvez p estudo dos ângulos na compreensão das estruturas”.</p>
Subcategoria 2.3 – Professor de química destaca como limitação a curta duração do tempo de aula tratando se de um aluno com deficiência visual	<p>“Acredito que a dificuldade seria o tempo de aula que é muito limitado e os alunos com deficiência visual requer mais tempo”.</p>

Fonte: Questionário aplicado aos professores de Química.

O objetivo para o levantamento de questionamento consistiu-se a partir das limitações destacadas pelos professores em Química, viessem a engrandecer a qualidade da proposta, tendo em vista a familiaridade com a realidade na Educação Básica bem como com o conteúdo. Entretanto, evidenciou-se em destaque pelos entrevistados a dificuldade de identificar possíveis limitações no decorrer da aplicação da proposta, demonstrando que em suas concepções a proposta apresenta uma estrutura aplicável, sem restrição a não compreensão do conteúdo; outros professores destacaram o conhecimento prévio dos alunos como uma possível limitação, como foi descrito na proposta, o primeiro ponto é obter as concepções prévias dos alunos e utilizá-las no decorrer da aprendizagem afim de construir ou reconstruir alguma concepção errônea.

Considerando ainda a participação dos professores, estes destacaram a compreensão dos ângulos na formação das estruturas, como algo que venha limitar a compreensão da Geometria Molecular, assim como no Geoespaço ou até mesmo nos Kits Moleculares, a compreensão teórica acerca do ângulo na formação da molécula, será possível mediante o manuseio (prática) na elaboração das moléculas; E por fim, também foi destacado como fator limitante *o tempo*, justificando que os deficientes visuais necessitam de mais tempo para compreensão, principalmente na disciplina de Química.

Para isso acreditamos na colaboração da turma (colegas de sala), como auxiliares no desenvolvimento. Por isso, todo o material e a metodologia da proposta foi construída para ser aplicada em uma sala de aula inclusiva, visando alcançar a compreensão de ambos os públicos, promovendo uma inclusão mútua na disciplina.

Sobre alguma modificação que viesse a contribuir para desenvolver a aprendizagem através desta proposta foi solicitado aos professores alguma sugestão de alteração, os resultados estão expostos no Quadro 4.

Quadro 4: Sugestões dos professores para modificações na proposta

Subcategoria 3 – Indicações possíveis modificações para	<i>Metade dos professores entrevistados não apontou a necessidade de modificações na estrutura da metodologia</i>
Subcategoria 3.1 – Destacaram no Geoespaço algumas modificações que veem a contribuir juntamente com a metodologia	<i>“Se possível adaptar o geoespaço ao estudo dos ângulos”. “A possibilidade de ampliar o número de estruturas no geoespaço pode ajudar, pois o material é muito bom”. “Diminuir a quantidade de ganchos do espaço, pois acho que confunde e polui visualmente aos videntes que também se beneficiarão”.</i>
Subcategoria 3.2 – Os professores sugerem a modificações em diferentes aspectos na estrutura da metodologia da proposta	<i>“Citar a sequência mais apropriada para os alunos a respeito dos materiais que serão utilizados”. “Acredito que a proposta traz o conteúdo bem distribuído a sugestão seria mais tempo de aplicação, para assim ter uma melhor discussão referente à aprendizagem.”</i>

Fonte: Questionário aplicado aos professores de Química

Conforme os resultados expostos no Quadro 4 observa-se que uma parte dos professores não perceberam a necessidade ou não quiseram apontar qualquer

modificação em relação à metodologia utilizada. Isso significa que a proposta poderá contribuir no ensino do conteúdo abordado. Em contra partida, alguns professores mesmo em pequena quantidade, destacaram melhorias que envolvem diretamente a forma em que o uso do geoespaço está sendo utilizado na proposta, destacaram que em ordem o geoespaço poderia ser uma das ferramentas pioneiras na abordagem do conteúdo, sendo as demais auxiliadoras em eventuais dúvidas que possam surgir no manuseio deste material.

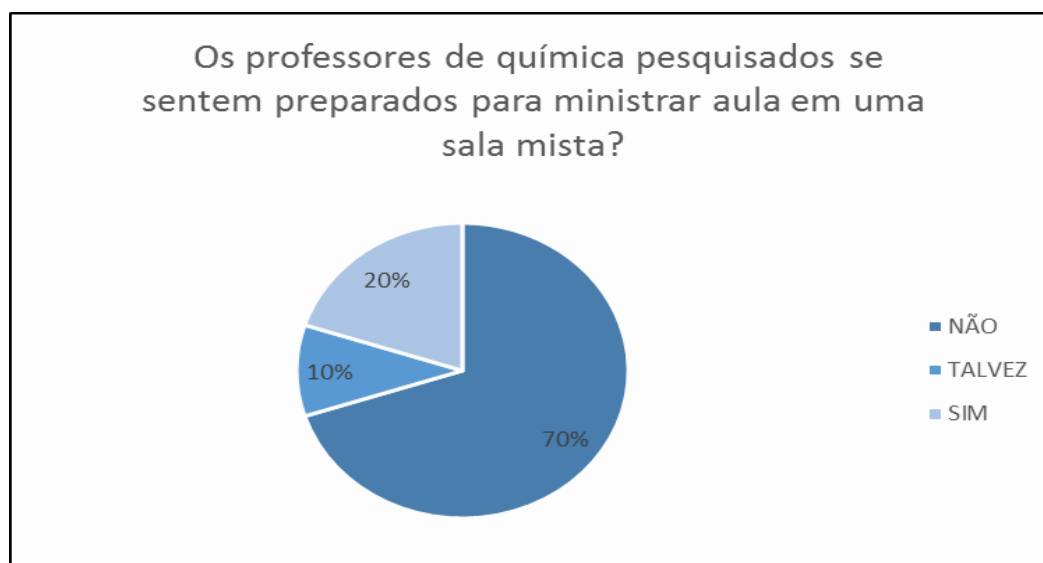
Todas sugestões para aplicação na Educação Básica foram consideradas no sentido de alcançar os objetivos desta pesquisa. Ainda sobre as considerações dos professores, estes destacaram pontos tais como: o tempo e o deixar claro a sequência a qual os alunos devem utilizar os materiais algo que conjugue com as etapas a serem desenvolvidas em cada momento da pesquisa, o que pode ser considerado mediante as características da turma.

Quanto ao tempo, teremos dois momentos finais, nos quais os alunos terão um maior contato com o material. Assim, serão observadas as dúvidas ou alguma concepção errada acerca do conteúdo. Se por acaso surgir quaisquer dúvidas, a intervenção será retomada pelo mediador que interagirá com o aluno ou grupo no sentido de esclarecê-las. No que se refere a sequência, pretendemos sugerir aos alunos os materiais que eles mais se identificarem para cada etapa da proposta.

Enfim, no que diz respeito à avaliação dos professores sobre a metodologia, percebemos a necessidade de lhes questionar sobre a sua preparação para ministrar as aulas de Química, em especial em sala mista. O resultado está representado no Gráfico 1.

Gráfico 1: Preparação dos professores pesquisados na atuação em uma sala de

aula inclusiva.



Fonte: Questionário aplicado aos professores de Química.

Conforme os percentuais representados no Gráfico acima, 70% dos professores entrevistados, embora atuando na Educação Básica, não se sentem preparados para lecionar Química em uma sala de aula mista (alunos cegos e normovisuais). Esse fato é preocupante, pois o professor é um dos principais mediadores do ensino em sala, e é um direito dos alunos cegos estarem matriculados no ensino regular. Apenas 20% dos professores responderam “talvez” se sintam preparados, expõe o **professor 1**: “Talvez sim, é uma realidade desafiadora, e requer que eu como futuro professor crie oportunidades para que todos possam aprender igualmente, sem exclusão”; **professor 2**: “Acho que sim, dependendo do grau da cegueira a elaboração de uma metodologia é essencial”.

Perfazendo uma análise das falas dos entrevistados, percebemos que, se para o desenvolvimento de uma aula em sala mista é impossível, é imprescindível buscar uma formação adequada quando se tem alunos com deficiência ou não. Apenas 10% dos professores responderam “sim” ou seja, se sentem preparados. Estes professores destacam em suas falas, possuírem formações sobre o tema. Mesmo assim, apontaram algum tipo de dificuldade em relação à estrutura ou apoio da Coordenação ou Direção da escola, o que nos leva a entender que um ensino inclusivo deixa muito a desejar.

4.3.2 Avaliações da Metodologia mediante as opiniões dos Professores em formação do curso de licenciatura em Química

Afim de avaliarmos a potencialidade da metodologia em que se pretendia ser utilizada na sala de aula, buscamos expor a proposta bem como os materiais.

De início indagou-se aos entrevistados se a proposta apresentada poderia contribuir na compreensão do conteúdo abordado. Os resultados estão expostos no Quadro 5.

Quadro 5: Opiniões dos professores em formação sobre a estrutura da metodologia desenvolvida na proposta

Subcategoria	Fala dos entrevistados
Subcategoria 4.1 – Professores em formação identificam eficiência na metodologia desenvolvida	<p><i>“Sim, com a compreensão do conteúdo os recursos apresentados motivam a concepção do aluno em seu estudo”.</i></p> <p><i>“Com certeza, se todas as escolas pensassem em metodologias e materiais desse tipo iriam fazer uma grande diferença no ensino e na fixação do conteúdo tanto para alunos com deficiência ou não”.</i></p> <p><i>“Sim, pois em conjunto com os materiais a metodologia aplicada conseguirá alcançar a compreensão”.</i></p> <p><i>“Sim, pois como mostrado haverá etapas de aplicação, que conceitua-se de grande valia na compreensão do conceito de conceitos por parte dos alunos”.</i></p>
Subcategoria 4.2 – Os professores destacam a metodologia aplicada como necessário para um ensino em sala de aula inclusiva.	<p><i>“Sim, pois faz-se necessário à melhoria ao ensino e principalmente quando se pensa em uma sala de aula com alunos deficientes”.</i></p> <p><i>“Sim, em minha visão satisfaz para todos os tipos de alunos”.</i></p> <p><i>“Sim, para que se tenha um avanço no ensino inclusivo”.</i></p>

Fonte: Questionário aplicado aos professores de Química

Os professores em formação representados por suas falas na subcategoria 4.1, consideraram que a metodologia desenvolvida nesta proposta contribui na compreensão do conteúdo Geometria Molecular em sala de aula composta tanto por alunos deficientes visuais, quanto de alunos videntes; quanto a fala dos entrevistados na subcategoria 4.2, consideram que a metodologia aplicada se faz necessária em sala de aula com alunos deficientes visuais. Esse resultado é satisfatório, tendo em vista que são professores em formação e que estes, poderão fazer a diferença quando

inseridos na área de atuação.

A segunda questão se refere às opiniões dos professores sobre as possíveis limitações que possam ocorrer durante a aplicação da proposta. O Quadro 6 expõe as respostas.

Quadro 6: Possíveis limitações referentes a metodologia na concepção dos professores em formação

Subcategoria	Fala dos entrevistados
Subcategorias 5.1 – Os professores em formação acreditam que a estrutura da metodologia apresentada não apresentará limitações para a compreensão do conteúdo.	
Subcategoria 5.2 – Destacam algumas limitações que possam surgir durante a aplicação	<p><i>“Apenas no início de todo conteúdo para alunos iniciantes que não possuem muito conhecimento das formas geométricas”.</i></p> <p><i>“Sim, talvez os alunos fiquem com dúvida na compreensão do conceito de nuvens eletrônicas no Geoespaço, apesar da abstração que essa do conteúdo transmite para todos os alunos com e sem deficiência”.</i></p>

Fonte: Questionário aplicado aos professores em formação de Química

Analisando as respostas contidas no Quadro 6 percebe-se que a maior parte dos professores em formação, não apontou qualquer limitação na estrutura da metodologia no decorrer da aplicação da proposta, o que nos faz entender a mesma possui uma eficácia na compreensão do conteúdo Geometria Molecular; E por fim, alguns dos entrevistados apontam limitações, bastantes consideráveis, as quais levam em atendimento os conhecimentos prévios dos alunos, questão também levantada pelos professores de Química.

Os discentes destacam o surgimento de dúvidas acerca do entendimento de nuvens eletrônicas no Geoespaço, o que pode ser justificado, pois a compreensão de nuvens eletrônicas no Geoespaço só ocorrerá quando esta compreensão for obtida em materiais utilizados anteriormente, considerando-se, portanto, que por si só, o Geoespaço não consegue suprir esse entendimento.

Partindo desta percepção em relação as possíveis limitações, solicitou-se aos professores que os mesmos apontassem algumas sugestões de modificações na

metodologia, no sentido de melhorar a pesquisa. O Quadro 7 destaca os resultados.

Quadro 7: Opiniões dos professores em formação sobre possíveis sugestões de modificação na metodologia utilizada

Subcategoria	Falas dos sujeitos
Subcategoria 6.1 – Os professores citam que não existe necessidade de modificação na metodologia aplicada.	<i>“Não, o material e o raciocínio para a criatividade na montagem das geometrias de forma simples e prática está excelente”</i> <i>“Não, na minha concepção não há necessidades de nenhuma modificação”.</i> <i>“Não, a proposta está adequada”.</i>
Subcategorias 6.2 – Afirmam não terem sugestões a darem para modificação da metodologia.	<i>“Não tenho”.</i> <i>“Não vejo que precise de modificações”.</i>

Fonte: Questionário aplicado aos professores em formação de Química

Nas respostas emitidas pelos professores é perceptível um olhar inclusivo na educação bem como, evidencia-se como é importante pensar no aluno com deficiência visual como um aluno que além de estar em sala de aula para aprender, pode ensinar a todos que o circundam. A observação destes professores sobre o quando se pensar em uma inovação metodológica, nos fortalecer para enfrentar as barreiras que por acaso venham surgir no âmbito escolar.

Em concordância, Carvalho (2007, p.58) comenta: “barreiras existem para todos. As dificuldades se transformam em problemas na medida em que não sabemos, não queremos ou não dispomos de meios para enfrentá-las”. Desta forma, disponibilizando materiais didáticos adequados para cada tema a ser abordado, encontraremos meios de diminuir a distância da interação social para o aprender, vencendo as barreiras, estimulando a aprendizagem conforme as necessidades individuais de cada aluno. Assim, “o desenvolvimento individual depende da interação social” (CARVALHO, 2007, p. 59).

Enfim, foi questionado aos professores se eles se sentiam preparados para ministrar aulas de química em uma sala de aula mista? Todas as considerações mediante a este questionamento está exposto no Quadro 8.

Quadro 8: Colocação dos professores em relação a sua preparação para ministrar

aula de Química em uma sala de aula mista

Subcategoria	Fala dos entrevistados
Subcategoria 7.1 –Os professores em formação afirmam não se sentirem preparados para ministrar aula em uma sala de aula mista	<p><i>“Não ainda, massa aulas de educação inclusiva foram bem proveitosas para esse tema”.</i></p> <p><i>“Não, pois há várias dificuldades em ministrar aula na sala de aula mista, uns assuntos são mas fáceis de produzir matérias outros não”.</i></p> <p><i>“No momento não”.</i></p> <p><i>“Tenho muito que aprender”.</i></p> <p><i>“Não pela dificuldade de encontrar ou produzir materiais que ajudem”.</i></p>
Subcategoria 7.2 - Os professores afirmam que se sentem preparados para desenvolver aulas de química em uma sala mista	<p><i>“Sim, com o uso de materiais necessários sim”.</i></p> <p><i>“Sim, devido a preparação que recebi nas disciplinas de libras e educação inclusiva”.</i></p> <p><i>“Sim”.</i></p>
Subcategoria 7.3 Apresentam uma certa dúvida se são ou não capazes de ministrar aulas de química em sala mista.	<p><i>“Mais ou menos”.</i></p> <p><i>“Um pouco, pois estou gostando de buscar novos aprendizados e conseqüentemente novas experiências”.</i></p>

Fonte: Questionário aplicado aos professores em formação de Química.

Os professores em formação, diferente dos professores de Química demonstraram uma maior segurança quanto à atuação em uma sala de aula mista, não que o objetivo desta questão seja realizar uma comparação, pelo contrário, acreditamos apenas que merece uma maior atenção, uma vez que a divergência de pensamento se der devido as grades curriculares cumpridas por cada grupo.

Quanto ao objetivo da questão o resultado nos mostrou que professores em formação do curso de licenciatura em Química, demonstram não ter segurança para desenvolver aulas em uma sala de aula mista, o que é ainda muito preocupante, pois se tratando de professores em formação esperávamos uma posição diferente e os resultados nos mostraram o contrário. O que ainda é animador é que mesmo em uma menor quantidade, estes professores acreditam que se sentem capacitados mesmo utilizando algum tipo de material alternativo, mas conseguem e entre esses alguns professores assimilam sua capacidade à formação obtida em algumas disciplinas dentro do curso de licenciatura em química o que é enriquecedor para estes professores formadores.

Desta forma, finalizamos este tópico de avaliação relacionado à metodologia aplicada nesta proposta, otimistas para as discussões que serão tratadas no tópico

seguinte referente aos materiais que são ferramentas essenciais para o desenvolvimento desta pesquisa.

4.4 Avaliações pedagógica e técnica dos materiais apresentados na oficina para os professores de Química

Utilizando as questões 1, 2, 7, 8 e 9 do questionário para avaliação dos materiais em destaque nesta pesquisa, partindo da visão de professores de Química e professores em formação, matriculados no curso de Licenciatura em Química, cabe ressaltar que nesta turma estavam presentes 10 alunos.

Iniciamos pelos professores de Química, quando na primeira questão indagou-se aos professores se os materiais estão coerentes com a estrutura e o objetivo da proposta. Mediante as colocações colocadas por todos os professores participantes, assim como os materiais a proposta estão coerentes com a estrutura e objetivo da mesma. A Declaração Mundial de Educação para Todos (1990) e a Declaração de Salamanca (1994) afirmam que “a inclusão de alunos com necessidades especiais em classes comuns exige que a escola regular se organize de forma a oferecer possibilidades de aprendizagem a todos os alunos, especialmente àqueles com necessidades especiais” (AGUIAR, 2002, p. 407). A partir dos resultados podemos afirmar que estamos no caminho certo além de dá aos alunos com deficiência algo que é seu por direito.

Em um segundo momento, indagamos se a utilização de todos os materiais desta proposta poderiam contribuir para o desenvolvimento dos conceitos referente ao conteúdo em estudo.

Todos os professores responderam que “sim” é necessário, e para uma maior discussão foi solicitado que estes professores justificassem esta necessidade, conforme exposto nas falas dos entrevistados.

Professor 1: *“Com certeza, esses materiais contribuem e são necessários para a compreensão dos assuntos. Tendo em vista a importância desses materiais para alunos cegos, contribuindo para a sua aprendizagem”.*

Professor 2: *“O uso de materiais concretos e maleáveis têm uma expressiva importância no processo de ensino e aprendizagem da química, uma vez que está ciência costuma apresentar conteúdos com base em modelos”.*

Professor 3: *“É necessário, a apostila como material auxiliador de consulta*

e referência e vejo os materiais concretos como algo primordial para o desenvolvimento desses conceitos principalmente para alunos cegos”.

Professor 4: *“É necessário, sem dúvidas a efetiva aprendizagem dos deficientes e dos videntes também”.*

Professor 5: *“É fundamental que o professor busque fazer a diferença na sala de aula, principalmente com o auxílio de ferramentas que possam ser auxiliadoras na aprendizagem.*

Estas falas foram escolhidas a fim de serem objetos norteadores para uma discussão e o que é notável é o quanto estes professores percebem a importância de materiais sejam eles alternativos ou não, no desenvolvimento de ensino para qualquer conteúdo principalmente para alunos com deficiência visual. Segundo Ramos (2010, p. 111), a utilização de materiais didáticos é de suma importância para o aprendizado em tempos de inclusão. “[...] a escola não é uma corrida para ver quem chega primeiro, mas uma oportunidade que todos devem ter de desenvolver- se, embora em tempos e modos diferentes.

Contribuindo Carvalho (2010, p. 35), destaca “quando a diversidade humana é desconsiderada ou banalizada, as condições ambientais colocam as pessoas em situação de deficiência como incapacitadas, muito menos por suas características pessoais, e muito mais pelas barreiras de toda a ordem com que elas se deparam”. Com isto, estes resultados nos levam a concluir que os professores entrevistados possuem sim uma vasta sensibilidade em relação a desenvolvimento de metodologias utilizando materiais alternativos na construção do conhecimento para alunos com diferentes diversidades de alunos.

Seguindo com a discussão dos resultados obtidos, os professores de química foram questionados em relação a sua visão sobre a importância em sua formação seja discutido temas com abordagens inclusivas principalmente na graduação? As respostas podem ser ressaltadas no Quadro 9.

Quadro 9: A importância de se discutir educação inclusiva na graduação

Subcategorias	Fala dos professores de química
---------------	---------------------------------

<p>Subcategoria 7.1 – Os professores apresentam em suas falas pontos afirmativos em consideram a inserção de temas inclusivos da graduação</p>	<p><i>“Sim, pois dessa forma o aluno da graduação estará preparado para lidar com a alfabetização científica do aluno com deficiência em sua aula, ou ao menos um ponto inicial para aprofundar na área”.</i></p> <p><i>“Sim, sempre há necessidade de se inovar na prática docente, e a educação inclusiva faz parte desta inovação”.</i> <i>“Sim, pois na graduação há uma grande deficiência na preparação do professor, na maioria das vezes não somos preparados para os desafios da sala de aula”.</i></p> <p><i>“Sim, muito importante, pois num mundo de hoje é necessário a inclusão e a existência de várias salas de aulas mista. O professor precisa de capacitação”.</i></p> <p><i>“Sim, é essencial, pois nela estudamos as leis, a realidade que muitas vezes não nos damos conta. Uma verdadeira consciência de um futuro igualitário na aprendizagem”.</i></p>
<p>Subcategoria 7.2 – Apresentam em suas falas a certeza de que se faz necessário à abordagem de temas inclusivos durante sua formação.</p>	<p><i>“Com certeza, pois estamos vendo a cada dia os alunos com necessidades especiais buscando o ensino regular”</i></p> <p><i>“Com certeza, pois é muito importante que o professor tenha capacitação para ministrar aula para todos os alunos de forma que todos possam acompanhar os conteúdos e aprender”.</i></p>

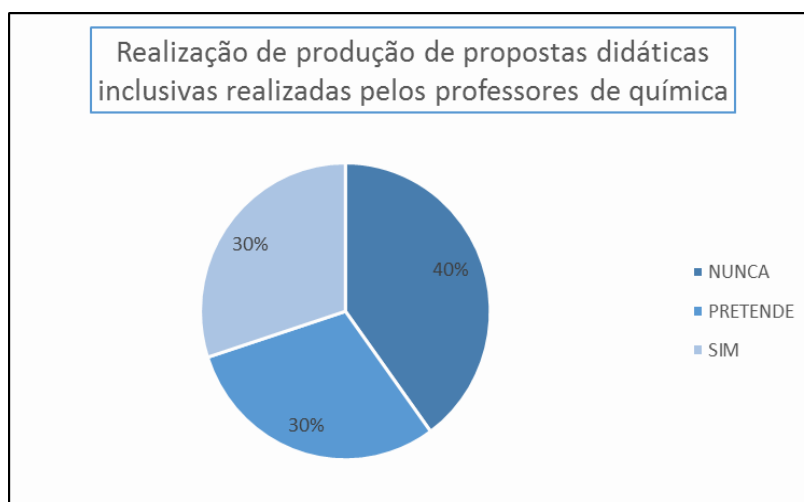
Fonte: Questionário aplicado aos professores em formação de Química.

Entre os professores de Química destacam sua defesa para a importância de ser abordado a inclusão ainda nos cursos de formação, como exemplo a graduação, para muitos quando desenvolvidos, os grandes beneficiados serão os alunos com deficiência.

Evidenciou-se também algumas lamentações sobre a inexistência de disciplinas que possam suprir esta formação na graduação, o que ainda demonstra uma imaturidade bastante forte nos cursos formadores, tendo em vista tantos avanços na educação principalmente no sentido inclusivo. É importante destacar a percepção destes professores em relação constante inovação que estes devem se submeter diariamente, e se tratando de alunos com deficiência visual cada conteúdo trabalho deve se aproximar o máximo de sua realidade para suprir suas necessidades básicas na compreensão do mesmo. Já na visão de uma menor parte dos professores de química a certeza que a formação de professores para ministrar aulas em salas de aulas mista é extremamente importante, uma vez que, a cada dia alunos com deficiência visual são matriculados na rede regular de ensino. Ainda para estes professores serem questionados sobre suas produções acadêmicas, e se estes teriam realizado alguma direcionadas para educação inclusiva, o resultado não muito

satisfatório, tendo em vista tantas conquistas realizadas, porém pode se ainda acreditar em possíveis avanços que venham a contribuir para esta área que ainda caminha tão lentamente (Gráfico 2).

Gráfico 2: Realização de proposta didáticas inclusivas realizadas pelos professores de Química durante sua graduação.



Fonte: Questionário aplicado aos professores de Química

Pensar na elaboração de uma proposta inclusiva é pensar no aluno com necessidades especiais com alguém que pode como qualquer outro aluno, alcançar os objetivos pretendidos na aula é claro que em diversos casos por outros caminhos e meios. Observando o resultado obtido e algumas falas dos professores como:

Professor 1: “*Sim, tive a oportunidade de estar desenvolvendo uma proposta de criação de materiais didáticos para pessoas cegas*”.

Professor 2: “*Pretendo desenvolver propostas e recursos didáticos visando a aprendizagem tanto dos alunos com deficiência visual como sem*”.

Professor 3: “*Ainda não, porém pretendo desenvolver algo voltado para educação inclusiva de uma forma geral*”.

Esses professores representam 30% dos que já realizaram e dos que pretendem realizar algum tipo de proposta direcionado a turmas com alunos deficientes em especial alunos com deficiência visual, o demonstra o crescimento lento porém “crescimento” de propostas cujos objetivos sejam tornar o ensino dos conteúdos da disciplina de química inclusivos, promovendo a aprendizagem de todos os públicos.

Para os 40% que nunca realizaram alguma produção seja de proposta ou material com ênfase na educação inclusiva, justificam esse déficit as grades curriculares dos cursos de graduação que durante suas formações possuíam um olhar inclusivo. Como percebe-se na fala do **Professor 4**: “*Não, durante minha graduação esse tema não tinha essa expansão*”. É perceptível a ineficiência das universidades na promoção desta temática para a formação de professores nos cursos de graduação.

Desse modo, é papel do professor a busca incessante por possuir a capacidade de desenvolver materiais e/ou propostas que venham promover o conhecimento mutuo de uma turma. Neste sentido, Luz (2008) destaca, o indivíduo é movido por motivação em qualquer aspecto de seu cotidiano, sem elementos que o motivam, a inércia prevalece, conseqüentemente, os resultados de suas ações deixaram a desejar, de modo que seja o professor o motivador do saber em sala, a aprendizagem será alcançada com grandes êxitos seja para os alunos cegos ou não.

Sobre o conteúdo abordado nesta pesquisa, foi perguntado aos professores de química se eles mudariam algum ponto se fossem eles na situação que o desenvolvessem, o resultado está exposto no quadro 10.

Quadro 10: Mudança de prática pedagógica para o conteúdo Geometria Molecular depois da apresentação da proposta

Subcategorias	Fala dos professores
<p>Subcategoria 9.1 – Os professores relatam que mudariam suas práticas.</p>	<p>“<i>Sim, mudaria minha prática para promover uma aprendizagem mais consistentes</i>”.</p> <p>“<i>Sim, pois percebi que a utilização de recursos e propostas que englobam o conteúdo de forma que possa contribuir para a visualização das moléculas em níveis macro</i>”.</p> <p>“<i>Sim, me atentaria para atividades que pudessem contribuir para o aprendizado da turma. Buscando metodologias inovadoras e utilizando materiais que pudessem auxiliar</i>”. “<i>Sim, Utilizaria o geoespaço</i>”.</p> <p>“<i>Sim, adotaria os modelos de materiais para abordagem deste conteúdo</i>”.</p> <p>“<i>Sim, utilizaria recursos em que os alunos pudessem tocar como os desenvolvidas na proposta para gente</i>”.</p>

<p>Subcategoria 9.2b– Parte dos professores não mudaria sua prática para desenvolver o conteúdo geometria molecular, pois usariam o material exposto para aplicá-los.</p>	<p>“Não, trabalho com sala de aula mista, mas penso em levar tal proposta às minhas aulas”.</p> <p>“Não mudaria, pois usaria a proposta e os materiais mostrados aqui, por que achei muito objetiva e supre as necessidades dos alunos cegos e dos videntes, está bem direcionada”.</p>
--	---

Fonte: Questionário aplicado aos professores de Química

Finalizando estes questionamentos na avaliação dos materiais e técnicas utilizadas na proposta, os professores se revelaram bastantes atuantes, o que na educação é essencial para crescimento seja pessoal ou profissional, alguns destes demonstram a capacidade de inovação mesmo alguns já possuindo grandes jornadas de ensino, o que é animador para uma área em que os olhares administrativos ainda não enxergam como deveriam e os professores em sua maioria possuem a si só como apoio no desenvolvimento de suas práticas. Outros são professores que não mudariam suas práticas, pois usariam o material no desenvolvimento do conteúdo Geometria Molecular em uma sala de aula mista. O que demonstra principalmente a eficiência da proposta na visão destes professores tão ricos em experiência e dispostos ao incentivo da aprendizagem.

4.4.1 Avaliações pedagógica e técnica dos materiais apresentados na oficina para os professores em formação do curso de Química

Este tópico diz respeito aos discursos dos professores em formação do curso de licenciatura em Química, sobre sua avaliação pedagógica na utilização dos materiais citados no desenvolvimento do conteúdo Geometria Molecular para uma sala de aula com alunos cegos e videntes.

A percepção dos professores em formação do curso de licenciatura em Química em relação aos materiais utilizados para o desenvolvimento do conteúdo Geometria Molecular em uma sala de aula mista foi de completa aceitação. Isso nos faz acreditar que quando aplicados, estas ferramentas se mostraram bastantes aplicável mediante a metodologia utilizada na proposta desenvolvida. Demonstra ainda o quanto estes professores creditam na potencialidade de utiliza-se materiais alternativos na colaboração do ensino, principalmente em uma sala de inclusiva.

Para um segundo questionamento foi destacado a preocupação quanto ao

desenvolvimento dos conceitos, se este poderá se dá mediante ao uso de materiais concretos maleáveis e uma apostila auxiliadora pensado na realidade de uma sala de aula mista.

O resultado deste questionamento está exposto através das falas dos entrevistados:

Professor 1: *“É necessário, quando acontece o contato com o concreto p aprendizado será bem proveitoso”, percebemos a utilidade de matérias na contribuição do ensino e principalmente nas aulas de química.*

Professor 2: *“É necessário e auxilia muito na aprendizagem, bem como na construção dos conceitos para um conteúdo tão difícil de ser explicado”.*

Conforme já foi discutido no desenvolvimento desta pesquisa, o conteúdo da disciplina de Química Geometria Molecular bem como os que circundam para compreensão são considerados bastantes abstratos em uma sala de aula com alunos normovisuais e grau de dificuldade aumenta quando se trata de uma sala mista, porém, o na visão destes professores o uso de materiais, em particular, os utilizados na proposta desta pesquisa, são necessárias no desenvolvimento de um conteúdo tão meditativo.

Professor 3: *“É de extrema importância em adaptação para os alunos, haja vista que a sala de aula é um ambiente heterogêneo e necessita de adaptações do ambiente escolar para inserir todos os alunos”.*

Nesta perspectiva, o professor destaca a importância para um olhar inclusivo em que o professor deve estar atento à heterogeneidade de sua turma a fim de conduzir o conhecimento de forma coletiva e não apenas individual.

Professor 4: *“É necessário, pois é um suporte para o professor e auxilia para o aluno cego compreender o conteúdo”, este professor relata a eficiência do material como algo que contribua de forma objetiva e concreta como suporte na metodologia aplicada.*

Professor 5: *“Quando se tem um material fica mais fácil à compreensão da aula, tornando-a mais atrativa”, nesta o professor percebe os materiais utilizados de forma que estes sirvam como algo que possa tornar o conteúdo mais atrativo.*

De forma positiva percebemos através das percepções dos professores em formação, a qualidade e o quanto os materiais utilizados na promoção do conteúdo

geometria molecular em uma sala mista, podem contribuir no ensino deste conteúdo. Prosseguindo com os resultados dos questionamentos, os professores em formação foram desafiados a responderem se eles acham importantes para a formação de um professor a abordagem da temática educação inclusiva durante a graduação? Para esta questão preferimos demonstrar os resultados em categoria que podem ser observadas no quadro 11.

Quadro 11: Visão de professores em formação sobre a importância da temática educação inclusiva durante a graduação

Subcategoria	Fala dos professores em formação
Subcategoria 10.1 – Os professores em formação destacam que importância de disciplinas inclusivas durante a graduação	<p>“Sim, isso é imprescindível para o professor pois a sala de aula é feita de diversidade”.</p> <p>“Sim, é de extrema importância, pois somos todos diferentes uns dos outros e é nosso dever ser</p>
	<p>apresentados a mudanças e a heterogeneidade existentes em uma sala de aula durante a graduação”. “Sim, nova visão de como apresentar alguns conteúdos tão abstratos”.</p> <p>“Sim, justamente para preparar o professor para ministrar aula em salas de aulas mistas”.</p> <p>“Sim é de extrema importância a inserção de disciplinas e temas discursivos durante a graduação”.</p>
Subcategoria 10.2 – Os professores defendem a disponibilidade de disciplinas na graduação como pontos essenciais na contribuição nas escolas receptoras destes Alunos	<p>“Sim, é de profunda importância para que haja um pouco de inclusão verdadeiramente nas escolas”.</p> <p>“Sim é extremamente importante, pois devemos nos qualificar para poder atender melhor os alunos com algum tipo de deficiência”.</p>

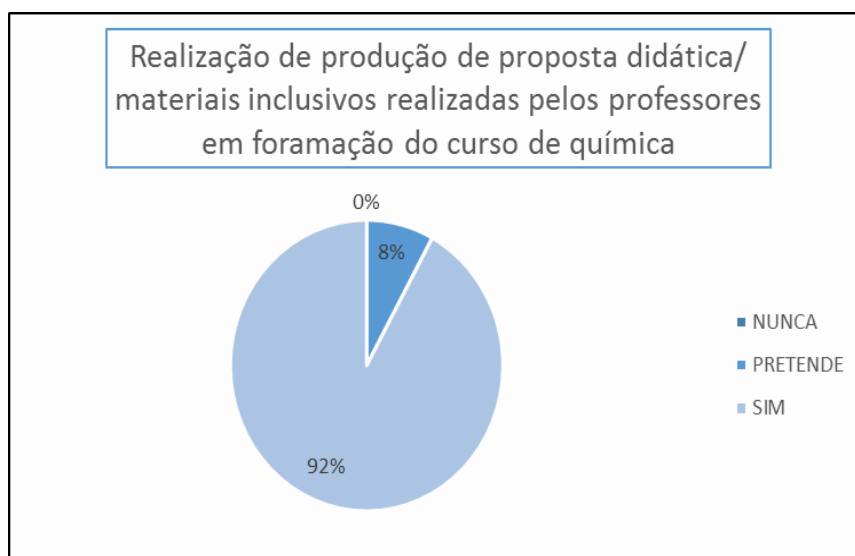
Fonte: Questionário aplicado aos professores em formação de Química

Professores em formação do curso de licenciatura em Química compreendem a importância de disciplinas voltadas para educação inclusiva, quando 96% concordam que disciplinas de caráter inclusivo tende muito para contribuir na formação de professores, muitos entrevistados descrevem como de extrema importância, outros como imprescindível o que demonstra o quanto essas disciplinas são importantes em todos aspectos sejam professores já formados como professores em formação.

Prosseguindo o questionamento seguinte, os entrevistados foram interrogados a respeito da realização de alguma proposta inclusiva durante até o presente momento em que foi respondido este questionário. Os resultados obtidos podem ser observados

no Gráfico 3.

Gráfico 3: Produção de materiais ou propostas didáticas inclusivas realizadas pelos professores em formação do curso de Química



Fonte: Questionário aplicado aos professores em formação de Química

O resultado obtido mostra um grande número de produções seja de propostas ou de materiais inclusivos realizados por 92% dos professores entrevistados, considerando o número aproximados referentes para este resultado que é aproximadamente 12 professores dos 16, nos faz entender e defender a posição dos mesmos em relação à inserção de disciplinas focadas para educação inclusiva, pois acreditamos que este resultado tenha se dado devido às contribuições da disciplina na qual esta proposta foi apresentada, nos fazendo ainda perceber como é importante uma discussão e abordagem na formação dos professores, percebemos também o olhar mais inclusivo por parte destes professores.

Para finalizar este tópico de questionamentos com base na avaliação dos materiais, foi questionado aos professores sua posição em relação a mudanças em suas praticas pedagógicas na aplicação deste conteúdo em uma sala mista? O resultado está exposto a seguir no Quadro 12.

Quadro 12: Os professores opinam se mudariam ou não suas práticas para o conteúdo Geometria Molecular em uma sala mista

Subcategoria	Fala dos professores
--------------	----------------------

Subcategoria 11.1 – Os professores em formação consideram importantes uma mudança na prática pedagógica principalmente quando se trata de uma sala mista	<i>“Sim, pois teria que adaptar meu método de ensino a fim de que todos os alunos absorvam este conteúdo de forma didática com matérias físicos e ilustrativos”.</i>
	<i>“Sim, caso não houvesse material didático na escola reproduziria recursos recicláveis”.</i> <i>“Sim, Utilizaria como exemplos os materiais expostos aqui, como também recursos computacionais para diferentes formas”.</i> <i>“Sim, com certeza usaria os mesmos materiais mostrados aqui”.</i> <i>“Mudaria completamente, pois se trata de uma sala com alunos cegos e um conteúdo muito difícil”.</i> <i>“Com certeza, pois como professor minha prática deve ser repensada sempre”.</i>

Fonte: Questionário aplicado aos professores em formação de Química

Conforme os dados expostos, os professores em formação defendem a necessidade de uma reflexão metodológica constantemente, e principalmente quando se trata de salas de aula mistas pensando ainda no desenvolvimento de conteúdos tão abstratos como os trabalhados neste estudo. Com a obtenção destes resultados percebemos que estes professores possuem uma considerável maturidade ao se tratar de promover o ensino em uma sala na qual se encontra alunos com deficiência visual.

Considerando esses dados, podemos afirmar que, tanto a proposta quanto os materiais, possuem grande potencialidade no desenvolvimento de Geometrias Moleculares na disciplina de Química, tendo em vista ainda sua aplicação em uma sala de aula com alunos cegos e videntes.

Em seguida, a proposta foi aplicada em uma sala de aula inclusiva, respeitando as limitações dos alunos com deficiência visual, seguindo as determinações do Decreto nº 6.571/2008 e Resolução CNE/CEB nº 4/2009, que conforme versa o art.1º: “os sistemas de ensino devem matricular os alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação nas classes comuns do ensino regular” (BRASIL, 2010).

4.5 Aplicação da proposta em uma sala de aula inclusiva

Como etapa final desta pesquisa, está consiste na aplicação da proposta em uma sala de aula inclusiva em uma escola pública da cidade de campina grande. Para

que acontecesse a aplicação, foi preciso toda um planejamento, uma reflexão bem como colaborações de atuantes na área, cada um com suas particularidades para que com suas experiências pudessem enriquecer ainda mais nossa pesquisa, por isso houve a necessidade de busca das contribuições, de um funcionário técnico cego, dos professores de Química e dos professores em formação. E sendo a partir deste processo que realizamos a abordagem da proposta em uma sala de aula inclusiva.

Afim de apresentarmos uma pouco sobre o ambiente no qual foi aplicado a proposta descrevemos o tópico seguinte.

4.5.1 Características da escola, professor e sala

Inicialmente abordamos algumas características sobre a escola para que desta forma seja possível compreender em qual ambiente ocorreu a aplicação da proposta. A escola é de organização estadual, possui 10 salas, 57 funcionários, da de diretoria, de professores, laboratório de informática, (tem laboratório de ciências mas é pouco utilizado) biblioteca, banheiros inclusive um adequado aos alunos com deficiência reduzida e dependências e vias adequadas a alunos deficiência ou mobilidade reduzida. Ainda sobre a escola é importante destacar que se tratando de uma proposta para ser aplicada em uma sala de aula inclusiva, foi mediante as observações iniciais realizadas no instituto onde descobrimos que esta é a única escola estadual que recebe alunos cegos e de baixa visão para cursar o ensino médio, uma vez que apenas as estaduais oferecem.

Quanto aos professores da disciplina de Química que lecionam no 1º ano do ensino médio, dois possuem especialização em áreas distintas e um é mestre em ensino. Os alunos cegos e o de baixa visão são matriculados todos em uma mesma turma, sendo o professor deles especialista no ensino de Química, e não possui nenhuma experiência ou formação na área de educação inclusiva.

Dos cinco alunos quatro são cegos e um possui baixa visão, todos eles são residentes de cidades vizinhas á campina grande que utilizam de transporte público e/ou particular para terem acesso à escola. Todos os alunos matriculados no ensino regular recebem como apoio pedagógico o acompanhamento de professores de diferentes formações, voluntários no instituto dos cegos, localizado também em campina grande. Esses alunos estudam no turno da manhã, e à tarde levam suas

atividades para serem respondidas juntos com os professores voluntários, e em muitos casos levam dúvidas de conteúdos e abordagens para que estes professores possam ajudá-los. Compreendendo a realidade a qual estes alunos fazem partes iniciamos a aplicação da proposta.

4.5.2 Desenvolvimento da aplicação da proposta em uma sala de aula inclusiva

Para primeira etapa da proposta, houve a necessidade de se verificar o nível de conhecimento na sala escolhida, sobre suas concepções prévias acerca da temática. É importante destacar que antes da aplicação foi questionado ao professor da turma sobre a forma com que ele planeja suas aulas, levando em consideração que a sala é inclusiva, principalmente quando se trata de conteúdos tão “visuais”? Sendo a sua colocação o seguinte: *“Eu planejo normal, até por que eles têm que se sentirem normais no meio da turma, e tem dado certo, eles não reclamam, e quando precisam de ajuda o pessoal do instituto ajuda”*. Visto, percebemos na fala deste professor que ele não elabora uma aula de característica inclusiva, e ao mesmo tempo ele acredita que está realizando uma inclusão quando deixa de elaborar uma aula que possibilite o conhecimento de forma mais concreta e objetiva.

Ainda neste momento observou-se que como se tratava de um conteúdo que deveria ter sido abordado no início do ano letivo, o professor explicou que decidiu junto com a coordenação da escola não aplica- ló na sala (nas outras turmas foram aplicadas), devido a diversidade da turma a falta de tempo e de colaboração da escola. O professor relatou ainda que pensou em realizar uma atividade de pesquisa ou algo do tipo que pudesse suprir as necessidades da turma, porém preferiu não fazer. Quando soube, o conteúdo no qual aborda esta pesquisa, relatou precisar muito e que seria muito bom para todos da turma.

Quanto aos alunos, já sabíamos que estes não apresentavam nenhum conhecimento prévio, porém apresentaram bastante discussões sobre alguns conceitos básicos, como exemplo tipos de ligações, pares de elétrons e geometria. Com isto conseguimos perceber as limitações conceituais de cada um bem como seus aportes em relação ao conteúdo e assim desenvolvemos o segundo momento da proposta, que incidiu em ser a introdução do conteúdo geometria molecular, foi a abordagem do conteúdo construída a partir de todas as concepções observadas e

obtidas da turma. Neste momento observamos uma imensa participação de todos os alunos inclusivos dos alunos com deficiência visual.

Eles acompanharam toda a abordagem do conteúdo utilizando uma apostila auxiliar como mostra a figura 15 a seguir.

Figura 15: Alunos acompanhando a abordagem do conteúdo a partir da apostila



Fonte: Arquivo pessoal.

Esta apostila foi construída a partir de alguns recortes de livros do ensino médio utilizados pela escola.

Durante a exposição do conteúdo os alunos eram direcionados a responderem algumas questões baseados na explicação do professor bem como em exemplos que a própria apostila contextualizou. Percebemos que mesmo conseguindo responder, todos os alunos apresentaram dificuldades em compreender a formação de uma molécula e conseqüente sua geometria. Em um dos primeiros exercícios para se treinar o que havia sido exposto e discutido utilizando apenas a apostila, uma boa parte dos alunos videntes conseguiram construir suas estruturas e sugeriram possíveis geometrias, quanto aos alunos cegos apenas dois não conseguiram construir suas estruturas porém todos participaram, pediam para que explicasse ou o ajudasse, algo que é importante destacar é que de acordo com o relato do professor em diversos conteúdos, os deficientes visuais alegam ter compreendido o conteúdo mas ao realizarem as atividades o professor percebe que não entenderam, não costumam e em boa parte da aula ficam em silêncio. O que surpreendeu ao professor que os conhece assiduamente foi a participação destes alunos de forma a chegarem a pedir ajuda e tentarem responder exemplos em sala, pois geralmente estes alunos pedem para o professor anotar em uma agenda específica e eles respondem no

instituto.

No terceiro momento utilizando o geoespaço como um material que pudesse favorecer aos alunos sejam cegos ou videntes, uma maior compreensão na formação das geometrias moleculares de forma tridimensional pedimos que utilizando alguns exemplos abordados no encontro anterior e os da apostilha presente no primeiro exercício, tentasse classificar as geometrias de acordo com já havia sido discutido. Neste momento os alunos puderam reconhecer e diferenciar os tipos de geometria algumas duas como o comportamento de como a nuvem eletrônica se comporta dando origem a um tipo de geometria foi bem mais fácil de acordo com o que os alunos cegos descreviam. A seguir na figura 16 as alunas cegas conhecem o geoespaço e tentam também reconhecer uma geometria previamente discutida.

Figura 16: Alunas cegas conhecendo o geoespaço



Fonte: Arquivo pessoal.

Para os alunos deficientes visuais, assim como para todas as demais pessoas, possibilitar o contato com algo que consiga explicar algo que até então eles só compreendem por teoria é muito bom. O que comprova isso, é que quando desafiados a representarem as geometrias das moléculas trabalhadas no momento anterior (atividade proposta neste momento), percebemos uma grande agitação, devido primeiramente, ao desafio lançado e também porque foram notificados que inicialmente, que apenas uma parte da turma ficaria com o geoespaço, e a outra parte da turma usaria apostila, o que para eles, quem ficasse sem o geoespaço aumentaria a dificuldade de explicar como as moléculas possuíam determinadas geometrias, por isso a agitação.

Todos os momentos realizados tivemos a colaboração do professor da turma,

onde este neste momento destacou que a turma sempre ficava em silêncio, como uma forma de indiferença, devido a quantidade de alunos com deficiência visual matriculados na sala, e que era apenas através dos sons que eles aprendiam.

Destacamos, que os alunos videntes perceberam que os colegas cegos e o de baixa visão, tinham uma maior facilidade de construir as geometrias (acreditamos que é devido ao sentido do tato aguçado) e vimos alguns alunos videntes preferirem fazer grupos com cegos (e eles aceitarem), ao invés de ficar com o grupo com que já era de costume. Para o professor essa atitude de ambos os lados, já teria sido de grande contribuição, pois ele sempre teria tentado realizar atividades em eles pudessem se “misturar” e nunca teria conseguido. Perguntamos de quem era essa “intolerância” em não querer realizar grupos diferentes, e segundo o professor os alunos cegos são que mais se recusam em realizar atividades em grupos com os alunos videntes. O que nos leva a refletir, o que possa contribuir para que estes alunos prefiram não se socializar, se tornando em muitos casos pessoas isoladas do conhecimento e de uma convivência afetiva com todos.

Diante das colocações do professor durante esta atividade percebemos uma maior socialização e comunhão de conhecimentos entre eles, além de perceber que cada queria deixar claro como tinham compreendido o surgimento de uma molécula e como cada uma se comporta mediante o seu tipo de geometria. Durante cada construção os alunos enfatizavam algumas frases do tipo: *“Foi assim que eu entendi, tenho certeza que está certo, porque eu aprendi”*. Eles apresentavam muito autonomia ao construir as geometrias no geoespaço, e quando tinham alguma dúvida sempre tinha um colega que ia e ajudava, as aulas deixaram de apenas dialogadas e se tornaram dinâmicas e participativas, o melhor de tudo é que diante de todos os movimentos em sala foi possível ir percebendo as dúvidas e limitações de cada um, o que entre uma construção e outra era iria sendo resolvido. Como mostra a figura 17, a aluna vidente ajuda uma aluna cega a montar suas estruturas em grupo conseguem montar moléculas de geometria linear, piramidal e angular no geoespaço.

Figura 17: Aluna vidente ajudando aluna cega



Fonte: Arquivo pessoal.

Inicialmente percebemos uma pequena dificuldade em representar geometricamente as moléculas de forma que pudessem definir sua geometria no espaço. Já conscientes desta limitação, na elaboração do quarto momento, buscamos fazer com que os alunos compreendam as formas espaciais existentes na molécula e utilizando sólidos geométricos conseguimos tanto para os alunos videntes como para os cegos mostrar espacialmente como as moléculas que eles construíram durante as atividades existiam espacialmente. Primeiro utilizamos os sólidos, e usando estes, ouvimos dos alunos cegos algumas colocações como: “era como eu imaginei”, “então como eu fiz no geoespaço eu acertei”, “essa molécula é mais gorda” o interessante destas falas é quando o aluno assimila a molécula por ele construída com a por ele sentida ele percebe o que construiu e tem a certeza que compreendeu o conteúdo. A expressão de ser observada pode ser sentida na figura 18 a seguir:

Figura 18: Aluno manuseando sólido geométrico



Fonte: Arquivo pessoal.

Ao manusearem os sólidos, os cegos e os alunos videntes destacavam neles pontos de como os elétrons poderiam se comportar nas nuvens, onde possivelmente era uma ligação e devido a tudo por eles mostrados era que se formava uma geometria da molécula, alguns chegaram a pegar um sólido e dizer que se dividisse o sólido em três teríamos substâncias iguais e conseqüentemente três geometrias iguais. O que nos surpreendeu, pois eles foram além do conhecimento proposto e conseguiram formular suas próprias concepções acerca do conteúdo trabalhado.

Ainda neste momento, como forma de contribuir ainda mais na compreensão do conteúdo e tentando aproximar o imaginário do concreto, utilizamos o molymod e o kit Atomic Orbit Molecular de Química. Para uma maior compreensão na terminação das geometrias bem como suas classificações, foram bastantes construtivos, pois na dinâmica de resolução de exemplos, pela quantidade e possibilidade de construir várias moléculas, foi possível fazer com que os alunos participassem coletivamente.

Em todas as atividades propostas observamos que os alunos preferiam usar todos os materiais (quando possível), como forma de certificar se suas questões estavam corretas do que explicar na própria folha de exercício e os alunos cegos optavam responder e mostrar para todos as suas moléculas construídas explicando o porquê de cada geometria, em muitos casos haviam muitos apontamentos um em relação a resposta do outro, todas de caráter construtivo. Durante os apontamentos os alunos explicavam porque achavam que a resposta dele estava certa e em seguida outro aluno já o corrigia ou contribuía para explicação, houve momentos que eles esqueciam dos colegas cegos e também os desafiavam a ajudá-los a responderem. Na figura 19 a aluna tenta explicar a questão do exemplo mostrando a molécula por ela construída e principalmente expondo os pontos teóricos de sua resposta.

Figura 19: Aluna tentando construir moléculas no geoespaço



Fonte: Arquivo pessoal.

Com a presença do professor em sala ficou mais fácil o diálogo com os alunos, uma vez que em alguns casos era preciso realizar as divisões de grupos e o professor conhecia mais a “essência” da sala. Além, de conhecer com mais propriedade as limitações e potencialidades de cada um, ele sempre lançava um questionamento em meio aos exemplos abordados e ainda os relacionava com alguns conteúdos que já haviam sido trabalhados na turma. A cada momento se tinha por parte do professor uma grande expectativa acerca da aplicação da proposta, de como os alunos iriam reagir e se realmente conseguiram contribuir de forma significativa. Sua admiração em perceber o empenho de cada um, em responder os exemplos e mostrar que conseguia compreender a formação da molécula, foi muito gratificante.

Para o quinto e último momento realizamos junto com o professor uma lista de exercício com dez questões de múltipla escolha, (apêndice E) nos adequando ao braille para também termos a participação dos alunos cegos. Neste momento o primeiro questionamento da turma quando entregamos a lista, foi a se poderiam responder em grupo e usar o geoespaço e os materiais de polímero, o que para eles seriam essências para ajudar, foi onde conseguimos perceber o quanto favoreceram para diminuir as dificuldades em relação a visualização das moléculas em três dimensões no espaço, facilitando o nível de abstração quando se é preciso ao visualizar as moléculas tridimensionais, suas ligações e arranjos, disposição dos átomos e elétrons não ligantes, e proporcionando, portanto, um melhor aprendizado no conteúdo de Geometria Molecular. As dúvidas já foram bem poucas, já se mostravam mais seguros nas respostas. Nas resoluções das listas, percebemos que os alunos cegos das dez questões erraram apenas uma, isso apenas dois dos cinco

alunos, e já quanto aos alunos videntes estes, mesmo em uma quantidade maior erraram mais questões numa média de duas questões por aluno, o que nos leva a concluir o quanto é importante a inserção de materiais que possibilite principalmente a estes alunos uma maior proximidade com o real.

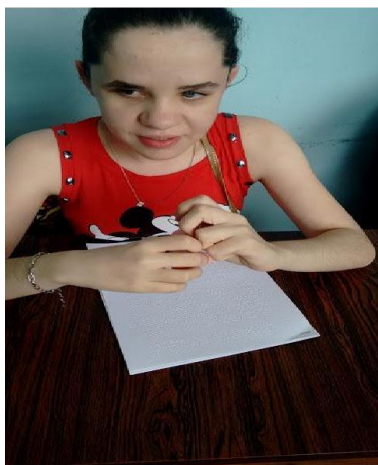
Nas figuras 20 e 21, dois alunos cegos tentam construir uma molécula para entender e assim responder à questão proposta na lista.

Figura 20: Aluno cego respondendo o exercício da lista



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 21: Aluna cega respondendo a lista de exercício da lista



Fonte: Arquivo pessoal.

Como foi observado para se obter os resultados aqui discutidos, podemos afirmar que a missão de lecionar não é fácil, mas quando se tem sempre uma reflexão em relação a metodologias e a importância de produzir e aplicar materiais que favoreçam um ensino dinâmico e significativo e ainda contribua para um

relacionamento entre aluno-professor e aluno-aluno principalmente em uma sala de aula inclusiva, o aprender com certeza sempre será bastante proveitoso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ponderando os resultados obtidos nesta pesquisa, cujos objetivos foram: Elaborar uma proposta de ensino a luz do referencial teórico de inclusão; Verificar o uso de sólidos geométricos, materiais alternativos e um material para estruturas “geoespaço”, como ferramenta auxiliar no ensino de Geometria Molecular e validar a proposta em uma oficina com alunos em formação e profissional da educação inclusiva cego, pode-se afirmar que esta investigação foi desenvolvida com sucesso pois, percebemos mediante os resultados obtidos que os materiais expostos e avaliados bem como a estrutura da proposta na percepção do técnico, dos professores de química e dos professores em formação, quando aplicada esta proposta irá contribuir muito para uma maior compreensão para o conteúdo em pesquisa.

Evidenciando o primeiro objetivo desta pesquisa, na elaboração da proposta procuramos observar o que algumas pesquisas já haviam abordando e suas potencialidades. Assim, percebemos que o tema inclusão de alunos com deficiências é algo que vem sendo bastante discutindo, o que mostra a importância da ampliação de uma reflexão, para que realmente aconteça a integração desses alunos com deficiência visual na sociedade. Entretanto, percebemos que essa integração está acontecendo a passos lentos, mesmo em dias em que as tecnologias e diversos recursos são desenvolvidos acerca da temática, mesmo assim, a aplicação da inclusão ainda não é suficiente quando se trata de sala de aulas mistas. Fato esse que pode estar atrelado à falta de propostas e conseqüentemente, materiais que contemplem a diversidade existente em sala.

Para o segundo objetivo, evidenciamos que os materiais avaliados pelo Técnico entrevistado (deficiente visual), pelos professores de Química e pelos professores em formação, são recursos de uma imensa utilidade, principalmente se tratando de um conteúdo considerado bastante complexo. Desse modo, supõem-se que as considerações levantadas por cada grupo sobre a proposta e os materiais demonstram que tais recursos são potencialidades de ensino, visando as necessidades de uma escola da Educação Básica.

Mediante a avaliação dos professores de Química, o Técnico e os Professores em formação, acerca dos materiais bem como a proposta em si vale comentar que, se tratando da disciplina de Química, o conteúdo Geometria Molecular, que demonstraram em suas contribuições que esta proposta quando aplicada em um sala

de aula inclusiva, deve proporcionar ideias sobre o meio que os circundam, habilidades para manusear esta ciência e desafios que os levem ao desenvolvimento do conhecimento de forma mais igualitária e dinâmica para ambos os públicos e realidades acadêmica. E foi a partir destas considerações que iniciamos a última etapa desta pesquisa, onde os resultados obtidos indicaram o aluno aprender a construir seu próprio modelo molecular auxilia na aprendizagem do aluno, onde assim ele estaria construindo seu próprio instrumento de estudo e conhecimento, compreender uma questão e explica-la de forma prática e concreta demonstra o quando é necessário um investimento em recursos que possibilite esta relação sejam eles alunos cegos ou videntes.

Em relação à análise das resoluções do exercício proposta podemos concluir que a aprendizagem dos alunos foi bastante satisfatória, mesmo tendo sido realizado resolução de exemplos diante da explanação do conteúdo, verificar a aprendizagem em meio a uma realidade ou dinâmica diferentes das que haviam sido trabalhada, os resultados não poderiam ser o mesmo, porém percebemos que o diferencial da proposta foi o uso de materiais voltados especificamente para o conteúdo geometria molecular e uma vez sendo estes materiais permitidos na resolução da lista, os resultados foram iguais senão melhores o que só comprova a colaboração destes materiais para compreensão deste conteúdo.

Desta forma, concluímos que com a experiência em sala, está nos mostrou que por meio de metodologias e uso de materiais diferenciados é possível trabalhar em uma sala de aula inclusiva, principalmente conteúdos até então considerados abstratos para quem ver, favorecendo o conhecimento de forma mutua e igualitária.

REFERÊNCIAS

ARANHA, M. S. F. Integração social do deficiente: análise conceitual e metodológica. **Temas em Psicologia**, v. 2, p. 63-70, 2002.

ANDRADE, S. **Ensino-aprendizagem de matemática via resolução, exploração, codificação e descodificação de problemas e a multicontextualidade da sala de aula**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). UNESP, Rio Claro, 1998.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, DF, 2010.

BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M. O laboratório didático no ensino de química: uma experiência no ensino público brasileiro. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 48, v.2, p.2-10, 2009.

BENITE, Claudio R. M.; BENITE, Anna M. C. Ensino de Química para deficientes visuais: estudos sobre a formação de modelos mentais. Congresso Pedagogia, 2015, Havana Cuba. **Anais...** Havana: CU, 2015.

BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva**. CEDI – Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil. Porto Alegre: 2008.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

Borda, O. F. (1986). **Aspectos Teóricos da Pesquisa Participante: considerações sobre o significado e o papel da ciência na participação popular**. Em C. Brandão (Org.), Pesquisa Participante. 6ª Edição (pp. 42-62) São Paulo: Editora Brasiliense. Brandão, C. R. (1986). Pesquisar-Participar. Em C. Brandão (Org.), Pesquisa Participante. 6ª Edição (pp. 9-16). São Paulo: Editora Brasiliense.

BRAGA, C. **Função: a alma do ensino de matemática**. São Paulo: Annablume; Fapesp, 2006.

BRANDÃO, J. D. P. **Ensino-aprendizagem de função através da resolução de problemas e representações múltiplas**. 2014. 211 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências e Tecnologias – CCT, Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, 2014.

BRASIL. **A Construção do Conceito de Número e o Pré-Soroban**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, Brasília, 2006.

_____. **Lei nº 10.172/2001, Plano Nacional de Educação**. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/> acesso em: 13. fev. 2018.

CAMARGO, E. P. **Ensino de Física e Deficiência Visual: dez anos de investigações no Brasil**. São Paulo: Plêiade, 2008.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. Planejamento de Atividades de ensino de Física para Alunos com Deficiência Visual: dificuldades e alternativas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol. 6, nº 2, 2007, p.378-401.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PEREZ, D. **Formação de professores de ciências, Tendências e Inovações**. São Paulo. Cortez, 2011.

CARVALHO, R. E. Escola Inclusiva: a reorganização do trabalho pedagógico. **Revista Maiêutica**, Indaial, v. 3, n. 1, p. 61-68, 2015, Porto Alegre: Mediação, 2010.

_____. **Removendo Barreiras para a Aprendizagem**. 6. ed. Porto Alegre: Mediação, 2007.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. **Os recursos didáticos na educação especial**. Disponível em <<http://www.deficientesvisuais.org.br/Artigo17.htm>> Acesso: 2. Dez. 2017.2017.

CAMPITELI, H. C. CAMPITELI, V. C. **Funções**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2006.

COELHO COSTA, A. **Conhecimentos de estudantes universitários sobre o conceito de função**. 2004. 164 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP, São Paulo, 2004.

CONNAY, T. J.; BECKMANN, S.; LLOYD, G. M. et al. **Developing an essential understanding of functions: fo teaching mathematics in grades 9-12**. Reston, NCTM, 2010.

COSTA, C. B. J. **O conhecimento do professor de matemática sobre o conceito de função**. 2008. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Instituto de Matemática – IM, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro, 2008.

COMPIANI, M. Geologia/Geociências no Ensino Fundamental e a Formação de Professores. **Revista do Instituto de Geociências**. São Paulo, v.3, p.13-30, set. 2005.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papyrus, 1996. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

DANTE, L. R. **Matemática: contexto e aplicações**. vol. 1. 3. São Paulo: Editora Ática, 2003.

FARIAS, F. M. C. et. al. **Construção de um Modelo Molecular: Uma Abordagem Interdisciplinar Química-Matemática no Ensino Médio**. 2014. Disponível em: Acesso em jan. 2016. FIALHO, N. N. Os Jogos Pedagógicos como Ferramentas de Ensino. 2008. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/293_114.pdf>. Acesso em Nov. 2018.

FIALHO, N. N. **Os Jogos Pedagógicos como Ferramentas de Ensino**. 2008. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/293_114.pdf>. Acesso em Nov. 2018.

FILHO, T.A.G. A tecnologia assistiva na mediação dos processos educacionais inclusivos. In. MIRANDA. T.G.; FILHO, T.A.G (org.). **Educação Especial em contexto inclusivo: reflexão e ação**. Salvador: EDUFBA, 2011.

FRANCO, M. A. S. Pedagogia da Pesquisa-Ação. **Revista Educação e Pesquisa**, v.31, n.3, p.483-502, set/dez. 2005.

FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo A: funções, limite, derivação e integração**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

GALIAZZI, M.C.; LINDEMANN, R.H. O diário de estágio: da reflexão pela escrita para a aprendizagem sobre ser professor. **Olhar de professor**, v. 6, n. 1, p. 135-150, 2003.

GALVÃO FILHO, Teófilo A. Tecnologia Assistiva: favorecendo o desenvolvimento e a aprendizagem em contextos educacionais inclusivos. In: GIROTO, R.B.P.; POKER, R.B.; OMOTE, S. (org.). **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves. A Tecnologia Assistiva: de que se trata. **Conexões educação, comunicação, inclusão e interculturalidade**, v. 252, p. 207-235. Porto Alegre: Redes Editora, 2009.

GIL, M. **Deficiência Visual**. Brasília: MEC, Secretaria de Educação a Distância, 2000.

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

GIOVANNI, J. R.; BONJORNO, J. R. **Matemática completa**. vol. 1. 3. 2. ed. São Paulo: FTD, 2005.

GOFFMAN, I. **Estigma**: notas sobre a manipulação da identidade deteriorada. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

GONÇALVES, M.B.; FLEMMING, D.M. **CálculoB**: Funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**. vol. 1. 5.ed. Rio de Janeiro, LTC, 2001.

HODSON, Derek. Experiments in science and science teaching. **Educational Philosophy and Theory**, n. 20, p.53-66, 1988. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?>>. Acesso em: 05. Mai. 2018. LUZ, E. **Avaliação do clima organizacional**. São Paulo: SR, 2008.

IEZZI, G. et. al. **Matemática**: ciência e aplicações. vol. 1. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. **Pesquisa Pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

KALEFF, A. M. M. R. . **Dois desafios para o ensino de geometria e para a inclusão do deficiente visual na escola: visualização e interpretação de figuras geométricas**. Revista Educação Matemática em Foco. Campina Grande: EDUEPB, v. 1, n.2, ago./dez. 2012.

MACIEL, M. R. C.; MALDANER, O. A. A. **Portadores de deficiência a questão da formação inicial e continuada de professores de Química**. Ijuí: Unijuí, 2000.

MALHEIROS, B. T. **Didática Geral**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

MANTOAN, M. T. E. Rosângela Gavioli Prieto e Valeria Amorim Arantes (Org.). **Inclusão escolar: pontos e contrapontos** 5. ed. São Paulo: Summus, 2006.

MANZINI, E. J. Tecnologia assistiva para educação: recursos pedagógicos adaptados. In: **Ensaio pedagógico: construindo escolas inclusivas**. Brasília: SEESP/MEC, p. 82-86, 2005.

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

MINAYO, M.C.S. **O Desafio do conhecimento, pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo/ Rio de Janeiro: Hucitec/ABRASCO, 2001.

MÓL, G.S. Pesquisa qualitativa em ensino de química. **Revista Pesquisa Qualitativa**. São Paulo (SP), v.5, n.9, p. 495-513, dez. 2007.

MORAES, R. **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

MORTIMER, E.F.; MACHADO, A.H. A proposta curricular de Química no estado de Minas Gerais: Fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, vol. 23, n.2. p. 273-283, 2000.

MOMETTI, A. L. **Reflexão sobre a prática: argumentos e metáforas no discurso de um grupo de professores de cálculo**. 2007. 273 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP, São Paulo, 2007.

MORAIS, M. S. S. et. al. **Educação matemática e temas político-sociais**. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

NASSER, L. Ajudando a superar obstáculos na aprendizagem de cálculo. In: IX Encontro Nacional de Educação Matemática, 2007, Belo Horizonte. **Anais** do IX Encontro Nacional de Educação Matemática. Belo Horizonte - MG: SBEM, 2007.

_____. Ênfase nas pesquisas envolvendo o cálculo. In: XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 2016, São Paulo. **Anais** do XII Encontro Nacional de Educação Matemática. São Paulo - SP: SBEM, 2016.

NOGUTI, F. C. H. **Um curso de matemática através da resolução de problemas para alunos ingressantes da universidade federal do pampa – Campus Alegrete**. 2014. 371 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista – UNESP, Rio Claro, 2014.

ONUCHIC, L. de la R. A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos? E para onde iremos? **Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 20, n. 1, p. 88-104, jan/jun. 2013. Disponível em: <www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/.../artigo_lonuchic.pdf>. Acesso em: 12 jan2016.

PAIVA, M. **Matemática**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

PALIS, G. L. R. **Atividades que podem propiciar o desenvolvimento do Raciocínio Funcional no Alunado do Ensino Médio e Universitário Inicial**. Rio de Janeiro: SBM, 2013 (Artigo).

PORLÁN ARIZA, R.; MARTÍN, J. **El diario del professor**: un recurso para la investigación en el aula. 6 ed. Sevilla: Díada, 1998.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**: um novo um novo aspecto do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 1995. Disponível em: <<http://www.mat.ufmg.br/~michel/inicmat2010/livros/polya.pdf>>. Acesso em: 12 jan2016.

RADABAUGH, M. P. NIDRR's Long Range Plan. Technology for Access and Function Research Section Two. In: NIDRR Research Agenda Chapter 5: TECHNOLOGY FOR ACCESS AND FUNCTION <http://www.ncddr.org/rpp/techaf/lrp_ov.html>. Acesso em: 02. Fev. 2017.

REIS, F. S.; MARTINS JÚNIOR, J. C. As contribuições da visualização proporcionada pelo Geogebra à aprendizagem de funções derivadas em cálculo I. In: XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 2016, São Paulo. **Anais** do XII Encontro Nacional de Educação Matemática. São Paulo - SP: SBEM, 2016.

REZENDE, W. M. O Ensino de Cálculo: um problema do ensino superior de matemática? Mesa redonda “Educação Matemática no ensino Superior”, **Anais** eletrônicos do VIII ENEM, Pernambuco: UFPE, 2004.

RIBEIRO, J. R.; CURY, H. N. **Álgebra para a formação do professor**: explorando os conceitos de equação e de função. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

RODRIGUES, W. C. **Metodologia Científica**. São Paulo: Saraiva, 2012.

RAMOS, R. **Inclusão na Prática: estratégias eficazes para a educação inclusiva**. São Paulo: Summus Editorial, 2010.

ROSTIROLA, C. R.; SCHNEIDER, M. P. **Projeto Político Pedagógico: instrumento de melhoria da qualidade educativa?** Joaçaba: Unoesc/ Ciência /ACHS, 2010.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Atendimento educacional especializado: deficiência visual**. Brasília: SEESP/SEED/MEC, 2007.

SOUZA, A.P.G.; CARNEIRO, R.F.; PEREZ, S.M.; OLIVEIRA, E.R.; REALI, A.M.M.R. e OLIVEIRA, R.M.M.A. A escrita de diários na formação docente. **Educação em revista**, v. 28, n. 1, p. 181-210, 2012.

SILVA ANDRADE, F. C. **Funções no ensino médio: conceitos, representações e uso, em uma abordagem multidisciplinar**. 2010. 45 f. Monografia (Especialização em Matemática para professores) – Instituto de Ciências Exatas – ICEX, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

SILVA, L. M. **Compreensão de ideias essenciais ao ensino-aprendizagem de funções via resolução, proposição e exploração de problemas**. 2013. 307 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências e Tecnologia – CCT, Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, 2013.

SOUSA, M. C.; PANOSSIAN, M. L.; CEDRO, W. L. **Do movimento lógico e histórico à organização do ensino: o percurso dos conceitos algébricos**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2014. – (Série Educação Matemática)

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 1992.

_____. **Metodologia da pesquisa-ação**. 4. ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1988.

VALENTE, J. A. **Formação de educadores para o uso de informática na escola**. Pedro Ferreira de Andrade, 2003.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1996.

_____. **Fundamentos de defectologia**. Havana: Editorial Pueblo Y, 2000.

_____. **Pensamento e Linguagem**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1998.

WERNECK, C. Ninguém mais vai ser bonzinho na sociedade inclusiva. In: LÁZARO, R. C. G. **Deficiência visual**. Disponível em: <<http://www.ibr.gov.br>>. Acesso em: 22. Nov. 2017.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AO FUNCIONÁRIO COM
DEFICIÊNCIA VISUAL DA UEPB**



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL E MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**Mestranda: Ana Patrícia Martins Barros Orientador: Prof. Dr. Francisco
Ferreira Dantas Filho**

IDENTIFICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Código: _____ Data ____ / ____ / ____

Pesquisa: *ESTRUTURA MOLECULAR E APRENDIZADO COM O RECURSO GEOESPACIAL: COMPARTILHANDO TOQUES E VOZES COM ALUNOS CEGOS E VIDENTES.*

Prezado Senhor.

Este questionário tem a finalidade de obter informações que configurarão o levantamento de dados de uma Pesquisa, na área de ensino de Química, com a utilização da *estrutura molecular com recurso geoespaço: compartilhando toques e vozes com alunos cegos e videntes.*

Sua contribuição é de extrema importância para a construção da nossa pesquisa de mestrado.

Antecipadamente, agradeço a atenção e credibilidade, junto aos frutos que esta pesquisa poderá gerar.

Cordialmente,

Ana Patrícia Martins Barros

TEMA: Estrutura Molecular e Aprendizado

OBJETIVOS:

- Propor uma metodologia de ensino para ensinar o conteúdo de geometria molecular a alunos cegos;
- Promover a melhoria no ensino e aprendizagem do conteúdo geometria

molecular sólidos geométricos, materiais de polímeros e o geoespaço;

- verificar se os materiais usados no ensino de geometria molecular atende as necessidades para um estudante cego entender o conteúdo ensinado, quanto ao tamanho e qualidade dos materiais utilizados
- Avaliar a proposta de ensino de geometria molecular para alunos cegos numa perspectiva atual do ensino de química;
- Descrever como o professor Alindembergue avalia a proposta didática.

AVALIAÇÃO DE UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA A COMPREENSÃO DO CONTEÚDO GEOMETRIA MOLECULAR EM UMA SALA DE AULA MISTA UTILIZANDO GEOESPAÇO.

QUESTÕES

1. Em sua opinião, os materiais utilizados no ensino de geometria molecular favorecem a compreensão do assunto?

Sim. Por quê?

1.1 De que forma o uso dessas estruturas colaborativas podem auxiliar e motivar a aprendizagem dos alunos frente aos conceitos de Geometria Molecular? Justifique.

1.2 Como você classifica o desenvolvimento estrutural da proposta visando sua aplicação em uma sala de aula mista na rede pública de ensino?

Boa Regular Ótima Excelente

2. Em sua opinião, os materiais utilizados estão coerentes com a estrutura e objetivo da proposta?

Sim Não. Justifique sua resposta.

3. O desenvolvimento dos conceitos abordados se dá mediante ao uso de materiais concretos maleáveis e uma apostila auxiliadora, para você a utilização destas ferramentas pode realmente contribuir ou para esta realidade não se faz necessário?

É necessário Não é necessário Pode ser Opcional
 Não faz a diferença. Justifique sua resposta.

4. Você acha este tipo de proposta, pode expandir a inclusão e mudar a forma que alunos videntes observam e tratam seus colegas em uma sala de aula?

5. Quanto ao conhecimento Químico você poderia citar alguma limitação que possa surgir no desenvolvimento da aplicação desta proposta? Se Sim qual seria sua origem ou motivo?

6. Quando a qualidade dos materiais utilizados para o ensino de geometria molecular, qual a sua opinião em relação: Ao tamanho, qualidade, facilidade no manuseio e recurso didático para aprendizagem.

7. E por fim, você poderia comentar de forma geral aspectos em relação a:

- I - O uso dos materiais em sala de aula;
- II – A utilização dos materiais demonstrativos auxilia a aprendizagem dos alunos frente aos conceitos científicos?
- III – Pontos positivos e negativo na utilização dos materiais.
- IV – Sugira o que devemos modificar nos materiais para facilitar o entendimento do conteúdo Geometria Molecular?

**APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES DE QUÍMICA
E AOS PROFESSORES EM FORMAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM
QUÍMICA**

ENTREVISTA

**AVALIAÇÃO DE UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA A COMPREENSÃO DO
CONTEÚDO GEOMETRIA MOLECULAR EM UMA SALA DE AULA MISTA
UTILIZANDO GEOESPAÇO**

1. Em sua opinião, os materiais utilizados estão coerentes com a estrutura e objetivo da proposta?

() Sim () Não
2. O desenvolvimento dos conceitos abordados se dá mediante ao uso de materiais concretos maleáveis e uma apostila auxiliadora, para você a utilização destas ferramentas pode realmente contribuir ou para esta realidade não se faz necessário?

() É necessário () Não é necessário () Pode ser Opcional
() Não faz a diferença. Justifique sua resposta.
3. Quanto a forma de o conteúdo geometria molecular ser abordado e aos métodos utilizados, em sua visão pode se esperar uma compreensão deste conteúdo de forma satisfatória? Justifique.
4. Quanto ao conhecimento Químico você poderia citar alguma (as) possíveis limitação(es) que possa surgir na aplicação desta proposta? Se Sim qual seria sua origem ou motivo?
5. Você poderia sugerir alguma modificação desta proposta em qualquer que seja o aspecto, mas que você sinta a necessidade de um olhar mais profundo?
6. Você se acha preparado (a) para ministrar aula de Química em uma sala de aula mista?
7. Você acha importante para sua formação que seja abordado a educação inclusiva durante a graduação? Justifique.
8. Durante sua graduação você desenvolveu alguma proposta didática ou pretende, voltada na Educação Inclusiva?
9. Se você tivesse que lecionar para o conteúdo geometria molecular neste momento você mudaria alguma coisa em sua prática pedagógica? Justifique.

APÊNDICE C – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA EXPOSIÇÃO DE IMAGEM E FALA



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL E MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Mestranda: Ana Patrícia Martins

Orientador: Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho Caro Senhor:

Estamos cientes da intenção da realização da pesquisa intitulada “RECURSOS TRIDIMENSIONAIS PARA O ENSINO DE GEOMETRIA MOLECULAR COM ALUNOS CEGOS E VIDENTES: Dos saberes prévios aos científicos”, desenvolvida pela aluna ANA PATRÍCIA MARTINS BARROS do mestrado profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, sob a orientação do Professor Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho. Venho por meio desta solicitar sua autorização para uso de sua identificação bem como suas considerações acerca da participação na avaliação dos materiais e da proposta para assim fazermos verídico todos os resultados obtidos.

Campina Grande, _____ de _____ de 2018.

Assinatura do participante

**APÊNDICE D – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DO INSTITUTO DOS CEGOS DE
CAMPINA GRANDE.**



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL E MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Caro Diretor:

Eu, Ana Patrícia Martins Barros, mestrando do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da universidade Estadual da Paraíba, estou desenvolvendo uma pesquisa intitulada “RECURSOS TRIDIMENSIONAIS PARA O ENSINO DE GEOMETRIA

MOLECULAR COM ALUNOS CEGOS E VIDENTES: Dos saberes prévios aos científicos”, sob a Orientação do professor Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho. A pesquisa irá verificar a potencialidade de uma proposta e de recursos alternativos para o conteúdo de Geometria Molecular desenvolvido em uma sala de aula mista. Venho por meio desta lhe solicitar autorização para o desenvolvimento deste produto neste ambiente de ensino.

Eu, João Queiroz, diretor acadêmico do Instituto dos cegos de Campina Grande, permito e dou apoio para que Ana Patrícia Martins Barros, trabalhe com a turma do 1º ano e desenvolva sua pesquisa de mestrado.

Campina Grande _____ de _____ de 2018.

Diretor João Queiroz

APÊNDICE E – LISTA DE EXERCÍCIO PARA FIXAÇÃO E VERIFICAÇÃO DE APRENDIZAGEM



UEPB

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA MESTRADO PROFISSIONAL E MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Mestranda: Ana Patrícia

Orientador: Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho

Lista de exercício para fixação e sondagem de conhecimento

- 01- Assinale a opção que contém a geometria molecular correta das espécies OF_2 , SF_2 , BF_3 , NF_3 , CF_4 e XeO_4 , todas no estado gasoso.
- a) Angular, linear, piramidal, piramidal, tetraédrica e quadrado planar.
b) Linear, linear, trigonal plana, piramidal, quadrado planar e quadrado planar.
c) Angular, angular, trigonal plana, piramidal, tetraédrica e tetraédrica.
d) Linear, angular, piramidal, trigonal plana, angular e tetraédrica.
e) Trigonal plana, linear, tetraédrica, piramidal, tetraédrica e quadrado planar.
- 02- Com relação à geometria das moléculas, a opção correta a seguir é:
- a) NO - linear, CO_2 - linear, NF_3 - piramidal, H_2O - angular, BF_3 - trigonal plana.
b) NO - linear, CO_2 - angular, NF_3 - piramidal, H_2O - angular, BF_3 - trigonal plana.
c) NO - linear, CO_2 - trigonal, NF_3 - trigonal, H_2O - linear, BF_3 - piramidal.
d) NO - angular, CO_2 - linear, NF_3 - piramidal, H_2O - angular, BF_3 - trigonal.
e) NO - angular, CO_2 - trigonal, NF_3 - trigonal, H_2O - linear, BF_3 - piramidal
- 03- Assinale a opção que contém, respectivamente, a geometria das moléculas NH_3 e SiCl_4 no estado gasoso:
- a) Plana; plana.
b) Piramidal; plana.
c) Plana; tetragonal.
d) Piramidal; piramidal.
e) Piramidal; tetragonal.
- 04- Assinale a opção que contém, respectivamente, a geometria das moléculas NH_3 e SiCl_4 no estado gasoso:
- a- Plana; plana.
b-Piramidal; plana.
c-Plana; tetragonal.
d-Piramidal; piramidal.
e-Piramidal; tetragonal.
- 05- De acordo com a Teoria da repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência, os pares de elétrons em torno de um átomo central se repelem e se orientam para o maior afastamento angular possível. Considere que os pares de elétrons em torno do átomo central podem ser uma ligação covalente (simples, dupla ou tripla) ou simplesmente um par de elétrons livres (sem ligação). Com base nessa teoria, é correto afirmar que a geometria molecular da amônia (NH_3) é:
- a) trigonal plana. b) piramidal. c) angular.

d) linear. e) tetraédrica.

06- Cloro é mais eletronegativo do que o bromo. Sendo assim, moléculas desses elementos podem ser representadas por:

- a) Cl – Br, que é polar.
- b) Cl – Br, que é apolar.
- c) Cl – Br – Cl, que é apolar.
- d) Cl – Cl, que é polar.
- e) Br – Br, que é polar.

07- O dióxido de carbono possui molécula apolar, apesar de suas ligações carbono-oxigênio serem polarizadas. A explicação para isso está associada ao fato de:

- a) a geometria da molécula ser linear.
- b) as ligações ocorrerem entre ametais.
- c) a molécula apresentar dipolo.
- d) as ligações ocorrerem entre átomos de elementos diferentes.
- e) as ligações entre os átomos serem de natureza eletrostática.

08- Utilizando-se fórmulas de Lewis, é possível fazer previsões sobre geometria de moléculas e íons.

a) Represente as fórmulas de Lewis das espécies $(\text{BF}_4)^-$ e PH_3 .

b) A partir das fórmulas de Lewis, estabeleça a geometria de cada uma dessas espécies. (Números atômicos: H = 1; B = 5; F = 9 e P = 15).

09- Justifique a geometria das moléculas relacionadas abaixo, com base na regra da repulsão dos pares de elétrons de valência (VSPER).
Dados: $_{16}\text{S}$, $_{8}\text{O}$, $_{15}\text{P}$ e $_{17}\text{Cl}$

- a) SO_2
- b) PCl_3

10- De acordo com a Teoria da repulsão

dos pares eletrônicos da camada de valência, os pares de elétrons em torno de um átomo central se repelem e se orientam para o maior afastamento angular possível. Considere que os pares de elétrons em torno do átomo central podem ser uma ligação covalente (simples, dupla ou tripla) ou simplesmente um par de elétrons livres (sem ligação).

Com base nessa teoria, é correto afirmar que a geometria molecular da amônia (NH_3) é:

- a) trigonal plana.
- b) piramidal.
- c) angular.
- d) linear.
- e) tetraédrica.

Bons estudos!

