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

BRUNA TAYANE DA SILVA LIMA

PROPOSTA DE ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: DESENHANDO PRÁTICA PEDAGÓGICA INCLUSIVA

Campina Grande – PB

2017

BRUNA TAYANE DA SILVA LIMA

PROPOSTA DE ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: DESENHANDO PRÁTICA PEDAGÓGICA INCLUSIVA

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, como requisito à obtenção do título de mestre.

Área de Concentração: Educação Química

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Gomes Onofre.

Campina Grande – PB

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.

L732p Lima, Bruna Tayane da Silva.
Proposta de ensino de química orgânica para alunos com deficiência visual [manuscrito] : desenhando prática pedagógica inclusiva / Bruna Tayane da Silva Lima. - 2017.
172 p. : il. colorido.

Digitado.
Dissertação (Mestrado em Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2017.
"Orientação : Prof. Dr. Eduardo Gomes Onofre, Departamento de Educação - CH."

1. Educação inclusiva. 2. Ensino de Química. 3. Metodologias alternativas. 4. Deficiente visual.

21. ed. CDD 370.115

BRUNA TAYANE DA SILVA LIMA

PROPOSTA DE ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: DESENHANDO PRÁTICA PEDAGÓGICA INCLUSIVA

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, como requisito à obtenção do título de mestre.

Aprovado em 14 de dezembro de 2017.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Eduardo Gomes Onofre – UEPB
(Orientador)

Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho - UEPB
(Examinador Interno)

Profa. Dra. Célia Maria de Assis – UEPB
(Examinadora Interna)

Profa. Dra. Sonia Maria Lira – UFCG
(Examinadora Externa)

Campina Grande – PB
2017

Dedico esta dissertação, que representa uma etapa de minha vida, àqueles que me mostraram a importância de estudar e continuar estudando, e sempre foram os meus maiores incentivadores, os meus pais Marcelo Antônio dos Anjos Lima e Lucineide da Silva Lima.

AGRADECIMENTOS

Durante o mestrado, muitos foram os familiares e amigos que estiveram ao meu lado, me apoiando e incentivando a não desistir e buscar cada vez mais o aprendizado. É para eles toda a minha gratidão.

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pela oportunidade de estar na Terra, estudando, aprendendo e me desenvolvendo sempre. Por seu amor e amparo frente a todos os momentos de minha vida. Eu não teria chegado aqui sem a fé e a certeza de que ele está à frente de tudo.

Em segundo lugar, à minha família que sempre foram grandes incentivadores e guias para um caminho certo a ser seguido. Ao meu pai Marcelo Lima e à minha mãe Neide Lima, por sempre acreditarem na minha capacidade e oferecer todo amor, dedicação e preocupação nos momentos difíceis da caminhada. A minha irmã Marcella Lima, por estar sempre ao meu lado, me dando atenção, força e puxões de orelha quando necessários, e sendo meu porto seguro para momentos de dificuldade. Eu não seria nada sem vocês ao meu lado!

Ao meu namorado, Danilo Lira, por todo seu amor, carinho e atenção durante esse momento de mestrado, sendo uns dos principais incentivadores da minha caminhada acadêmica, não me deixando fraquejar ou desanimar.

Ao professor Eduardo Onofre por sua paciência, apoio e incentivo. Sou grata por ter me acolhido como orientanda e acreditado no meu potencial frente ao desenvolvimento de um ensino inclusivo. Foi uma honra tê-lo como orientador!

À banca examinadora por suas valiosas contribuições e ideias que enriqueceram meu trabalho, que dividiram comigo esse momento tão importante e esperado mostrando o quanto o estudo pode contribuir na formação de um professor.

À todos os docentes do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Educação Matemática (PPGECEM), da UEPB, pelas ricas contribuições em minha formação acadêmica.

A Berg por toda paciência e apoio dado, me ensinando a compreender e me encantar pelo braile e pelos momentos de discussão nos grupos de estudo.

À todos os meus amigos de mestrado, pelos momentos divididos juntos, com os quais compartilhei estudos, viagens, risos, medos, anseios e muito aprendizado. Essa caminhada com certeza teria sido mais difícil se eu não tivesse vocês ao meu lado, sendo ora pais e ora amigos.

E por fim, a todas as pessoas que contribuíram para o meu desenvolvimento dentro da Educação Inclusiva. Estar incluída nesse âmbito educacional não é fácil, mas existe muita beleza em tudo que se faz e desenvolve para a formação de uma educação para todos.

“Sem a curiosidade que me move, que me inquieta, que me insere na busca, não aprendo nem ensino”.

Paulo Freire

RESUMO

A presente pesquisa aborda a necessidade de um novo pensar frente ao processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Química para alunos com deficiência visual que estão inseridos na escola regular, mas, em muitos momentos, não tem acesso ao conhecimento científico por falta de adaptações curriculares e metodológicas. No tocante ao Ensino de Química, que se apresenta como uma disciplina que exige interação com gráficos, modelos e imagens, é nas adaptações de materiais didáticos e na continua formação dos professores que estão às condições necessárias para garantir uma real inclusão dos alunos com deficiência visual nas aulas dessa ciência. A partir destas preocupações, tem-se como objetivo principal investigar a utilização de materiais alternativos que podem ser utilizados na disciplina de Química para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de alunos cegos, matriculados no 3º ano do Ensino Médio regular, em uma escola pública na cidade de Campina Grande – PB. Como pesquisa qualitativa e pesquisa ação, utiliza-se como instrumentos de coleta de dados uma entrevista, observação participante e uma sequência didática com conteúdos relacionados à Química Orgânica. A sequência didática, apoiada nos conceitos de Antoni Zabala, apresenta-se dividida em dez etapas, nas quais os alunos cegos conheciam e interpretavam a os conteúdos a partir do tato e da audição. Dessa forma, desenvolvemos materiais pedagógicos para proporcionar a representação molecular das estruturas orgânicas antes conhecidas pelos alunos apenas pela teoria, sendo elas: Representação em braile, em alto relevo e tridimensional. Apoiado na análise de conteúdo de Laurence Bardin foi interpretado à categoria presente nas falas e ações dos participantes da pesquisa. Assim, observa-se que o pensamento químico apresentado por esses alunos se baseia apenas na descrição teórica, uma vez que os mesmos durante sua vida escolar não tiveram contato com materiais alternativos para estabelecer a ponte entre teoria e prática. É válido supor que se nas aulas de Química houvesse uma maior adaptação, não apenas curricular e avaliativa, mas metodológica, os alunos com deficiência visual poderiam assimilar os conteúdos trabalhados na referida ciência.

Palavras-Chave: Educação Inclusiva; Deficiência Visual; Ensino de Química; Metodologias alternativas.

ABSTRACT

The present research addresses the need for a new thinking about the teaching and learning process of Chemistry contents for students with visual impairment who are inserted in the regular school, but in many moments, it doesn't have access to scientific knowledge due to lack of curricular adaptations and methodological approaches. With regard to Teaching Chemistry, which presents itself as a discipline that requires interaction with graphics, models and images, they are in the adaptations of didactic materials and in the continuous training of teachers who are in the conditions necessary to guarantee a real inclusion of students with visual impairment in this science class. Based on these concerns, the main objective is to investigate the use of alternative materials that can be used in the discipline of Chemistry to contribute to the teaching and learning process of blind students enrolled in the 3rd year in high school in Campina Grande City - PB. As qualitative research and action research, an interview, participant observation and a didactic sequence with contents related to Organic Chemistry are used as instruments of data collection. The didactic sequence, based on the concepts of Antoni Zabala, is divided into ten stages, in which the blind students knew and interpreted the contents from the touch and the hearing. In this way, we developed pedagogical materials to provide the molecular representation of the organic structures previously known by the students only by the theory, being: Braille, high relief and three-dimensional representation. Supported by the content analysis of Laurence Bardin was interpreted to the category present in the speeches and actions of the participants of the research. So, it is observed that the chemical thinking presented by these students is based only on the theoretical description, since they during their school life did not have contact with alternative materials to establish the bridge between theory and practice. It is valid to suppose that if there was, in chemistry classes, a greater adaptation, not only curricular and evaluative, but methodological, the students with visual deficiency could assimilate the contents worked in said science.

Keywords: Inclusive Education; Visual Impairment; Chemistry Teaching; Alternative Methodologies.

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Tabela 1 – Distribuição de pessoas com deficiência no Brasil.....62
Quadro 1 – Sequência didática utilizada nas aulas de Química Orgânica.....34
Quadro 2 – Evolução da representação dos elementos químicos.....91
Quadro 3 – Representação das cadeias orgânicas presentes em questões de vestibulares....136

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fachada do Instituto dos Cegos atualmente 26
Figura 2 – Representação de cadeias carbônicas 30
Figura 3 – Leitura de apostila em braile 31
Figura 4 – Exemplos dos modelos moleculares em 3D utilizados em aula 31
Figura 5 – Exemplos dos modelos moleculares em alto relevo utilizados em aula 32
Figura 6 – Exemplos dos modelos moleculares em alto relevo utilizados em aula 32
Figura 7 – Desenvolvimento de uma análise 39
Figura 8 - Caixa de organização do material pedagógico 42
Figura 9 – Representação dos átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio 42
Figura 10 – Valências do carbono 43
Figura 11 – Valências do hidrogênio 43
Figura 12 – Valências do oxigênio 43
Figura 13 – Tipos de ligações 44
Figura 14 – Imperial Instituto dos Meninos Cegos, atual Instituto Benjamin Constant (à esquerda) e Imperial Instituto de Surdos-Mudos, atual Instituto Nacional de Educação de Surdos (à direita). 50
Figura 15 – Causas da deficiência visual no mundo 61
Figura 16 – Reglete e punção 72
Figura 17 – Sorobã 72
Figura 18 – Alfabeto em braile 80
Figura 19 – Representação da cela braile 81
Figura 20 – Máquina de datilografia braile 82
Figura 21 – Focos de interesse da Química 89
Figura 22 – Linguagem química 90
Figura 23 – Representação de modelos atômicos em relevo 95
Figura 24 – Tabela Periódica em braile 96
Figura 25 – Representações de equações e estruturas orgânicas em braile 96
Figura 26 – Modelos atômicos em relevo de Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr, respectivamente. 107
Figura 27 – Momento da aula em áudio. 110
Figura 28 – Momento da aula de leitura. 114
Figura 29 – Utilização da apostila em braile. 115

Figura 30 – Análise das valências do carbono nas estruturas tridimensionais 119
Figura 31 – Análise da molécula de metano (CH_4) 120
Figura 32 – Construção de cadeias carbônicas 121
Figura 33 – Moléculas orgânicas de cadeia normal para realização de nomenclatura. 121
Figura 34 – Atividade de nomenclatura de compostos orgânicos (a. Aluno escrevendo as respostas em braile, b. e c. Alunos analisando a cadeia para compreensão da posição das insaturações) 122
Figura 35 – Radicais orgânicos representados no modelo tridimensional 123
Figura 36 – Moléculas orgânicas de cadeia ramificada para realização de nomenclatura. ... 124
Figura 37 – Análise de moléculas orgânicas ramificadas 124
Figura 38 – Representações das moléculas orgânicas. 125
Figura 39 – Exercício em alto relevo para nomenclatura de hidrocarbonetos de cadeia normal. 126
Figura 40 – Alunos analisando hidrocarbonetos de cadeia normal. 127
Figura 41 – Atividade de nomenclatura de hidrocarbonetos ramificados 128
Figura 42 – Aluno analisando hidrocarboneto ramificado. 129
Figura 43 – Aluno analisando representação em braile de uma cadeia orgânica. 130
Figura 44 – Aluno analisando representação em braile de uma cadeia orgânica ramificada. 131
Figura 45 – Reconhecimento dos átomos e ligações do material pedagógico. 133
Figura 46 – Montagem da molécula de butano. 134
Figura 47 – Montagem da molécula de etino. 134
Figura 48 – Montagem da molécula de 2-metilbutano. 135

LISTA DE SIGLAS

AEE – Atendimento Educacional Especial.

DMRI – Degeneração Macular Relacionada à Idade.

DV – Deficiência Visual.

ECA – Estatuto da Criança e do Adolescente.

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio.

FUNDEB – Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IUPAC – International Union of Pure and Applid Chemisty.

LDB – Lei de Diretrizes e Bases.

ONU – Organização das Nações Unidas.

PA – Processamento Auditivo.

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais.

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

PDE – Plano de Desenvolvimento da Educação.

PNE – Plano Nacional de Educação.

PNEDH – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

SDH/PR – Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República.

SRMF – Salas de Recursos Multifuncionais.

UEPB – Universidade Estatual da Paraíba.

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO: DISCUTINDO OS PRIMEIROS PONTOS 16

CAPÍTULO 1 – PONTILHANDO OS CAMINHOS METODOLÓGICOS 21

1.1 TIPO DE PESQUISA 21

1.2 DESCRIÇÕES DO AMBIENTE E PERFIL DOS PARTICIPANTES 25

1.3 INSTRUMENTOS DA PESQUISA 27

1.4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL 33

1.5 ANÁLISE DOS DADOS 36

1.6 CONSTRUÇÃO DE UM MATERIAL PEDAGÓGICO 41

CAPÍTULO 2 – PONTILHANDO A LITERATURA 45

2.1 DA EDUCAÇÃO ESPECIAL À EDUCAÇÃO INCLUSIVA: HISTÓRICO E CONCEITOS 45

2.1.1 Conceituando a educação inclusiva 45

2.1.2 Breve análise histórica e avanços da educação inclusiva no Brasil 48

2.1.3 Educação inclusiva e Legislação brasileira 54

2.2 REFLETINDO SOBRE A DEFICIÊNCIA VISUAL 59

2.2.1 Conceitos e definições 59

2.2.2 Inclusão escolar do aluno com deficiência visual 66

2.2.3 O processo de ensino-aprendizagem e o papel do professor 73

2.2.4 O tato e o braile 79

2.3 PONTILHANDO O ENSINO DE QUÍMICA PARA CEGOS 83

2.3.1 Breve análise do ensino de Química no Brasil 83

2.3.2 Linguagem e comunicação do ensino de Química 87

2.3.3 Ensino de Química e o deficiente visual 94

CAPÍTULO 3 – OS PONTOS NOS "IS": OS PONTOS DESENHADOS PELOS RESULTADOS E DISCUSSÕES 98

3.1 O ENSINO DE QUÍMICA NA PERCEPÇÃO DE ALUNOS CEGOS 98

3.1.1 A compreensão inicial da disciplina Química 99

3.1.2 Dificuldades encontradas nos conteúdos de Química Orgânica pelos sujeitos pesquisados 101

3.1.3 Recomendação aos professores de Química 103
3.1.4 Uma conversa sobre os conteúdos básicos de Química 105
3.2 A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DE QUÍMICA ORGÂNICA A PARTIR DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA 108
3.2.1 A transmissão do conteúdo a partir de aula em áudio 109
3.2.2 A química orgânica resumida nas linhas do braile 113
3.2.3 O tato explorando representações moleculares 118
3.2.4 O uso do material pedagógico na resolução de questões de vestibulares 132
3.3 REFLEXÃO FINAL DOS ALUNOS QUANTO AO PROCESSO DE ENSINO INCLUSIVO 137
3.3.1 A utilização de recursos pedagógicos como potencializadores do processo de ensino e aprendizagem de Química. 137
3.3.2 O processo de inclusão nas palavras dos alunos cegos 142

CONSIDERAÇÕES FINAIS: INDICANDO CAMINHOS 144

REFERÊNCIAS 149

APÊNDICES 158
APÊNDICE 1 – ESTRUTURA DA ENTREVISTA REALIZADA COM OS ALUNOS CEGOS 159
APÊNDICE 2 – DOCUMENTO DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO 160
APÊNDICE 3 – CARTILHA DE APRESENTAÇÃO DO MATERIAL PEDAGÓGICO: ORGÂNICA INCLUSIVA 162

ANEXOS 168
ANEXO 1 – CARTA DE ANUÊNCIA DO INSTITUTO DOS CEGOS 169
ANEXO 2 – ATIVIDADE PARA TESTE DO PRODUTO FINAL (QUESTÕES DE VESTIBULARES) 170

INTRODUÇÃO: DISCUTINDO OS PRIMEIROS PONTOS

A sociedade atual nos insere em um novo paradigma, em que somos marcados por grandes transformações que englobam principalmente avanços tecnológicos e científicos, produzindo e construindo conhecimento em grandes velocidades. Essa condição altera o nosso universo de trabalho, sociedade e cultura, buscando desenvolver a sociedade a partir da educação. Pensando de forma específica na educação é perceptível que tais transformações repercutem no processo didático, pedagógico e metodológico do ensino, o que configura a necessidade de um processo de reflexão sobre o papel do professor na atualidade.

Ao longo dos anos, muito se discute sobre o real papel da escola frente à sociedade. Inicialmente, ela foi idealizada para transformar indivíduos e sociedade, libertando-os de uma classe dominadora, onde todos teriam as mesmas oportunidades. Dessa forma, estar inserido na sala de aula deixou de ser um privilégio, para ser um espaço aberto, na qual todos podem aprender e desenvolver suas capacidades científicas e filosóficas, construindo assim, múltiplos saberes.

A Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1995 (Lei Nº 9394/96), no que se refere ao direito à educação e ao dever de educar, afirma que o processo de aprendizagem é um direito de para todos, mantendo os princípios de igualdade e pluralismo de ideias, preparando os estudantes para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho, independentemente de qualquer característica física, social ou cultural. Tendo em vista essa concepção, a educação especial, na perspectiva da educação inclusiva, pode ser entendida como a modalidade de ensino destinada a alunos com necessidades educacionais especiais, alunos com deficiência física, sensorial e múltipla, déficit intelectual, condutas típicas e altas habilidades, matriculados na escola regular.

Analisando o atual cenário educacional, é possível observar que apesar de crianças e adolescentes com necessidades educacionais especiais já estarem inseridos nas classes regulares de ensino, os professores da educação ainda estão despreparados para trabalhar com tais alunos, comprometendo a tão sonhada inclusão escolar. Esse despreparo está relacionado à falta de um ambiente físico adequado, a má formação dos professores voltada para o atendimento desses alunos, como o conhecimento da escrita braile ou da língua de sinais, referindo-se ao trabalho com alunos cegos ou surdos respectivamente, além das péssimas condições de trabalho ao qual se sujeitam tais profissionais da educação.

Nesse sentido, a inclusão educacional de alunos com deficiência é um desafio não somente para educadores, mas também para os pais ou responsáveis, visto que para a eficácia de tal processo, as escolas precisam ter muito mais que mudanças pontuais, precisam de transformações no seu sistema organizacional, entre elas, concepções capazes de possibilitar as interações entre diferentes sujeitos, linguagens, interesses e culturas.

> A escola inclusiva respeita e valoriza todos os alunos, cada um com a sua característica individual e é a base da Sociedade para Todos, que acolhe todos os cidadãos e se modifica, para garantir que os direitos de todos sejam respeitados. (GIL, 2005, p.16)

A necessidade de uma sociedade que permite a inclusão escolar e social de pessoas com necessidades educacionais especiais no Brasil é uma resposta da política de educação que combate o cenário de segregação desses alunos. A política de segregação agrupa em um único espaço determinado grupo, diminuindo o desenvolvimento dos membros de outros grupos, dentro de uma sociedade que construiu diversos estigmas face aqueles considerados diferentes de um padrão. Para Goffman (1988), a sociedade, com atributos considerados comuns e naturais, estabelece os meios de categorizar as pessoas, agrupando, segregando e limitando grupos sociais a partir dos seus preconceitos.

Há mais de 15 anos, a Conferência Mundial de Salamanca sobre Educação para Necessidades Especiais defendeu a ideia da educação inclusiva, afirmando que é na orientação inclusiva que se encontra “o meio mais eficaz de combater atitudes discriminatórias, criando-se comunidades acolhedoras, construindo uma sociedade inclusiva e alcançando educação para todos”. (UNESCO, 1994, p. 10)

A prática inclusiva na escola promove um espaço único para todos, favorecendo a diversidade, ou seja, todas as crianças e jovens inseridos em um mesmo contexto escolar, onde exista a interação entre os alunos com e sem deficiência e entre esses e o mundo. Optar pela Educação Inclusiva jamais vai negar as diversidades presentes em sala de aula, já que essa prática de ensino considera que as diferenças não são problemas e compreende que podemos ter nas interações desenvolvidas na diversidade uma rica experiência educacional, possibilitando uma sala de aula com uma ampla visão do outro e de mundo.

Considerando as dificuldades de acesso ao conhecimento de alunos com deficiência, a cegueira e a baixa visão trazem importantes especificidades que devem ser compreendidas no processo de ensino e aprendizagem. Tais especificidades requerem que a prática educacional seja pensada de forma a complementar suas singularidades, a partir de metodologias alternativas. De acordo com Gill (2000), a deficiência visual, cegueira ou baixa visão, abrange

um espectro de possibilidade que vai da cegueira até a visão subnormal, sendo definida como a diminuição da resposta visual.

Os alunos com deficiência visual são capazes de utilizar os demais órgãos do sentido para aprender, assim apresentam o mesmo potencial de aprendizagem que alunos videntes. Entretanto, é fundamental que os docentes utilizem adaptações curriculares ou metodológicas para que tal aprendizagem seja realizada.

Além disso, eles apresentam uma percepção muito diferente daqueles que enxergam, pois, para conhecer o mundo e os outros ou para representá-los o mesmo utiliza-se de outros sistemas sensoriais, como a audição e o tato. Desta forma, Vygotsky (1989a) afirma que a cegueira só será superada a partir do desenvolvimento de um novo projeto político e da constituição de uma nova sociedade, porque a pessoa cega a partir da palavra, da comunicação com o outro, apropria-se do real ao internalizar os significados culturais.

Diante disso, o ensino de Química apresenta seus conceitos baseados na visualização de esquemas e fenômenos naturais para sua compreensão. Para possibilitar o processo de construção do conhecimento, os livros didáticos de química, e até mesmo os professores, utilizam imagens e modelos que dificultam o acesso a tais conhecimentos para os alunos cegos ou com baixa visão.

Embora, muitos conceitos precisem de uma representação simbólica e o uso do processo de leitura e escrita braile muitas vezes não é suficiente para substituir uma imagem. Todavia, para que o processo de ensino de Química não seja falho ou reduzido, e que possa contribuir para a formação do conhecimento científico do aluno com deficiência visual, é necessário que o professor adapte os materiais pedagógicos, ou seja, de acordo com Rosa (2012), o professor deve desenvolver o processo de ensino e aprendizagem a partir das limitações dos alunos, em se tratando daqueles com deficiência visual, deve-se desenvolver métodos diferenciados para incluí-lo no processo de aprendizado, adaptando o ambiente, o qual está inserido e respeitando o seu processo de desenvolvimento e aprendizado. Dessa forma, o ato de ensinar os conteúdos de Química deve ser conduzido de forma que compreenda as necessidades educacionais dos alunos, despertando sempre a curiosidade para os novos saberes.

Por maior que seja a dificuldade de transmitir tais conteúdos, o ensino de Química deve possibilitar formação de novos conhecimentos e contribuir com a sua aplicação nas diversas atividades humanas, como por exemplo, a análise da qualidade do ar que respiramos ou ainda a utilização de materiais sintéticos ou naturais que podem fazer bem ou mal ao ser humano. (SANTOS & SCNETZLER, 2003)

Nesse sentido, nossa pesquisa busca respostas que atendam as seguintes questões: Como os alunos com deficiência visual, cegos ou baixa visão, podem compreender os conceitos de Química, uma vez que estes estão sendo apresentados nos livros didáticos e na prática do professor de modo puramente visual de modelos ou fenômenos? Como os professores podem preparar suas aulas, explorando o campo tátil, para promover a participação e apropriação do conhecimento de Química aos alunos com deficiência visual?

Orientados pelas referidas questões, o objetivo deste estudo é investigar participando a utilização de materiais alternativos no processo de ensino e aprendizagem de Química Orgânica com alunos cegos, matriculados no Ensino Médio em uma escola pública de ensino regular e atendido por uma instituição de atendimento especializado, situados no município de Campina Grande-PB, assim como, buscamos detectar as dificuldades encontradas pelos alunos com deficiência visual nos conceitos de Química Orgânica, bem como compreender as ações pedagógicas que podem ser realizadas em sala de aula para possibilitar o processo de ensino e aprendizagem e, a partir disso, propor uma sequência didática que contribua com a formação científica dos alunos com limitação visual, explorando o campo tátil a partir de materiais alternativos e da grafia braile.

A sociedade atual está passando por grandes transformações, que vão desde o aparecimento de novas tecnologias da informação e comunicação, até a formação de novos conceitos de sociedade, escola, família e educação. Considerando tais mudanças no cenário educacional, torna-se necessário repensar o atual sistema para proporcionar um espaço inclusivo e crítico. Camacho (2004) discute sobre a remoção das barreiras atitudinais para o fortalecimento de uma educação inclusiva onde alimenta uma esperança de que "ocorra um corte epistemológico em torno da deficiência, substituindo-se a percepção social do aluno com deficiência, como doente e limitado, para nele antever-se o adulto feliz e contributivo". (p. 25)

A chegada da educação inclusiva desafia a escola a ensinar a todos, buscando adequar-se as necessidades de cada aluno, favorecendo a permanência e colaborando para uma aprendizagem efetiva e de qualidade, criando um ambiente escolar sem distinção de alunos e capacidade. Para promover o fortalecimento da educação inclusiva deve ser criado um ensino adaptado que respeite as particularidades de cada aluno, principalmente no processo de ensino e aprendizagem de Química. Desta forma, são necessárias intervenções e pesquisas de ensino com alunos com deficiência visual incluídos na escola regular, já que poucas pesquisas são realizadas na área do Ensino de Química para tais alunos, por ser uma área que utiliza de representações e imagens para a construção do conhecimento.

Nesse sentido, norteados por essas propostas e desafios, organizamos nosso trabalho em três capítulos. No Capítulo 1, pontilhamos os caminhos metodológicos que foram escolhidos para a construção dessa pesquisa. Iniciamos abordando sobre o tipo de pesquisa que desenvolvemos, além dos instrumentos utilizados para coleta dos dados. Bem como, apresentamos o locus e participantes da pesquisa, confirmando a necessidade de inseri-los na construção de um conhecimento científico. Buscando o suporte em Antoni Zabala (1998), construímos uma sequência didática para contribuir com a ressignificação de conceitos e utilizamos das ideias de Laurence Bardin (2011) para formular as codificações e categorizações para análise dos dados obtidos.

No Capítulo 2, construímos o nosso referencial teórico, dividindo-o em três blocos. No primeiro bloco, analisamos o processo histórico e o fortalecimento da educação inclusiva no Brasil, a partir de algumas colocações das Leis Brasileiras, comentários presentes nos extenso PCN's e extenso LDB, bem como do pensamento de educadores e psicólogos que afirmam a importância da construção de uma educação inclusiva. No segundo bloco, refletimos sobre a deficiência visual, seus conceitos e causas, o uso dos sentidos remanescentes, e os obstáculos e conquistas encontrados no processo de inclusão escolar. E por fim, no terceiro bloco buscamos estabelecer uma discussão sobre o ensino de Química e a possibilidade da formação de um ensino inclusivo para essa disciplina, mostrando a importância da modificação do currículo e das metodologias educacionais, bem como da importância da utilização das representações em braile para efetivar o conteúdo visto em sala de aula. Nesse sentido, buscamos documentos e autores como Constituição Brasileira (1988), LDB (1996), PNEE (1994), Mantoan (2007), Januzzi (2004), Mazzotta (1996), Goffman (1988), Vygotsky (1997), Freire (1996), Chassot (1990), entre outros.

O Capítulo 3 apresenta uma análise dos dados como pesquisa-ação. Finalmente, construímos as Considerações Finais, onde revisitamos o objetivo do nosso trabalho e a questão norteadora, apontando alguns resultados obtidos com a realização da pesquisa e discutimos as limitações da nossa pesquisa e o desejo de caminhos futuros.

CAPÍTULO 1

PONTILHANDO OS CAMINHOS METODOLÓGICOS

1.1 TIPO DE PESQUISA

O ser humano apresenta muitas necessidades, sendo uma delas a busca por conhecimento para contribuir com o seu desenvolvimento pessoal e é a partir da pesquisa que se consegue obter informações sobre determinado assunto. O dicionário conceitua a pesquisa como "uma série de atividades dedicadas a novas descobertas, abrangendo todas as áreas de conhecimento". (MICHAELIS, 2010) De acordo com D'Ambrósio (2004), a definição de pesquisa pouco nos ajuda e mesmo que abranjamos nossa pesquisa para outras línguas o conceito ainda será vago.

A pesquisa pode ser entendida como um processo de construção do conhecimento, que vem a colaborar com o processo de aprendizagem e reconstrução do conhecimento. Considerada a atividade básica da Ciência, o processo de investigação deve questionar-se e a partir disso construir uma realidade, relacionando fatos, fenômenos, situações ou evidências, proporcionando uma ponte entre o pensamento e a ação. (DEMO, 2000; MINAYO, 2002)

Nesse sentido, frente às leituras feitas nos grupos de estudo realizados nas terças pela manhã reunindo pesquisadores da área da educação inclusiva, mostramos inquietos quanto a inclusão de jovens com deficiência visual no Ensino Médio, principalmente no que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem das disciplinas da Ciência Exata. Focalizamos na Química, a disciplina foco do presente estudo. Com isso, buscamos investigar quais os avanços e as necessidades que são encontradas por esses alunos dentro da sala de aula de ensino regular quando são apresentados aos conteúdos abstratos e puramente visuais encontrados na grade curricular de química, buscando encontrar soluções que contribuam para a melhoria dessa modalidade de ensino.

As pesquisas são classificadas em duas grandes vertentes: a pesquisa qualitativa e a pesquisa quantitativa. Ao compararmos essas duas vertentes, observamos que na pesquisa qualitativa não há preocupação com quantificações ou estatísticas, preocupando-se apenas com o universo dos significados das ações e relações humanas, já na pesquisa quantitativa são utilizadas medidas estabelecidas, obtendo resultados quantificáveis. Segundo Minayo (2002, p. 22), os dados obtidos por ambas as pesquisas se complementam, pois "a realidade abrangida por eles interage dinamicamente, excluindo qualquer dicotomia". Com base nesses

conceitos, para o desenvolvimento desta pesquisa utilizamos as concepções da Pesquisa Qualitativa, onde consideramos o ambiente de pesquisa como nossa fonte direta de dados.

A utilização da pesquisa qualitativa tem um longo histórico dentro das investigações educacionais, iniciando no final dos anos sessenta, mas só teve seu reconhecimento recentemente. A modalidade de pesquisa mais utilizada era a pesquisa quantitativa, observando as mensurações e variáveis. Segundo Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa em educação iniciou seu processo de renovação em 1982 com a publicação do livro *Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos*. Após esse acontecimento, o campo da pesquisa alargou-se e passou a utilizar das descrições e percepções pessoais para descrever fenômenos.

A pesquisa qualitativa pode ser definida como uma metodologia baseada em dados obtidos a partir de observações diretas do estudo das pessoas ou lugares, onde o pesquisador interage diretamente para compreender os fenômenos estudados. O procedimento envolvido parte da coleta de dados, codificação e análise de dados, onde os resultados produzem significados do que foi observado, sem se preocupar com a frequência ou repetição dos acontecimentos. Desta forma, os atores sociais são levados a refletir sobre suas ações e a consequência das mesmas para o meio em que está inserido.

O método qualitativo pode ser aplicado

> ao estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões, produtos das interpretações que os humanos fazem a respeito de como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos, sentem e pensam. (MINAYO, 2014, p. 57)

De forma geral, podemos dizer que a pesquisa qualitativa responde questões muito particulares, preocupando-se com uma realidade que não pode ser quantificada e entrando em contato com um espaço profundo existente entre as relações, espaço esse que corresponde a um universo de significados, motivos, aspirações, etc. (MINAYO, 2002)

Na área da educação, a investigação qualitativa recebe o nome de naturalista, por apresentar o investigador como um participante dos locais pesquisados, vivendo os fenômenos nos quais está estudando, obtendo os resultados por meio do comportamento natural das pessoas. (BOGDAN; BIKLEN, 1994)

Bogdan e Biklen analisam sobre a diversidade existente nas pesquisas qualitativas e descrevem algumas características que devem estar presentes nesse tipo de pesquisa:

> 1 – Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal;

> 2 – A investigação qualitativa é descritiva;
>
> 3 – Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos;
>
> 4 – Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva;
>
> 5 – O significado é de importância vital na abordagem qualitativa. (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 47-51).

A partir disso, podemos afirmar que a investigação qualitativa deve buscar compreender o fenômeno partindo de observações minuciosas, onde quanto mais o pesquisador se apropria dos detalhes, melhor eles compreenderam a experiência que foi compartilhada.

As formas de coletar dados empíricos a partir da pesquisa qualitativa envolvem uma variedades de métodos que buscam descrever momentos significativos na vida do sujeito em análise, para que possam compreender melhor o assunto que se deseja desvendar. Por isso, existem elementos fundamentais que devem ser considerados no processo de investigação qualitativa: a interação entre o objeto de estudo e o pesquisador; a prática de registrar os dados e as informações coletadas seja a partir de anotações ou de áudio, e, por fim, a interpretação dos dados pelo pesquisador. (GUERRA, 2014)

Minayo (2014) ainda destaca que a pesquisa qualitativa busca a objetivação, reconhecendo a complexidade do que se estuda, buscando o suporte teórico e mantendo a relação entre conceitos observados e teorias relevantes, além de escolher as técnicas adequadas para a construção dos dados e análise do material de uma forma específica e contextualizada. A autora ainda afirma que a escolha de métodos e técnicas adequadas colaboram para a produção de um conhecimento aceitável e reconhecido.

Incluída em diversas disciplinas e áreas do conhecimento, a pesquisa qualitativa engloba inúmeros métodos de pesquisas e estratégias de coleta de dados. Por considerar a vida humana como fonte de interação e interpretação, os procedimentos metodológicos referentes a essa pesquisa são do tipo etnográfico, como por exemplo: pesquisa ação, entrevista, história de vida, dentre outros. Para essa pesquisa em particular, foi escolhida a pesquisa ação por ser uma estratégia para desenvolver o professor-pesquisador a partir de suas pesquisas, buscando aprimorar a sua ensino e contribuir para o aprendizado dos seus alunos.

A pesquisa ação é difícil de ser definida por ser um processo natural dentro das investigações científicas e por apresentar diferentes aplicações. De maneira geral, a pesquisa-ação pode ser conceituada como:

> Um tipo de pesquisa social que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação da realidade a ser investigada estão envolvidos de modo cooperativo e participativo. (THIOLENT, 1985, p. 14)

A pesquisa apenas será qualificada como pesquisa-ação quando houver uma interação entre as pessoas participantes do processo investigativo e o pesquisador, onde todos estão centrados na solução de um problema comum, buscando ações coletivas. O pesquisador deve atuar buscando formas de construir um relacionamento reciproco, onde a investigação não será apenas um levantamento de dados, mas uma construção de conhecimentos coletiva.

Ainda de acordo com Thiolent (1985), a pesquisa ação deve ser uma ampla interação entre pesquisadores e envolvido na pesquisa, onde se pretender aumentar o conhecimento de todos os participantes da pesquisa, inclusive do pesquisador, buscando a construção de discussões e debates para avançar sobre as questões abordadas.

A pesquisa-ação educacional é utilizada como estratégia para produzir desenvolvimento de professores e pesquisadores, que a partir de suas pesquisas buscam aprimorar o seu ensino e contribuir com o aprendizado dos alunos. Uma definição que se encaixa a ideia da pesquisa-ação na educação é dada por Brown e Dowling (2001, p. 152) afirmando que esse termo “se aplica a projetos em que os práticos buscam efetuar transformações em suas próprias práticas”.

. Todo processo de pesquisa envolve passos a serem seguidos, dessa forma a pesquisa ação une quatro passos: planejamento, implementação, descrição e avaliação de forma que possam melhorar o processo de ensino e contribuir para a evolução do meio pesquisado. Dependendo dos resultados obtidos cada fase exigirá ações e olhares diferentes para o problema.

A partir dessas características que buscaremos criar espaços com as pessoas participem do projeto, atuando de maneira válida e construtiva, proporcionando instrumentos e capacitação necessária para que haja essa participação. Pois a pesquisa-ação considera que não se trata apenas do direito de participar, mas sim da capacidade de participar efetivamente.

1.2 DESCRIÇÕES DO AMBIENTE E PERFIL DOS PARTICIPANTES

O desenvolvimento da pesquisa foi realizado no Instituto de Educação e Assistência aos Cegos do Nordeste, localizado na Rua João Quirino, nº 33 no bairro do Catolé, na cidade de Campina Grande, Paraíba. A escolha do instituto como local de pesquisa se deu pelo fato do referido estabelecimento acolher alunos com deficiência visual e oferecer suporte educacional, de esportes e de inclusão a vida diária.

Fundado em 1952 pelo professor e advogado José da Mata Bonfim, tinha como função interiorizar o atendimento às pessoas cegas ou baixa visão, possibilitando à integração dos mesmos a sociedade por meio do acesso à educação e à informação. A primeira sede foi inaugurada em 1959, na Rua Nilo Peçanha no bairro da Prata, na referida cidade.

Em 1963, o mencionado instituto passa a oferecer a seus internos a possibilidade de internato, oferecendo quartos com camas, refeitório, bibliotecas braile, alimentação, ensino e roupa grátis. Dessa forma, o instituto deixa de ser apenas um local para estudo e passa a ser um lugar de acolhimento e diversão. Em 1964, o Instituto dos Cegos ganha um terreno próprio no bairro do Catolé para a construção da sua sede própria. Mas devido à falta de verbas, a construção só teve início em 1968, com a ajuda do Governo Federal e Estadual, além das campanhas oferecidas para arrecadar fundos para a construção da nova sede. Com a sede construída em 1971, o instituto passa a ser chamado de Instituto de Educação e Assistência aos Cegos do Nordeste. Porém, na década de 90 o instituto fecha as portas devido a problemas com a Procuradoria do Patrimônio Público.

Apenas no ano de 2000, o professor Jonhon Queiroz de Oliveira reabriu o referido instituto com o objetivo de preparar as pessoas com deficiência visual para a inclusão social, contribuindo com o processo educacional, o desenvolvimento cognitivo, afetivo e social, assim como orientando ao conhecimento dos direitos e deveres de tais pessoas.

Atualmente, o referido instituto funciona no bairro do Catolé em prédio próprio (Figura 1) e atende no sistema regular de ensino, desenvolvendo um trabalho com mais de 200 pessoas com deficiência visual, sendo estes, cegos e pessoas com baixa visão, oferecendo-lhes serviços nas áreas de educação, saúde, assistência social, música, informática e esportes adaptados, além dos serviços de alojamento e alimentação.

Figura 1 – Fachada do Instituto dos Cegos atualmente

Fonte: Própria.

O atendimento escolar é realizado desde a educação infantil até o ensino médio, vindo a oferecer também cursos de informática, supletivo, aulas de locomoção e atividade da vida diária. Durante esse acompanhamento, as crianças e jovens são alfabetizadas no braile e tem acesso a uma biblioteca de livros em braile, materiais pedagógicos adaptados, aulas de reforço com professores especializados, buscando o seu melhor desenvolvimento e inclusão na escola regular.

A pesquisa foi realizada com três alunos do Ensino Médio inseridos no atendimento proporcionado pelo Instituto dos Cegos, sendo dois do sexo masculino e um do sexo feminino. Todos esses alunos atualmente estão matriculados no 3º ano do Ensino Médio e estudam em uma escola da rede estadual de ensino que trabalha com o conceito de inclusão. Para facilitar a descrição desses alunos vamos enumerá-los de 1 a 3.

O aluno 1 tem 21 anos de idade, apresenta cegueira total e congênita, sendo ele o único da família a apresentar a deficiência. Sempre estudou em escola regular, mas há 14 anos recebe suporte escolar no Instituto dos Cegos. Sua inclusão no instituto proporcionou sua alfabetização na escrita braile, além da sua inserção no mundo da música e do esporte.

O aluno 2 tem 19 anos de idade, apresenta cegueira total e congênita, tendo em sua família um irmão e três primos com a deficiência. Sempre estudou em escola regular, mas há 12 anos recebe o auxílio educacional no Instituto dos Cegos, onde aprendeu a ler e escrever em braile, além de participar de um grupo de música.

E o aluno 3 tem 18 anos de idade, e apresenta cegueira total e congênita, sendo o único da família a apresentar a deficiência. Sempre estudou em escola regular, mas desde os 5 anos recebe apoio escolar do Instituto dos Cegos, onde foi alfabetizado na escrita braile. Além de ingressar na música e no esporte.

Todos os alunos atualmente recebem apoio educacional voltado para a prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), além de terem um acompanhamento escolar com professores de reforço que utilizam de recursos pedagógicos diferenciados para promover um melhor aprendizado. Algumas disciplinas, como Química e Física, têm poucos recursos metodológicos para serem utilizados nas aulas de reforço, e por isso esses alunos apresentam grande dificuldade em compreender tais conteúdos. Além do apoio escolar, os alunos recebem apoio psicológico, participam de atividades voltadas a música e aos esporte, o que os insere de forma concreta na sociedade.

1.3 INSTRUMENTOS DA PESQUISA

Para compreender o processo de aprendizagem construído pelos alunos com deficiência visual na disciplina de Química, foram utilizados como instrumentos da pesquisa a entrevista semiestruturada e a observação participante.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 134), a finalidade de uma entrevista é "recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo". Podemos ainda afirmar que a entrevista proporciona ao pesquisador uma comunicação com os indivíduos, colaborando para compreensão do objeto pesquisado.

A entrevista pode ser compreendida como um processo de interação social, verbal e não verbal, que possibilita o contato face a face entre o pesquisador, que guarda em si um objetivo previamente definido, e o entrevistado, que possui a informação que possibilita o estudo de um determinado fenômeno. E essa mediação ocorre por meio da linguagem;

No caso da entrevista semiestruturada suas características estão próximas a de um diálogo, buscando englobar determinados assuntos e não apresentando um caráter formal. Baseia-se em utilizar de um guia de entrevista adaptável, eliminando a rigidez encontrada nas entrevistas estruturadas e abrindo a possibilidade do pesquisador de envolver outros questionamentos de acordo com o andamento da conversa.

Como todo processo da pesquisa, devem ser tomados alguns cuidados para a realização de uma entrevista, que podem ser resumidos em três pontos:

1) Cuidados quanto à linguagem;
2) Cuidados quanto à formas de dirigir as perguntas;
3) Cuidados quanto à sequência das perguntas nos roteiros.

A entrevista semiestruturada é formada por questionamentos básicos que irão se apoiar em teorias e hipóteses relacionadas com o tema pesquisado. Esses questionamentos produziriam hipóteses durante a entrevista, proporcionando "não só a descrição dos fenômenos sociais, mas também sua explicação e a compreensão de sua totalidade", além de permitir ao pesquisador sua atuação consciente no processo de coleta de informações. (TRIVIÑOS, 1987, p. 152)

A vantagem em utilizar esta técnica é a flexibilidade e a possibilidade de rápida adaptação, buscando o ajuste a qualquer indivíduo ou a qualquer circunstância. De toda forma, ela não dispensa a utilização de um roteiro básico que une os dados que se deseja compreender e questionar, bem como um meio de reunir sistematicamente os dados recolhidos.

Dessa forma, o objetivo de escolhermos esse tipo de coleta de dados é de que conseguiremos traçar um perfil sobre a deficiência visual apresentada por cada aluno e o seu grau de dificuldade quanto a disciplina de Química. A entrevista foi realizada no primeiro encontro com os alunos, onde foi questionado dados pessoais buscando o enfoque a deficiência, dados estudantis e dados referentes ao conteúdo de química. Durante as aulas ministradas para os alunos, novos questionamentos eram sendo feitos buscando compreender o avanço feito com os recursos utilizados para a transmissão dos conteúdos.

A observação participante é uma técnica de investigação social em que o pesquisador contribui nos momentos permitidos as atividades, ocasiões, interesses e afetos de um grupo de pessoas ou de uma determinada comunidade. Muito utilizadas nas pesquisas de abordagem qualitativa, consiste na inserção do pesquisador no interior do grupo a ser observado, transformando-o como parte dele, interagindo por longos períodos e buscando partilhar de seus conhecimentos e cotidiano a fim de se tornar parte integrante do grupo.

A utilização da observação participante envolve muito mais do que apenas estar inserido em um grupo e observar seus comportamentos, mas reflete a necessidade de

> (...) atentar para o aspecto ético e para o perfil íntimo das relações sociais, ao lado das tradições e costumes, o tom e a importância que lhes são atribuídos, as idéias, os motivos e os sentimentos do grupo na compreensão da totalidade de sua vida, verbalizados por eles próprios, mediante suas categorias de pensamento. Assim, é preciso observar o conjunto das regras formuladas ou implícitas nas atividades dos componentes de um grupo social. Também é necessário observar como essas regras são obedecidas ou transgredidas e como ocorrem os sentimentos de amizade,

> antipatia ou simpatia que permeiam os membros do grupo. (QUEIROZ et. al., 2007, p. 278)

A utilização da observação participante como instrumento de pesquisa implica em aprender a ouvir, ver e fazer uso de todos os sentidos, para conseguir captar toda a informação enviada pelo grupo pesquisado seja de forma proposital ou não. Desta forma, julgamos importante recorrer à observação, pois ela nos ajuda a identificar e construir provas que os indivíduos pesquisados não têm consciência, mas que orientam a partir do seu comportamento.

Fazendo o uso da observação participante, a pesquisa foi construída a partir da aplicação de aulas para alunos do ensino médio com deficiência visual, onde inserimos o uso de recursos metodológicos variados para potencializar a transmissão do conhecimento e a utilização da escrita braile para aplicação de atividades e avaliações.

Além desses instrumentos de pesquisa, utilizamos também as notas de campo, as fotografias e gravações em áudio para conseguir registar a maior quantidade de informações possíveis que eram vivenciadas nas aulas ministradas.

Nas notas de campo registamos o envolvimento e as dificuldades encontradas pelos alunos durante as propostas de atividades, buscando registrar as impressões observadas a partir dos diálogos e questionamentos feitos em cada aula.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), é a partir das notas de campo que conseguiremos descrever as pessoas, objetos, acontecimentos, atividades e conversas. Indo mais além do físico, é possível registrar também as ideias, estratégias e reflexões tomadas durante as aulas.

Durante a aplicação da entrevista e da aplicação das aulas de Química fotografamos o espaço e os alunos, bem como fizemos algumas gravações dos momentos de entrevista e discussão.

Ainda de acordo com Bogdan e Biklen (1994), as fotografias podem proporcionar a informação sobre como o sujeito se comportou durante a aplicação da pesquisa, bem como sua postura e interação em determinadas situações. É possível a partir delas, lembrar-nos dos detalhes que poderiam ser esquecidos caso não fossem feitos tais registros. Desta forma, as fotografias foram feitas com o intuito de registrar os momentos de utilização dos recursos metodológicos educacionais e os momentos de discussão em grupo.

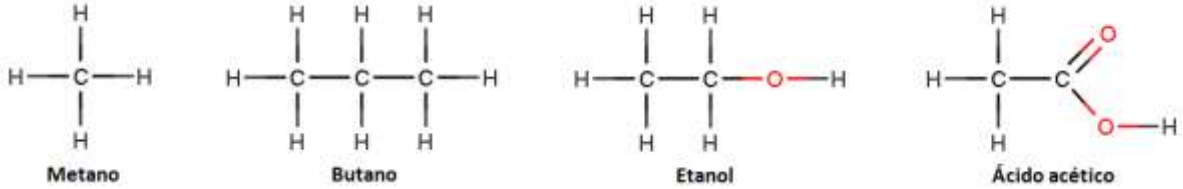
Quanto às gravações, Lüdke e André (1986) dialogam quando a vantagem em registrar a expressões orais, permitindo ao entrevistador total liberdade para prestar atenção e conversar com o entrevistado. Com isso, para nos deixar livre para fazer as observações e

intervenções necessárias, optamos por gravas as entrevistas e as aulas com discussões sobre as estruturas orgânicas analisadas.

A coleta de dados iniciou-se em julho de 2017, e para melhor organização dos dados dividimos esse processo em duas fases. Na primeira fase, foram realizadas as entrevistas com os alunos inseridos na escola regular que recebem o apoio no instituto. Nessa fase buscou-se conhecer o instituto e seus principais objetivos e atividades oferecidas, além de compreender as dificuldades encontradas pelos alunos no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de química. Na segunda fase, aconteceram as intervenções junto aos alunos com aplicação de uma sequência didática que responde as limitações e potencialidades dos alunos, buscando adequar tanto o conteúdo curricular quanto os materiais didáticos.

Os conteúdos trabalhados com os alunos foram voltados para a Química Orgânica, buscando abranger o histórico dessa área, as classificações e nomenclaturas. A escolha desse conteúdo se deu pelo fato de apresentar um apelo visual, pois sua linguagem é feita a partir de representações das moléculas das substâncias utilizando uma linguagem própria, como símbolos de elementos, representações de ligações entre átomos, representadas na Figura 2.

Figura 2 – Representação de cadeias carbônicas



Fonte: Própria

Os materiais didáticos escolhidos para aplicação das aulas buscavam explorar os sentidos remanescentes dos alunos, para que o conteúdo fosse construído aula a aula partir do campo tátil e auditivo. Desta forma, utilizamos como recursos:

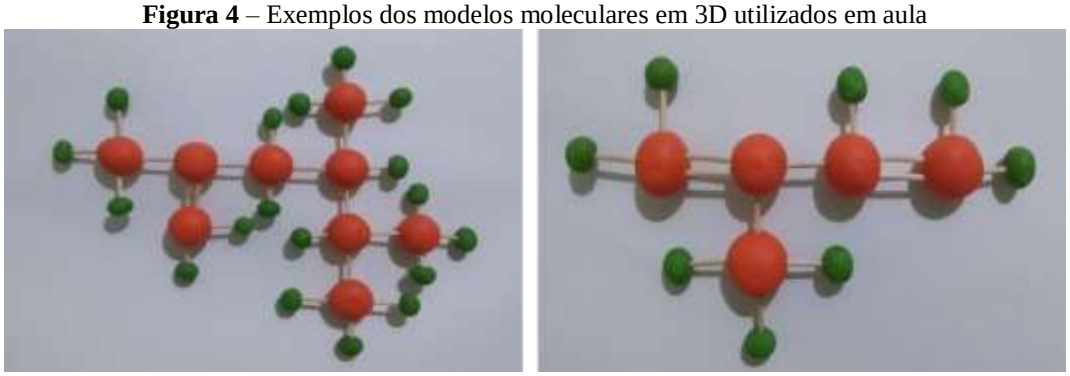
- Aula em áudio: material retirado de uma plataforma de distribuição digital de vídeos, onde foi isolado apenas o áudio para apresentação aos alunos;
- Aula de leitura: apostila em braile com todo o conteúdo introdutório de Química Orgânica, como histórico e classificações. O material foi elaborado durante a pesquisa e impresso em impressora braile no Núcleo de Educação Especial, da UEPB. Na figura 3 é mostrado um recorte de uma das aulas de leitura utilizando a apostila em braile;

Figura 3 – Leitura de apostila em braile

Fonte: Própria

- Material em três dimensões: recurso tátil em três dimensões representando os modelos moleculares. Inicialmente, utilizamos um material feito de massa de biscuit e palitos de dentes, para demonstrações fixas de cadeias carbônicas. Nessas representações as esferas maiores representam os átomos de carbono e as esferas menores representam os átomos de hidrogênio. Os palitos de dentes representam as ligações formadas entre os átomos. Utilizando materiais de baixo custo e de fácil acesso, adaptamos várias aulas de Química Orgânica para o ensino de alunos com deficiência visual (Figura 4). Com o andamento da pesquisa, observamos as necessidades de modificações e elaboramos um produto durável e de fácil manipulação, que será apresentado como um novo material pedagógico em um tópico à frente.

Figura 4 – Exemplos dos modelos moleculares em 3D utilizados em aula

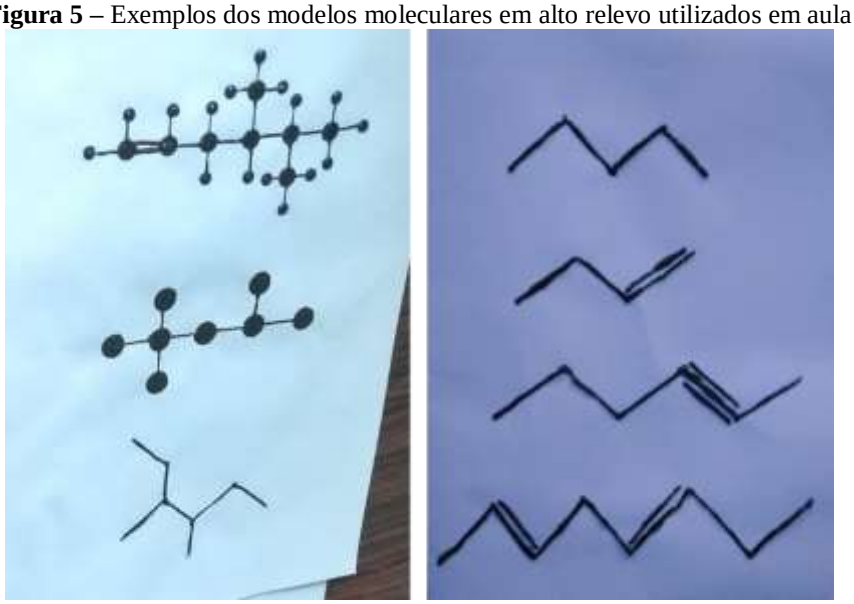


Fonte: Própria

- Material em alto relevo: recurso tátil no plano representando os modelos moleculares. Para a elaboração dessa material, utilizamos folhas de ofício e cola alto relevo. Por ser no plano e em um tamanho reduzido, esse recurso

pedagógico se aproxima a representação em braile. (Figura 5) Além de apresentar uma ideia mais lúdica da análise, já que utiliza as formas de traços e de bola-palito como formas de representações dos modelos moleculares.

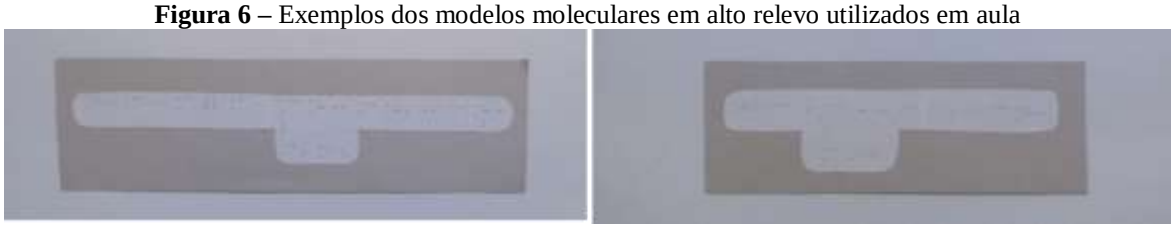
Figura 5 – Exemplos dos modelos moleculares em alto relevo utilizados em aula



Fonte: Própria

- Material em braile: utilização da grafia braile para representação de modelos moleculares. Seguindo a Grafia Química Braille proposta pelo MEC em 2011, utilizamos a reglete de bolso e papéis ofício para realizar as representações. (Figura 6) A utilização do braile na Química requer algumas orientações, por apresentar algumas adaptações na escrita, como os números subscritos ou as ligações entre os átomos.

Figura 6 – Exemplos dos modelos moleculares em alto relevo utilizados em aula



Fonte: Própria

A ideia de utilizar três materiais táteis diferentes surge da necessidade de adaptar esses alunos a representação de substâncias moleculares. Dessa forma, ao utilizar um material maior e ir reduzindo aos poucos até chegar ao tamanho da cela braile possibilita ao aluno uma

construção mental daquilo que está sendo analisado, além de facilitar a memorização das simbologias utilizadas.

1.4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Para organização dos conteúdos, metodologias e objetivos esperados em cada aula, organizamos uma sequência didática para nos orientar no processo de intervenção e colaborar com a coleta e análise dos dados.

Uma sequência didática é formada pelo encadeamento de questionamentos, atitudes, procedimentos e ações que serão executadas pelos alunos a partir da mediação de um professor. As atividades devem ser organizadas de tal modo a permitir o aprofundamento do tema estudado buscando das mais várias estratégias, como: leituras, aulas dialogadas, materiais alternativos, etc.

Para Zabala (1998, p. 18) as sequências didáticas são “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

No planejamento de uma sequência didática, é importante considerar as relações interativas entre professores e alunos, sabendo estabelecer o papel do professor e o papel do aluno, bem como a organização de agrupamentos, de conteúdos, de tempo e espaço, e dos recursos didáticos e avaliativos.

A sequência didática foi elaborada com ênfase nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e Orientações Curriculares para o Ensino Médio, que consideram de fundamental importância que o aluno compreenda a relação existente entre propriedades, constituição e transformações das matérias, além de conhecer os materiais e substâncias que estão envolvidas nos conteúdos de Química. (BRASIL, 2006)

Dividida em 10 aulas, a sequência está organizada sob a perspectiva de Zabala, que considera a necessidade de um início e um fim para o planejamento de um conteúdo curricular. Será representada no Quadro 1, dividida em conteúdo, objetivos, recursos metodológicos e atividades trabalhas.

Quadro 1 – Sequência didática utilizada nas aulas de Química Orgânica.

ETAPAS DA SEQUÊNCIA	OBJETIVOS	RECURSOS METODOLÓGICOS	ATIVIDADES REALIZADAS
1. Conceitos básicos de Química. (1h/aula)	Compreender os conteúdos que foram aprendidos pelos alunos durante a sua formação científica na escola regular.	Questionário.	Sondagem oral.
2. Introdução ao Estudo de Química Orgânica e Classificação das Cadeias Orgânicas. (2h/aula)	Buscar o apelo auditivo a fim de apresentar o conteúdo trabalhado, a partir do método tradicional (voz do professor e alunos em silêncio para absorver o conteúdo).	Áudio de uma aula virtual.	Escuta da aula em áudio. Exercício avaliativo sobre os conteúdos absorvidos pela aula.
3. Introdução ao Estudo de Química Orgânica e Classificação das Cadeias Orgânicas. (2h/aula)	Introduzir o conteúdo a partir da leitura e interpretação do texto em braile.	Apostila em braile com o conteúdo de Química Orgânica.	Leitura e discussão do conteúdo de Química Orgânica.
4. Valências do carbono e classificação das cadeias carbônicas. (1h/aula)	Utilizar o tato para apresentar as cadeias carbônicas, a partir dos modelos moleculares em três dimensões, inserindo-os em uma representação em grande escala.	Modelos moleculares em três dimensões.	Percepção das cadeias carbônicas a partir do reconhecimento tátil de moléculas em três dimensões.
5. Valências do carbono e classificação das cadeias carbônicas. (1h/aula)	Utilizar o tato para reconhecer cadeias carbônicas, a partir de representações em alto relevo, de modo a reduzir as escalas de representação.	Modelos moleculares em alto relevo no plano.	Percepção das cadeias carbônicas a partir do reconhecimento tátil de moléculas em alto relevo no plano.
6. Valências do carbono e classificação	Utilizar a grafia braile para compreender as	Grafia braile no papel.	Utilizar o tato para reconhecer cadeias

das cadeias carbônicas. (1h/aula)	representações moleculares da química orgânica.		carbônicas a partir da representação em braile.
7. Classificação de cadeias orgânicas. (1h/aula)	Utilizar das três representações de modelos moleculares para responder questões de vestibular.	Modelos moleculares em três dimensões, em alto relevo e em braile. Questões de vestibulares.	Resolução em grupo de questões de vestibulares.
8. Nomenclatura de hidrocarbonetos de cadeia normal e ramificada. (2h/aula)	Revisar as regras da nomenclatura da IUPAC e nomear radicais orgânicos. Avaliar individualmente o conhecimento adquirido a partir da análise das moléculas orgânicas representadas em recursos didáticos diferentes.	Modelos moleculares em três dimensões, em alto relevo e em braile. Exercícios de nomenclatura em braile.	Análise de moléculas orgânicas nas três representações e atividade escrita em braile.
9. Classificação e nomenclatura de compostos orgânicos. (1h/aula)	Apresentar e discutir com os alunos questões cobradas em ENEM e vestibulares, buscando prepara-los para as etapas finais do Ensino Médio.	Modelos moleculares em três dimensões, em alto relevo e em braile. Questões de exames e vestibulares.	Avaliação com questões do ENEM e vestibulares.
10. Avaliação da proposta e da aprendizagem. (1h/aula)	Analisar a intervenção didática e as estratégias de ensino apresentadas aos alunos cegos durante as aulas ministradas.	Diálogo entre os alunos a partir de uma entrevista semiestruturada.	Entrevista semiestruturada.

Fonte: Elaborada pelo autor.

A partir da aplicação das aulas utilizando os recursos já citados, analisamos o desenvolvimento de cada aluno ao entrar em contato com o conteúdo de química mais voltado para a condição apresentada pela deficiência visual, com a utilização da audição e do tato. Durante a apresentação dos materiais em todas as aulas, tornava-se perceptível a animação e o

entusiasmo por estar conhecendo um mundo das moléculas orgânicas, por não só escutar falar de uma determinada cadeia carbônica, mas poder tocá-la e compreender de que forma os átomos estavam ligados. A Química pode ser julgada como complicada, mas quando oferecemos os meios pelo qual o aluno pode caminhar sozinho e construir seu conhecimento como um pesquisador, transformamos a disciplina escolar na ciência que ela realmente é.

1.5 ANÁLISE DOS DADOS

É com o fim da fase da coleta de dados, que se inicia a análise propriamente dita. Para muitos pesquisadores é o momento em que estamos encarando e compreendendo os dados obtidos durante o processo de coleta. Assim, quando encerramos a coleta, devemos organizar todo o material bruto que foi obtido, separando-os de acordo com os instrumentos que foram utilizados. A partir da leitura do referencial teórico e do tratamento dos dados obtidos, foram selecionados os pontos relevantes para construir as categorias descritivas.

A análise qualitativa de dados é um processo indutivo que apresenta como foco manter a fidelidade ao universo cotidiano dos sujeitos pesquisados. É durante a análise dos dados que conseguiremos desenvolver o caráter multidimensional dos fenômenos, proporcionando a descoberta de aspectos importantes, como o que deve ser aprendido e transmitido aos outros. (BOGDAN e BIKLEN, 1994)

Buscando novos conceitos, Lüdke e André (1986, p.45) afirmam que “analisar os dados qualitativos significa ‘trabalhar’ todo material obtido durante a pesquisa, ou seja, os relatos de observação, as transcrições de entrevista, as análises de documentos e as demais informações possíveis”. De modo geral, a análise de dados qualitativa se caracteriza por assimilar significados à fala dos sujeitos, ligando o contexto em que os sujeitos estão inseridos a uma abordagem conceitual proposta pelo pesquisador. É necessário buscar uma sistematização baseada na qualidade, já que em trabalhos qualitativos não existe a pretensão de ser representativo. (FERNANDES, 1991)

Diante disso, nossa pesquisa, como já citado, utilizou-se das sequências didáticas para organizar e construir os dados obtidos. De acordo com Zabala (1998, p. 54) o modelo tradicional da educação apresenta quatro fases em uma sequência didática: “comunicação da lição; estudo individual sobre o livro didático; repetição do conteúdo aprendido e julgamento”. Mas, fugindo do modelo tradicionalista, a sequência didática que estuda o meio deve apresentar: “atividade motivadora relacionada com uma situação conflitante da realidade experiencial dos alunos; explicação das perguntas ou problemas; respostas indutivas ou

hipóteses; seleção e esboço das fontes de informação e planejamento da investigação; coleta, seleção e classificação dos dados; generalização das conclusões tiradas; expressão e comunicação". (Zabala, 1998, p. 54)

Buscando a classificação dos dados, proposta por Zabala, reuniremos os dados obtidos em categorias. Após a aplicação da sequência, temos dados brutos, como notas de campo, atividades aplicadas, entrevistas, gravações em áudio, fotos, e estes devem ser organizados de modo que sejam definidas categorias para a análise da pesquisa. Desta forma:

> é possível que o pesquisador utilize alguma forma de codificação, isto é, uma classificação dos dados de acordo com as categorias iniciais ou segundo conceitos emergentes. Nessa tarefa ele pode usar números, letras ou outras formas de anotações que permitam reunir, numa outra etapa, componentes similares (LÜDKE e ANDRÉ, 1986, p. 48).

Sendo assim, a primeira fase da análise dos dados é a construção de categorias descritivas, relacionando o referencial teórico estudado anteriormente com os dados brutos obtidos. Esse processo de codificação varia de pesquisador para pesquisador, já que ele precisa responder a sua questão da pesquisa e o seu objetivo. Para Gibbs,

> a codificação é a forma como você define sobre o que se trata os dados em análise. Envolve a identificação e o registro de uma ou mais passagens de texto ou outros itens dos dados, como partes do quadro geral que, em algum sentido, exemplificam a mesma ideia teórica e descritiva. Geralmente, várias passagens são identificadas e então relacionadas com um nome para a ideia, ou seja, o código. Sendo assim, todo o texto, entre outros elementos, que se refere à mesma coisa ou exemplifica a mesma coisa é codificado com o mesmo nome. A codificação é uma forma de indexar ou categorizar o texto para estabelecer uma estrutura de ideias temáticas em relação a ele. (GIBBS, 2008, p. 60)

A categorização por si só não completa a análise, o pesquisador deverá ir além da mera descrição para acrescentar algo novo a uma discussão já existente sobre o assunto estudado. Desta forma, cabe ao pesquisador buscar formar de estabelecer conexões e relações para propor novas explicações e interpretações ao que se analisa. (LÜDKE, ANDRE, 1986)

Apresentaremos a análise de conteúdo como técnica para tratamento dos dados, calcado na proposta da professora de Psicologia da Universidade de Paris V, Laurence Bardin, que apresentam um conjunto de técnicas capazes de analisar as comunicações, afirmando a linguagem como um modo de interação e de produção social.

O termo análise de conteúdo designa

> um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 2011, p. 47)

A análise de conteúdo, segundo a perspectiva de Bardin, é uma técnica metodológica muito abrangente, podendo ser aplicada em discursos diversos e em todas as formas de comunicação. Ao utilizar-se dessa análise, o pesquisador busca compreender as características que estão por trás das mensagens colhidas a partir da fala dos participantes da pesquisa. Nesse processo, a mensagem constitui-se como um ponto de partida, devendo ser consideradas a concepção crítica e dinâmica da linguagem. (GODOY, 1995)

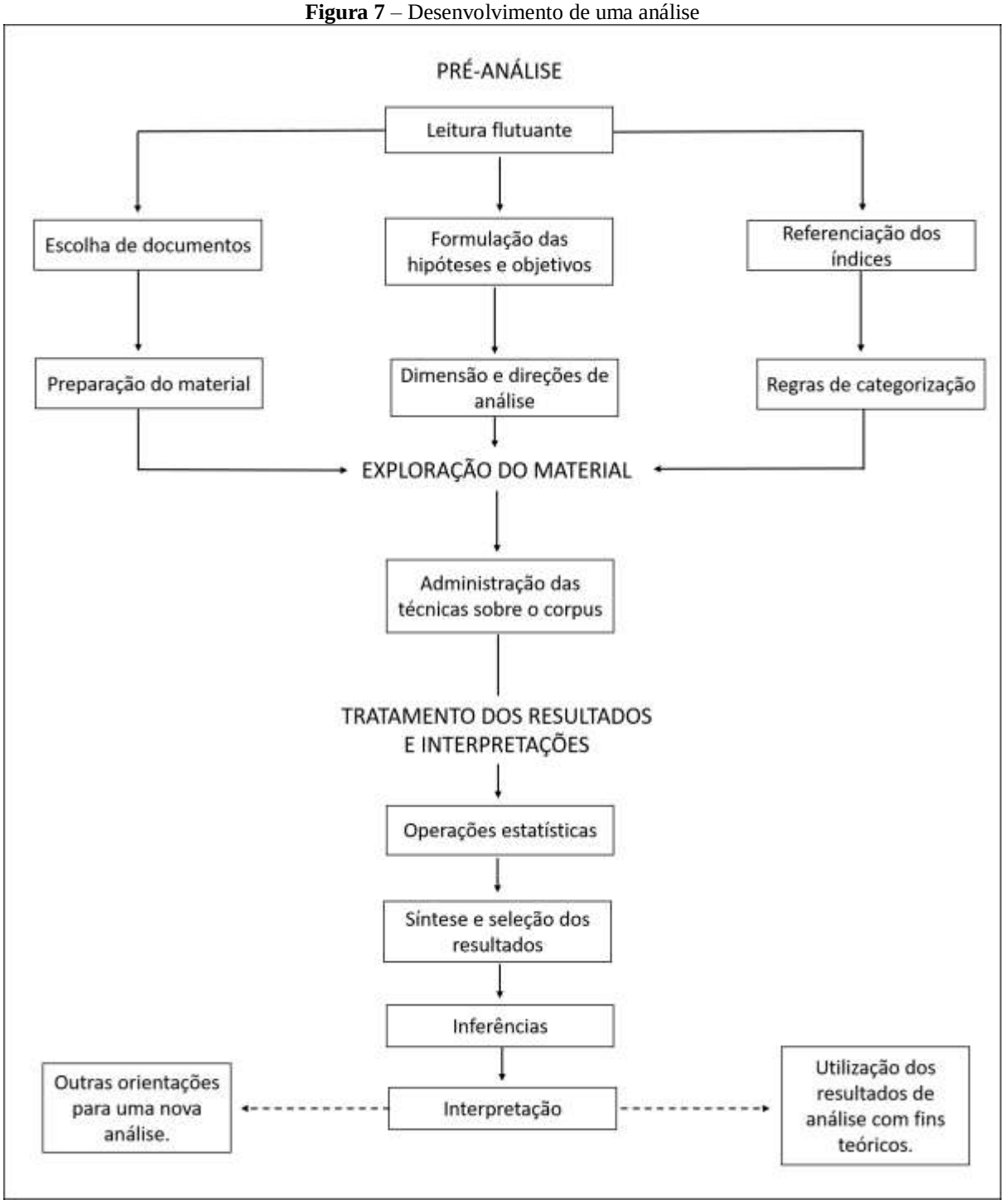
A análise de conteúdo se constitui em três partes fundamentais, conforme o esquema apresentado na Figura 7: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados – a inferência e interpretação.

A primeira fase, representada no esquema como a pré-análise, constitui-se como a fase da organização, onde o analista deve estabelecer esquemas precisos de trabalho com procedimentos bem definidos. Segundo Bardin (2011), o primeiro passo da análise dos dados envolve a leitura "flutuante", que consiste em estabelecer contato com o documentos a serem analisados, possibilitando a compreensão do texto, guiando por impressões e orientações.

Em seguida, deve-se delimitar o material a ser analisado, seguindo algumas regras:

- *Exaustividade:* não omitir informações;
- *Representatividade:* a amostra deve representar um universo.
- *Homogeneidade:* os dados devem referir-se ao mesmo tema.
- *Pertinência:* os documentos devem adaptar-se ao conteúdo e objetivo da pesquisa.
- *Exclusividade:* um elemento não deve ser classificado em mais de uma categoria. (CÂMARA, 2013)

Figura 7 – Desenvolvimento de uma análise



Fonte: Adaptado de Bardin (2011, p. 132)

No último passo para a etapa de pré-análise são estabelecidos índices e indicadores. Os índices indicam o tema de uma determinada mensagem, já os indicadores apresentam-se como uma precisão textual que relacionam os índices e o material analisado.

A segunda etapa constitui-se na exploração do material, onde se é aplicado sistematicamente as decisões tomadas na etapa anterior.

Já na terceira e última etapa do tratamento dos dados obtidos, os resultados obtidos nas fases anteriores são tratados para que se tornem significativos e válidos. O analista “tendo à sua disposição resultados significativos e fiéis, pode então propor inferências e adiantar interpretações a propósito dos objetivos previstos – ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas”. (BARDIN, 2011, p. 131)

A partir da análise do conteúdo de Bardin e das suas indicações para a realização da análise de conteúdo, o percurso da análise dos dados desta pesquisa foi compreendido da seguinte forma:

1. **Pré-análise:** nessa etapa realizamos a organização dos dados por meio das entrevistas realizadas e o registo das observações nas aulas de intervenção com os alunos com deficiência visual. A partir desses dados, realizamos uma análise para elaborar os indicadores que fundamentaram a interpretação dos dados.
2. **Exploração do material:** nessa etapa da pesquisa transformamos os dados coletados em levantamento de questões do objeto de estudo, permitindo a qualificação do conteúdo coletados e correlação entre as atividades de estudo e escrita.
3. **Construção de categorias:** após a exploração dos materiais, os elementos que foram levantados durante a leitura e seleção dos dados foram classificados e categorizados. A construção das categorias levou em consideração os materiais que apontavam: compreensão inicial da disciplina Química, dificuldades nos conteúdos, recomendações aos professores, adaptação de materiais pedagógicos, o braile colaborando com o ensino de cadeias orgânicas, interpretação de questões de vestibulares.
4. **Tratamento de resultados:** nessa etapa buscamos construir uma relação entre as categorias, construindo conhecimentos acerca da adaptação de aulas de química a partir da construção de sequência didáticas que atendam as especificidades dos alunos com cegueira.
5. **Discussão dos resultados:** nessa etapa, os dados nos permitiram responder aos questionamentos traçados na pesquisa relacionando um olhar teórico e prático do objeto de estudo.

Com o objetivo de conhecer as necessidades dos alunos cegos dentro das aulas de química, bem como os desafios e conquistas existentes nessas aulas, esperamos que o

tratamento das informações coletadas possam indicar caminhos para professores das classes regulares de forma a contribuir com a evolução do ensino inclusivo.

Classificamos essa pesquisa como uma prática discursiva, interativa e contextualizada, onde construímos sentidos e versões da realidade, assumindo uma postura de ouvinte durante as aulas ministradas, para compreender o processo de evolução dos alunos, assegurando a fidelidade dos dados obtidos.

1.6 CONSTRUÇÃO DE UM MATERIAL PEDAGÓGICO

O mestrado profissional tem a finalidade de qualificar profissionais que apliquem o conhecimento produzido da universidade em setores como: empresas, comunidades, instituições de ensino, saúde, etc., ampliando o vínculo entre universidade e comunidade a partir da atuação dos profissionais.

De acordo com Moreira e Nardi (2009), o mestrando deve desenvolver um produto educacional que constitua como um relato de experiência de implementação de estratégias ou produtos de natureza educacional, visando à melhoria do ensino de áreas diversas, como Ciências, Matemática ou Tecnologias. Esse produto pode ter forma de um livro, CD ou equipamentos que possam ser divulgados para a comunidade e que venham a contribuir com o processo de ensino e aprendizagem, sendo estes identificáveis e independentes da dissertação.

Com o andamento da pesquisa e a perceptível necessidade de melhorar os materiais pedagógicos desenvolvidos para contribuir com a educação científica de jovens cegos a partir de matérias duráveis e de fácil aplicação, desenvolvemos um material de plástico que atende as necessidades do ensino de Química Orgânica.

Esse material conta com um livreto de informações (Apêndice 3) com as formas de utilização, esferas de tamanhos e texturas diferentes, e três representações de ligações químicas (simples, dupla e tripla).

O livreto apresenta a grafia em tinta e em braile, para que seja compreendido tanto pelos professores e alunos videntes, como pelos alunos cegos. Nele são indicados e resumidos os conteúdos de Química que podem ser utilizados para a aplicação do material, além das informações sobre as peças contidas na caixa (Figura 8).

Figura 8 - Caixa de organização do material pedagógico

Fonte: Própria

As esferas em plástico produzidas a partir de matérias de produção de bijuterias, apresentam tamanhos e texturas diferentes, além de cores que contrastem para que possam ser utilizadas tanto por alunos cegos quanto com baixa visão. Todas as esferas apresentam furos para o encaixe das ligações. (Figura 9)

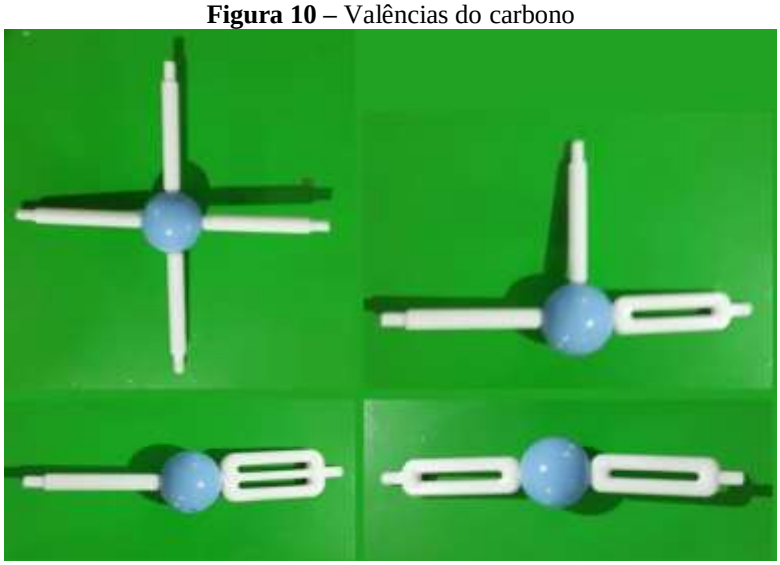
Figura 9 – Representação dos átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio

Fonte: Própria

Essas peças representam três elementos distintos, descritos abaixo:

- O carbono, de cor azul clara, apresenta o maior tamanho, textura lisa e quatro furos que representam as quatro valências do átomo, como representado na Figura 10.

Figura 10 – Valências do carbono



Fonte: Própria

- O hidrogênio, de cor azul escuro, apresenta um tamanho reduzido, textura lisa e um furo que representa a valência única do átomo quando forma ligações covalentes, representado na Figura 11.

Figura 11 – Valências do hidrogênio

Fonte: Própria

- O oxigênio, transparente, com textura hexagonal e dois furos que representam a bivalência do átomos, como representado na Figura 12.

Figura 12 – Valências do oxigênio

Fonte: Própria

As ligações que se encaixam nos átomos foram construídas em impressora 3D em plástico, apresentando o mesmo tamanho e formato cilíndrico, onde nas extremidades estão presentes os encaixes que ligam os átomos, se diferenciando apenas na presença de um, duas ou três hastes que representam ligações simples, duplas ou triplas, respectivamente. (Figura 13)

Figura 13 – Tipos de ligações

Fonte: Própria

O material foi testado com um adulto cego que apresenta pouco conhecimento em química, buscando verificar a eficiência e a fácil manipulação do material. Apenas após a aprovação, aplicamos nas aulas juntos aos alunos cegos, que o utilizarão para construir cadeias orgânicas a partir dos nomes estudados, além de responder questões de vestibulares analisando compostos orgânicos construídos com este material.

CAPÍTULO 2

PONTILHANDO A LITERATURA

As linhas que se seguem vão mostrar a construção teórica da pesquisa, buscando compreender o processo histórico da educação inclusiva, as peculiaridades da deficiência visual e as características do Ensino de Química.

2.1 DA EDUCAÇÃO ESPECIAL À EDUCAÇÃO INCLUSIVA: HISTÓRICO E CONCEITOS

2.1.1 Conceituando a educação inclusiva

Assegurar a todos condições de acesso e permanência na escola é um princípio presente em nossa Constituição de 1988, mas que ainda se apresenta como utopia para as crianças e jovens que apresentam necessidades educacionais especiais, sejam elas com ou sem deficiência. Para possibilitar a inclusão, é necessário que todo o país tenha acesso a uma educação, com igualdade de oportunidade, um espaço onde as pessoas possam exercer sua cidadania.

O exercício da cidadania vem com a consciência de seus direitos e suas garantias fundamentais, determinadas pelos direitos civis, sociais e políticos. O cidadão é formado por meio da educação, sendo ela a responsável pela inclinação potencial e natural dos homens à vida comunitária ou social.

A condição da exclusão das pessoas com deficiência do convívio social é antigo e revela o quão estamos distantes de oferecer total garantia as condições mínimas de cidadania construídas na cultura ocidental. Possibilitar um espaço que promova a inclusão de pessoas com deficiência é procurar extinguir estigmas construídos ao longo da história da humanidade em relação à tais pessoas.

O uso da palavra estigma iniciou-se na Grécia Antiga, onde era utilizada para designar uma marca com letra F colocada nos escravos fugitivos. Atualmente, a palavra estigma é entendida como qualquer sinal que representa ou infira condições de desvios da normalidade. Desta forma, o termo estigma é

> usado em referência a um atributo profundamente depreciativo, mas o que é preciso, na realidade, é uma linguagem de relações e não de atributos. Um atributo que

> estigmatiza alguém pode confirmar a normalidade de outrem, portanto ele não é, em si mesmo, nem horroroso nem desonroso. (GOFFMAN, 1988, p. 6)

Deste modo, o estigma pode ser considerado como uma condição visualmente marcada pela diferença física, que se o deprecia do meio social, apresentando-se constante durante a vida e ligada às interações sociais. A postura negativa refletida frente às pessoas com deficiência lhes impede até mesmo de ocuparem sua condição humana, revelando que o estigma criado sobre eles foi baseado no desconhecimento de suas limitações e potencialidades.

Todos esses estigmas, preconceitos e estereótipos carregados pelas pessoas com deficiência só poderão ser amenizados quando a sociedade modificar suas atitudes perante eles, havendo a colaboração política e humanitária para os programas já existentes e os que surgirão buscando resultados positivos que ofereçam as pessoas com deficiência uma preservação de sua cidadania.

Muito se fala sobre a necessidade de tonar a educação inclusiva, buscando estabelecer:

> (...) um tipo de escola capaz de adaptar-se, acolher e cultivar as diferenças como um elemento de valor positivo, e a abertura de um espaço pluralista e multicultural, no qual se mesclem as cores, os gêneros, as capacidades, permitindo assim o acesso aos serviços básicos e elementares de todos os seres humanos e a construção de uma escola, uma educação na qual todos, sem exclusão, encontrem uma resposta educativa de acordo a suas necessidades e características peculiares. (CAMACHO, 2004, p. 9)

Os grupos sociais que estão mais vulneráveis à exclusão educacional são indivíduos de baixa renda que vivem em zonas periféricas ou rurais, meninas e mulheres, grupos indígenas, migrantes, crianças de ruas e trabalhadoras e pessoas com algum tipo de deficiência. (STUBBS, 2008) Desta forma, a educação inclusiva é uma resposta à diversidade em todas as suas formas, criando um sistema educativo adaptável a todos.

A inclusão pode ser definida como

> um processo pelo qual a sociedade se adapta para poder incluir em seus sistemas sociais gerais pessoas com necessidades especiais e, simultaneamente, estas se preparam para assumir seus papéis na sociedade. (...) Incluir é trocar, entender, respeitar, valorizar, lutar contra a exclusão, transpor barreiras que a sociedade criou para as pessoas. É oferecer o desenvolvimento da autonomia, por meio da colaboração de pensamentos e formulação de juízo de valor, de modo a poder decidir por si mesmo, como agir nas diferentes circunstâncias da vida. (SASSAKI, 1997, p. 41)

Neste caráter, a inclusão é um processo de interação, onde se tem um apreço a diversidade, beneficiando a escolarização de todas as pessoas, respeitando os ritmos de aprendizagem a partir de novas propostas de práticas pedagógicas, modificando o sistema de ensino (ARANTES, 2006).

A educação inclusiva é bastante associada à inclusão de pessoas com deficiência e ao conceito de necessidades educacionais especiais (NEE). O termo NEE se aplica a crianças e adolescentes que apresentam problemas sensoriais (auditivo e visual), físicos, intelectuais e emocionais, como também relacionado com as dificuldades de aprendizagem (CORREIA, 1999). Esse grupo pode ser definido como o mais excluído da educação. Muitos fatores contribuem para isso, desde a pobreza e a falta de acessibilidade, mas principalmente pelo preconceito.

Em alguns locais considera-se que a educação especial é a melhor maneira de responder a essa necessidade, baseado em um argumento que tais crianças ou jovens seriam melhores atendidos separadamente. Esse discurso fortalece a segregação, contribuindo para a perseguição de pessoas com deficiência. (AINSCOW, 2009)

A inclusão veio para fixar um direito de todos, valorizando a relação do homem com a sua diversidade. Para ter uma educação inclusiva é necessário que o currículo seja equilibrado e diversificado, promovendo um intercâmbio entre a escola e a sociedade e desta forma tornando o ensino reflexivo, ativo e compensatório.

Justifica-se esse pensamento nas palavras de Mantoan, considerada uma das maiores defensoras da inclusão:

> A inclusão escolar está articulada a movimentos sociais mais amplos, que exigem maior igualdade e mecanismos mais equitativos no acesso de bens e serviços. Ligada a sociedades democráticas que estão pautadas no mérito individual e na igualdade de oportunidades, a inclusão propõe a desigualdade de tratamento como forma de restituir a igualdade que foi rompida por formas segregadoras de ensino especial e regular. (MANTOAN, 2007, p. 16)

Em uma escola inclusiva, o aluno deve ser considerado o foco central do processo de ensino, onde prevalecerão ações que respondam as suas potencialidades e necessidades construindo as competências necessárias para uma formação crítica capaz de exercer a plena cidadania.

Todo aluno apresenta um ritmo único no processo de evolução, apresentando sua história particular, com diferentes estruturas biológicas, psicológicas, social e cultura. Dessa forma, cada aluno incluído em uma sala regular vai necessitar de estratégias pedagógicas que respondam as suas peculiaridades, de forma que possibilite o acesso ao currículo escolar.

O professor deve utilizar técnicas para construir a ação pedagógica, como está escrito nas Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica:

> A forma pela qual cada aluno terá acesso ao currículo distingue-se pela singularidade. O cego, por exemplo, por meio do sistema Braille; o surdo, por meio

> da língua de sinais e da língua portuguesa; o paralisado cerebral, por meio da informática, entre outras técnicas. (BRASIL, 2001a, p. 26)

Para que a escola se torne inclusiva deve haver a participação de todos os responsáveis pelo cenário educacional: gestores, professores, familiares e a comunidade em que o aluno vive. Dito isto, a escola inclusiva deve propor uma nova forma de abordar os conteúdos curriculares no cotidiano escolar, buscando uma reorientação curricular "que considere as necessidades de todos os alunos, garantindo outros possíveis caminhos, que possam favorecer a construção da autonomia social e educacional" (ALVES e BARBOSA, 2006, p. 22).

Ao incluir alunos na escola regular, não é necessário apenas "aceitar" ou "tolerar", mas considerar as diferenças e a partir delas garantir o acesso à escola e as condições de aprendizagem para todos os alunos, buscando elevar a discussão da necessidade de uma continua formação de professores, para que não exista mais o discurso da incapacidade de lidar com alunos diferentes dos quais estão habituados. (BRASIL, 2014)

2.1.2 Breve análise histórica e avanços da educação inclusiva no Brasil

Para falar de Educação Inclusiva é importante conhecer dos seus primórdios até a atualidade, conhecendo o processo de segregação das pessoas com deficiência nos mais diversos períodos históricos até a chegada de um novo paradigma de inclusão, onde se observou a preocupação para com as pessoas com necessidades educacionais especiais.

Alguns autores, como Kirk e Gallagher (1996) e Sassaki (1997), reconhecem quatro estágios de desenvolvimento do processo de assistência às pessoas com deficiência, onde cada uma apresentava diferentes formas de responder a tais sujeitos.

O primeiro estágio é caracterizado como a fase da negligência, marcada pela ação de políticas extremas de exclusão de crianças com deficiência. Podemos citar os acontecimentos em Esparta, no período da Antiguidade (4000 a.C. – 476 d.C.), na antiga Grécia, onde as crianças eram abandonadas em montanhas, ou as ações em Roma, que as atiravam nos rios. Além disso, durante o período da Idade Média (476 – 1.500), as pessoas que apresentavam deficiências tinham suas feições comparadas a imagem do diabo e a atos de feitiçaria, de tal modo que eram perseguidos e mortos. (CARDOSO, 2004)

Essas atitudes de rejeição perduraram até meados do século XVIII e XIX, onde inicia-se o segundo estágio, caracterizado como a institucionalização. Nesta fase, as pessoas com deficiência iniciaram um novo cenário de vida, onde não mais era mortos ou maltratados, mas

rejeitados e segregados, mantidos abandonados em seus próprios leitos ou em instituições residenciais como forma de proteção.

Ao final do século XVIII, surge a preocupação em atender tais pessoas, não tanto com caráter educacional, mas apresentando-se com caráter assistencial. “A assistência era proporcionada em centros, na qual as pessoas com deficiências eram atendidas e assim a sociedades era protegida do contato com os anormais.” (CARDOSO, 2004, p.17)

A partir do século XX, começam a surgir às primeiras escolas especiais, como ações isoladas dos profissionais envolvidos na área médica, marcando o início do terceiro estágio.

> A partir de 1930, a sociedade civil começa a organizar-se em associações de pessoas preocupadas com o problema da deficiência: a esfera governamental prossegue a desencadear algumas ações visando a peculiaridade desse alunado, criando escolas junto a hospitais e ao ensino regular, outras entidades filantrópicas especializadas continuam sendo fundadas, há surgimento de formas diferenciadas de atendimento em clínicas, institutos psicopedagógicos e outros de reabilitação geralmente particular. (JANUZZI, 2004, p. 34)

Ainscow (2009), também reflete sobre esse período ao dizer que a educação especial foi adotada como medida educacional que se apresentava como um sistema escolar separado para esses alunos julgados como necessitados de uma atenção especial.

Ainda no século XX, os alunos com necessidades educacionais especiais (ANEE), que na época eram chamados de excepcionais, começam a aparecer nas escolas de modo que os serviços especiais eram ampliados e diversificados.

No Brasil, a fase da negligência se estendeu até o início da década de 50, onde se começou a falar a educação de ANEE, marcada pela criação, por parte de D. Pedro II, do Imperial Instituto dos Meninos Cegos, em 1854, e do Imperial Instituto de Surdos-Mudos, em 1857, que funcionam até os dias atuais (Figura 14). A criação desses dois Institutos abriu espaço para conscientização e a discussão sobre a educação, representando uma grande conquista para o atendimento de pessoas com deficiência visual e auditiva.

Figura 14 – Imperial Instituto dos Meninos Cegos, atual Instituto Benjamin Constant (à esquerda) e Imperial Instituto de Surdos-Mudos, atual Instituto Nacional de Educação de Surdos (à direita).

Fonte: Site do Instituto Benjamin Constant e Rádio IBC[1]

Ainda em 1954, surge o movimento das Associações dos Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), aumentando assim o número de escolas especial. A primeira APAE foi fundada em dezembro de 1954, no Rio de Janeiro, com a chegada ao Brasil de Beatrice Bemis, membro do corpo diplomático norte-americano e mãe de uma portadora de Síndrome de Down. A APAE tem como missão prestar serviços de assistência social buscando a melhoria da qualidade de vida da pessoa portadora de deficiência, possibilitando a conscientização da sociedade.

A Educação Especial ficou caracterizada por ações isoladas e o atendimento ficou restrito as pessoas com deficiência visual e auditiva, e em menor quantidade as deficiências físicas. Podendo ser observado na fala de Marcos Mazzotta, que evidencia na educação especial uma medida precária, pois "em 1873, com uma população de 15.848 cegos e 11.595 surdos, no país eram atendidos apenas 35 cegos e 17 surdos". (MAZZOTTA, 1996, p. 29)

A maior expansão no número de escolas de ensino especial no Brasil ocorreu na década de 60. Houve um aumento de cerca de quatro vezes mais do que a quantidade presente no ano de 1960, apresentando no final do ano de 1969 mais de 800 estabelecimentos. (MIRANDA, 2004)

Os anos 60 e 70 foram marcados por grandes modificações nos serviços do ensino especial, marcados pelos surgimentos de reformas educacionais voltados para área da educação especial, pautados nos discursos da normalização e da integração.

Foi a partir da década de 70 que iniciou o quarto estágio, onde a educação especial passou a ser mais discutida, surgindo um movimento de que buscava a integração social das pessoas que apresentavam deficiência, cujo objetivo era incluí-los em ambientes escolares

[1] Disponível em < http://www.ibc.gov.br/> e < https://diversidadeemcomunicar.wordpress.com/tag/libras/> Acesso em jun. 2017.

próximos aqueles que eram oferecidos à “pessoa dita normal”. Neste estágio, muito se criticou sobre as práticas de categorização e segregação dos estudantes que eram encaminhados para ambientes especiais, questionando-se quanto aos modelos equalizados de ensino e de aprendizagem, considerados os fatores que levavam a exclusão nos espaços escolares.

Em alguns países da Europa e das Américas, durante a década de 70, surgiu uma preocupação em organizar os serviços de educação especial, responsabilizando-se em adaptar o processo educativo para atender as necessidades das crianças com NEE.

As ações do movimento da educação especial apresentavam três grandes blocos: o primeiro tem como foco central a manifestação orgânica da deficiência, denominadas de médico-pedagógica e a psicopedagógica; o segundo acredita que a educação é a responsável pela transformação social, utilizando os conceitos de integração e inclusão; e o terceiro bloco considera a educação como um mediador capaz de modificar o contexto social. (JANNUZZI, 1992)

O contexto orgânico da deficiência influenciou grandemente o desenvolvimento da educação especial por considerar as características individuais dos sujeitos e organizar as patologias por categorias, sofrendo grande influência das áreas da medicina e da psicologia. A vertente médico-pedagógica caracterizava-se pela necessidade de higienização da comunidade, instalando escolas nos hospitais e acarretando a uma maior segregação do atendimento a pessoas com uma deficiência. Enquanto, a vertente psicopedagógica analisava uma conceituação para a deficiência de cada indivíduo, defendendo a educação dos mesmos, utilizando-se de escalas para medição da deficiência e da inteligência para que fossem encaminhados para escolas ou classes especiais, para o atendimento com professores especializados. (JANNUZZI, 1992)

Muito se discutiu sobre as nomenclaturas, havia o uso do termo *excepcionais*, mas que foi substituída por expressões mais adequadas, como *pessoas portadoras de deficiência*, que se popularizou nos anos 80, mas que hoje vem sendo criticada e modificada para *pessoas com necessidade especial* ou *pessoas com necessidade educacional especial*. (CARDOSO, 2004)

A integração social ganhou força no cenário mundial a partir dos anos 80, devido à intensificação dos movimentos sociais de luta contra todas as formas de discriminação. Foi nesse período que se estabeleceu, em 1981, o Ano Internacional dos Portadores de Deficiência impulsionando a ideia da educação inclusiva não apenas para a deficiência do aluno, mas integrando-o em toda a sociedade, possibilitando a formação de cidadãos autônomos capazes de construir suas histórias. (SANTOS E AURELIANO, 2012)

Em 1990, buscando enfrentar o desafio de minimizar a exclusão e planejar ações capazes de superar toda uma história de exclusão, foi realizada a Conferência Mundial de Educação para Todos, em Jomtien na Tailândia. Tendo como meta principal renovar o compromisso mundial de educar a todos do planeta, estiveram presentes na Conferência representantes de 155 governos de diferentes países, e quatro organizações internacionais como patrocinadores e investidores: a Organização das Ações Unidas para a Educação (UNESCO); o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF); o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e o Banco Mundial (BID).

As principais discussões para melhorar a qualidade de educação para todos reforçou a necessidade de universalizar o acesso à escola da educação fundamental, ofertar a educação infantil nas redes públicas de ensino, a elaboração de ações para fortalecer o atendimento a procura de alfabetização e a educação de jovens e adultos. Quanto a inclusão escolar, fica registrado no artigo 3, itens 4 e 5, os compromissos para com as classes esquecidas:

> 4. Um compromisso efetivo para superar as disparidades educacionais deve ser assumido. Os grupos excluídos - os pobres: os meninos e meninas de rua ou trabalhadores; as populações das periferias urbanas e zonas rurais os nómades e os trabalhadores migrantes; os povos indígenas; as minorias étnicas, raciais e linguísticas: os refugiados; os deslocados pela guerra; e os povos submetidos a um regime de ocupação - não devem sofrer qualquer tipo de discriminação no acesso às oportunidades educacionais.
>
> 5. As necessidades básicas de aprendizagem das pessoas portadoras de deficiências requerem atenção especial. É preciso tomar medidas que garantam a igualdade de acesso à educação aos portadores de todo e qualquer tipo de deficiência, como parte integrante do sistema educativo. (UNESCO, 1990, p 06-07)

A Declaração de Jomtien, diferente de outros documentos, não busca apenas a universalização do acesso e igualdade de direitos, mas cobra e destaca a qualidade na educação:

> As mudanças do mundo valorizam a educação de qualidade, o que acentua as desigualdades entre países e pessoas e pode acelerar a exclusão social se essa educação não é oferecida. Como esta não é fácil de construir, especialmente pelos países mais pobres, tais mudanças acentuam as desigualdades entre países e pessoas e aceleram a exclusão social. A Declaração Mundial de Educação para Todos veio dar este alerta: a matrícula é necessária, mas não suficiente para atender às necessidades básicas de aprendizagem das pessoas. (BRASIL, 2006, p. 25)

Para reafirmar o direito de educação para todos, quatro anos depois à Declaração de Jomtien, acontece na Espanha a Conferência Mundial sobre Educação Especial, onde participaram representantes de 92 países e 25 organizações internacionais. Foi um encontro patrocinado pelo governo espanhol e pela UNESCO, que retomou as discussões sobre as

ações para promover a reforma de políticas e sistemas educacionais, que serviu para formulação de documentos importantes, como a Declaração de Salamanca.

> Um dos aspectos mais ressaltados durante as discussões era o modo como o sistema educacional tem atuado, levando à exclusão de uma grande parcela dos alunos. Os especialistas revelaram que a inclusão dos grupos minoritários não é decorrência natural do sistema de ensino, mas exatamente o oposto. O sistema tende a excluir os alunos diferentes, privilegiando os alunos considerados normais. (CARDOSO, 2004, p. 21)

A Declaração de Salamanca, conhecida mundialmente como um dos documentos mais importantes para a inclusão social, reconhece a necessidade de uma "escola para todos" e afirma que as instituições de ensino devem incluir todas as pessoas, promovendo o respeito às diferenças, garantindo a aprendizagem e atendendo as necessidades de cada um. Ressalta ainda, que a escola inclusiva deve propiciar um ambiente de igualdades de oportunidade e participação, onde todas as crianças devem, na medida do possível, aprender juntas, desde que o aluno incluído receba, quando necessário, um suporte extra pra assegurar uma educação efetiva. (UNESCO, 1994)

O conceito de necessidades educacionais especiais (NEE) foi ampliado a partir da Declaração de Salamanca, que passou a incluir nesse termo todas as crianças que não estejam conseguindo se beneficiar com a escola, conforme explicita:

> No passado, a educação especial foi definida em termos de crianças com uma série de dificuldades físicas, sensoriais, intelectuais ou emocionais. Durante os últimos 15 a 20 anos, tornou-se claro que o conceito de necessidades educativas especiais tem de ser alargada de modo a incluir todas as crianças que, por qualquer razão, não estão se beneficiando da escola. (UNESCO, 1994, p. 15)

A partir desse ponto, o conceito de necessidades educacionais especiais passa a abranger aquelas que passam por dificuldades temporárias ou permanentes na escola ou fora dela, como: repetindo continuamente os anos escolares; crianças forçadas a trabalhar, que vivem nas ruas, que moram distante da escola, que vivem em zona de extrema pobreza ou desnutridas, etc.

Ainda sobre o termo NEE, também destaca que:

> (...) refere-se a todas aquelas crianças e jovens cujas necessidades educacionais especiais decorrem de deficiências ou dificuldades de aprendizagem. Muitas crianças experimentam dificuldades de aprendizagem e, portanto, possuem necessidades educacionais especiais em algum momento durante a sua escolarização. As escolas têm de encontrar formas de educar com sucesso todas as crianças, incluindo aquelas que possuem sérias desvantagens e incapacidades. Existe um consenso emergente de que crianças e jovens com necessidades educacionais especiais devam ser incluídas no regime educacional feito para a maioria das crianças. Isto conduziu ao conceito de escola inclusiva. (UNESCO, 1994, p. 59)

Considerando uma pedagogia centrada no aluno, podemos alcançar uma sociedade que garante a dignidade a todos, independentemente das diferenças. Essa perspectiva levanta um debate sobre os rumos da educação especial, sendo necessárias políticas de formação continuada, financiamento e gestão, para modificar a estrutura educacional garantindo as condições de acesso, participação e aprendizagem de todos.

Após a Declaração de Salamanca e a Política em Educação Especial, a Organização das Nações Unidas lançou um documento intitulado "Regras Padrões sobre Equalização de Oportunidades para Pessoas com Deficiências", que não apresentam caráter obrigatório para os governos, mas oferecem uma base para as políticas públicas (CARDOSO, 2004). O documento apresenta 22 regras individuais relativas à integração de pessoas com NEE no sistema educacional, reafirmando o compromisso com a Educação para Todos, relativo a três questões: Pré-condições para Participação Igual, Áreas metas para participação igual e Medidas de Implementação. A ONU pede, por meio das regras, providências concretas para as pessoas com deficiência, reivindicando mudanças e ações para conscientizar a sociedade.

Com base em todo o histórico da Educação inclusiva, tem-se uma ação para um público que sofreu com discriminações e preconceitos, encontrando hoje uma proteção aos seus direitos frente à sociedade, como Marques (2009, p. 151) ressalta que "o paradigma da inclusão é o maior representante da valorização do homem na sua diversidade, rompendo com o ciclo vicioso de uma sociedade dominante excludente".

2.1.3 Educação inclusiva e Legislação brasileira

A educação brasileira e mundial têm vivido intensos debates sobre o acesso e a permanência de alunos com necessidades educacionais especiais na escola, buscando a perspectiva inclusiva. Ao observar as dificuldades encontradas no sistema de ensino, surge a necessidade de reduzir as práticas discriminatórias e criar alternativas para superá-las, onde a responsabilidade não seria apenas da escola, mas de todos, principalmente dos representantes políticos, lembrando-os de suas responsabilidades sobre tais membros da sociedade.

Relacionado à igualdade constitucional, Carvalho e Perez nos afirma:

> No exame do princípio da igualdade, deve-se levar em conta, ainda, que, embora sejam iguais em dignidade, os homens são profundamente desiguais em capacidade, circunstância que, ao lado de outros fatores, como compleição física e estrutura psicológica, dificulta a efetivação do princípio. (CARVALHO & PEREZ, 2001, p. 281)

Desta forma, a ideia não é fazer com que a pessoa com deficiência seja superior ao demais, mas garantir a proporcionalidade dentro de um critério de igualdade, exigindo do governo políticas públicas que promovam a inclusão social para um pleno exercício da cidadania.

O atual texto constitucional do Brasil, de 1988, consagra no art. 205 a educação como um direito de todos e dever do estado e da família, que "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, 2012, p. 121).

No artigo 206, a Constituição pontua alguns itens que será a base para nortear a educação, como: igualdade de condições de acesso e permanência; liberdade de aprender, ensinar e divulgar o pensamento, a arte e o saber; o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas; a valorização dos professores; ensino gratuito e de qualidade. Também podemos destacar a garantia de atendimento educacional especializado na rede de ensino regular, presente no artigo 208, para os portadores de deficiência.

Em 1989, é estabelecida no âmbito federal a Lei nº 7853/89, considerada um marco na construção legislativa para pessoas com deficiência no Brasil, tem como objetivo a promoção da integração social das pessoas com deficiência, instituindo a tutela jurisdicional de interesses coletivos ou difusos dessas pessoas, definindo como crime punível com reclusão e multa a omissão de atendimento a um aluno em estabelecimento de ensino, seja ele público ou privado, por possui algum tipo de deficiência. Além dessas medidas, criou a Coordenadoria Nacional para a integração da Pessoa Portadora de Deficiência (CORDE), que se tornou o órgão responsável pela política de integração das pessoas com deficiência.

Durante a década de 90, foram publicados pelo Ministério da Educação (MEC) diversos documentos ao movimento de integração das pessoas com deficiência, enaltecendo que a principal política pública para a educação especial seria a política de integração.

Em 1994, seguindo um movimento contrário ao da inclusão, é publicada a Política Nacional de Educação Especial. Considerada como um retrocesso das políticas públicas condicionou o acesso às classes comuns do ensino regular àqueles que "possuem condições de acompanhar e desenvolver a atividades curriculares programadas do ensino comum, no mesmo ritmo que os alunos ditos normais" (BRASIL, 1994, p. 19). A partir dela, orientava o processo de "integração instrucional", que consistia na facilitação do processo de ensino-aprendizagem, sendo necessária a compatibilidade entre as necessidades educacionais do aluno considerado deficiente e as oportunidades oferecidas pela classe comum.

A legislação brasileira buscando orientar e garantir os direitos das pessoas com uma deficiência tem na Lei de Diretrizes e Bases da Educação, de 1996, inovações que favorecem o aluno com necessidades educativas especiais, garantindo direito fundamentais como matriculas em escolas regulares de ensino, criação do serviços de apoio especializado, a oferta da educação infantil especial, a especialização de professores, etc. (GOFFREDO, 1999, p. 30)

As diretrizes tiveram como base o texto da Constituição Federal de 1988 e do Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA de 1990 para evidenciar a declaração do direito à educação, assumindo a escola pública como um espaço para todos.

Fica claro que a escolarização do aluno com deficiência nas escolas regulares e sua permanência durante todos os níveis de ensino é um direito único, que não pode ser alterado, onde o atendimento especializado não deverá substituir, mas complementar a educação do aluno. Para que esse novo modelo educacional aconteça as escolas devem tomar algumas providências, no que diz respeito a preparação e dedicação dos professores, a oferta de apoio especializado para aqueles que precisam, além da realização de adaptações curriculares. (CARVALHO, 1999)

Em 2001, foi sancionada a Lei nº 10.172, responsável pela aprovação do Plano Nacional de Educação (PNE) que é criado a cada dez anos, com diretrizes e metas para a educação no país. O primeiro PNE foi elaborado em 1996, para vigorar nos anos de 2001 a 2010. No que se refere a educação inclusiva, o plano destaca que para a educação avançar deveria ser produzido uma escola inclusiva garantindo o atendimento à diversidade humana e aponta um déficit referente à oferta de matrícula para alunos com necessidades educacionais especiais nas classes de ensino regular, à formação docente voltada para a educação inclusiva, à acessibilidade física e ao atendimento educacional especializado (BRASIL, 2001).

Posteriormente, o Brasil reafirma sua vontade de construir um sistema educacional inclusivo, por meio da Convenção Interamericana para Eliminação de Todas as Formas de Discriminação Contra as Pessoas Portadora de Deficiência, realizada na Guatemala em 1999, sendo sancionada pelo decreto nº 3.956/2001. Em linhas gerais, essa Convenção afirma que as pessoas com deficiência têm os mesmos direitos e liberdades das demais pessoas, e define como discriminação toda ação que venha a impedir o exercício das liberdades fundamentais.

Alguns pontos importantes para a educação inclusiva aconteceram em 2002, quando foi aprovada a lei de nº 10.436/02 reconhecendo a Língua Brasileira de Sinais como forma de comunicação e expressão, incluindo-a como parte integrante do currículo nos cursos de formação de professores e fonoaudiologia, e em 2003, com a aprovação da portaria de nº

2.678/02 para uso, ensino, produção e difusão do Sistema Braille em todas as modalidades, recomendando seu uso em todo território nacional.

No ano de 2006, a Secretaria de Direitos Humanos (SDH/PR), o Ministério da Educação (MEC), o Ministério da Justiça e a UNESCO, lança o Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos (PNEDH), objetivando incluir temáticas relativas às pessoas com deficiência no currículo da educação básica e desenvolver ações afirmativas para possibilitar a inclusão.

Visando melhorar a educação no país, em 2007, é aprovado o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), que na perspectiva da Educação inclusiva buscava implementar a acessibilidade arquitetônica nos prédios escolares, implantar salas de recursos multifuncionais e formar professores para atuarem no atendimento educacional especializado.

Em 2008, foi elaborado a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva Inclusiva que reconhecia as dificuldades encontradas nos sistemas de ensino, trazendo diretrizes para fundamentar uma política pública voltada à inclusão escolar.

No mesmo ano, a Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência, aprovada pela ONU da qual o Brasil é signatário, foi incorporada à legislação brasileira. A Convenção estabelece que o sistema de educação inclusiva deva ser assegurado em todos os níveis de ensino, determinando que as pessoas com deficiência não sejam excluídas do sistema educacional geral.

Na Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva Inclusiva, de 2008, foram estabelecidas as diretrizes para criação das Salas de Recursos Multifuncionais (SRMF), nas escolas regulares. As SRMF devem possuir mobiliário, materiais didáticos e pedagógicos, oferecendo acessibilidade e equipamentos específicos para o atendimento dos alunos da Educação Especial. Nessas salas realizam-se o Atendimento Educacional Especial – AEE, oferecendo um serviço de identificação, elaboração e organização de recursos pedagógicos que eliminem as barreiras para total inclusão e participação dos alunos. O ensino oferecido no AEE não deve ser considerado como reforço escolar ou complementação das atividades escolares, mas constituir-se como uma forma de complementação e/ou suplementação a formação do aluno visando à autonomia e independência na escola e fora dela.

Quanto o avanço das propostas pedagógicas trazidas pelas políticas públicas, Arantes afirma que:

> O planejamento e a implementação de políticas educacionais para atender a alunos com necessidades educacionais especiais requerem domínio conceitual sobre a inclusão escolar e sobre as solicitações decorrentes de sua adoção enquanto princípio ético-político, bem como a clara definição dos princípios e diretrizes nos planos e

> programas elaborados, permitindo a (re)definição dos papéis da educação especial e do locus do atendimento desse alunado. (ARANTES, 2006, p. 35)

Com o objetivo de mudar a qualidade da Educação no Brasil, foi aprovado, em 2014, um novo Plano Nacional da Educação - PNE, que ficará em vigor até 2024. No que diz respeito a educação inclusiva, as estratégias são garantir repasses do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB) a estudantes incluídos; criar mais salas de recursos multifuncionais; gerar mais formações para professores do atendimento especializado; dentre outras ações. A Meta 4 do novo PNE, busca:

> Universalizar, para a população de quatro a dezessete anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, o acesso à educação básica e ao atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino, com a garantia de sistema educacional inclusivo, de salas de recursos multifuncionais, classes, escolas ou serviços especializados, públicos ou conveniados (BRASIL, 2014, p. 55).

O documento expressa sua preocupação em atender as pessoas, de alguma forma, excluídas, considerando como compromissos com a equidade o desafio da educação inclusiva e afirmando que as políticas públicas devem fortalecer os sistemas educacionais inclusivos, viabilizando o acesso pleno a educação básica e gratuita. Embora, no ano de 2017, o governo federal decidiu vetar o artigo da Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) que incluía entre as prioridades o cumprimento das metas do PNE.

Muito se fez no Brasil para acabar com a discriminação e estabelecer a educação inclusiva, demonstrando seu comprometimento político perante as pessoas com deficiência. Muito se avançou principalmente no que diz respeito ao acesso a escola regular, como mostra os resultados do Censo Escolar da Educação Básica de 2013 que:

> (...) indica que, do total de matrículas daquele ano (843.342), 78,8% concentravam-se nas classes comuns, enquanto, em 2007, esse percentual era de 62,7%. Também foi registrado, em 2013, que 94% do total de matrículas de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação em classes comuns do ensino regular se concentraram na rede pública. (BRASIL, 2014, p. 24)

Esses dados mostram a importância de garantir o acesso à educação de todos os educandos, mostrando a importância de existir uma política pública voltada para a universalização da educação, valorizando e respeitando as diferença a partir da perspectiva da inclusão educacional.

Como enfatiza Mader (1997, p. 47) “um novo paradigma está nascendo, um paradigma que considera a diferença como algo inerente na relação entre os seres humanos.

Cada vez mais a diversidade está sendo vista como algo natural". A escola que desejamos deve apresentar a ideia de diversidade, rompendo com um modelo excludente, tornando-a mais democrática e menos discriminatória, em que a convivência vai ensinando o respeito às diferenças e a aceitação das limitações.

2.2 REFLETINDO SOBRE A DEFICIÊNCIA VISUAL

2.2.1 Conceitos e definições

Para compreender o conceito de deficiência visual é necessário entender como as pessoas com deficiência visual enxergam o mundo. Desta forma, a classificação quanto à deficiência visual de crianças e jovens deve ser observada de acordo com o seu tipo de limitação visual, considerando essa uma tarefa essencial para a inserção do aluno no sistema educacional. No entanto, apenas os critérios clínicos não são o bastante, deve-se analisar a eficiência funcional da visão a partir de atividades cotidianas.

A deficiência visual inclui dois grupos de condições distintas: a cegueira e a baixa visão. De acordo com Sá, Campos e Silva a cegueira:

> (...) é a uma alteração grave ou total de uma ou mais das funções elementares da visão que afeta de modo irremediável a capacidade de perceber cor, tamanho, distância, forma, posição ou movimento em um campo mais ou menos abrangente. (SÁ, CAMPOS, SILVA, 2007, p. 15)

A cegueira pode ocorrer desde o nascimento (cegueira congênita) ou posteriormente (cegueira adventícia ou adquirida). Para indivíduos que perdem a visão mais tarde, são guardadas memórias visuais, como a lembrança de imagens, cores e luzes, facilitando a readaptação. Já os que nascem sem a capacidade da visão, não podem formar uma memória visual.

Segundo Amiralian (1997), quando mais cedo se perde a visão, mais a condição da cegueira influenciará no desenvolvimento do indivíduo e, quando a cegueira se apresenta mais tarde, será levado consigo características da personalidade anterior à perda, o que será um maior peso na formação da personalidade. Dessa forma, o impacto da deficiência visual sobre o desenvolvimento individual e psicológico varia entre os indivíduos, podendo englobar uma infinidade de fatores, como: idade, grau da deficiência, a influência familiar e a personalidade da pessoa.

O segundo grupo, a baixa visão, pode ser definida como uma perda severa da visão, não corrigível a partir de tratamentos clínicos, cirúrgicos e nem com o uso de óculos

convencionais. Nesse sentido, a baixa visão corresponde à acuidade visual igual ou menor do que 0,3 e igual ou maior do que 0,05 no olho de melhor visão com a melhor correção possível. Sendo a acuidade visual a distância de um ponto ao outro em linha reta de um objeto visto.

Buscando uma definição de maior entendimento clínico, temos que

> A pessoa com baixa visão ou visão subnormal apresenta uma redução na sua capacidade visual que interfere ou limita seu desempenho, mesmo após a correção de erros de refração comuns. A baixa visão pode ocorrer por traumatismos, doenças ou imperfeições no órgão ou sistema visual. Um dos seus traços principais é a diversidade de problemas visuais que ela pode gerar. As pessoas com baixa visão podem ter baixa acuidade visual, dificuldade de enxergar de perto e/ou de longe, campo visual reduzido e problemas na visão de contraste, entre outros. (LAPLANE & BATISTA, 2008, p. 210)

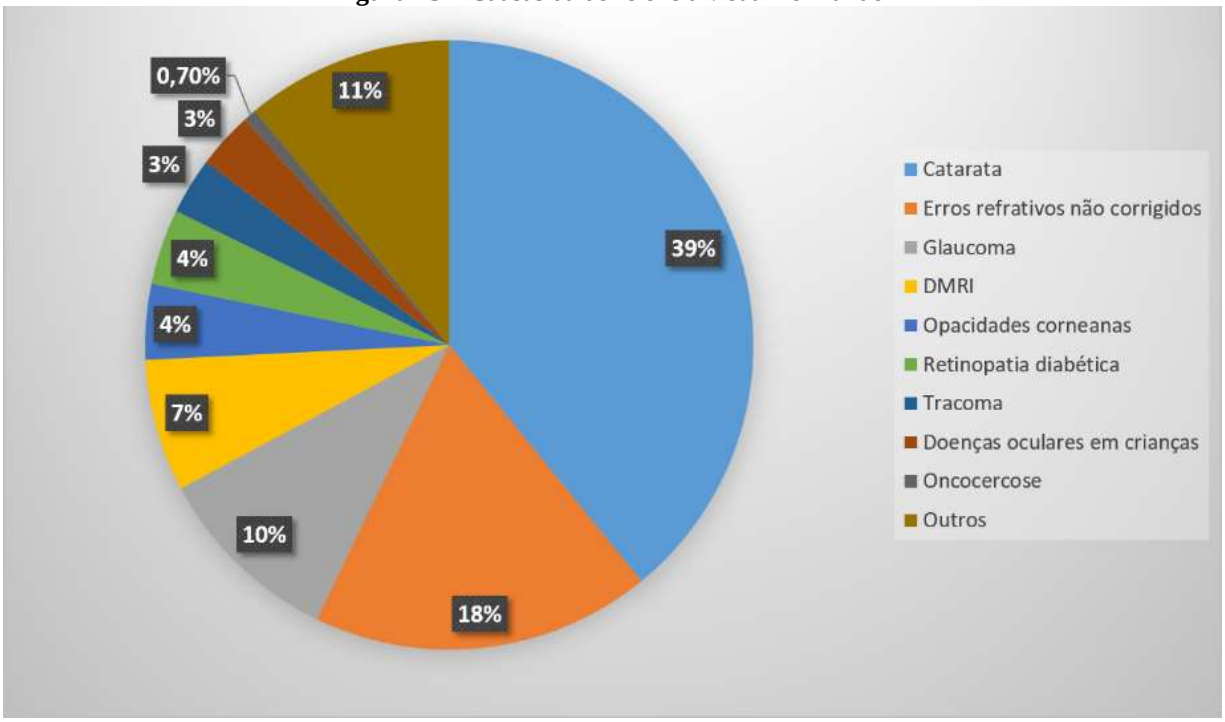
Pessoas com baixa visão não constituem um grupo homogêneo, pois cada aluno apresenta a sua própria forma de enxergar, utilizando-se dos seus resíduos visuais de maneira diferente. Desta forma, existe uma polêmica sobre a definição clínica já que as capacidades humanas são distintas e indivíduos com a mesma incapacidade podem desenvolver potencialidades diferentes dependendo de fatores como motivação e determinação pessoal.

Essas diferentes formas de analisar o grau da deficiência foram reformuladas a partir de 1970, onde

> (...) o diagnóstico de deficiência visual deixou de considerar apenas a acuidade visual para avaliar as formas de percepção do sujeito: se ele apreende o mundo por meio do tato, olfato, cinestesia etc., esta pessoa é considerada cega; se, no entanto, tiver limitações da visão mas ainda assim conseguir utilizar-se do resíduo visual de forma satisfatória, então, seu diagnóstico é de baixa visão. (NUNES e LOMÔNACO, 2010, p. 56)

As principais causas dos problemas relacionados a visão incluem catarada (39%), erros refrativos não corrigidos (18%), glaucoma (10%), DMRI – Degeneração Macular Relacionada à Idade (7%), opacidades corneanas (4%), retinopatia diabética (4%), tracoma (3%), doenças oculares em crianças (3%) e oncocercose (0,07), como pode ser observado abaixo no gráfico da Organização mundial de Saúde de 2007. (Figura 15)

Figura 15 – Causas da deficiência visual no mundo



Fonte: Iniciativa global para a eliminação da cegueira evitável - plano de ação 2006-2011 (OMS – 2007)

A primeira estimativa global sobre a deficiência visual foi em 1975 e indicou que havia 28 milhões de pessoas cegas. Segundo Taleb et. al. (2012), estimativas foram feitas quanto ao crescimento populacional do mundo conseguindo estimar o aumento no número de pessoas cegas.

> As estimativas com base na população mundial em 1990 indicaram que havia 38 milhões de pessoas cegas e quase 110 milhões com baixa visão. Esta estimativa foi revista em 1996 (45 milhões de cegos e 135 milhões de pessoas com baixa visão) e para a população projetada para 2020 (76 milhões de cegos) Essas projeções indicam que a extensão global da deficiência visual pode dobrar no período 1990-2020. (TALEB et. al., 2012, p. 17)

Atualmente, a população estimada de pessoas com deficiência visual no mundo é de 285 milhões, sendo 39 milhões cegos e 246 milhões com baixa visão.

Segundo dados do IBGE de 2010 do total da população brasileira, 23,9% (45,6 milhões de pessoas) declararam ter algum tipo de deficiência. Entre as deficiências declaradas, a mais comum foi a visual, atingindo 3,5% da população. (Tabela 1)

Tabela 1 – Distribuição de pessoas com deficiência no Brasil

Deficientes visuais por região	Total	% população local
Norte	574.823	3,6
Nordeste	2.192.455	4,1
Sudeste	2.508.587	3,1
Sul	866.086	3,2
Centro-Oeste	443.357	3,2

Fonte: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010)

Dentre as pessoas que se declararam ter deficiência visual, mais de 6,5 milhões afirmaram ter uma dificuldade severa e 6 milhões que tinham dificuldade de enxergar, onde mais de 506 mil informaram ser cegos. Outros 29 milhões de pessoas declararam possuir alguma dificuldade permanente de enxergar, ainda utilizando fontes corretoras como óculos ou lentes.

A ausência da visão é um fenômeno complexo e diverso de ser analisado, já que são muitos os aspectos que irão influenciar no modo como a pessoa vivencia as condições impostas pela deficiência. Tais aspectos, como causas da perda visual, o contexto psicológico, social e familiar, impossibilitam a formação de um panorama geral acerca das formas de percepção comuns entre os cegos. Desta forma não existe apenas um caminho que dite as ações facilitadoras para melhorar as condições de vida e a inserção do indivíduo em uma sociedade cheia de estigmas.

Independente da causa ou do período em que a deficiência visual se estabelece, o indivíduo terá, inevitavelmente, interferência em suas habilidades e atividades cotidianas. Entretanto, não significa a impossibilidade de uma vida independente, plena e produtiva, desde que haja a inserção em atendimentos especializados de reabilitação, de educação e familiar.

Em um mundo com tantos apelos visuais, onde a visão é considerada o canal mais importante de relacionamento do indivíduo com o meio exterior, a pessoa com deficiência visual precisa utilizar-se de outros meios para que informação visual chegue até ele. Para isso, são utilizados outros canais sensoriais, como o tato e a audição.

A limitação no campo visual, seja ela total ou parcial, faz com que a percepção da realidade por uma pessoa cega ou com baixa visão seja diferente das pessoas videntes. (Ochaita & Rosa, 1995; Amiralian, 1997). Faz-se necessário conhecer que ver vai além do sentido de visão. Para vermos algo, precisamos percebê-lo, senti-lo, conhecê-lo, experimenta-

lo. A pessoa com deficiência visual, nesse sentido, passa a ver o mundo de uma maneira particular, utilizando de outros órgãos dos sentidos para construir a sua conexão com o mundo. Nessa perspectiva, Porto (2002, p.40) relaciona que "o deficiente da visão, embora não veja, é um ser humano vidente e visível, cujo corpo na sua relação com o mundo, na sua totalidade, o faz ver e sentir sua essência e existência nesse mundo."

Os sentidos remanescentes não se desenvolvem para compensar a ausência da visão. Os canais sensoriais têm as mesmas características e potencialidades para todas as pessoas. No entanto, as informações táteis, auditivas e olfativas por serem mais estimulados para decodificar o mundo pelas pessoas cegas apresentam-se mais desenvolvidas, pois sem a visão esses demais sentidos recebem informação de forma intermitente.

Sobre o uso dos demais órgãos dos sentidos alguns autores comentam que:

> O desenvolvimento aguçado da audição, do tato, do olfato e do paladar é resultante da ativação contínua desses sentidos por força da necessidade. Portanto, não é um fenômeno extraordinário ou um efeito compensatório. Os sentidos remanescentes funcionam de forma complementar e não isolada. (SÁ, CAMPOS & SILVA, 2007, p. 15)

O uso da audição pelos cegos aproxima-o das funções teleceptoras, isto é, permite que o indivíduo se torne sensível a estímulos distantes. A habilidade de selecionar e codificar os sons exige muita atenção, seja para reconhecer eventos mais simples, como barulhos, ruídos, etc., ou para compreender mensagens complexas, como é o caso da fala e da linguagem. Desta forma, chamamos esse mecanismo de coletar e compreender sons de Processamento Auditivo (PA), que corresponde a uma série de operações mentais realizadas pelo indivíduo ao receber um estímulo auditivo, que dependem da capacidade biológica, do processo de maturação e das experiências vividas.

É a partir do processamento auditivo que é possível conectar-se com a linguagem, sendo esta de suma importância para o desenvolvimento humano, podendo ser definida como o pensamento em ação. Para a pessoa com deficiência visual, a linguagem é considerada o principal meio pelo qual ela terá acesso ao conhecimento daquilo que não pode ver, além de possibilitar a sua comunicação com os outros. Nos primeiros anos de vida, a linguagem para a ser a principal forma de estabelecer interações sociais, sendo fundamental no processo de aprendizagem. (OLIVEIRA, MARQUES, 2005)

Lira e Schlindwein discutem o processo de linguagem para as crianças cegas a partir de uma visão vigotskiana:

> A criança cega pode perfeitamente se apropriar das significações de seu meio e participar das práticas sociais, pois dispõe do instrumento necessário para isso – a

> linguagem. Além disso, a concepção de que, com o desenvolvimento das funções psíquicas superiores, o homem transforma sua relação com o mundo e nela introduz a dimensão semiótica, minimiza a dimensão da perda decorrente da cegueira. (LIRA & SCHLINDWEIN, 2008, p. 187)

O indivíduo cego substitui o que ele não vê por meio da linguagem, assumindo para ele uma função organizadora e planejadora, fundamental para o desenvolvimento humano.

Em relação ao tato, tem-se o sistema sensorial mais importante para a pessoa com deficiência visual, pois é a partir dele que se pode conhecer o mundo. Quando comparado a visão, o tato apresenta uma forma mais lenta de captação da informação, já que a exploração se dá de forma sequencial necessitando de uma maior carga de memória.

O tato pode ser diferenciado entre duas áreas: o tato ativo ou sistema háptico e o tato passivo. O primeiro, a informação tátil é recebida por meio da busca de informação de modo intencional por meio do toque, enquanto o segundo é recebido de forma não intencional ou passiva, como a sensação de calor produzida na nossa pele. (OCHAÍTA & ROSA, 1996)

O tato permite conhecer o mundo a partir de características dos objetos, como: textura, formato, temperatura, tamanho, etc., desta forma ele é mais útil para objetos mais próximos, onde as mãos funcionam como os olhos movendo-se para buscar as peculiaridades da forma e conseguir obter uma imagem mental dela.

Em suma, cada pessoa desenvolve processos particulares de codificação que foram imagens mentais. É a partir do conjunto das sensações táteis e auditivas aliadas a muitas das experiências mentais já construídas que o indivíduo privado da visão consegue se comunicar e conhecer o mundo. A pessoa com deficiência visual consegue perceber a realidade diferente das pessoas que veem, não podendo afirmar que essa percepção seja melhor ou pior, apenas apresentam organizações sensoriais diferentes. Segundo Vygotsky (1997), o cego percebe o mundo de forma diferente e essa diferença só passa a ser deficiência quando colocado no meio das interações sociais.

Na sociedade, a deficiência visual como qualquer outra deficiência, é vista como uma desvantagem. De maneira geral, um indivíduo com cegueira é visto apenas pela sua deficiência e não pelo ser humano que existem além da cegueira. Esse comportamento pode ser compreendido a partir dos conceitos de estigma nas práticas populares.

> Os estigmas da cegueira que contribuem para sua desvantagem total consistem num conjunto de conceitos ou falsas concepções populares, que resultam em práticas sociais suficientemente compatíveis com falsas concepções a ponto de, ao apoiá-las, constituírem uma profecia autocumpridora. Os estereótipos populares da cegueira contêm componentes contraditórios. De um lado se encontram os traços supostos de docilidade, dependência, desamparo e desânimo. Esse estereótipo está implícito na utilização do termo em relação a pessoas, como se caracteriza em expressões do tipo: *Você é tão indefeso quanto um cego* ou *Você está cego? Ele está cego de raiva*.

> A cegueira tem também conotações de falta de percepção ou julgamento, falta de controle inteligente, e de uma pessoa que se encontra perdida. (TELFORD & SAWREY, 1988, p. 473)

Tendo como base Goffman (1988), o conceito de estigma está relacionado com a impossibilidade de um indivíduo ser plenamente aceito pela sociedade na qual está inserido. O estigma é criado sobre um atributo que se apresenta como descrédito na vida de um sujeito, que o conduz ao descrédito de forma intensa, sendo nomeado, em situações extremas, como defeito ou desvantagem em relação ao outro. O meio social reduz as oportunidades e esforços para esses indivíduos estigmatizados, deixando-os a margem, a partir da criação de uma imagem deteriorada em relação ao padrão conveniente a sociedade, dificultando a construção de suas identidades pessoais e sociais. Para Goffman (1988, p. 13), "um atributo que estigmatiza alguém pode confirmar a normalidade a outrem, portanto, ele não é, em si mesmo, nem honroso nem desonroso".

Desse modo, a pessoa com deficiência é duplamente estigmatizado, de um lado têm-se o estigma por já ter nascido ou adquirido a deficiência e de outro o fato de ser rejeitado pela sociedade. O preconceito em relação à pessoa com deficiência visual é resultado de um processo histórico construído a partir de uma imagem negativa de ideias preconcebias, crenças equivocadas e distorção de seus valores éticos e morais, contribuindo para que esses indivíduos estigmatizados passassem suas vidas a margem da sociedade em locais fechados, como asilos ou internatos, escondendo-os para mascarar a suposta vergonha que trazia para a comunidade em que viviam.

As limitações causadas pela cegueira não podem ser negadas, mas essa restrição é apenas biológica, pois, segundo Vigotsky (1997), socialmente não há limitações, já que o cego pode se comunicar e aprender significados sociais a partir das palavras. A inter-relação entre cego e ambiente não se dará sem conflitos, mas a existência desses é que causará a superação.

Amiralian estabelece uma relação interessante entre o mundo dos ditos "videntes" e dos cegos:

> Devemos ter sempre em mente que, para os videntes, o mundo mental dos cegos é um conceito nebuloso, organizado por analogias ou inferido de situações que consideramos semelhantes às deles. Dessa mesma maneira, o mundo mental dos videntes é construído pelos cegos. Por exemplo, para nós é muito difícil pensar em uma representação mental sem a imagem visual, ou o que seja o conceito tátil-cinestésico de cadeia, assim, como para os cegos congênitos, a visualização dos objetos é um dado impossível. (AMIRALIAN, 2002, p. 207)

Fica claro que, devido a limitação visual, a pessoa com deficiência visual necessita de um ambiente diferenciado e adaptado para garantir a satisfação de todas as suas necessidades.

Sendo a partir desse ambiente diferenciado, o cego utiliza de outros caminhos para conhecer o mundo, construindo um processo perceptivo de estruturação e organização do desenvolvimento cognitivo.

Com o desenvolvimento tecnológico e social do mundo atual, a visão estigmatizada em relação às pessoas com deficiência visual está mudando para colaborar com a aceitação e inclusão dessas pessoas. Seja a partir do desenvolvimento de novas tecnologias ou de atitudes simples de respeito e empatia, muitas das pessoas com deficiência têm conseguido estudar, trabalhar e conviver em espaços de interação social sem causar o estranhamento e rejeição vista no passado.

2.2.2 Inclusão escolar do aluno com deficiência visual

A inclusão escolar já é uma realidade nos documentos e legislações brasileiras, mas ao pararmos para refletir sobre o cenário educacional atual vemos apenas intenções e sonhos. Nesse sentido, o sistema educacional deve oferecer condições necessárias para contribuir para um real ensino inclusivo, garantindo a aprendizagem do aluno independente da deficiência.

O ensino regular está marcado por processos mecânicos e de memorização, onde a linguagem, a comunicação e as várias formas de expressão cultural ou artísticas são formadas por imagens e apelos visuais. As imagens, os gráficos, os símbolos e expressões que compõe os conteúdos escolares dificultam o processo de aprendizagem dos alunos com deficiência visual. De acordo com Lira e Alencar,

> A ideia de exclusão/inclusão educacional é uma realidade cotidiana na nossa sociedade. Essa temática está na esfera dos assuntos de interesse geral, haja vista, que sua relevância abrange grandes parcelas da população, envolvendo várias categorias sociais, tais como: deficientes, minorias étnicas ou de cor, idosos, crianças e jovens, entre outros. (LIRA, ALENCAR, 2017, p. 84)

São conhecidas e destacadas por Amiralian (2002) duas concepções de inclusão escolar. A primeira é a normalização, que são programas de treinamentos que buscam tornar a pessoa com deficiência visual mais parecido com o vidente. Bastante criticada, essa concepção apresenta preconceitos em suas entrelinhas e desconsidera as potencialidades que o aluno pode apresentar ao utilizar seus outros sentidos. A segunda concepção busca a aceitação e a valorização de suas percepções, buscando ignorar os limites e os déficits das pessoas cegas.

A melhor forma de inclusão é aquela que busca compreender como o outro percebe o mundo, tentando entender as limitações provocadas pela ausência da visão, buscando formas de derrubar essas barreiras possibilitando o desenvolvimento do indivíduo. A partir dessas desconstruções do universo educacional, o professor é levado a criar condições reais que possibilitem ao educando uma autonomia e independência, colaborando para as suas atividades do dia a dia escolar e igualando suas condições com os demais colegas.

Durante a vida escolar de aluno com deficiência visual serão necessários adaptações de materiais e de currículo, adequando-o ao conhecimento tátil, auditivo, olfativo e gustativo. Além disso, o aluno precisará de um atendimento especializado para contribuir com o processo de ensino aprendizagem, garantindo o acesso às mesmas informações que todos os outros têm. Carvalho aponta a importância e a necessidade da presença desses ambientes na escola:

> Na verdade, o apoio especializado será sempre necessário, seja ao próprio aluno, ao seu professor, principalmente se do ensino regular, ou à sua família. É importante que no projeto pedagógico da escola tais apoios estejam pensados para que se organizem espaços físicos adequados, com horários previstos para os atendimentos. (CARVALHO, 1997, p. 96)

Uma escola somente se tornará inclusiva quando apresentar-se organizada de modo a favorecer cada aluno, contemplando suas necessidades educativas especiais. Para as pessoas com deficiência visual, a escola deve oferecer vias alternativas que atendam os canais sensoriais que substituem a visão: a orientação e mobilidade e o acesso à informação escrita. (OCHAÍTA & ESPINOSA, 2004)

Segundo Vygotsky, o ser humano vai iniciar seu desenvolvimento com o processo de evolução do seu organismo, mas é no processo de aprendizagem que ocorrerá o desenvolvimento de processos internos a partir do contato do homem com o meio. Em outras palavras, o aprendizado irá gerar desenvolvimento a partir do momento em que o ambiente promover a internalização de atividades cognitivas no indivíduo. Desta forma, o desenvolvimento mental só poderá ocorrer por meio do aprendizado.

Para Vygotsky (1989b), o fato de um indivíduo apresentar a deficiência visual gera limitações para a sua participação em atividades sociais, como por exemplo, dificuldade em reconhecer a sua posição espacial e liberdade de movimentação, caracterizando-o, na natureza, como um animal indefeso. Porém, afirma que não existem diferenças entre o desenvolvimento de uma criança, seja ela cega ou vidente, pois a principal forma de comunicação que contribui para o desenvolvimento é a linguagem.

O conhecimento é resultante de um processo de apropriação a partir das relações sociais, onde não há compensação biológica do tato e da audição em função da cegueira, mas sim a linguagem superando as limitações produzidas pela falta do acesso a visão. Para as pessoas com deficiência visual as funções psicológicas superiores, que são funções que caracterizam o comportamento consciente do ser como a memória, a atenção e a imaginação, atuam como pontes entre o universo sociocultural e o seu pensamento. Kozulin (1990) nos confirma este processo de aquisição do conhecimento a partir das pessoas cegas ao afirmar: "o que uma criança com visão perfeita capta a partir de um ato perceptivo imediato, uma criança cega o entende a partir da imaginação e da atividade combinatória da mente". (p. 194 – tradução nossa)

Muitos dos conceitos captados pelas pessoas videntes são formados e comprovados informalmente, entretanto para as pessoas com deficiência visual são necessários apresentações estruturadas dos mesmos conceitos para garantir um desenvolvimento adequado do que se está analisando. Com as diferentes formas de captação do conhecimento em sala de aula, surgem as dificuldades de aprendizagem, que podem apresentar-se em situações leves e transitórias resolvidas ao longo do trabalho pedagógico ou em situações mais graves e persistentes que demandam mais tempo e atenção a partir do uso de recursos especiais. Analisar e reparar esse ciclo de dificuldades requer respostas educacionais adequadas graduais ou progressivas que sejam adaptáveis ao currículo pedagógico proposto para a escola.

De acordo com Perrenoud (2001), o professor deve ser capaz de analisar as suas estratégias de ensino e torna-las adaptáveis as características dos alunos, a composição da classe e a sua relação com os educandos.

A Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Especial (BRASIL,1998) estabelece um conceito de Escola Inclusiva que adota uma nova postura, propondo adaptações no projeto político pedagógico, no currículo, na metodologia de ensino e nas avaliações, buscando ações que integrem socialmente todos os alunos.

As adaptações curriculares devem constituir-se em caminhos dinâmicos e possibilidades educacionais de contribuir com o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, respeitando as suas dificuldades. No caso da educação inclusiva, a adequação ao currículo regular, torna-se necessária para responder as peculiaridades dos alunos com necessidades especiais. Não se propõe a reformulação total do currículo, mas a possibilidade de apresentar um currículo mais dinâmico e passível de ampliação que venha a atender a todos os alunos.

A partir da necessidade de promover uma educação mais inclusiva, surge no Brasil a necessidade de pensar em um currículo adaptável para a escola inclusiva. Partindo desse pressuposto, a Educação Inclusiva não é mais um sistema educacional paralelo e segregado, mas um conjunto de ações que promovem a inclusão e respeitam as necessidades específicas do alunado. O documento brasileiro conceitua as adaptações curriculares como:

> (...) estratégias e critérios de situação docente, admitindo decisões que oportunizam adequar a ação educativa escolar às maneiras peculiares de aprendizagem dos alunos, considerando que o processo de ensino-aprendizagem pressupõe atender à diversificação de necessidades dos alunos na escola. (BRASIL, 1998, p.15)

Podemos acrescentar o que Aranha nos fala em torno dos procedimentos adotados para a realização de uma educação inclusiva efetiva:

> As Adaptações Curriculares, então, são os ajustes e modificações que devem ser promovidos nas diferentes instâncias curriculares, para responder às necessidades de cada aluno, e assim favorecer as condições que lhe são necessárias para que se efetive o máximo possível de aprendizagem. (ARANHA, 2002, p. 5)

A equipe pedagógica da instituição de ensino deve ser capaz de observar nas necessidades especiais dos alunos inclusivos quais os tipos de ajuda são necessários para cumprir as finalidades da educação. As soluções a essas necessidades devem estar previstas no projeto pedagógico da escola, buscando uma adequação progressiva do currículo regular, oferecendo ao alunos uma programação normal atendendo as suas especificidades. Além disso, são necessários dois tipos de adaptações curriculares: as adaptações de acessibilidade ao currículo e as adaptações pedagógicas. Essa tarefa de organização curricular cabe tanto ao profissional especializado quanto ao professor da classe regular, devendo ser um trabalho em conjunto visando desenvolver as potencialidades do aluno. (CENCI & DAMIANI, 2012)

Partindo do conceito de Vygotsky (1991) de que um bom ensino é aquele que se adianta ao desenvolvimento, conhecendo os limites e as possibilidades do sujeito, dando-o condições para avançar, pode-se afirmar de que as adaptações curriculares são procedimentos didáticos necessários que direcionam “a instrução àqueles processos latentes que, a partir da colaboração, transformar-se-ão em desenvolvimento real”. (CENCI & DAMIANI, 2012, p. 7)

Segundo Sassaki (2003), as mudanças exigem um trabalho conjunto de toda a comunidade escolar, envolvendo mudanças arquitetônicas, atitudinais, comunicacional, metodológico, instrumental e pragmático. Algumas dessas mudanças envolvem a transformação do ser humano, contribuindo com a eliminação e prevenção de preconceitos, a eliminação das barreiras políticas e da utilização de códigos e sinais que possam apresentar significados a todos.

As adaptações arquitetônicas, atitudinais e comunicacionais podem ser classificadas como garantias de acesso ao currículo escolar, sendo pré-requisitos para a garantia da autonomia e acesso dos alunos especiais. Essas adaptações incluem condições físicas, materiais e de comunicação, como por exemplo, adaptações em rampas, banheiros e corredores, garantia de interpretes e tradutores, e criação de projetos que promovam a empatia e a eliminação dos preconceitos.

As adaptações metodológicas garantem o acesso ao conhecimento, sendo necessárias adaptações no planejamento, atividades e avaliações por parte do professor. Promover reais modificações na metodologia escolar é um caminho para atender as necessidades específicas de aprendizagem dos alunos. A partir do momento que a escola consegue identificar as necessidades e limitações de cada aluno, é possível modificar a organização escolar, promovendo uma escola para todos atendendo a todas essas especificidades.

Considerando o atual contexto ao qual está inserida a educação, as condições de trabalho vivenciadas pelos professores não lhe possibilitam recursos necessários para o desenvolvimento de novas metodologias ou planejamentos necessários, além da continuação de sua formação. De acordo com Lira (2014), a jornada de trabalho elevada e as inúmeras turmas e disciplinas recebidas pelo profissional prejudica o andamento do processo pedagógico, como a elaboração e execução de um bom planejamento. Para a promoção da educação inclusiva, é fundamental que a organização do trabalho docente seja levada em conta, para que os professores possam ter a possibilidade de buscar enriquecer-se teoricamente para produção de um currículo e metodologias adequadas para os alunos com necessidades especiais.

As adaptações escolares podem ser feitas a partir do uso da tecnologia assistiva, que é um termo novo que identifica recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar as habilidades funcionais das pessoas com deficiência, colaborando para a promoção de uma vida independente e inclusiva. Manzini amplia o conceito de tecnologia assistiva ao afirmar que

> (...) estão muito próximos do nosso dia-a-dia. Ora eles nos causam impacto devido à tecnologia que apresentam, ora passam quase despercebidos. Para exemplificar, podemos chamar de tecnologia assistiva uma bengala, utilizada por nossos avós para proporcionar conforto e segurança no momento de caminhar, bem como um aparelho de amplificação utilizado por uma pessoa com surdez moderada ou mesmo veículo adaptado para uma pessoa com deficiência. (MANZINI, 2005, p. 82)

Na escola, a Tecnologia Assistiva se apresenta como um recurso necessário e individualizado para atender situações em que se façam necessárias comunicações alternativas

e ampliadas, adaptações para proporcionar o acesso ao computador, equipamento de auxílio para audição e visão, adaptação de jogos e brincadeiras, adaptações para postura e mobilidade alternativa, entre outros.

> A aplicação da Tecnologia Assistiva na educação vai além de simplesmente auxiliar o aluno a 'fazer' tarefas pretendidas. Nela, encontramos mios de o aluno 'ser' e atuar de forma construtiva no seu processo de desenvolvimento. (BERSCH, 2006, p. 92)

A compreensão de conteúdos por parte de alunos com deficiência visual se dá fundamentalmente do contato tátil das mesmas com o "mundo". Desta forma, para que aconteça uma aprendizagem de qualidade, é necessário que exista uma interação entre o aluno e um material adequado que apresente detalhes que o aproximem da realidade. A existência de recursos educacionais nas escolas irão suprir as lacunas de aprendizagem existentes nos conteúdos que apresentam grande apelo visual e o manuseio de diferentes materiais irá possibilitar o aperfeiçoamento da percepção tátil.

Os recursos assistivos voltados para as pessoas com deficiência visual podem ser classificados das seguintes formas:

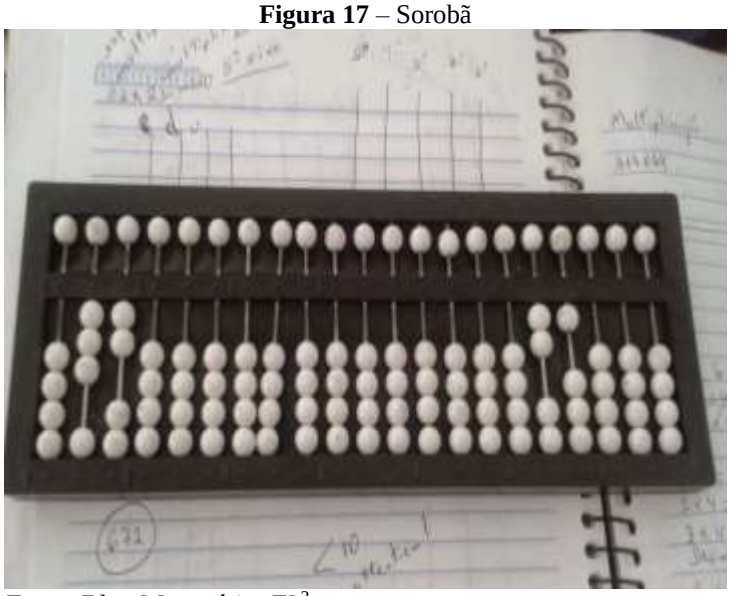
- Naturais: elementos tirados da própria natureza utilizados para demonstrar conceitos e texturas.
- Pedagógicos: utilizados com objetivo de melhorar o aprendizado do aluno.
- Tecnológicos: dispositivos que apresentam sofisticação tecnológica para facilitar a aprendizagem.
- Culturais: livros em áudio ou em braile.

Para cada pessoa com deficiência visual vai existir uma condição própria, a partir dela será possível escolher um método que melhor atenda a sua especificidade. De maneira geral, um bom desempenho para um aluno com a deficiência depende do domínio de alguns materiais básicos que são indispensáveis no processo de ensino e aprendizagem. Podemos citar como principais a reglete e o punção (Figura 16), que são utilizados para a produção da escrita em braile, e o sorobã (Figura 17), que permite a realização de cálculos aritméticos de forma rápida e simples. Para os alunos com baixa visão os recursos mais utilizados são os textos ampliados, os cadernos com margens bem marcadas, lápis de escrita forte e escura, e matérias que apresentam contraste entre as cores.

Figura 16 – Reglete e punção

Fonte: Blog Vivendo na Diversidade[2]

Figura 17 – Sorobã



Fonte: Blog Matemática F2[3]

Para contribuir com uma educação rica e eficiência são produzidos materiais de complexidades diferentes, que vamos dividir em média e alta complexidade.

Os materiais de média complexidade podem ser os modelos com texturas e tamanhos diferentes que são utilizados para representar algo como mapas, estruturas, etc. os livros didáticos transcritos para o braile ou em áudio feitos por pessoas especializadas respeitando a estrutura dos textos; lupas e lentes de aumento utilizadas como recursos para alunos com

[2] Disponível em < http://amandaaee2010.blogspot.com.br/2011/04/capacitacao-em-braille.html> Acesso em jun. 2017.
[3] Disponível em < http://matematicaef2.blogspot.com.br/2015/04/multiplicacao-no-soroban-adaptado-para.html> Acesso em jun. 2017.

baixa visão; entre outros. Esses recursos por serem de fácil aquisição devem ser oferecidos pelas escolas inclusivas e utilizados pelos professores.

Já os recursos de alta complexidade envolvem principalmente componentes eletrônicos como computadores, celulares, televisores, impressora braile, entre outros. Os recursos que se destacam nesse grupo são os softwares de acessibilidade aos ambientes digitais, que podem ser basicamente os ampliadores de telas para os baixa visão e os recursos de áudio, teclado e impressora para os cegos. (SONSA; SANTAROSA, 2003). Dentre os sistemas para deficientes visuais, os mais utilizados atualmente no Brasil são o Dosvox, o Virtual Vision e o Jaws, que são sintetizadores de voz. Com o auxílio desses softwares, uma pessoa com deficiência visual pode utilizar os recursos da informática e da navegação na internet com facilidade sem depender de terceiros.

De maneira geral, todas as ações e recursos assistivos voltados para a deficiência visual devem valorizar suas experiências táteis, auditivas e cinestésicas, ressaltando a necessidade de uma educação igual para todos, respeitando suas potencialidades e necessidades, e intervenções com qualidade pedagógica que garantam um processo de aprendizagem eficaz.

2.2.3 O processo de ensino-aprendizagem e o papel do professor

O sistema educacional ao qual estamos acostumados se baseia em concepções teóricas de desenvolvimento e aprendizagem, o que colaboram para a prática pedagógica e atitude do professor em sala de aula. Cada um dos referenciais teóricos existentes é diferente por considerar as diferentes formas do ser humano, levando em conta o seu processo de desenvolvimento, suas dificuldades e limitações, o meio em que vive, entre outros. Para as pessoas com deficiência visual, Masini (1994) afirma que o processo de aprendizagem é diferente, já que sua forma de conhecer o mundo não é visual, devendo desenvolver ações pedagógicas que valorizem o tato, a audição, o olfato e a cinestesia como vias de acesso para o conhecimento.

De acordo com Onofre (2017), os alunos desenvolvem-se de forma diferente de acordo com o cenário educacional ao qual estão inseridos, pois

> temos na nossa sociedade sujeitos com uma deficiência que não estão se desenvolvendo na escola regular, porque os educadores de tal cenário não oferecem as condições pedagógicas necessárias para que eles possam se desenvolver cognitivamente e socialmente. Entretanto, podemos ter, nessa mesma escola que exclui os referidos sujeitos, outros que têm ao seu favor uma prática pedagógica que favorece seu aprendizado. (ONOFRE, 2017, p. 68)

O mesmo autor ainda analisa propostas de ensino para pessoas com deficiência visual baseados na forma de construção de conhecimento dos videntes. Ao tentar educá-los a partir do que eles não são deixamos de oferecer condições necessárias para o progresso da aprendizagem, enfatizando as suas limitações e não as suas possibilidades.

A ocorrência de falhas no desempenho da criança deve ser investigada, buscando encontrar a origem do "problema" seja ele de origem externa e interna de modo a sanar as dificuldades de aprendizagem. Geralmente as dificuldades escolares encontradas pelas pessoas com deficiência visual são relacionadas unicamente com o baixo funcionamento visual, mas nunca como um processo específico de dificuldade de aprendizagem. De forma geral, o desenvolvimento intelectual de indivíduos cegos não apresenta problemas sérios, embora ocorra com algumas peculiaridades características. A deficiência visual não determina se o jovem é capaz ou não de aprender cognitivamente, mas quais os meios que serão utilizados para que exista o aprendizado. (OCHAÍTA & ESPINOSA, 2004)

Para Vygotsky (1988), o desenvolvimento e a aprendizagem são processos que caminham juntos, pois quanto maior for a aprendizagem maior será o desenvolvimento. Partindo dessa concepção, o desenvolvimento cognitivo acontece a partir da linguagem, já que ela e o pensamento são processos interdependentes. É a partir da linguagem que são formadas imagens mentais, favorecendo o uso da memória e o planejamento das ações.

O processo de aprendizado se dá a partir do convívio social, como as interações com outros indivíduos, com determinados grupos culturais, onde o jovem se apropria desse ambiente. A partir da política educacional inclusiva, a pessoa com deficiência visual torna-se ser participante e atuante da escola comum, devendo participar com os demais alunos de todas as atividades acadêmicas que estejam adaptadas as suas condições pessoas. Esse processo de socialização tem influência sobre o seu desenvolvimento psicológico e cultural, pois o indivíduo adquire a sua personalidade a partir das experiências concretas que vivencia em seu meio. (LIMA, 2001)

Diferente dos que enxergam a pessoa com deficiência visual precisa de estímulos para conhecer o mundo ao seu redor e esse primeiro contato é chamado de Estimulação Precoce. Nesse momento, serão necessários estímulos externos, como jogos, dinâmicas, brincadeiras e materiais adaptados, a partir deles a criança vai conhecendo o mundo e atingindo plenamente suas fases de desenvolvimento infantil.

O estudo do desenvolvimento cognitivo é tema central dos estudos de Vygotsky, na busca de compreender os processos psicológicos existentes ao longo do desenvolvimento do

ser humano. Tendo como base o estudo da forma como o homem se desenvolve por meio da cultura, do seu convívio social e do ambiente em que está inserido, o autor estudou sobre a complexidade do desenvolvimento e da aprendizagem do indivíduo.

Analisando a teoria de Vygotsky, percebe-se que o indivíduo apenas irá desenvolver-se quando participar de ambientes e práticas específicas que o insira no processo de aprendizagem. Por exemplo, uma criança não vai se desenvolver com o tempo, já que ela sozinha não tem instrumentos para construir o seu desenvolvimento, mas dependerá das experiências a qual for exposta para aprender.

> É um processo pelo qual o indivíduo adquire informações habilidades, atitudes, valores, etc. a partir de seu contato com a realidade, o meio ambiente, as outras pessoas. É um processo que se diferencia dos fatores inatos (a capacidade de digestão, por exemplo, que já nasce com o indivíduo) e dos processos de maturação do organismo, independentes da informação do ambiente. Em Vygotsky, justamente por sua ênfase nos processos sócio históricos, a ideia de aprendizado inclui a interdependência dos indivíduos envolvidos no processo. O termo que ele utiliza em russo (obuchenie) significa algo como "processo de ensino aprendizagem", incluindo sempre aquele que aprende, aquele que ensina e a relação entre essas pessoas. (OLIVEIRA,1995, p.57).

Desta forma, a aprendizagem é uma experiência social, que é mediada pela utilização de instrumentos e signos. De acordo com o autor, a mediação por signos e instrumentos é distinta, enquanto o signo é uma atividade interna significativa para o próprio indivíduo, o instrumento é orientado externamente a partir do controle da natureza. Para ocorrer a aprendizagem, a interação social deve acontecer dentro da zona de desenvolvimento proximal (ZDP), definida por Vygotsky como

> [...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (VYGOTSKY, 1998, p. 112)

Para esse autor, o nível de desenvolvimento real remete a tudo o que a criança já aprendeu durante o seu desenvolvimento, sendo ela capaz de realizar sozinha sem a interferência de uma pessoa externa. Já o nível de desenvolvimento potencial refere-se ao processo que estão sendo construídos na criança, que estão em processo de amadurecimento. Podemos dizer então que a ZDP é um domínio psicológico em constante mudança, pois aquilo que a criança não é capaz de fazer sozinha hoje, ela conseguirá fazer amanhã.

Vygotsky não estudou apenas as crianças ditas "normais", seu objetivo era compreender o processo de desenvolvimento e aprendizagem de todo ser humano. A partir

disso, o autor propõe que uma criança que apresenta alguma deficiência não é menos desenvolvida, apenas usará de outros modos para desenvolver-se.

> Um defeito ou problema físico, qualquer que seja sua natureza, desafia o organismo. Assim, o resultado de um defeito é invariavelmente duplo e contraditório. Por um lado, ele enfraquece o organismo, mina suas atividades e age como uma força negativa. Por outro lado, precisamente porque torna a atividade do organismo difícil, o defeito age como um incentivo para aumentar o desenvolvimento de outras funções no organismo; ele ativa, desperta o organismo para redobrar atividade, que compensará o defeito e superará a dificuldade. Esta é uma lei geral, igualmente aplicável à biologia e à psicologia de um organismo: o caráter negativo de um defeito age como um estímulo para o aumento do desenvolvimento e da atividade. (VYGOTSKY, 1989, p. 54)

O estudo das crianças com deficiência deveria levar em consideração os processos compensatórios, que iriam contribuir para substituir ou nivelar algum conhecimento ou ação ocorrida no processo de desenvolvimento e conduta da criança. Cabe lembrar, que para o psicólogo o processo compensatório não seria um mecanismo biológico, como por exemplo, a substituição automática de um órgão do sentido por outros, mas a busca de meios sociais que contribuam para o desenvolvimento da criança. (CUNHA, 2013)

Ao entender os processos compensatórios passamos a compreender a criação de caminhos diferentes que levem ao desenvolvimento do indivíduo, considerando o meio social e a história de vida ao qual ele está inserido. Quando a criança com deficiência se depara com alguma dificuldade, ela tem a possibilidade de avançar por uma via indireta para vencê-la. É a partir da interação da criança com o meio social que se conduz para uma via de compensação.

Vygotsky esclarece que nem sempre o processo de compensação vai conduzir ao êxito:

> Como qualquer processo de superação e de luta, a compensação pode ter também dois resultados: a vitória e a derrota, entre as quais se dispõem todos os graus possíveis de transição de um polo a outro. O resultado depende de muitas causas, mas, no fundamental, do fundo de compensação. Porém, qualquer que seja o resultado que se espere do processo de compensação, sempre e em todas as circunstâncias, o desenvolvimento complicado pela deficiência constitui um processo criador (orgânico e psicológico) de construção e reconstrução da personalidade da criança, sobre a base da reorganização de todas as funções de adaptação, da formação de novos processos sobrepostos, substitutivos, niveladores, que são gerados pelo defeito, e da abertura de novos caminhos de desvio para o desenvolvimento. Um mundo de formas e vias novas de desenvolvimento, ilimitadamente diversas, se abre ante a defectologia. (VYGOTSKY, 1989, p. 7)

Uma pessoa cega, segundo Vygotsky (1989), desenvolve as suas funções compensatórias para conquistar um espaço na sociedade e adquirir um status social quando adulto. Para que isso ocorra, deveria haver um estimulo, desde a infância, de interação ampla, não apenas com crianças na mesma condição. Tudge comenta:

> (...) se o cego, o mudo ou a criança mentalmente retardada fosse educada separadamente da criança 'normal', seu desenvolvimento procederia de uma maneira totalmente diferente e não benéfica, a qual levaria inevitavelmente à criação de um tipo de pessoas especiais. (TUDGE, 1996, p.153)

Desse modo, as pessoas com deficiência visual devem utilizar os recursos e instrumentos metodológicos que explorem os seus sentidos sadios, tal como se dá no uso do braile, das músicas e no desenvolvimento da oralidade. A educação dos alunos com deficiência deve ter o mesmo objetivo da criança dita não especial, utilizando meios diferentes. Para que isso ocorra, utiliza-se de três pontos chamados de defectologia prática:

1. Observando o que há em comum entre os objetivos da educação especial e da geral;
2. As diferenças e semelhanças das metodológicas utilizadas na educação do aluno especial.
3. O caráter criador que promove a superação social. (COSTA, 2006)

Os conhecimentos adquiridos pelas pessoas com deficiência visual não serão advindos apenas dos professores, já que, na perspectiva da teoria sociocultural de Vygotsky, a aprendizagem é uma atividade conjunta. Porém, o professor deve atuar como um mediador de todo o processo, aonde ele vai a partir do planejamento buscar a interação e a formação de conhecimentos.

A mediação do professor deve levar em contar as necessidades e especificidades de cada aluno, como nos orienta Vygotsky:

> Todo problema reside em que as técnicas educativas devem ser, nesses casos, individualizadas, de acordo com cada caso em particular. Com um método de compensação por um lado e de adaptação por outro, a questão pode ser resolvida sem dificuldade. (VYGOTSKY, 2003, p. 58)

A análise e a posterior compreensão de tudo o que cerca a deficiência visual, como os aspectos que favorecem a necessidade de uma educação diferenciada, responderá ao educador questões relacionadas ao processo de ensino aprendizagem, os recursos pedagógicos e o convívio da criança na sala de aula. É necessário que o professor supere as expectativas e vá além das suas experiências como vidente, procurando entender as possibilidades de aprendizagem de uma pessoa com deficiência visual.

A educação das pessoas com deficiência visual deve ser orientada por um professor especializado, não necessariamente em uma escola especial, mas de preferência em uma escola regular que levanta a bandeira da inclusão. Pietro nos faz refletir sobre a necessidade de compreender a diversidade dos alunos em sala de aula e da necessidade de uma formação.

> Todo plano de formação deve servir para que os professores se tornem aptos ao ensino de toda a demanda escolar. Dessa forma, seu conhecimento deve ultrapassar

> a aceitação de que a classe comum é, para os alunos com necessidades educacionais especiais, um mero espaço de socialização. (PIETRO, 2006, p. 60)

Segundo Gil (2000), o educador deve conhecer o educando para que possa traçar o seu plano de ação, buscando compreender como ele percebe, age, pensa, fala e sente. Para construir esse conhecimento, o professor deve observar seus interesses e conhecimentos, bem como suas habilidades, prestando atenção no trajeto que seu corpo percorre e no seu referencial perceptual.

Como já foi abordado no tópico anterior, o plano de ensino do professor deve passar por adaptações sejam elas curriculares ou de materiais pedagógicos para favorecer uma experiência produtiva de escolaridade para todos os alunos, sem distinção. O planejamento de uma sala inclusiva deve levar em conta a diversidade dos alunos, buscando considerar:

- Organização dos espaços físico da sala de aula, criando condições de participação e eliminação de barreiras para que os alunos com DV possam estar inseridos;
- A seleção, adaptação e utilização de recursos metodológicos para favorecer a aprendizagem, aproximando os conhecimentos a serem adquiridos do contexto de vida do aluno;
- O planejamento de estratégias de ensino para sanar, por exemplo, o apelo visual de alguns conteúdos do currículo;
- Ter em mente que os alunos são diferentes, portanto o tempo requerido para o entendimento do conteúdo vai variar.
- Buscar em sala de aula o trabalho com a tolerância e o preconceito.

Além desses aspectos, o professor deve ser um mediador do processo de integração, favorecendo momentos de integração entre o aluno com DV e a comunidade escolar. Todo esse processo de adaptação se faz necessário a partir do aperfeiçoamento da ação-reflexão-ação dos profissionais da rede escolar, de modo que possam aprender juntos a partir do compartilhamento de experiência, participação de cursos de formação e, principalmente, a eliminação da visão individualista e preconceituosa do fazer prática pedagógica.

> Inovar não tem necessariamente o sentido do inusitado. As grandes inovações são muitas vezes a concretização do óbvio, do simples, do que é possível fazer, mas precisa ser desvelado para ser compreendido por todos e aceito sem muitas resistências, exceto àquelas que dão brilho e vigor ao debate das novidades. (MANTOAN, 2007, p. 39)

O papel do professor não é apenas de ensinar, mas de também aprender constantemente, identificando diferentes formas de pensar e agir em sua profissão, devendo ser este parte constante do seu processo de melhoramento. Não há professor que já tenha

nascido sabendo ensinar, esse processo é construído no decorrer da carreira. Assim como diz Freire (1996, p. 64) que “a consciência do mundo e a consciência de si como ser inacabado necessariamente inscrevem o ser consciente de sua inconclusão num permanente movimento de busca”.

2.2.4 O tato e o braile

O faltar da visão desperta curiosidade e inquietações, essas sensações e sentimentos provam impacto no ambiente escolar e dificilmente são levadas de maneira espontânea por falta de experiência dos professores com os alunos cegos. A dificuldade de interação e comunicação dos alunos cegos se deve ao fato deles não saberem como agir e como conhecer o ambiente em que estão. Para desconstruir essa distância criada é necessário quebrar os tabus, buscar o diálogo e oferecer meios pelos quais esse aluno possa estar incluído no ambiente escolar.

Sabemos que o sistema sensorial mais importante que a pessoa cega possui para conhecer o mundo é o tato. A partir do movimento das mãos, o aluno aprenderá a diferenciar texturas, temperaturas e diferentes consistências, bem como os contornos, tamanhos e pesos dos objetos que o cercam. Essa atividade repetida diversas vezes, vai transformar movimentos mais bruscos e grosseiros, em análises mais detalhadas e minuciosas. Diferentemente de outros sentidos, o tato não é percebido apenas em partes específicas. O toque é sentido em praticamente toda a superfície do corpo, com maior aplicabilidade na ponta dos dedos e palma da mão.

O tato pode ser classificado em passivo e ativo ou sistema háptico. O tato passivo corresponde a informação recebida de forma não intencional, como o calor recebido pela nossa pele a partir de uma roupa ou da luz do sol, já no tato ativo a busca pela informação é intencional, como a identificação do formato de um objeto. No geral, o tato ativo produzirá percepção objetiva, enquanto o tato passivo tenderá para a subjetividade.

O conhecimento do mundo a partir do tato é tão importante quando a atividade perceptiva a partir da visão. As mãos, como os olhos, de maneira mais lenta e sucessiva, movem-se intencionalmente para buscar as características do objeto analisado, para assim formar uma imagem mental dela.

Existem alguns objetos que permitem a pessoa com deficiência visual uma extensão da sua percepção tátil, como a bengala longa, que a partir de técnicas aprendidas previamente, possibilitam a extensão do seu dedo indicador permitindo a sondagem tátil de superfícies mais

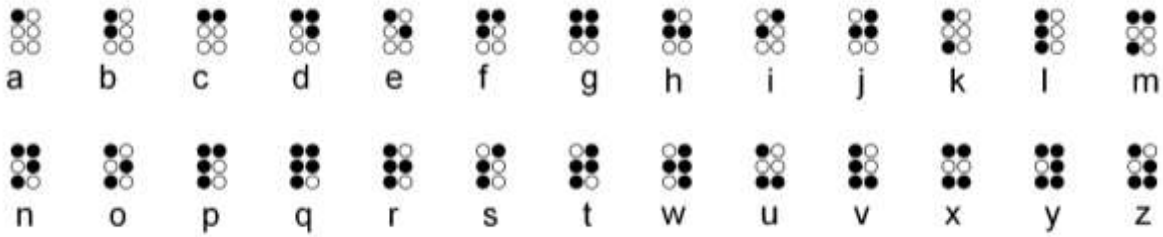
afastadas. Outra forma de conhecimento do ambiente é o uso dos pés para percepção de pontos de referência a partir de diferentes texturas, como gramas, pedregulhos, areia, etc. Dessa forma, as pessoas cegas obtêm muitas informações para a sua orientação, seja fazendo o uso do corpo ou de objetos externos, transformando-as em pontos de referência.

A percepção tátil é um canal imprescindível para a formação da linguagem a partir da leitura. A principal forma de acesso à informação escrita, por parte dos cegos, é feita a partir do braile, que atualmente é considerado o meio mais utilizado e mais eficaz de garantir o acesso à informação.

O braile é um sistema de leitura tátil e escrita para pessoas com deficiência visual inventado pelo francês Louis Braille aos 16, que perdeu a visão ao ter o olho perfurado e infeccionado por ferramentas na oficina do pai. De acordo com Sandes (2009), esse sistema corresponde a leitura silenciosa dos cegos, a diferença reside nos sentidos utilizados, enquanto as pessoas que enxergam utilizam a visão, as pessoas com deficiência visual usam o tato.

Criado em 1825, na França, o braile é baseado na combinação de 64 pontos que representam as letras, números e símbolos gráficos (Figura 18). Os pontos em alto relevo são formados a partir de 6 pontos bases organizados em matrizes de base 3 x 2, que são captados pela pele dos dedos. A combinação dos seis pontos é chamada de cela braile (Figura 19)

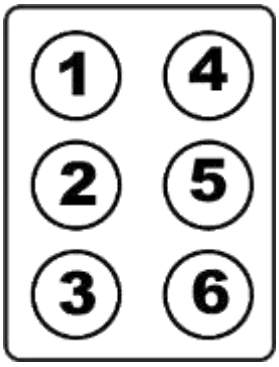
Figura 18 – Alfabeto em braile



Fonte: Site Escola do Legislativo[4]

[4] Disponível em < http://www.profcardy.com/cardicas/braille/> Acesso em jun. 2017.

Figura 19 – Representação da cela braile



Fonte: Hotsite Professor Cardy[5]

O Brasil foi o primeiro país da América Latina ao adotar o sistema no ano de 1854, com a chegada do Imperial Instituto dos Meninos Cegos, fundado por D. Pedro II, atualmente chamado de Instituto Benjamin Constant. Outros métodos para permitir a leitura de cegos foram utilizados, como por exemplo, o uso de letras costuradas no papel, mas eram grandes e pouco práticas.

Por ser um método bastante aceito pelas pessoas com deficiência visual, é extremamente importante inseri-lo no processo de ensino e aprendizagem, pois dinamiza o desenvolvimento e a concretização desse processo. A inserção do braile na vida de uma pessoa com deficiência visual o aproxima do mundo das informações, oferecendo novas perspectivas. Segundo Belarmino (2004):

> O sistema Braille permitiu que indivíduos cegos saíssem do seu mundo especifico, para compartilharem de forma mais abrangente, esferas comuns de realidade com os outros indivíduos da cultura [...]. Os indivíduos cegos encontraram no Braille a ferramenta que lhes permitiu construir uma nova individualidade histórica, todo um mundo amplo a se descortinar na ponta dos seus dedos, numa resolução semiótica levada a cabo por apenas seis pontos em relevo. (BELARMINO, 2004, p. 5).

A escrita manual dos códigos em braile não é tão simples, pois a representação de cada ponto é feita um a um a partir da reglete e do punção. A reglete é uma régua que apresenta um conjunto de celas braile organizadas em linhas horizontais. Já o punção, é como um lápis mais lento, ele tem forma de pera ou anatômico com uma ponta metálica, que é utilizado para perfuração dos pontos na cela braile. A escrita braile é feita da direita para a esquerda para produzir a escrita em relevo não espelhada. Mas a leitura é realizada normalmente da esquerda para a direita.

[5] Disponível em < http://camaradeparaguacu.mg.gov.br/escola/cursos/braille-basico/> Acesso em jun. 2017.

O sistema mais rápido de escrita braile é a máquina de datilografia, que é formada por seis teclas, correspondendo cada uma a um dos pontos da cela braile. O toque simultâneo das teclas produz a combinação que representa uma das letras. (Figura 20)

Figura 20 – Máquina de datilografia braile

Fonte: Loja online Shopping do Braille[6]

A escrita e a leitura em relevo requerem o desenvolvimento de habilidades manuais, como sensibilidade, destreza, coordenação motora, entre outros aspectos. Desta forma, o aprendizado do sistema braile deve ser realizado em condições adequadas e iniciado o mais cedo possível no processo de alfabetização dos alunos cegos. Muitas são as metodologias alternativas para aperfeiçoar a habilidade motora e inserir as combinações dos pontos que correspondem as letras. Como as celas da reglete são pequenas, o recomendado é iniciar com dimensões maiores e diminuindo-as aos poucos até conseguirem se adaptar a reglete.

O domínio do alfabeto braile e noções básicas de leitura e escrita do sistema são extremamente recomendados para pessoas que atuam na área educacional, desde professores até coordenação escolar. Essa atividade pode ser realizada de forma fácil para essas pessoa, já que a leitura será visual.

Como todas as pessoas com deficiência, os deficientes visuais ainda sofrem com o preconceito e a resistência a utilização do Braile como ferramenta de construção de conhecimento, pois duvidam da sua capacidade enquanto formação de linguagem. Mas o quanto antes esse método for inserido na vida do aluno, mais cedo ele poderá atingir um nível de desenvolvimento intelectual semelhante ao dos videntes.

[6] Disponível em <http://shoppingdobraille.com.br/produto/maquina-de-escrever-em-braille> Acesso em jun. 2017.

Com o passar do tempo, novas formas de acesso à informação são elaboradas para auxiliar as pessoas cegas. Materiais, como audiolivros ou materiais em formato digital, não anulam a importância do braile, mas complementam a construção do conhecimento, possibilitando a formação de sujeitos com maior acesso a informação, capacitados para estarem inseridos na sociedade e exercitar a sua cidadania, formulando seus próprios conceitos e critérios para colaborar na sua ação de pensar, sentir e atuar.

2.3 PONTILHANDO O ENSINO DE QUÍMICA PARA CEGOS

2.3.1 Breve análise do ensino de Química no Brasil

Ao analisarmos a forma como o Ensino de Química vem se desenvolvendo dentro das salas de aula do Brasil, percebemos que existe um desinteresse generalizado dos estudantes quanto aos conteúdos explorados por essa disciplina, de forma que eles criam uma imagem distorcida sobre a mesma, considerando-a muito distante do seu cotidiano. Essa forma de pensar é um reflexo de como a Química se desenvolveu com o passar dos anos dentro das escolas, de forma descontextualizada e não interdisciplinar.

A Química nem sempre foi objeto de Ensino nas escolas, esse espaço foi conquistado a partir do status adquirido no século XIX, em função dos avanços e invenções durante a revolução industrial, provocando mudanças nas mentalidades e nas práticas das pessoas. Esse reconhecimento da ciência e da tecnologia como fundamentais para economia e desenvolvimento da sociedade levou a formação de unidades escolares autônomas nas áreas científicas, como a Química, e a formação de uma sociedade mais consciente capaz de tomar decisões com base em informações e dados.

O desenvolvimento da Química como disciplina começou em 1771, após a saída dos jesuítas do processo educacional brasileiro e com a reforma pombalina, instituiu-se o ensino das ciências experimentais com o objetivo de aumentar a formação de médicos e cientistas. No entanto, na época os cursos mais atrativos eram o de direito e letras. No ano seguinte, foi criado no Rio de Janeiro a Academia Científica destinada ao estudo das ciências, o que promoveu o lançamento de livros voltados para divulgação da química. (CANEIRO, 2006)

Outro grande avanço do Ensino de Química para o Brasil surgiu com a invasão de Portugal por Napoleão para a instauração do Reino de Portugal, Brasil e Algarves por D. João VI e a corte Real. Esse período foi considerado grandioso para a instauração das ciências nas

terras brasileiras, já que os conhecimentos promissores chegavam a partir de pessoas civilizadas de todo o mundo. (CHASSOT, 1996)

Vemos o desenvolvimento da Química em muitos outros pontos da história brasileira, como:

- Criação em 1808 do Colégio Médico-Cirúrgico da Bahia.
- A inserção da Química no currículo do curso de Engenharia da Academia Real Militar.
- Criação em 1812 do Gabinete e Laboratório de Química.
- Implantação das disciplinas científicas com a criação do Colégio Pedro II, em 1837.

Mesmo com tantos avanços, a química ainda era desprestigiada por formar uma classe trabalhadora. Desta forma, nas escolas o conteúdo dessa ciência se resumia a fatos, princípios e leis desconectadas do cotidiano. Muito se questiona quanto aos conteúdos explorados na época, pois os historiadores dividem o ensino de química ora em um ensino voltado para questões cotidianas ora para leis científicas. Foi a partir do ano de 1887 que os conhecimentos de Ciências Naturais passaram a ser exigidos nos exames de acesso a cursos superiores. (LIMA, 2013)

Durante o período da República ocorreram os principais avanços da Química, a partir de cursos e escolas voltados apenas para o ensino dessa disciplina. O principal deles foi a inserção dessa ciência como disciplina no ensino secundarista no ano de 1931, com a reforma educacional Francisco Campos. O objetivo do estudo da Química nas escolas regulares era promover o interesse científico e relacionar os conteúdos com o cotidiano.

Muito se modificou no Ensino de Química com o passar dos anos, a educação transitou entre o ensino técnico voltado para formação profissionalizante e nos anos 90 o Ensino Médio passou por uma profunda reforma. Especificamente, o ensino de química passou a explorar a multidimensionalidade, o dinamismo e o caráter científico de seus conteúdos. Segundo a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), a educação básica deve proporcionar aos alunos as competências e habilidades necessárias para que aprenda a questionar e interpretar o mundo. A UNESCO elaborou um relatório que reflete sobre a educação no século XXI, onde o conceito de educação é baseado em quatro pilares: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser.

> No momento em que os sistemas educacionais formais tendem a privilegiar o acesso ao conhecimento, em detrimento das outras formas de aprendizagem, é mister conceber a educação como um todo. Essa perspectiva deve no futuro inspirar e

> orientar as reformas educacionais, seja na elaboração dos programas ou na definição de novas políticas pedagógicas. (DELORS, 2003, p. 31)

Os quatro pilares da educação demonstram a necessidade de um ensino mais dinâmico e contextualizado, onde a educação deve proporcionar meios de conhecer e explorar o mundo. A aprendizagem buscando o conhecer é voltada para a compreensão do mundo que o rodeia a partir do prazer de descobrir, isto é, adquirir instrumentos para a compreensão. O aprender a fazer está relacionado com a parte prática, a utilização dos conhecimentos adquiridos para poder agir sobre o meio. A terceira forma de aprendizagem, o aprender a conviver, representa um dos maiores desafios da educação, pois busca a interação humana a fim de participar e cooperar com o outro nas atividades propostas sem preconceito, distinção e violência. E, por fim, o aprender a ser que contribuirá para o desenvolvimento total da pessoa, sendo capaz de formar indivíduos autônomos e críticos.

Buscando a inserção desses quatro pilares no ensino de química, torna-se necessário a demonstração dos significados e importância dos conteúdos estudados, para a partir disso construir um ensino contextualizado e motivacional. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM (BRASIL, 2002) destacam que o processo de ensino de Química deve ser mais do que mera transmissão de leis e códigos, mas buscar a relação com o cotidiano do aluno, seus interesses e vivências.

A química contribui para o desenvolvimento da sociedade, já que tal ciência está presente no nosso dia-a-dia e sua aplicação contribui de forma positiva para a qualidade de vida das populações e o equilíbrio dos ambientes da terra. Todo o desenvolvimento da Química como ciência e como disciplina escolar construiu um valor cultural, que se mostra fundamental para uma educação de qualidade, contribuindo para a interpretação do mundo e responsabilidade da realidade em que se vive.

> A Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade. (BRASIL, 2002, p. 87)

Ao longo dos anos, o ensino de química vem se modificando, e com isso o professor precisa acompanhar as descobertas científicas e metodológicas de modo que leve para sala de aula contextos atualizados. A mudança mais evidente, e pouco aplicada nas escolas, é a transição de modelos mais lógicos, que privilegiam a memorização e repetição, para modelos históricos e sociológicos, que valorizam os contextos de produção da ciência e não se prende apenas às justificativas. (PAIXÃO E CACHAPUZ, 2003)

Mesmo com mudanças e idealizações, o ensino de química no Brasil passa por momentos de decadência, enfrentando, no cenário nacional, baixos rendimentos em concursos e exames de seleção, desestímulo profissional por parte dos professores, evasão nas aulas, falta de ensino contextualizado, infraestrutura inadequada, falta de recursos metodológicos facilitadores, entre outros.

Levando em conta todo o processo histórico, percebe-se que muito já se evoluiu no que diz respeito a aceitação dessa ciência como disciplina. Em meio a tantas dificuldades muitas têm sido as ações adotadas para melhorar o ensino tradicional e isso é observado nas discussões a respeito da metodologia no Ensino de Química. A maior dificuldade em superar esse ensino tradicionalista está nos próprios professores, que se preocupam muito com os conceitos a serem repassados, esquecendo de apontar a aplicação do conteúdo.

Nessa perspectiva, Chassot (1990) afirma que o Ensino de Química baseado no ensino tradicionalista de repetição e memorização pouco tem contribuído para a transformação dos estudantes em cidadãos críticos, sendo uma forma de ensino inútil. O autor é a favor de um ensino questionador que posteriormente transforme-se num ensino libertador.

> Trata-se de formar o cidadão-aluno para sobreviver e atuar de forma responsável e comprometida nesta sociedade científico-tecnológica, na qual a Química aparece como relevante instrumento para investigação, produção de bens e desenvolvimento socioeconômico e interfere diretamente no cotidiano das pessoas." (AGUIAR, MARIA e MARTINS, 2003, p. 18)

A formação profissional do professor nem sempre o prepara para atuar de forma interdisciplinar e conectada com a realidade dos alunos. Na maioria das vezes, o livro didático é utilizado como instrumento educacional que participará de toda dinâmica em sala de aula, sendo o norteador das ideias, da assimilação dos conteúdos e da exposição para os alunos. Esse método de ensino prioriza a reprodução do conhecimento, mantendo desconectadas as ideias de teoria e prática presente na ciência.

Para promover a motivação em sala de aula é necessária à formação de alunos autônomos, competentes e vinculados nas atividades a serem realizadas, e a ocorrência disso depende da motivação do professor que será o dinamizador do processo de ensinar.

A formação de cidadãos críticos envolve apresentar aos alunos uma concepção da ciência como um processo em construção, buscando injetar nas aulas o caráter histórico, investigativo e filosófico da ciência, enfatizando o seu papel social. Além disso, o professor deve usar uma linguagem acessível, de modo que mostre que não é necessário ser um cientista para compreender a ciência, evitando termos químicos desconhecidos e/ou que possam dificultar o entendimento.

O aluno e o professor devem construir juntos o desejo de aprender/ensinar, buscando veicular o conteúdo a realidade vivida. Novais (2002) complementa esse pensamento ao afirmar que para progredir no estudo de Química são necessários três aspectos: o trabalho do professor, seu interesse e empenho, e a utilização de recursos pedagógicos adequados. Mas esse é um trabalho de mão dupla, onde é necessário que o professor planeje suas aulas pensando nas especificidades da sua sala de aula, estimule o aluno a pensar e a superar as dificuldades, e o aluno mantenha-se interessado em aprender e desenvolver-se na disciplina.

O processo de ensino que tem como objetivo ensinar para a cidadania precisa encarar a educação de uma nova maneira, fugindo as metodologias tradicionais já enraizadas na sala de aula. É necessário investir tempo para preparar novas posturas e metodologias frente aos alunos, buscando desenvolver projetos contextualizados e comprometidos com essa finalidade de educação.

2.3.2 Linguagem e comunicação do ensino de Química

De maneira geral, os conteúdos de Química apresentam muitas dificuldades de compreensão aos estudantes. Um dos fatores relacionado a esse problema é a natureza da linguagem da Química, que se apresentam como uma linguagem científica como forma de comunicação na sala de aula, exigindo uma linguagem específica como ferramenta para compreensão dos conteúdos. Com isso, para aprender Química, falar, escrever e interpretar são procedimentos tão importantes quando a manipulação de materiais de laboratório.

Tanto as salas de aula quando os laboratórios de Química são espaços para utilização da linguagem e da comunicação que dão sentido e significado aos termos da científicos que compõem os conteúdos da Química. Ao aprender química aprendemos também a linguagem dessa disciplina, pois ela expressa o conhecimento científico. Um dos objetivos das aulas de química deve ser melhorar a capacidade linguística dos estudantes, já que a linguagem e a comunicação fazem parte das atividades científicas.

Vygotsky (1998) considera que o uso da língua é o que diferencia o ser humano em relação a outras espécies, pois, para ele, o uso da linguagem a partir da seleção de palavras promove a compreensão do mundo. A principal função da linguagem é promover a comunicação, onde cada palavra deve apresentar o seu significado.

A significação das palavras é primordial para o Ensino de Química, pois o que é mais comum no processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina é a incompreensão das

nomenclaturas e simbologias incomuns no contexto dos estudantes, e isto ocorre porque conhecer a linguagem científica não é pré-requisito para as disciplinas de Química.

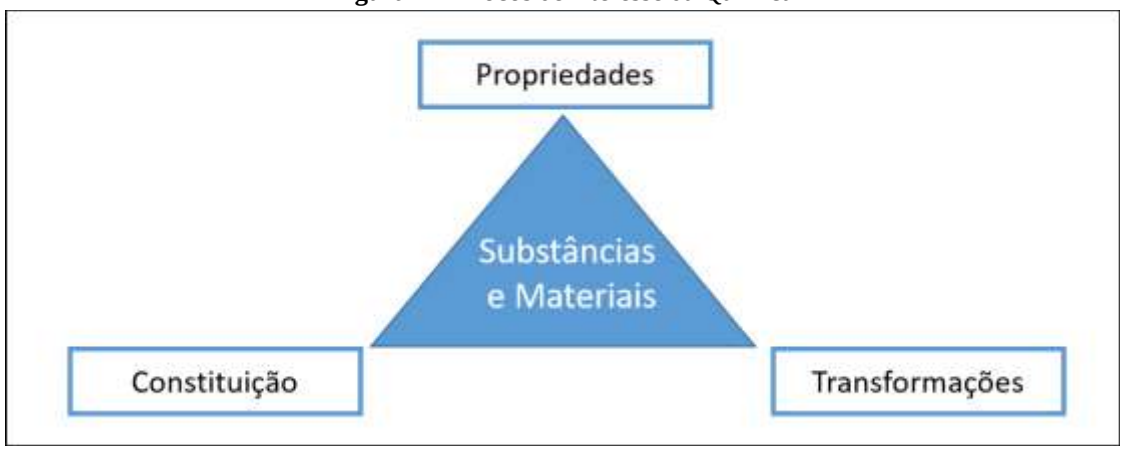
Núnez, Ramalho e Pereira (2011) evidenciam que a linguagem utilizada na Química não é inata dos estudantes, mas é no processo de ensino e aprendizagem que os alunos devem se apropriar dessa linguagem. Durante as aulas de química, são utilizadas, pelo menos, duas linguagens sociais: a cotidiana e a científica. Estas linguagens relacionam as diferentes formas de ver e entender o mundo.

Nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) são apresentadas as habilidades de linguagem correlacionadas com as competências e a representação da comunicação. A inter-relação de competências e habilidades no ensino de Química deverá capacitar o aluno a tomar suas próprias decisões, desenvolvendo o indivíduo como pessoa individual e coletiva.

> (...) considerando uma concepção ampla de formação escolar, entende-se e assume-se, aqui, que aos conhecimentos químicos está associado o desenvolvimento de habilidades para lidar com as ferramentas culturais específicas à forma química de entender e agir no mundo, e que, por sua vez, um conjunto de habilidades associadas à apropriação de ferramentas culturais (conceitos, linguagens, modelos específicos) pode possibilitar o desenvolvimento de competências, como capacidade de articular, mobilizar e colocar em ação, e também de valores aliados aos conhecimentos e capacidades necessários em situações vivenciadas ou vivenciáveis. (BRASIL, 2006, p. 116)

A Química está estruturada como um conhecimento que envolve relações complexas e dinâmicas organizadas em um tripé, com três eixos fundamentais: as transformações químicas, os materiais e suas propriedades e os modelos explicativos. (BRASIL, 2002) Esses três eixos compõem a base curricular nacional, organizando o conhecimento químico, que estão dinamicamente relacionados entre si e estruturam as competências e habilidades necessárias para compreensão dos conteúdos de interesse da Química, cujas investigações e estudos estão centrados nas propriedades, constituição e transformações da matéria. (Figura 21)

Figura 21 – Focos de interesse da Química



Fonte: Mortimer; Machado; Romanelli, 2000, p. 276.

Todos os documentos aqui citados e já visto nos mostram que a Ciência tem uma linguagem própria e utiliza disso como sua identidade. Quando passamos a considerar a ciência como detentora de uma linguagem científica, obtemos uma facilidade de ler o mundo natural, conseguindo compreender a nós mesmos e o ambiente que nos cerca. A linguagem científica utiliza de conceitos precisos, rigorosos, formais e impessoais, pois ela busca passar para o leitor/ouvinte uma informação exata, o que na sala de aula parece extremamente desgastante e cansativo. Para reduzir essa abstração causada no alunos é necessário propiciar o entendimento ou a leitura dessa linguagem, e para isso é necessário promover a alfabetização científica.

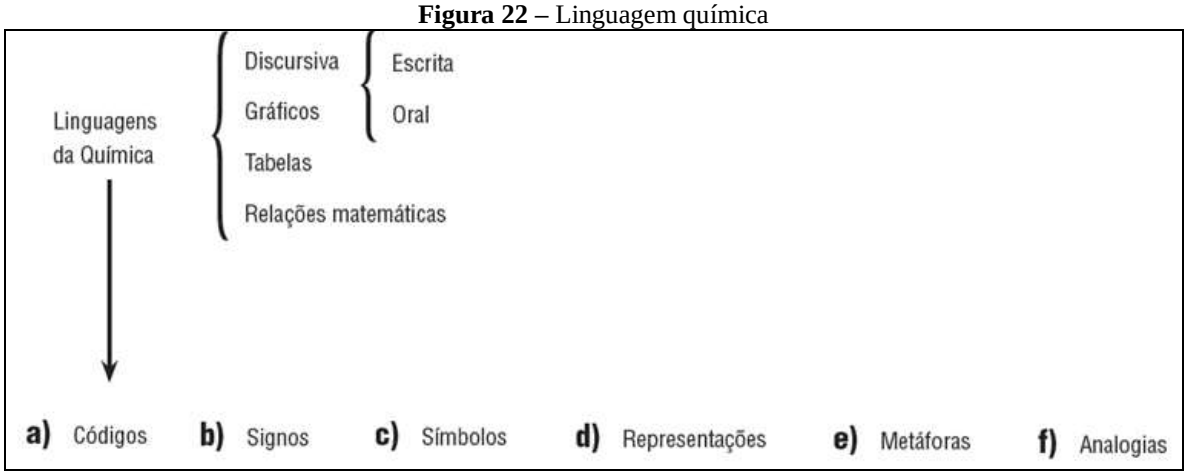
Segundo Chassot (2003), o processo de alfabetização científica deve acontecer na perspectiva de promoção da inclusão social, onde a ciência será compreendida em toda sua extensão e, principalmente, atuar como facilitadora na leitura do mundo onde estão inseridos. Já de acordo com Furió et al (2010), a alfabetização científica seriam as possibilidades de ensinar a população os conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para solucionar problemas diários, fazendo uma conexão entre ciência e sociedade. Buscando um conceito mais voltado a vida escola, Cobern e Aikenhead (1998) caracterizam a alfabetização científica como sendo uma via de aprendizagem nas aulas das ciências a partir da apropriação de uma nova cultura, fazendo uma ponte com os conhecimentos já adquiridos na cultura cotidiana do indivíduo.

Dessa forma, o processo de ensino da Química é também ensinar a linguagem dessa ciência, pois os estudantes devem aprender a analisar/interpretar informações científicas com qual se deparam diariamente, seja no seu dia a dia ou dentro da sala de aula. A Química deve valer-se de modelos científicos que foram historicamente elaborados, valorizando o contexto,

a problematização e a aplicação dos conhecimentos científicos relacionados com o cotidiano do aluno.

Silva e Nuñez (2008) esquematizam a linguagem química conforme a Figura 22.

Figura 22 – Linguagem química



Fonte: Silva e Nuñez, 2008, p. 4

A linguagem da Química utiliza de modelos, os quais são representados por fórmulas, equações, gráficos e figuras, coisas do mundo microscópico compreendidos cientificamente. Essa disciplina, em particular, representa o mundo real a partir de representações simplificadas ou idealizadas, onde o processo de aprendizagem da química só ocorrerá com a compreensão e significação das representações estruturais simbólicas. Desta forma, as dificuldades em entender a disciplina estão associadas a pouca relação com a linguagem comum.

Ao compreender as representações simbólicas o estudo é facilitado, já que para entender não é necessário construir um modelo macroscópico na mente, com a simbologia consegue-se conhecer moléculas ou substâncias. Nessa perspectiva, Vergnaud (1982) afirma que "a representação simbólica não é apenas uma linguagem que permite a conceitualização, ela deve representar o problema e ajudar os estudantes a resolver, onde sem esse auxílio não seriam capazes". (p. 41)

No desenvolvimento da ciência, a linguagem científica muda com o surgimento de novas teorias, que são expressas por novos códigos, símbolos, palavras, etc. O Quadro 2 mostra a evolução das representações simbólicas dos elementos químicos. Foi adotado por Dalton símbolos para representar os elementos químicos, utilizando o formato circular por considerar que os átomos tinham formato esférico. Com o passar do tempo, percebeu-se que essa representação era confusa e, em 1810, o químico sueco Berzelius, propôs que os

elementos fossem representados pelas iniciais de seus nomes antigos, geralmente de origem grega ou latina. Desde então, essa representação ainda é utilizada.

Quadro 2 – Evolução da representação dos elementos químicos

ELEMENTO	REPRESENTAÇÃO DE DALTON	REPRESENTAÇÃO ATUAL
Cálcio		Ca
Carbono		C
Cobre		Cu
Enxofre		S
Ferro		Fe
Fósforo		P
Hidrogênio		H
Magnésio		Mg
Mercúrio		Hg
Nitrogênio		N
Ouro		Au
Oxigênio		O
Zinco		Zn

Fonte: Própria

Havendo a necessidade de padronizar os símbolos, nomenclaturas e métodos de representação da Química, foi criada a International Union of Pure and Applid Chemisty (IUPAC), com o objetivo de elaborar as regras da nomenclatura oficial de todos os compostos químicos, dessa forma, normatizando a linguagem química.

A linguagem química constitui um dos aspectos que contribui com as concepções alternativas dos estudantes, geralmente se apresentando como uma dificuldade de

aprendizagem. Essa condição impõe que os professores de química utilizem de uma linguagem acessível, para familiarizar os estudantes a respeito dos significados presentes na linguagem química. Esse fato é essencial para o processo de ensino e aprendizagem, pois a partir do momento que os estudantes conseguem relacionar uma representação com seu significado químico, ele está construindo seu conhecimento científico.

Considerando todo o processo de construção da linguagem para a interpretação do conteúdo químico, a comunicação na sala de aula é o segundo componente essencial no processo de ensino e aprendizagem. Sousa et. al. (2014), afirma o processo de comunicação é exercido pelo uso da fala, compreendendo um conjunto de signos e regras conhecidos por uma determinada comunidade. É a partir da junção desses dois meios, a comunicação e a linguagem, que são produzidas as diferentes interações entre: professor e aluno, aluno e sala de aula, e alunos e livros didáticos, pois o processo de construção do conhecimento se estabelece na dinâmica da interação entre as pessoas. Dito isto, fica claro que o foco das atenções da sala de aula não deve estar no professor, aluno ou conteúdo, mas nas interações que ocorrem ao longo desse processo. Se o processo interativo formado por meio da comunicação for falho, não haverá aprendizagem.

A linguagem utilizada nas aula de Química é a linguagem química, o que supõe que haverá uma certa complexidade na formação do processo comunicativo. Dessa forma, a palavra assumirá um papel fundamental, sendo a mediadora da compreensão dos conceitos. A linguagem nesse momento assume papel construtivo na elaboração conceitual, não sendo apenas utilizada para comunicação. A comunicação existente nas salas de aula a partir de palavras, silêncios, gestos, etc. orientam as relações entre os indivíduos e permite a formação de mensagens, que serão recebidas conscientes ou inconscientes. (PAREJO, 1995)

Para promover o compartilhamento de ideias e construção de novos significados em sala de aula, é importante a criação de espaços de discussão onde a voz dos alunos será considerada no processo de construção do conhecimento. Os momentos de intervenção do professor devem promover o pensamento e a reflexão dos alunos, buscando levantar questionamentos para a construção de argumentos e evidências que apoiem as afirmações dadas. A importância de momentos de debates é evidência por Carvalho e Perez (2001), ao afirmar que os professores precisam abrir espaço para os alunos exporem suas ideias sobre os conteúdos estudados, possibilitando a reflexão sobre os novos conceitos adquiridos.

A linguagem científica utilizada dentro de sala de aula é diferente da linguagem da comunidade científica, pois a linguagem deve estar acessível para os alunos. A linguagem utilizada nas salas de aula passa por processos de transformações para que se torne

compreensível aos estudantes e consiga construir a comunicação. Segundo Villani & Nascimento (2003) os professores e os alunos dever estar "sintonizados em um mesmo canal de comunicação para produzir significados comuns para os diversos conceitos, leis, teorias e princípios que compõem o conhecimento científico escolar". (p. 188)

Diante dessas necessidades de construção da comunicação, Silva e Nuñez (2008) listam algumas formas de melhorar esse processo:

1. Introduzir com cuidado e planejamento novos termos, buscando por meio da explicação a possibilidade dos alunos de construir o seu significado.
2. Utilizar da contextualização para inserir novos termos, podendo ser contextos das própria ciência ou do cotidiano.
3. Evitar o uso de termos científicos e, da precisão e rigor das palavras utilizadas.
4. Mostrar as diferenças entre a linguagem do cotidiano e a linguagem Química.
5. Utilizar os termos inseridos dentro das soluções de tarefas, para contribuir com a apropriação do conceito.
6. Conscientizar os estudantes que ao aprender Química devemos usar a sua linguagem específica, para aprender a falar do mundo a partir de outra linguagem.
7. Exigir precisão da linguagem na solução das tarefas.

Como base nesses pontos, fica claro que organização de atividades como: argumentar, explicar, descrever, justificar, construir e interpretar tabelas, gráficos e esquemas constituem oportunidades para a formação de uma ponte entre o processo de comunicação e o uso adequado da linguagem cientifica no processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Médio.

Em relação aos conhecimentos químicos, os PCNEM (2002) propõe a explicitação de seu caráter dinâmico, multidimensional e histórico. Desta forma, a análise da forma de ensino atual no mostra a necessidade de reformulação que privilegie o ensino contextualizado e interdisciplinar, que pode ser demonstrado tanto pelos resultados que vem sendo produzidos na formação básica de jovens quanto pela limitação como esses conteúdos são concebidos, a partir do acúmulo de conhecimentos que não se correlacionam e nem colaboram para a construção de um jovem questionador. O PCN mostra a necessidade de proporcionar o acesso aos conhecimentos químicos que permitam a "construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação". (BRASIL, 1998, p. 241.)

2.3.3 Ensino de Química e o deficiente visual

O ensino de química é formado a partir da sua linguagem e representação própria, em que exige a utilização da visão na observação de fenômenos, reações químicas e análises de estruturas e fórmulas. A partir disso, surgem questionamento importantes: o aluno com deficiência visual conseguirá acompanhar o conteúdo de química? É possível adaptar materiais e conteúdo para contribuir com essa educação?

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

> Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com necessidades especiais, currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades além de professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns (BRASIL, 1996, p. 12).

Com base nisso, reconhecemos o direito e a necessidade de conhecimento como significativo para todas as pessoas. Cabe aos profissionais de educação reconhecer e respeitar a diversidade humana buscando adaptar-se para construir uma educação que inclua a todos.

O ensino de Química apresenta alto grau de abstração e sua transmissão pode apresentar-se de forma complexa já que seus conceitos baseiam-se na visualização de esquemas e fenômenos naturais para sua compreensão. Para facilitar o processo de ensino e aprendizagem muito livros e professores recorrem a utilização de imagens e modelos, dificultando o acesso a tais conhecimentos por alunos cegos ou com baixa visão.

Segundo Mortimer, Machado e Romanelli (2000), para que a aprendizagem de Química seja efetiva, o seu ensino deve contemplar três diferentes níveis de abordagem:

a) Fenomenológico ou macroscópico, que aborda todos os fenômenos estudados pela química, tais como transformação e propriedades da matéria.
b) Teórico ou microscópico: corresponde as teorias e modelos que justificam os fenômenos observados no nível anterior.
c) Representacional: utilização de uma simbologia própria que representa todas as substâncias, propriedades e transformações.

Desta forma, o conteúdo deverá contemplar esses três níveis, buscando a compreensão de gráficos e diagramas que expliquem conceitos e fenômenos.

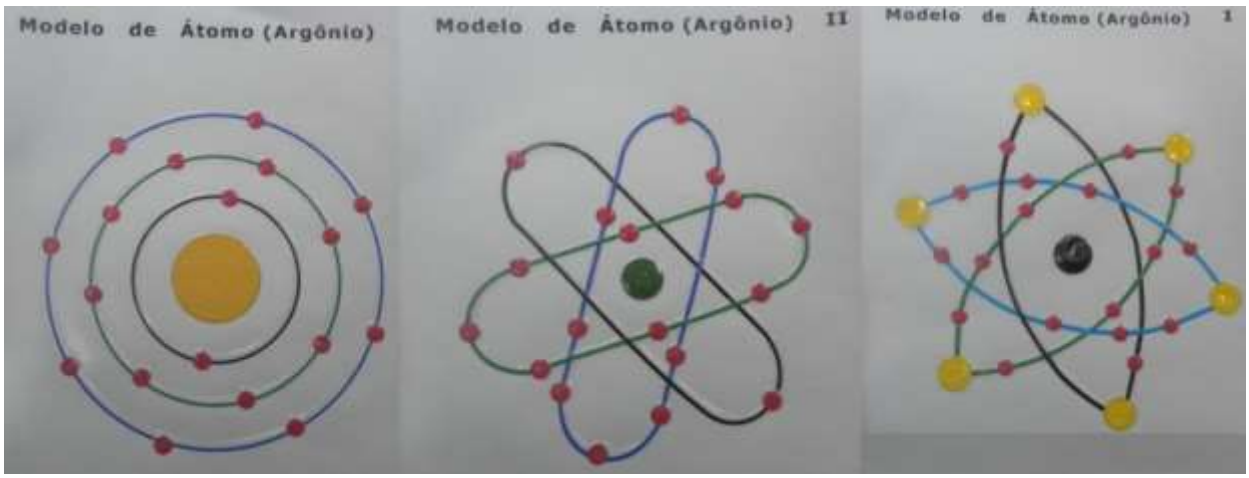
A adaptação dos conteúdos e metodologias de Química para colaborar com o processo de ensino e aprendizagem de pessoas com deficiência visual apresenta-se ainda como um desafio devido à falta de formação dos professores para lidar com a inclusão desses alunos nas salas regulares, pela escassez de recursos didáticos que possam ser utilizados em sala de aula e, ainda pelas condições de trabalhos vividas pelos profissionais da educação. Para cumprir

com a LDB e proporcionar a inclusão efetiva desses alunos, tais dificuldades não devem apresentar-se como obstáculos para a construção de um conhecimento científico, embora elas estejam presentes e devem ser levadas em conta pelas políticas educacionais. Frente a esse problema, é de fundamental importância que o professor busque novas fontes teóricas e faça um planejamento que leve em conta as peculiaridades do alunado das turmas inclusivas, bem como a elaboração de materiais didáticos que explorem os demais sentidos sensoriais, como o tato e a audição.

As maiores dificuldades em promover o ensino de Química para alunos com DV residem na falta de recursos que estimulem o interesse da disciplina e na escassez de possibilidades em conseguir representar as simbologias químicas sem ser por meio da visão. Diferentemente de outras áreas de conhecimento, os conteúdos de Química são difíceis de serem transcritos para o braile, o que dificulta o acesso dos alunos a essa ciência.

A adaptação de materiais metodológicos tem sido uma das formas de construir os conhecimentos científicos. Esses materiais adaptados devem apresentar cores contrastantes, para que possa ser utilizado por alunos com baixa visão, além de permitir percepções táteis, como apresentar texturas e tamanhos diferentes. Nas Figuras 23 e 24, são mostrados exemplos de recursos metodológicos que contribuem para a eficácia do processo de ensino e aprendizagem dos alunos com DV.

Figura 23 – Representação de modelos atômicos em relevo



Fonte: Blog Química do cotidiano[7]

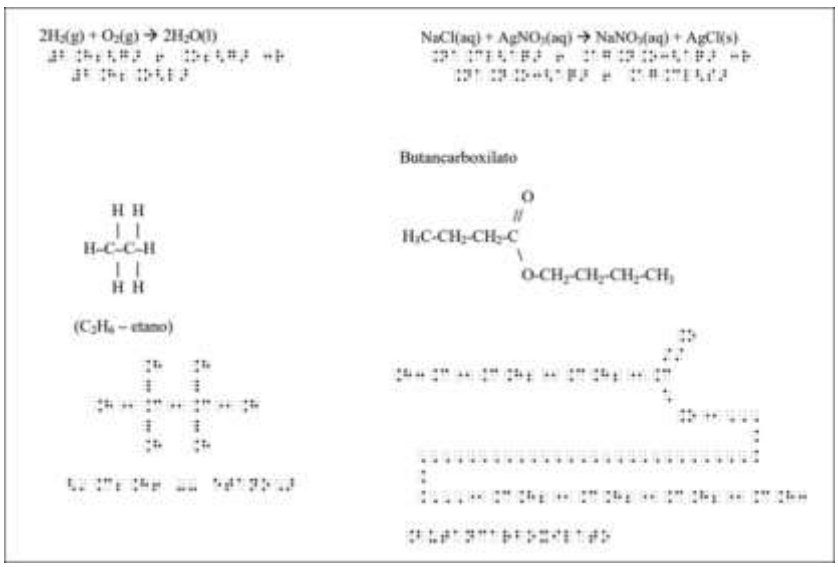
[7] Disponível em < http://quimicanocotidiano2013.blogspot.com.br/2013/09/materiais-para-o-ensino-de-quimica-para.html> Acesso em jul. 2017.

Figura 24 – Tabela Periódica em braile

FONTE: Portal Inclusivo Acesse[8]

A necessidade de adaptar o braile para contribuir com as representações Químicas levou a Comissão Brasileira de Braille e o Ministério da Educação a organizar e elaborar a Grafia Química Braille. O MEC afirma que o objetivo da transcrição em braile dos conteúdos de Química é atender aos alunos cegos a possibilidade de ler e escrever o conteúdo textual comum. A equipe que adaptou a grafia braile buscou representar símbolos, fórmulas, equações e estruturas moleculares, de modo que os alunos com DV tivessem acesso ao nível representacional da Química. (Figura 25)

Figura 25 – Representações de equações e estruturas orgânicas em braile



Fonte: MEC/SEEP – Grafia Química Braille para uso no Brasil, 2002.

[8] Disponível em < http://www.acesseportal.com.br/2017/06/03/tabela-periodica-ganha-versao-em-braile/#> Acesso em jul. 2017.

Dessa forma, a aula de Química deve permitir ao aluno com deficiência visual o conhecimento de conteúdos, a partir de análises interdisciplinares, permitindo construção de conhecimentos científicos, a sua integração e participação da classe. Por meio do uso de mediações diversificadas e inclusivas, possibilitar o aprendizado e contribuir para o desenvolvimento do indivíduo e na inclusão educacional.

CAPÍTULO 3

OS PONTOS NOS “IS”: OS PONTOS DESENHADOS PELOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesse capítulo serão apresentados e analisados os dados coletados na pesquisa cujo objetivo foi identificar e compreender o processo de ensino e aprendizagem de Química Orgânica com alunos cegos, a partir da aplicação de sequência e de recursos metodológicos adaptados.

Sendo assim, pautada nas leituras e reflexões sobre o tema, fortalecendo o processo de leitura e análise dos materiais já existente na literatura, com a finalidade de encontrar elementos relacionados com a questão do estudo. Durante esse processo, identificamos ideias e sentenças que contribuíram para escolha dos recursos e processos metodológicos utilizados. Tais observações passaram a constituir categorias que fomentaram a análise dos dados coletados.

Frente a essa análise, elencamos três seções, que dizem respeito às três grandes categorias e suas subcategorias:

1ª seção: O Ensino de Química na percepção de alunos cegos.

2ª seção: A construção do conhecimento de Química Orgânica a partir de uma sequência didática;

3ª seção: Reflexão final dos alunos quanto ao processo de ensino inclusivo.

Na primeira seção analisamos as respostas dos alunos cegos em uma entrevista aberta feita no primeiro momento, buscando traçar um perfil do trio de alunos em relação ao ensino de Química e a inclusão dos mesmos na escola regular.

Em seguida, na segunda seção analisamos as possibilidades de permitir a inclusão de alunos cegos em aulas de química a partir da aplicação de uma sequência didática com a utilização de materiais alternativos.

Na terceira seção buscamos, a partir da fala dos sujeitos pesquisados da pesquisa, analisar como a educação inclusiva e as aulas adaptadas tem contribuído para o processo de ensino e aprendizagem.

3.1 O ENSINO DE QUÍMICA NA PERCEPÇÃO DE ALUNOS CEGOS

As pesquisas em andamento no Brasil sobre Educação inclusiva nos mostra uma dicotomia entre a necessidade de permitir a inclusão de alunos na escola regular e a permanência de uma escola regular marcada por processos arcaicos, como a repetição e a memorização. De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Especial (BRASIL, 1998), a escola que abraça o conceito de inclusão deve adotar novas posturas, seja a partir da adaptação do seu projeto político pedagógico até adaptações em sala de aula com materiais alternativos.

Para Ochaita & Rosa (1996), a limitação visual das pessoas com deficiência estabelecem uma forma diferente para perceber o espaço que estão inseridos, o que os leva a conhecer o mundo com sentidos além da visão. Esse pensamento reforça ainda mais a necessidade de um ambiente diferenciado e adaptado que supra todas as necessidades do indivíduo.

A produção de conhecimento científico nas salas de aulas regulares, como da disciplina de Química, estabelece algumas dificuldades para a inclusão de alunos com deficiência visual, pois a sua forma de representar os conteúdos se dá a partir de modelos, representados por fórmulas, equações, gráficos, etc. A Química só pode ser compreendida com o entendimento de suas representações simbólicas, criando a sua própria linguagem com pouca relação à linguagem comum.

À vista dessa discussão, buscamos analisar na fala dos três alunos o que é a disciplina de Química e como o processo de ensino inclusivo vem contribuindo para a formação científica. Para isso, elencamos quatro subcategorias nas quais serão analisadas as falas dos adolescentes frente ao referencial teórico já estudado:

3.1.1 A compreensão inicial da disciplina Química

Uma das preocupações de todo professor é de como a disciplina é vista pelos alunos, e esse é um fator que envolve diversos fatores, como organização dos conteúdos e da sala de aula ou por pura afinidade mesmo.

Geralmente a química, assim como todas da área de exatas, é entendida como uma disciplina de difícil compreensão, por apresentar linguagem e representação própria. Mas de modo geral a Química é uma disciplina que estuda a matéria e suas transformações, ou seja, estuda tudo que está presente na natureza.

Quando questionados sobre o que a química representava, todos reconheceram a importância de estudar a Química no currículo escolar, mas demonstram que nem sempre é fácil e prazeroso.

O aluno A interpretou a química como uma ciência central, ao afirmar que "você pode estudar mil e outras matérias, e ainda assim ter química". De fato, os conhecimentos básicos da química são essenciais para diversos campos do conhecimento, como a Biologia e a Física. Por estarem inseridos na escola regular, os alunos entram em contato com essa ciência e reconhecem a importância dela para o desenvolvimento de um mundo tecnológico e crítico, ou seja, um mundo onde as pessoas se permitem evoluir e entender o porquê de diversos fenômenos naturais.

O aluno A ao falar da química como uma ciência central consegue interligar as disciplinas, nos mostrando a importância de um ensino interdisciplinar, construindo pontes entre as ciências. Os PCNEM (2002) reforçam essa necessidade ao propor a química com um caráter dinâmico, multidimensional e histórico, privilegiando um ensino contextualizado e interdisciplinar, formando jovens questionadores.

Uma outra definição proposta pelo aluno relaciona a química contextualizada, ao afirmar que a disciplina "estuda todas as ações e reações do universo". Por mais que a pessoa com deficiência visual perceba o mundo a partir de outros sentidos, todas as reações existentes no universo podem ser sentidas, como variação de temperatura e o processo de fotossíntese. Ao falar de tais mudanças em salas de aulas inclusivas, aproximamos o aluno dos conceitos científicos, pois levamos para sala de aula um pouco do cotidiano deles. A formação dos conceitos, segundo Vygotsky (1989), é resultado das atividades de diversas funções intelectuais, como associação, inferência, tendência, entre outras, mas só elas não são suficientes para fornecer a palavra o seu significado. São a partir do contato do aluno com a sociedade e o meio ambiente que serão fornecidas os meios para estimulação do intelecto.

O aluno B, reconhece a química pelos estudos dos átomos, ele afirma que "a química dá o pontapé inicial a todo gênero de ações existentes nos átomos presente em todo o universo". Essa definição nos mostra o conhecimento do aluno frente as linguagens químicas, pois relaciona as transformações dos átomos, que são partes formadoras da matéria, frente aos processos de transformação. Compreender a linguagem química é ponto primordial para estudar a química, como já foi falado a ciência em si apresenta uma linguagem própria que é utilizada pelo professor em sala de aula para comunicar-se com os alunos. (NÚNEZ, RAMALHO e PEREIRA, 2011)

O aluno C conceitua a química a partir dos conteúdos estudados, afirmando que a química “é a base das ligações, misturas, produtos”. É importante notar que esse aluno consegue compreender que tais assuntos são estudados pela química, mas não consegue estabelecer em seu conceito a relação desses conteúdos com o cotidiano. Em um dos pontos da entrevista, o aluno chegou a falar que a disciplina não a agradava, mas ele se esforçava para compreender já que estava dentro do currículo obrigatório da escola. Ao relacionar o conceito dado e a falta de afinidade com a disciplina, percebemos que o aluno não conseguiu relacionar a disciplina com o seu cotidiano, dificultando a sua aprendizagem e criando certa aversão com a disciplina.

Todos os alunos conseguiram expressar da sua forma um conceito para a disciplina química, nos mostrando que não são leigos no que diz respeito a disciplina. É perceptível também que suas respostas foram corretas, dentro dos campos de interdisciplinaridade, contextualização e conteúdos curriculares. Os currículos propostos e divulgados pelo MEC ressaltam que o ensino de química não deve se resumir a uma mera transmissão de conteúdos, mas fazer referência a vida dos alunos, permitindo a assimilação o conteúdo com facilidade, proporcionando a aprendizagem por meio de reflexões do mundo e dos fenômenos existentes nele.

3.1.2 Dificuldades encontradas nos conteúdos de Química Orgânica pelos sujeitos pesquisados

A ideia de possibilitar a inclusão de alunos com quaisquer deficiência nas classes de ensino regular vêm da necessidade de eliminar o estigma arraigado em nossa sociedade. A escola inclusiva deve assegurar a todos os alunos, sejam eles deficientes ou não, o acesso aos currículos e métodos de ensino, que venham a atender com as exigências curriculares propostas pelo MEC bem como as suas necessidades específicas.

Nessa categoria, analisaremos o ensino inclusivo de Química para os alunos com deficiência visual, buscando interpretar onde se deve melhorar para contribuir com uma educação inclusiva de qualidade.

Um dos pontos preocupantes do ensino de química para alunos com deficiência visual está no fato de que a disciplina utiliza de fórmulas, equações e gráficos para representar diversos fenômenos e moléculas existentes. Ou seja, a aula tradicional apenas em quadro não seria suficiente para esses alunos, já que eles não conseguiriam explorar o material representado.

Quando questionados se apresentavam dificuldades na disciplina todos responderam que sim, e os motivos para isso estão na dificuldade de promover o acesso do aluno ao conhecimento.

> **ALUNO A:** ... nem a professora nem os alunos colaboram. A professora teve que liberar a gente de sala porque os alunos não conseguiam fazer as atividades com a gente.
>
> **ALUNO B:** Falta de melhor auxílio por parte da professora.
>
> **ALUNO C:** Nas aulas de química não conseguimos compreender o conteúdo porque a professora e os alunos não conseguem nos ajudar. E também porque é muito difícil ter material de química pra ajudar a gente na hora da aula.

A inclusão deve partir do princípio que a modificação não deve ser apenas no papel, mas em sala de aula, entre coordenação, equipe de apoio, professores, comunidade e alunos, reconhecendo que todos são diferentes. Mantoan (2007) defende que o ensino individual e especializado não deve substituir o papel da escola na formação do indivíduo com deficiência, mas deve ser parceiro da escola para suprir lacunas deixadas ou contribuir com a adaptação de alguns materiais.

Na fala dos nossos estudantes, vemos como ponto principal a falta de preparação e adaptação por parte dos professores em relação às aulas e materiais didáticos utilizados. A legislação brasileira impõe que as escolas tenham professores, do ensino regular, preparados para ajudar alunos com necessidades especiais a se integrarem nas salas comuns. Cabe aos professores elaborarem e aplicarem atividades que atendam às necessidades específicas de cada aluno.

Ao questionar quais os conteúdos que se apresentam como mais difíceis para os alunos, os mais citados foram definição de saturação das soluções, cálculo de soluções, representação de ligações, fórmulas químicas, reações químicas e balanceamento. Tais conteúdos apresentam representações visuais difíceis para relacionar com os conceitos espontâneos apresentados pelos alunos cegos, que apenas com a descrição não seria possível o entendimento. Por não possuir meios para promover essa representação visual, os alunos afirmaram que a professora buscava passar e cobrar nas avaliações apenas a teoria, que para eles não era o suficiente, já que todos buscavam a compreensão dos conteúdos de Química para sua formação científica e posterior aprovação em exames avaliativos. Os alunos demonstraram uma necessidade em compreender tais assuntos, e afirmaram que a utilização de materiais adaptados com utilização de texturas e relevos poderia contribuir para formação de uma imagem mental quanto aos tipos de soluções, já para os cálculos e fórmulas a

utilização da escrita braile poderia ser útil, já que todos os alunos já estão familiarizados com essa escrita.

Creppe (2009), afirma em sua dissertação que os participantes de sua pesquisa, mesmo alguns tendo concluído o ensino médio, mostravam pouco ou nenhum conhecimento acerca dos conteúdos de Química, como conhecimentos gerais e conceitos iniciais de Química Orgânica, além de apresentar um total desconhecimento sobre as aplicações da disciplina no cotidiano. É interessante observar que o ensino de Química inclusivo se mostra falho e fragmentado em ambas as pesquisas, e isso se deve à falta de adaptações e construção de um conhecimento em cima da vivência dos alunos.

A forma com que esses alunos conhecem o mundo é diferente, pois os sentidos utilizados por eles são o da audição e o tato. Desta forma, a adaptação metodológica deve ser construída pensando nessas especificidades, apresentando tamanhos, texturas, relevos diferentes de fáceis percepções táteis. A utilização da audição também pode ser útil no processo de ensino e aprendizagem de alunos cegos, cabendo a nós professores eliminar os vícios de linguagem arraigados em nossa profissão com o constante uso de palavras demonstrativas que apontam em alguma direção e sentido, substituindo-as por descrições do que queremos mostrar, buscando a riqueza de detalhes e sensatez nas palavras utilizadas.

Sabemos que a adaptação de conteúdos e metodologias para o ensino inclusivo de alunos cegos ainda é um desafio devido à falta de formação de professores para lidar com a presença desses alunos em sala de aula, além da escassez de materiais pedagógicos para utilização em sala de aula. Mas, partindo do pressuposto que a LDB deve ser cumprida e a inclusão deve ser efetiva de tais alunos, devemos buscar meios alternativos de eliminar tais desafios, a partir de pesquisas e conversas com os alunos é possível compreender quais suas verdadeiras necessidades dentro de sala de aula.

3.1.3 Recomendação aos professores de Química

Como já discutimos na categoria anterior, é necessário que o professor realize um bom planejamento, buscando elaborar materiais didáticos que consigam explorar todos os órgãos dos sentidos remanescentes, como o tato e a audição.

Ao se deparar com alunos com deficiência visual, a dificuldade do professor reside em encontrar ou produzir recursos que estimulem o interesse pela química, sendo escassas as possibilidades de representar as simbologias químicas por meio do tato ou da audição. Buscando compreender a opinião dos alunos sobre a forma de potencializar o ensino de

Química em salas inclusivas, pedimos para que eles recomendassem alternativas que contribuíssem com essa proposta de ensino.

Tanto o aluno A quanto o aluno B, levantam a necessidade de utilizar a tecnologia como ferramenta inclusiva nas aulas de química. Apontam a possibilidade da criação de softwares com usos intuitivos e que permitam a utilização individual para descrição de conteúdos como tabela periódica, como podemos ver nos trechos retirados da entrevista:

> **ALUNO A:** Temos computadores e celulares com tecnologia avançada. Deveria algum professor inteligente que conhece de programação criar um software pra descobrir como mostrar a tabela periódica para gente que é deficiente visual, que a gente pudesse ter no próprio computador.
>
> **ALUNO B:** ...e também na questão de melhoramentos principalmente tecnológicos para pessoas deficientes visuais.

A inclusão digital de alunos com deficiência visual pode potencializar as aulas para alunos com necessidades especiais, levando em conta que recursos digitais eliminam barreiras físicas e motoras, além de permitir a expansão dos limites da sala de aula, promovendo a troca de ideias entre alunos, educadores, etc.

Buscando a experiência de Vygotsky no processo de aprendizagem de crianças cegas, é possível afirmar que os problemas encontrados na promoção da educação inclusiva podem estar no uso errado de técnicas educativa**s**, já que cada caso aluno deve ser analisado individualmente. São necessários dois processos básicos para a questão ser resolvida: a compensação e a adaptação. Desta forma, a inclusão do computador no processo de ensino e aprendizagem pode ser realizada buscando meios compensatórios, como a audição, e adaptando softwares já existentes, a partir da descrição do ambiente digital por exemplo.

Além da inclusão digital, os alunos recomendam adaptações mais simples, como a utilização de materiais táteis adaptados. A preocupação desses alunos é serem colocados de lado em aulas que a exploração visual seja grande e os impossibilite de compreender o conteúdo, logo uma adaptação simples com materiais de baixo custo podem ser válidas e muito produtivas, como podem ser observados nos trechos abaixo:

> **ALUNO B:** Trabalhar com materiais táteis também podem trazer melhoramentos, já que nos permitem ‘ver’ a forma de determinados componentes químicos”
>
> **ALUNO C:** Fazer ‘coisas’ para mostrar o que é um solvente e um soluto, com materiais táteis mesmo. As vezes só a teoria não ajuda a entender tudo.

A construção das imagens mentais dos alunos cegos é construída a partir da exploração tátil de objetos. Dessa forma, quando o aluno B fala na possibilidade de 'ver' determinados materiais, o objetivo dele é atribuir formas e contornos a nomes que ele já conhece, mas não consegue criar as imagens metais. Por isso, a possibilidade da utilização de materiais alternativos no ensino inclusivo é tão necessária, desde que se considerem as necessidades únicas e particulares de cada aluno.

Neste ponto da pesquisa, passamos a entender que o fato da pessoa ter algum tipo de deficiência não indica que é necessário que outrem detenha o poder de lhe "completar ou assistir" naquilo que lhe falta, mas de contribuir possibilitando a escolha daquilo que lhe for assistir.

Pires (2010) afirma em sua dissertação que o professor deve trabalhar com o aluno cego procurando interagir, tirando-o da exclusão e preparando aulas que atendam tanto as necessidades dos alunos com deficiência visual quanto às dos demais. Ainda afirma que não são necessárias mudanças totais das aulas, mas que o professor tenha em mente que são mudanças básicas, como a maneira de falar e agir em sala de aula.

Desta forma, é necessário que o professor, assim como nós, pesquise e busque conhecer o seu aluno e a deficiência que ele traz consigo, pois a escolha de um recurso pedagógico inclusivo é bilateral, deve auxiliar e ser escolhido tanto pelo aluno como pelo professor. De tal forma que o recurso pode funcionar de maneiras diferentes para alunos diferentes e com a mesma deficiência, já que cada pessoa é única e carrega consigo características também únicas.

Toda essa discussão sobre potencialização da educação inclusiva nos remete ao pensamento de Vygotsky (1989a) ao afirmar que o desenvolvimento do aluno com deficiência só irá ocorrer com a preparação de um ambiente com práticas específicas, que vão além dos recursos materiais, que o insiram no processo de aprendizagem. Desta forma, o desenvolvimento de um aluno cego ou vidente ocorre da mesma forma, pois ambos usam da linguagem para conhecer e interpretar o mundo.

3.1.4 Uma conversa sobre os conteúdos básicos de Química

Em um dos primeiros encontros realizados com os jovens participantes da pesquisa, buscamos explorar os conhecimentos básicos de Química que teriam sido passados para eles no decorrer de suas vidas escolares. A partir dessas questões, conseguimos compreender qual o nível de conhecimento os alunos apresentavam e quais as possíveis dificuldades eles viriam

a ter no estudo de Química Orgânica, além de compreender de qual forma se deu o processo de ensino e aprendizagem de conteúdo com alto teor visual.

Iniciamos perguntando qual era a primeira palavra que eles pensavam quando se falava em química. Obtivemos respostas como: matéria, substância, elementos, ligações e átomos. Desta forma, levantamos o nosso questionário em cima das palavras que eles lembraram.

Como a química é uma ciência que é conceituada pelo estudo da matéria e suas transformações, iniciamos o questionário perguntando o que para eles era matéria. O aluno B respondeu que "é tudo que você pode tocar, ver, sentir, ou coisas do gênero". Ou seja, para ele matéria estaria relacionada com os órgãos do sentido. Trazendo conceito de matéria como algo que tem massa e ocupa um lugar no espaço, está resposta não poderia ser considerada errada, já que tudo aquilo que podemos sentir, ver ou tocar se encaixa a essa definição.

A partir dessa pergunta, os alunos entraram em uma discussão do que poderia se encaixar no conceito de matéria, corpo e objeto. Para isso pegaram como exemplo um anel, e afirmaram que o anel seria um objeto já que tal material apresentaria uma utilidade para o ser humano. Nessa linha de pensamento, afirmaram que as barras de ouro utilizadas para a produção de um anel seriam classificadas como corpo, já que teríamos apenas uma porção limitada da matéria. E por fim, classificaram todo o ouro presente na natureza como matéria, já que para eles seria um material utilizado para produção de corpo e objeto.

O conhecimento de conceito da área de estudo da química para tais alunos era extremamente bem construído e de um raciocínio muito rápido, que pouco se observa em sala de alunos "videntes". Essa constatação nos mostra o que Vygotsky afirma no que diz respeito a possibilidade igualitária de construção do conhecimento, desde que se forneça informação e material suficiente respeitando as particularidades do aluno.

Continuando o questionário sobre os conteúdos químicos, entramos no termo elementos dito por eles e perguntamos o que para eles seria a tabela periódica. O aluno A respondeu que a tabela agruparia "todos os elementos existentes até o atual momento". Com isso, foram citados alguns dos elementos que para eles seriam os mais comuns, como: carbono, hidrogênio, enxofre, nitrogênio, cálcio, sódio e etc. Desta forma, conseguimos identificar que os elementos que usaríamos para construção do conhecimento em química orgânica já eram conhecidos por eles.

Perguntamos de quais formas tais elementos podiam unir-se, obtendo como resposta do aluno A que poderia ser a partir da ligação covalente, iônica e metálica. Ao conceituar cada uma dessas ligações, os alunos tiveram dificuldade na ligação covalente, que seria a base

para o conteúdo de química orgânica. Com isso, buscamos dentro desse próprio momento relembrar conceitos como compartilhamento de elétrons, regra do octeto e estabilidade. Preocupando-nos com a forma de construção desse conteúdo, questionamos como teria sido realizado o processo de ensino e aprendizagem, e obtivemos como resposta que eles só aprenderam o conceito de cada tipo de ligação e não chegaram a entrar em contrato com a formação da ligação entre os elementos, o que dificultaria o entendimento de troca e compartilhamento de elétrons.

Dessa forma observamos que o ensino inclusivo nesse ponto apresenta falhas, já que foi limitada a transmissão de conhecimento para esses alunos, talvez por entender que as limitações apresentadas por esses alunos não poderiam ser eliminadas ou por não ter materiais adaptados disponíveis para apresentar aos alunos, o que os diferenciariam e os colocariam em desvantagem frente aos demais colegas da classe. A educação inclusiva e suas leis afirmam a necessidade do professor planejar e estruturar suas aulas de tal forma que atenda a ambos os alunos e consiga igualar o currículo, para que seja mantido os direitos iguais para todos, independentemente de suas limitações ou potencialidades.

Para finalizar, perguntamos o que para eles seriam átomos e se eles conheciam a evolução dos modelos atômicos. Obtivemos como resposta que esse conteúdo para eles teria sido difícil, pois por ser formado de muitas imagens a transmissão apenas pela descrição teria deixado o conceito muito vago na cabeça deles. Buscando sanar essa falha deixada no ensino e utilizando de um material alternativo em relevo feito de cola quente e cartolina, apresentamos os quatro modelos formados na construção do modelo atômico atual, mostrado na Figura 26.

Figura 26 – Modelos atômicos em relevo de Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr, respectivamente.

Fonte: Própria.

A medida que íamos mostrando os matérias observávamos que os alunos se empolgavam e conseguiam construir em sua mente cada um daqueles modelos, pois eles discutiam entre si explicando cada material tocado. Abaixo são mostradas algumas das discussões levantadas no momento de apresentação do recurso alternativo:

> **ALUNO A:** A teoria dele serviu pra alguma coisa. Mas o erro dele foi em dizer que o átomo é indivisível, porque hoje já se consegue dividir um átomo.
>
> **ALUNO B:** Eu sei que tem um modelo que considera as cargas presentes na matéria, só não lembro qual é.
>
> **ALUNO C:** Então cada modelo vai se aprofundando. Vai melhorando o anterior.
>
> **ALUNO A:** Bohr colocou pra trás o modelo de Dalton. Porque ele conseguiu mostrar que o átomo pode ser dividido. A única coisa que permanece do modelo de Dalton é a esfera do núcleo.

Após esse momento de construção coletiva do conhecimento, pudemos observar que o processo de ensino aprendizagem pode ser efetivo a partir da utilização dos sentidos remanescentes, que no caso utilizamos o tato, no processo de análise e reconhecimento do material alternativo, e a audição, durante toda a discussão de cada um dos modelos analisados.

Os recursos assistivos podem ser mais do que um computador ou um software, qualquer material que possa contribuir com alguma necessidade de uma pessoa com deficiência pode se encaixar nesse grupo. A área da educação apresenta ínfimas necessidades no que diz respeito a materiais assistivos, por ser uma área que a pouco tempo era reservada apenas para crianças e jovens ditos “normais”. Dessa forma, cria-se a necessidade de inovar para permitir a inclusão efetiva desses alunos, onde o processo de inovação não está relacionado com o inusitado, mas com a realização do que é simples e possível de ser feito, mas que precisa ser libertado das resistências e inseridos nas aulas, como no caso dos materiais alternativos. (MANTOAN, 2007)

3.2 A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DE QUÍMICA ORGÂNICA A PARTIR DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O ambiente de sala de aula apresenta ao professor uma diversidade de dificuldades de aprendizagem, em graus diferentes, que podem ser resolvidos espontaneamente no decorrer do trabalho pedagógico ou situações mais graves que persistem e exigem a necessidade de recursos especiais para amenizar. Desta forma, estar em sala de aula construindo uma educação efetiva requer o desenvolvimento de respostas educacionais adequadas para responder as necessidades especificas de cada aluno, o que pode envolver adaptações curriculares graduais e progressivas, além de demandar um tempo pedagógico maior, por ser necessário análises mais minuciosas dos materiais e da atenção individual durante esses momentos.

Quando se pensa na educação inclusiva, a adaptação curricular deve ser realizada para tornar o currículo adequado as peculiaridades dos alunos com necessidades especiais. O que se propõe não é a formação de um novo currículo, mas de um currículo dinâmico e que possa ser alterado ou ampliado, atendendo a todos os educandos. Ao adaptar um currículo escolar devem ser levados em conta alguns critérios como: o que o aluno deve aprender, como e quando aprender, quais as formas de organizar o ensino para potencializar o processo de aprendizagem, o tempo necessário para aplicação de cada aula e como avaliar o aluno.

Frente a essa discussão, adaptamos os conteúdos e recursos pedagógicos para o ensino de Química Orgânica, organizando-os e estruturando-os em uma sequência didática. Buscando entender os avanços e desafios que tivemos durante a aplicação da sequência com três alunos cegos do 3º ano do Ensino Médio, elencamos quatro categorias nas quais serão analisadas as possibilidades de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de pessoas com deficiência visual:

- A transmissão do conteúdo a partir de aula em áudio.
- A química orgânica resumida nas linhas do braile.
- O tato explorando representações moleculares.
- O uso do material pedagógico na resolução de questões de vestibulares.

Na primeira e segunda categoria analisaremos as limitações de aulas com didáticas tradicionais para jovens cegos, buscamos como recurso pedagógico a aula em áudio e a aula de leitura para transmitir os conceitos e teorias do ensino de Química Orgânica, não avançando no que diz respeito as representações e construções de moléculas orgânicas. A terceira categoria fará uma análise dos recursos pedagógicos alternativos e dinâmicos que podem ser utilizados no ensino de química orgânica, levando em consideração o tato como guia para conhecer e interpretar as representações orgânicas a partir da representação tridimensional, em alto relevo e em braile. E na última categoria faremos uma análise do material pedagógico utilizado para resolução de questões de vestibular.

3.2.1 A transmissão do conteúdo a partir de aula em áudio

A presença do corpo no mundo nos permite ver, tocar e perceber tudo que nos cerca. A pessoa com deficiência visual vê o mundo de uma maneira particular e única diferente. Mas assim o é para qualquer outro ser humano, a percepção do mundo é diferente para cada indivíduo, seja ele cego ou vidente. É nítido que essa percepção será construída a partir de seus sentidos remanescentes, como a audição e o tato.

O uso da audição pelos cegos refere-se a habilidade de selecionar e codificar os sons, o que de tal forma exige muita atenção. A recorrência constante a esse sentido faz com que o torne mais aguçado, possibilitando a conexão e interpretação do mundo que o cerca.

Partindo do conceito que uma das formas de compreender o mundo se dá a partir da linguagem, a primeira aula proposta na sequência didática busca introduzir os primeiros conceitos da química orgânica a partir da audição.

A aula em áudio trabalhava o histórico, o conceito atual e os principais elementos participantes da Química Orgânica, além de relatar as principais características do carbono por meio dos três postulados de Kekulé e a principais classificações dos átomos e ligações formadas pelo carbono. O encontro, representado na Figura 27, teve duração de 60 minutos, onde nos 30 minutos iniciais os alunos escutaram o áudio da aula e nos 30 minutos finais discutimos sobre os conteúdos escutados buscando compreender o que foi absorvido do conteúdo.

Figura 27 – Momento da aula em áudio.

Fonte: Própria.

A aula em áudio nos remete a aulas de abordagem tradicionalista, onde o professor passa o tempo todo expondo oralmente a matéria, tornando o aluno apenas um receptor do conhecimento. Existem diversas pesquisas e evidências que apontam que o aprendizado apenas a partir da audição é limitado, o que contribui para uma formação mediana construída apenas na memorização e repetição do que é dito em sala.

Esse modelo de aula é repetido nas salas de aula inclusivas onde o professor não está preparado ou não tem recursos pedagógicos para receber alunos com deficiência. Como

percebemos na própria fala dos nossos alunos que muitas vezes o professor transmitia apenas a teoria e os avaliava a partir dos exercícios:

> **ALUNO A sobre o conteúdo de modelos atômicos:** Você não imagina como foi complicado. A gente não teve acesso a essas imagens e ficamos só na teoria.
> **ALUNO C sobre o conteúdo de balanceamento:** Assim a gente sabia fazer sabe? Só que a professora colocava a gente pra fazer com os meninos que vê, só que os meninos não sabiam fazer com a gente.

Nosso objetivo ao introduzir o conteúdo de Química Orgânica com uma abordagem tradicionalista, foi analisar se ela realmente é eficaz no ensino de pessoas com deficiência visual de forma que consiga contribuir para uma aprendizagem significativa em um conteúdo com muitas representações visuais.

Durante os 10 minutos iniciais da aula, observamos os alunos animados por estarem entrando em contato com uma nova área da química, conhecendo o seu processo histórico de surgimento. Com o avançar da aula, os alunos começaram a ficar mais dispersos e aparentando estar com dúvidas sobre o que estavam escutando, por isso fiz algumas intervenções para quebrar a rotina do escutar do silêncio e esclarecer algumas palavras desconhecidas por eles.

Neste ponto da aula observamos que quando o professor assume o papel principal de detentor do conhecimento e repete o conteúdo, não existe processo reflexivo, o que elimina a possibilidade de uma intervenção criativa e produtiva, além de provocar nos alunos uma diminuição do interesse no conteúdo e na disciplina.

Após a escuta do áudio, conversamos separadamente com cada aluno para compreender o que havia sido absorvido do conteúdo, de modo a evitar a influência das respostas entre os alunos. Foram realizadas seis perguntas com base no conteúdo transmitido na aula em áudio, obtendo respostas diferentes entre os alunos, das quais analisaremos quatro por terem tido respostas mais pertinentes.

Na primeira pergunta discutimos sobre o áudio como ferramenta de ensino e o conceito de Química Orgânica para eles.

> **PESQUISADORA:** A aula só em áudio dá pra ter uma noção do que é química orgânica? Pra você, o que é esse ramo da química?
> **ALUNO A:** Dá. Toda aquela coisa química que diz respeito a matéria dos seres vivos em geral.
> **ALUNO B:** Sim. Eu consegui entender que é uma espécie de química que trabalha com os seres vivos e que é possível fazer vários tipos de ligações.
> **ALUNO C:** Sim. A química orgânica estuda vários elementos que se ligam, que ligam em quatro, que tem a ligação equivalente que são as ligações iguais e a covalente.

Todos os alunos afirmaram que a partir do áudio foi possível compreender o que seria a química orgânica, mas nenhum conseguiu conceituar com clareza essa área de estudo. O conceito dado pelos alunos A e B remete a ideia inicial da Química Orgânica, como a área que estuda compostos extraídos dos organismos vivos. Atualmente, o estudo está voltado para a estrutura, propriedades, composição, reações e sínteses de compostos que contenham carbono, mas que também podem conter outros elementos, como oxigênio e hidrogênio. Já o aluno C, conseguiu explicar a tetravalência e a existência de ligações iguais, mas não relacionou o elemento principal que teria tais características, que seria o carbono.

Na segunda pergunta, buscamos avaliar o conceito histórico, como sugerem os PCNEM quanto à necessidade propor a química com um caráter histórico e não de ciência pronta e acabada, mas que passou por transformações para chegar ao que hoje é estudado em sala de aula e que ainda pode ser modificada.

> **PESQUISADORA:** No início do estudo da química orgânica, o que se pensava que essa área estudava?
> **ALUNO A:** Que era apenas uma química dos seres vivos em geral produzido apenas pelos seres vivos em geral.
> **ALUNO B:** Pensava-se que era uma química que trabalhava especificamente com órgãos. Talvez meu pensamento esteja fugindo um pouco do assunto, mas que o que se pensava era isso. Uma química que envolvia organelas ou coisas do gênero.
> **ALUNO C:** Elementos como ferro, metais, minérios.

Os alunos A e B conseguiram chegar a uma resposta satisfatória, por conseguirem expor que o estudo da Química Orgânica era voltado para os compostos extraídos de organismos vivos. Já o aluno C, relacionou elementos aleatórios que não tem nenhuma relação com a área de estudo.

A terceira pergunta se manteve nos aspectos históricos que colaboraram para a mudança do conceito da Química Orgânica.

> **PESQUISADORA:** Qual foi a principal descoberta que mudou o conceito da química orgânica?
> **ALUNO A:** A principal descoberta foi aquela da ... Um golpe da teoria da força vital que foi aquela produção de matéria orgânica a partir de compostos inorgânicos. E a descoberta do carbono que pode se unir a vários elementos que podem gerar compostos orgânicos.
> **ALUNO B:** Foi a do moço que derrubou a lei da força vital.
> **ALUNO C:** Que a química orgânica é tudo aquilo que estuda a base de ser vivo.

Os alunos A e B conseguiram responder, tendo dado a resposta mais coerente o aluno A, pois conseguiu explicar como a Teoria da Força Vital foi derrubada, enquanto o aluno B apenas citou. A resposta do aluno C está correta, mas não se encaixa ao que foi perguntado, pois sua resposta faz referência ao que era estudado pela química orgânica.

E por fim, a quarta pergunta relaciona as quatro principais características do carbono que foram postuladas pelo químico alemão Friedrich August Kekulé que são a base para o estudo dos compostos orgânicos.

> **PESQUISADORA**: Quais são os postulados de Kekulé que explicam as características do carbono?
> **ALUNO A:** Eu não lembro. Eu sei que ele fez aquela coisa do carbono como sendo o personagem principal, o elemento principal da química orgânica e outros três elementos que podem ser unir ao carbono pra formar compostos orgânicos, oxigênio, nitrogênio e hidrogênio.
> **ALUNO B:** Salve engano, oxigênio, nitrogênio e hidrogênio.
> **ALUNO C:** (...) acho que não lembro. O carbono ele é, vamos dizer assim, uma parte da química orgânica. Então ele tem quatro partes nele que seriam o nitrogênio, o oxigênio, o carbono e o hidrogênio. O carbono ele seria uma peça que completa a química orgânica.

Nenhum aluno conseguiu dar uma resposta correta, apenas relacionaram dois dos quatro postulados de forma incompleta ao falar sobre os elementos que poderiam formar os compostos orgânicos e a figura do carbono como papel principal de tais compostos.

O entendimento do histórico da Química Orgânica e dos postulados de Kekulé são a chave para o entendimento dos compostos estudados nessa área, já que foram a partir deles que todo esse ramo se desenvolveu e ainda hoje desenvolve-se. O que nos leva a análise da aula em áudio, afirmando que o ensino tradicionalista é necessário, mas no ensino inclusivo ele deve ser complementado a partir das ideias do ensino construtivista.

O ensino construtivista defende que o conhecimento e o saber não devem ser passados prontos do professor para o aluno, mas devem ser construído pelo estudante por meio da exposição de situações ou atividade interativas, sendo exposto a um ambiente estimulante e criativo. A diversidade de níveis de conhecimento em uma sala inclusiva propicia o ambiente ideal para que os alunos se desenvolvam em ideias, sentimentos e valores.

3.2.2 A química orgânica resumida nas linhas do braile

O professor de Química deve ser também um professor e incentivador da leitura, assumindo a responsabilidade de realizar momentos em que os alunos exerçam a leitura em sala de aula. Essa relação entre o aluno e a leitura pode proporcionar a ligação da vida do aluno com a Química, trazendo a história ou utilização da ciência no dia a dia em textos.

De acordo com o PCNEM (BRASIL, 2002) são relacionadas competências e habilidades com à representação e comunicação que devem ser desenvolvidas na disciplina de Química. Algumas delas estão diretamente ligadas a escrita e a leitura, como: (i) descrever transformações químicas em linguagem discursiva; (ii) traduzir a linguagem química

simbólica em discursiva e vice-versa; (iii) identificar fontes de informação e meios pelos quais novas informações importantes para o conhecimento química podem ser obtidas.

A leitura deve ser uma habilidade trabalhada nas aulas de Química, considerando a dificuldade em interpretar o enunciado de questões contextualizadas. Desta forma, utilizamos a leitura como um recurso pedagógico para fortalecer os tópicos introdutórios de Química Orgânica.

Considerando que o acesso dos estudantes cegos a livros didáticos é praticamente nulo, por nem todos terem acesso a livros em braile ou em áudio, o contato entre o aluno e o conteúdo só é feito em sala através do intermédio do professor. Pensando nisso, elaboramos uma apostila em braile contendo alguns tópicos principais da Química Orgânica, mostrados abaixo:

- Introdução a Química Orgânica;
- O carbono e as ligações covalentes;
- O carbono e as cadeias carbônicas.

Durante os encontros realizamos a leitura em grupo do material, onde cada aluno ficaria responsável por ler o que estava representado na apostila, de modo que em alguns momentos eram realizadas intervenções para conceituar palavras pouco utilizadas no cotidiano ou para proporcionar momentos de discussão. (Figura 28)

Figura 28 – Momento da aula de leitura.

Fonte: Própria.

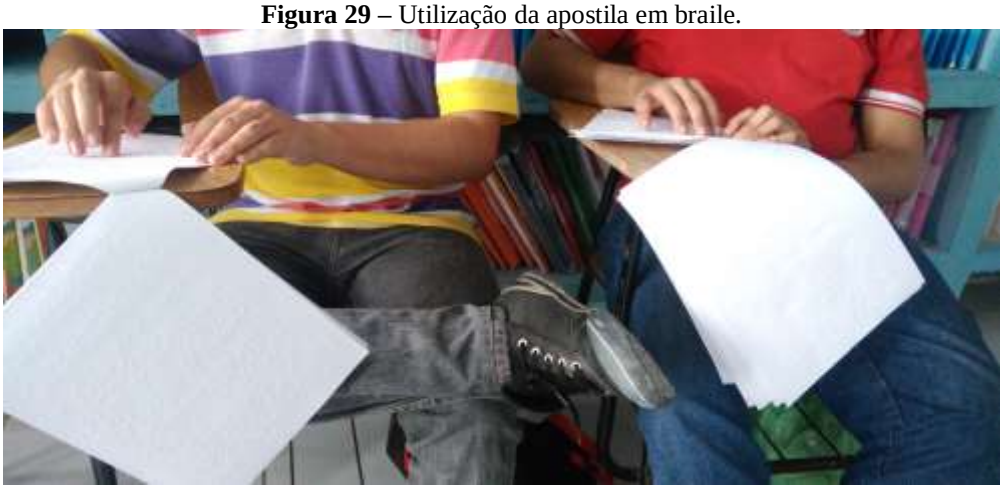
Os momentos de leitura foram marcados de conversas e discussões, onde escutamos dos alunos sobre a importância de ter um material de fácil acesso sobre o conteúdo estudado,

já que na escola regular existem poucos materiais de química adaptados para pessoas com deficiência visual, como podemos observar nos trechos obtidos a partir dos momentos de intervenção:

> **ALUNO A:** É muito difícil a gente encontrar materiais de química em braile, geralmente alguém tem que ler as coisas para que a gente estude e é muito ruim de entender porque tem gente que não tem paciência e lê tudo rápido.
> **ALUNO C:** Se a gente tivesse materiais assim na escola seria mais fácil de estudar os conteúdos que a professora passa na sala. Daria para estudar em casa, não só na escola.

A possibilidade de montar um material em braile nem sempre é fácil para os professores da escola regular, já que nem todos apresentam uma noção da escrita ou não tem acesso a impressoras braile. Mas podemos reconhecer a importância da existência de materiais e textos impressos em braile para o aluno cego, permitindo a acessibilidade dos conteúdos das aulas, livros e materiais disponíveis aos alunos videntes. (Figura 29)

Figura 29 – Utilização da apostila em braile.



Fonte: Própria.

Após a leitura do material, realizamos alguns questionamentos para que discutíssemos juntos o conteúdo visto durante a leitura, buscando observar se os erros e dúvidas que ficaram na aula em áudio teriam sido sanados durante a aula realizada. As perguntas abordaram tópicos introdutórios, como a utilização do termo orgânico no início dos estudos e atualmente, a tetravalência dos carbonos e os elementos mais comuns nos compostos orgânicos. Buscaremos analisar as perguntas mais pertinentes.

Na primeira pergunta questionamos sobre como o termo orgânico era utilizado inicialmente, e obtivemos respostas corretas dos três alunos:

> **PESQUISADORA:** A que se referia o termo orgânico inicialmente?
> **ALUNO A:** Matéria de seres vivos. Dá matéria em si dos seres vivos.
> **ALUNO B:** Seres vivos.
> **ALUNO C:** Quando falava das coisas que tinham vida.

É possível analisar nesse ponto que houve um avanço quando relacionamos as respostas da aula em áudio e das respostas dadas após a leitura. O processo de leitura proporcionou a estruturação do conceito de orgânico a partir da possibilidade do aluno estar lendo em voz alta e interpretando o conteúdo estudado, e não mais apenas escutando o que o professor tem a falar. Quando é dado ao aluno a possibilidade de aprender na velocidade ideal para as suas necessidades respeitando seus limites e oferecendo as ferramentas que contribuem com as suas potencialidades é possível construir um conhecimento efetivo e de qualidade.

Continuando os questionamentos quanto a parte histórica do conteúdo de orgânica, questionamos quanto a teoria da força vital e como ela teria sido descoberta. Na primeira pergunta, apenas um aluno contribui. Já na segunda, observamos que eles conseguiram memorizar detalhes como datas e nomes de cientistas.

> **PESQUISADORA:** O que era a teoria da força vital?
> **ALUNO A:** Uma teoria que dizia que a matéria produzida pelos seres vivos só poderiam ser produzidos por seres vivos em si, por conta de uma força vital que gerava a síntese de tais matérias.
>
> **PESQUISADORA:** E como é que ela foi derrubada?
> **ALUNO A:** Foi quando um discípulo de Berzelius conseguiu sintetizar matéria orgânica.
> **ALUNO B:** Em 1828.
> **ALUNO C:** Foi um alemão.

É importante destacar ao observar as respostas dos alunos, que o processo de leitura permite que sejam direcionadas a atenção para tópicos que chamam atenção do leitor. Os alunos que participaram da pesquisa apresentavam grande curiosidade em conhecer datas em que tais fenômenos e nacionalidades dos cientistas que realizavam as descobertas, o que caracteriza como uma influência positiva no desafio de estudar ciências, contribuindo para a formação dos significados dos conteúdos trabalhados e a possibilidade de contextualização

Segundo os PCN, o estudo da história das ciências deve ter espaço nas aulas, pois proporcionam uma visão contextualizada nas relações dos ser humano com a natureza. Ainda defende que o âmbito histórico deve ser inserido nas aulas para eliminar o caráter neutro dessa atividade e sua ligação reciproca no fazer tecnológico.

As últimas perguntas faziam referência a parte atual da química orgânica, como o conceitos e a área de estudo da química orgânica, e da tetravalência estabelecida pelo átomo de carbono.

> **PESQUISADORA:** E o que é a química orgânica agora?
> **ALUNO A:** É uma química que estuda compostos de carbono.
> **ALUNO B:** Todos os compostos para serem classificados como orgânico deve ter átomos de carbono. Sim, e nem todo composto que apresenta carbono vai ser classificado como orgânico.
>
> **PESQUIDORA:** Quais são as substâncias que apresentam carbono e não são orgânicas?
> **ALUNO B:** Só lembro do gás carbônico, que é um óxido.
>
> **PESQUISADORA:** Já que o elemento principal é o carbono, e nós sabemos que ele é tetravalente, como podemos justificar essa característica?
> **ALUNO A:** quatro elétrons na última camada, número atômico 6, enfim.
> **ALUNO B:** Tem aquela história também de ... as combinações tipo 1 e 3, 2 e 2, e por ai vai.
> **ALUNO A:** Quatro elétrons na última camada, ai ele pode fazer quatro ligações.
> **ALUNO C:** Por conta da regra do octeto.
> **ALUNO A:** Aqueles compartilhamento de elétrons, e ai pode formar uma cadeia. E assim vai.

Muitas das respostas dadas pelos alunos nesses pontos, utilizaram conhecimentos anteriores deles como distribuição eletrônica, regra do octeto e funções inorgânicas. Quando esses tópicos foram citados durantes a leitura, os alunos mostraram que conheciam tais conteúdos e que conseguiam estabelecer uma relação entre o conhecimento anterior e o visto durante a leitura. É importante que se possa construir um novo conhecimento usando como base o que foi aprendido em outros momentos. A teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel (2000) estabelece que a aprendizagem só se constituirá como significativa quando os novos conhecimentos adquiridos relacionarem-se com o conhecimento prévio que o aluno possui.

Em outras perguntas que relacionavam a classificação das estruturas orgânicas, os alunos não conseguiram chegar as respostas corretas. Tais conteúdos exigem a observação e análise de cadeias orgânicas que não eram apresentadas na apostila, e por isso eles não conseguiram compreender esses tópicos. Desta forma, a análise da fala do professor e da leitura de materiais não é o suficiente para compreensão de tal área do conhecimento, são necessárias metodologias que convertam a parte visual das moléculas orgânicas para os sentidos de maior potencialidade dos alunos com deficiência visual.

3.2.3 O tato explorando representações moleculares

A utilização de metodologias como o áudio e apostilas em braile nos mostrou que o processo de ensino e aprendizagem de alunos cegos exigem metodologias mais representativas para os conteúdos de Química Orgânica.

Um dos grandes obstáculos de proporcionar uma formação de conhecimentos efetiva nessa área da ciência é a representação das moléculas orgânicas, já que todas as questões que envolvem esse tipo de conteúdo baseiam-se na análise de estruturas químicas. O estudo de química orgânica vai ser potencializado a partir da compreensão das reapresentações simbólicas, já que a partir da simbologia é possível compreender moléculas ou substâncias. Desta forma, elaboramos três recursos metodológicos para promover esse processo de ensino e aprendizagem a partir da exploração tátil de estruturas orgânicas, acerca dos conteúdos de classificação e nomenclatura de compostos orgânicos, que terão seus usos analisados abaixo.

(i) Representação molecular em três dimensões

Iniciamos com a aplicação das molécula em três dimensões, buscando apresentar representações em grandes proporções para que eles pudessem conhecer a formas como os átomos de carbonos formavam suas ligações em estruturas orgânicas. De início os materiais eram preparados utilizando massa de biscuit, para a representação dos átomos em formatos de esferas com tamanhos e texturas diferentes, e palitos de dente, para a representação das ligações entre os átomos. O biscuit é uma massa de modelar produzida a partir da mistura de amido de milho, cola branca e alguns conservantes, sua principal característica é facilidade em ser modelada, além de aceitar a coloração com diversos tipos de tintas e corantes. O ponto negativo da utilização desse material é o tempo e o custo que são necessários para a confecção, já que todo material tem que ser modelado manualmente para atingir os formato e textura desejados.

A primeira aula com utilização do material abordamos os conceitos de valências dos átomos de carbono e classificação de cadeias. Nela apresentamos os materiais, onde os alunos conheceram as representações para os átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio, bem como as ligações que poderiam ser formadas entre esses átomos.

Durante a exploração, os alunos afirmaram ter sido o material mais elaborado de química ao qual eles teriam entrado em contato, e questionavam curiosos sobre como aquele material teria sido, além de explorar outros sentidos, como o olfato.

> **ALUNO A:** Professora, esse material é muito bonito. Olha só, dá para gente perceber a diferença entre o oxigênio, carbono e hidrogênio. Como a senhora fez isso?
> **PESQUISADORA:** Utilizei uma massa chamada biscuit, que é feita de cola. A gente molda ela, e quando seca fica no formato que se quer.
> **ALUNO C:** O cheiro é bom. Isso pode comer, professora? Parece uma fruta.
> **PESQUISADORA:** Não, não pode comer. A massa antes de secar tem cheiro de cola, depois que seca o cheiro fica mais suave.
> **ALUNO B:** Uma coisa que eu percebi foram os furinhos que cada átomo apresenta. O carbono nem quatro furinhos, mas o oxigênio só tem dois. Isso está relacionado com o número de ligações que ele pode fazer?
> **PESQUISADORA:** Exatamente. É isso que nós vamos analisar hoje.

O material utilizado apresenta um design intuitivo, como podemos perceber no trecho representado acima o aluno C conseguiu a partir da análise das representações dos átomos compreender o número de ligações que cada composto poderia formar.

Seguindo o pensamento do aluno C, apresentamos as quatro possibilidades de formação das ligações do carbono e do oxigênio, e os alunos reconheceram a partir do tato aquilo que haviam lido e escutado nas aulas teóricas, representado na Figura 30.

Figura 30 – Análise das valências do carbono nas estruturas tridimensionais

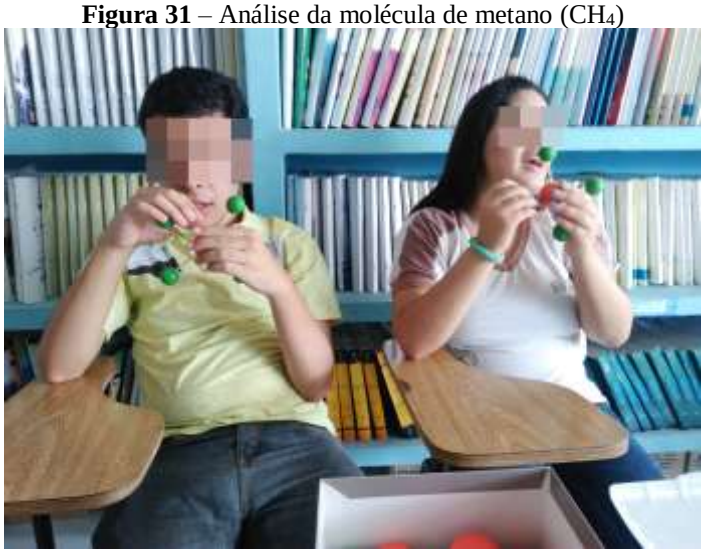
Fonte: Própria.

Para eles era muito interessante estar entrando em contato com algo que só ouviam falar, mas nunca conseguiram construir uma imagem mental já que só tinham acesso a parte teórica do conteúdo. Durante esse processo de construção do conhecimento a partir da

mediação, os alunos conseguiram internalizar o que foi percebido. Mas esse processo de internalização é individual, um processo de auto construção, onde os alunos conseguiram relacionar aquilo que havia sido estudado em aulas anteriores (conhecimento "velho") com as estruturas analisadas (conhecimento "novo"), e com isso reestrutura os conhecimentos prévios com os novos adquiridos. Deste modo, cada aluno apresentou uma velocidade diferente para compreender determinadas representações, buscando a partir dos questionamentos e maior período de exploração tátil construir uma nova imagem daquilo que já havia sido estudado.

Ainda nessa mesma aula, trabalhamos sobre as classificações das cadeias carbônicas, buscando identificar conceitos fundamentais da química orgânica, como: ramificações, insaturações e heteroátomo. (Figura 31 e 32). Para os participantes, o conceito de ramificação foi o mais difícil de identificar em representações tridimensionais, já que a análise de cada átomo de carbono deveria ser realizada em todos as direções e esse reconhecimento tátil terminava sendo longo e um pouco confuso, enquanto os outros dois conceitos poderiam ser encontrados a partir das texturas diferentes. Com isso, buscamos a demonstração em cadeias com menor número de átomos de carbono e aos poucos íamos aumentando, para que a construção do conceito fosse gradual e efetiva.

Figura 31 – Análise da molécula de metano (CH_4)



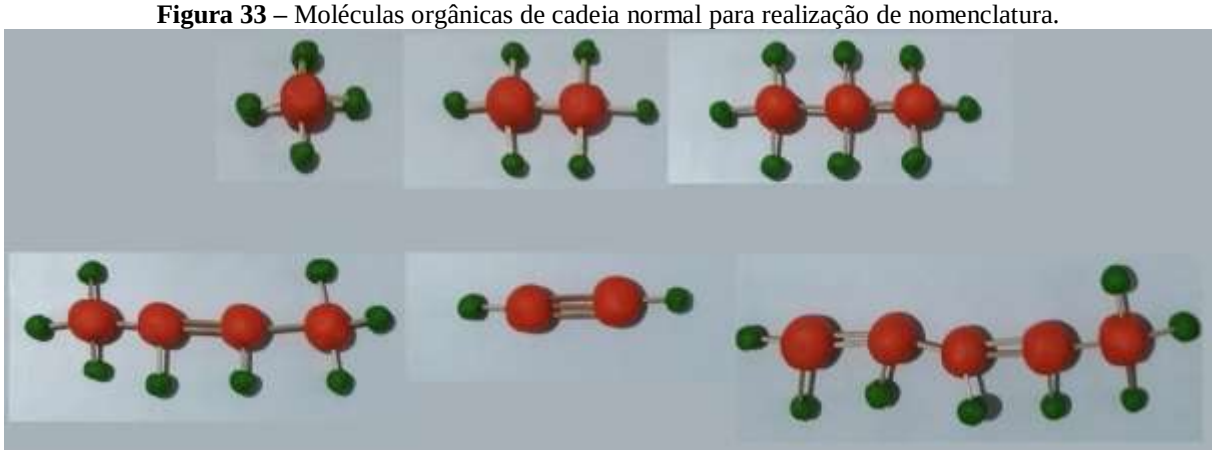
Fonte: Própria.

Figura 32 – Construção de cadeias carbônicas

Fonte: Própria.

Nas aulas seguintes, com eles já familiarizados com as representações tridimensionais e os conceitos iniciais de química orgânica, introduzimos os conceitos de nomenclatura. De início fizemos uma revisão dos prefixos, infixos e sufixos existentes na nomenclatura de compostos orgânicos, buscando construir um conhecimento sólido acerca desse tópico de estudo, já que é a partir dele que todos os outros serão desenvolvidos. Para eles, esse ponto do conteúdo apresentava-se já bem construído, pois para eles essa parte era apenas teoria. Posteriormente, apresentamos seis cadeias carbônicas apresentando apenas carbonos e hidrogênios para que os alunos apresentassem a nomenclatura a partir do conhecimento já construído. As moléculas utilizadas estão representadas na Figura 33.

Figura 33 – Moléculas orgânicas de cadeia normal para realização de nomenclatura.



Fonte: Própria.

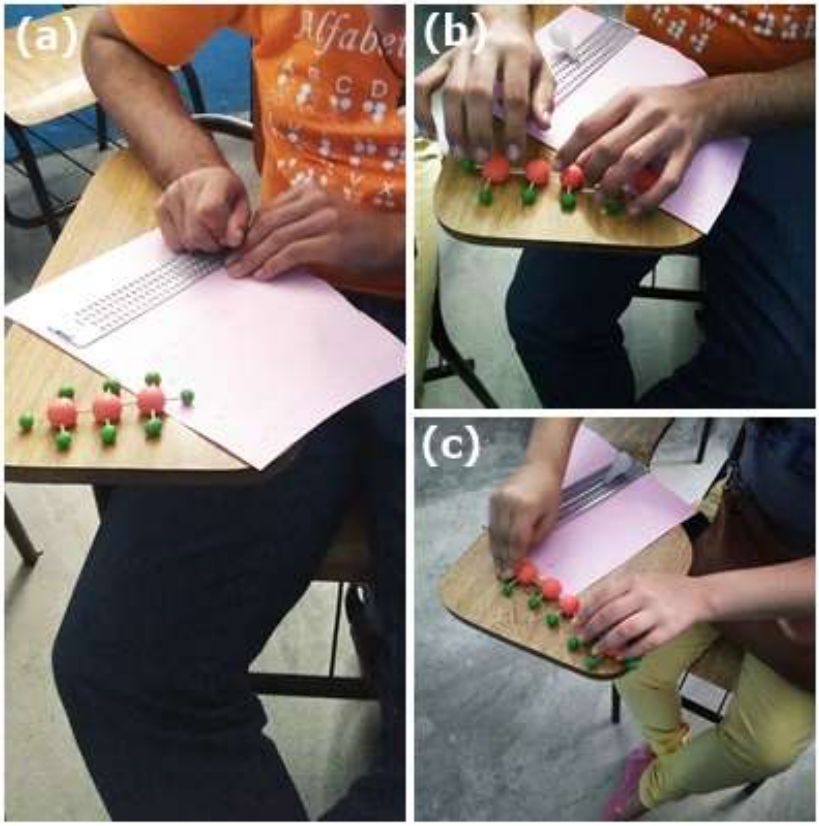
Na prática, a aplicação do conteúdo apresentou algumas dificuldades relacionadas a enumeração de cadeia para indicar a posição das insaturações, pois para eles o carbono a

esquerda deveria ser sempre o carbono 1 independentemente da posição da dupla. Em uma análise sobre um alceno em que a dupla ligação estava na extremidade do lado direito, obtivemos a seguinte conversa:

> **ALUNO A:** Por que eu devo começar a contar da direita?
> **PESQUISADORA:** Porque essa a extremidade mais próxima a dupla.
> **ALUNO C:** Mas não faz sentido, assim fica mais confuso.
> **PESQUISADORA:** Em química orgânica, a numeração da cadeia vai ser feita sempre de forma a encontrar os menores números possíveis, tanto para as ligações quanto para as ramificações.
> **ALUNO A:** Então a gente sempre vai procurar o lado mais perto?
> **PESQUISADORA:** Isso. E vai ser a partir dele que vamos seguir a numeração.

Depois desses questionamentos, os alunos conseguiram realizar os exercícios seguintes passando a observar com mais atenção a extremidade correta a iniciar a enumeração. Dessa forma, é possível ponderar que a química orgânica é pautada na construção prática do conhecimento, a partir das tentativas e erros, onde a partir da análise de cadeias carbônicas se compreende como se dá a utilização das regras. Todos os exercícios realizados eram respondidos pelos alunos em braile para posterior correção (Figura 34.a) e as representações tridimensionais eram analisadas uma a uma por cada aluno (Figura 34.b e 34.c).

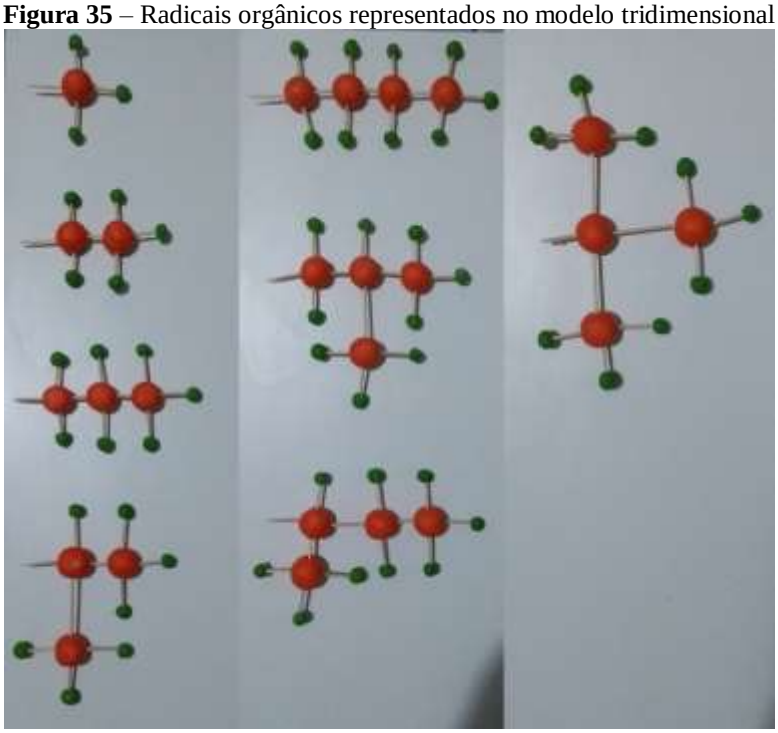
Figura 34 – Atividade de nomenclatura de compostos orgânicos (a. Aluno escrevendo as respostas em braile, b. e c. Alunos analisando a cadeia para compreensão da posição das insaturações)



Fonte: Própria.

O último tópico dos conteúdos trabalhados com o alunos e utilizando os matérias em três dimensões foi a nomenclatura de compostos orgânicos ramificados, onde iniciamos a partir da revisão geral de todos os radicais mais usuais na química orgânica apresentando-os nos modelos tridimensionais. (Figura 35)

Figura 35 – Radicais orgânicos representados no modelo tridimensional



Fonte: Própria.

Os alunos demonstraram pouco conhecimento quanto ao estudo dos radicais orgânicos, por isso investimos um tempo a mais para que todas as representações fossem bem compreendidas, respeitando o ritmo individual de compreensão e aprendizagem dos alunos participantes.

Após a apresentação dos radicais orgânicos, passamos a analisar cadeias carbônicas ramificadas. Foram estudados três hidrocarbonetos ramificados, buscando identificar a cadeia principal, os radicais ligados a ela e a posições dos mesmos. (Figura 36)

Figura 36 – Moléculas orgânicas de cadeia ramificada para realização de nomenclatura.

Fonte: Própria.

A pessoa com deficiência visual ao conhecer algo a partir do tato precisa de tempo, e no que diz respeito a análise de molécula orgânicas ramificadas percebemos que os alunos tiveram diversas dificuldades, como encontrar a cadeia principal e memorizar a sua forma e sequência, enumeração da cadeia principal para identificar as posições dos radicais e, em alguns casos, das insaturações.

Buscando explorar as dúvidas existentes, fomos construindo a partir de questionamento e guiando a mão do aluno para que ele pudesse explorar a área correta de identificação dos pontos chaves, que são cadeia principal, ramificação e posições. (Figura 37.a) Tendo feito isso com uma primeira cadeia, as duas outras foram realizadas individualmente por eles, sem que fosse necessária a minha intervenção. (Figura 37.b)

Figura 37 – Análise de moléculas orgânicas ramificadas

Fonte: Própria.

A partir da utilização dos modelos moleculares, Creppe (2009) afirma em sua pesquisa que a exploração máxima do sistema sensorial permite aos alunos com deficiência visual a capacidade de reconhecer, classificar e nomear compostos orgânicos, além de permitir o reconhecimento de fórmulas geométricas formadas por tais estruturas. A possibilidade de

relacionar os conteúdos de Química com outras disciplinas leva para a inclusão um crescimento do processo educacional, pois oferece ao aluno um conhecimento rico e interdisciplinar.

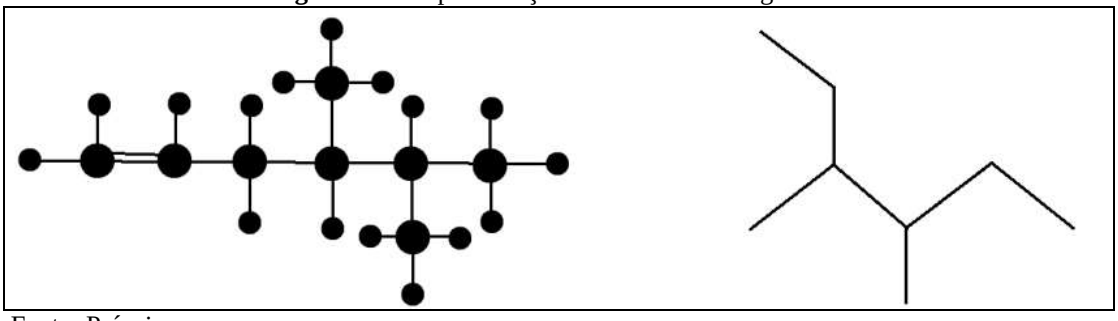
O processo de ensino e aprendizagem a partir dos modelos tridimensionais apresenta sua montagem baseada na diferença entre textura, tamanho, espessura e formatos. Ao realizar a sua aplicação, o professor não deve ser mero observador, mas um mediador e problematizador, ele deve instruir a partir de jogos ou de questionamentos por onde o aluno deve explorar o material, incentivando-o a analisar as diferenças, comparando e associando formas de diferentes tamanhos. A utilização de um modelo tridimensional permite ao aluno cego a formação de imagens mentais mais próximas das estruturas dinâmicas reais, não o excluindo nem o limitando, mas dando o suporte necessário para a compreensão do conteúdo teórico exigido na disciplina de Química.

(ii) Representação molecular em alto relevo

O segundo material pedagógico utilizado apresentava as moléculas orgânicas em alto relevo, fazendo o uso de cola quente ou de tinta alto relevo. As proporções dos átomos e moléculas foram diminuídas, para explorar o tato fino dos alunos e utilizar um representação mais próxima da grafia braile. Dessa forma, seguimos a mesma sequência das moléculas em três dimensões, aplicamos exercícios sobre classificação de moléculas, nomenclatura de cadeias normais e de cadeias ramificadas.

As moléculas orgânicas apresentam diversas formas de representação, dentre eles a fórmula estrutural plana, onde é mostrada a arrumação ou disposição dos átomos dentro da molécula, e a formula de traço ou linhas de ligação, na qual as ligações entre carbonos são representadas por traços. Utilizamos das duas representações para resolução de exercícios com o material pedagógico em alto relevo, como mostrado na Figura 38.

Figura 38 – Representações das moléculas orgânicas.



Fonte: Própria.

Na primeira aula utilizando o material, apresentamos o conceito das duas representações, diferenciando na fórmula plana os átomos de carbono e hidrogênio, além das ligações simples, duplas e triplas, da fórmula de traço. De início, os alunos se mostraram confusos quanto a representação, como representado nos trechos abaixo ao serem questionados sobre as fórmulas em alto relevo:

> **ALUNO A:** Essa representação plana é um pouco difícil. É confusa, porque os átomos de hidrogênio e carbono ficam muito próximos um do outro, tem que ter muita atenção para não se confundir.
> **ALUNO B:** Gostei mais da fórmula de traço, parece desenhos, aquelas coisas de geometria. É só analisar os vértices, é neles que se acha um carbono.
> **ALUNO C:** Acho que agora está mais difícil. Aquela fórmula grande era mais fácil de analisar, é preciso muita atenção mesmo para diferenciar essas duas bolinhas e ainda sentir as ligações entre elas.

A utilização de uma percepção tátil mais apurada para sentir as representações no plano exigem uma maior atenção e cuidado dos alunos, já que na superfície plana não há uma representação de profundidade e de estruturação entre os átomos e ligações envolvidas, o que pode afastar a ideia de realidade. Nas aulas seguintes, tentamos adaptar o material a partir das observações por eles descritas, como afastar mais as ligações entre os átomos e aumentar mais o átomo de carbono para estabelecer com mais facilidade a diferença com o átomo de hidrogênio.

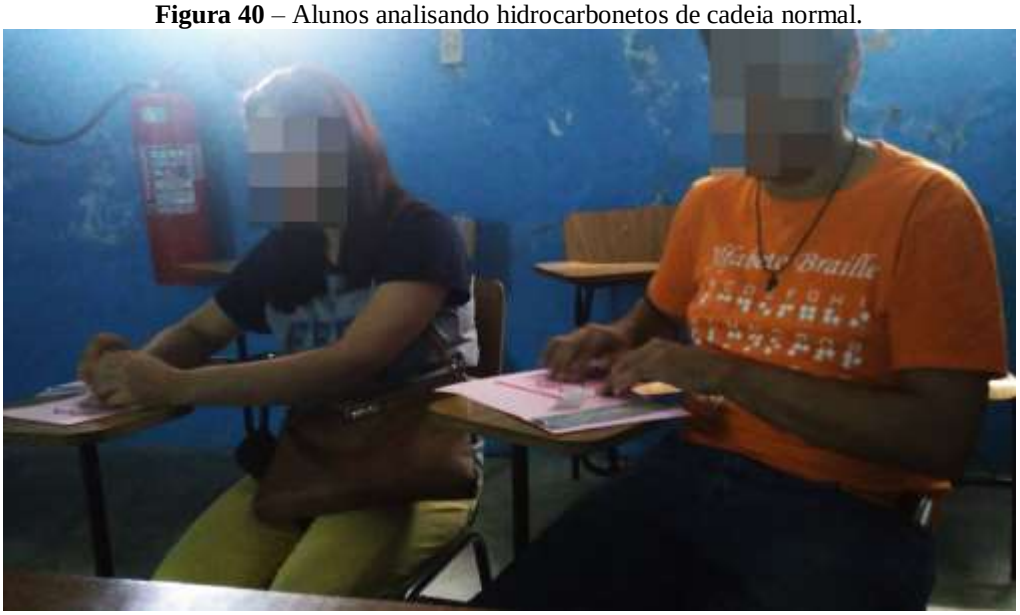
O processo de nomenclatura para eles já estava mais bem estruturado, pois a aplicação desse material foi feita após a utilização do modelo molecular tridimensional, tendo sido abordado as regras necessárias para formulação correta da nomenclatura de um hidrocarboneto. Desta forma, no exercício para nomenclatura de compostos de cadeia normal utilizamos quatro exemplos de hidrocarbonetos com representação em fórmula de traço para estabelecer a diferença entre as ligações saturadas e insaturadas. (Figura 39)

Figura 39 – Exercício em alto relevo para nomenclatura de hidrocarbonetos de cadeia normal.

Fonte: Própria.

Com esse exercício os alunos já se sentiram mais seguros em realizar as nomenclaturas, lembrando-se dos prefixos utilizados para números de carbono e a necessidade de indicar a posição das insaturações a partir da enumeração da cadeia a partir do carbono mais próximo. Podemos perceber que a construção do conhecimento, passo a passo a partir da diminuição das proporções entre as representações, mostrou-se significativa, onde o aluno utilizou dos seus conhecimentos anteriores para compreender metodologias e fórmulas novas para ele. (Figura 40)

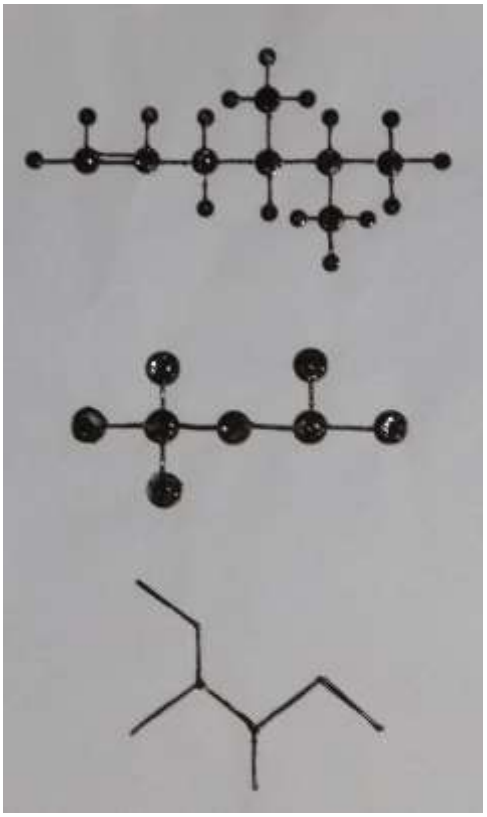
Figura 40 – Alunos analisando hidrocarbonetos de cadeia normal.



Fonte: Própria.

Quando passamos para realização de nomenclatura com compostos ramificados, os alunos ainda mantiveram suas dificuldade em encontrar e memorizar a cadeia principal para encontrar os radicais ligados a ela. A atividade realizada com eles consistia na nomenclatura de três cadeias ramificadas, onde duas eram representadas a partir da fórmula estrutural plana e uma a partir da fórmula de traço. (Figura 41)

Figura 41 – Atividade de nomenclatura de hidrocarbonetos ramificados



Fonte: Própria.

Por mais que os alunos soubessem aplicar as regras, eles precisavam de muita ajuda na hora da identificação da cadeia principal, pois para eles a cadeia principal deveria ser sempre a linha horizontal, mesmo que apresentando poucos carbonos. E, ainda, a limitação visual não o permitia analisar a molécula por inteiro, apenas uma parte de cada vez.

Dessa forma, sugerimos como tática que o aluno mantivesse o dedo em cima do carbono que para ele seria o primeiro e fosse seguindo uma sequência a fim de analisar qual caminho daria o maior número de carbonos e que ao encontrar essa sequência, fizesse o caminho de volta a fim de memorizar essa sequência. E com isso encontrar os radicais ligados a ela, enumerando-os e nomeando-os.

Realizamos esse processo de identificação de cadeia principal várias vezes, até que os alunos compreendessem a ideia da técnica e a utilizassem-se. Depois de algumas tentativas, os alunos conseguiram realizar a nomenclatura dos compostos sozinhos. (Figura 42)

Figura 42 – Aluno analisando hidrocarboneto ramificado.

Fonte: Própria.

A necessidade da utilização de recursos pedagógicos é de reforçar a necessidade de manter a individualidade de construção de conhecimento de cada aluno, respeitando seus limites, dificuldades e potencialidades. Por exemplo, o aluno A apresentou-se muito mais seguro nas suas nomenclaturas e análise, enquanto os alunos B e C precisavam de mais tempo para compreender determinadas representações. Em alguns momentos, percebemos que o aluno A tentava explicar para os outros como que ele chegou a sua resposta, mas nem sempre essa intervenção era válida, já que cada aluno compreendia a representação molecular de uma forma diferente.

(iii) Representação molecular na grafia braile

A proporção final dos modelos moleculares é a representação em braile, onde buscamos a partir da Grafia Braile para Química proposta pelo MEC subsidiar uma prática pedagógica inclusiva que atenda as formas de comunicação dos alunos cegos, principalmente a partir do sistema de escrita em que muitos foram alfabetizados.

Muitas das representações utilizadas na grafia química são as mesmas para a grafia da língua portuguesa, quanto aos símbolos das letras, a representação de letras maiúsculas. Mas representações de ligações químicas, de coeficientes que expressam quantidades de átomos, de formação de ligações químicas a partir de transferência ou compartilhamento de elétrons, não eram conhecidas pelos alunos. Com isso, começamos as aulas de representações moleculares em braile, a partir da apresentação da grafia química em braile, indicando os

pontos que são utilizados para representação das ligações e comparando-os com outros pontos utilizados, fazendo representações simples para a compreensão do que estava sendo falado.

Tendo sido feitas as apresentações sobre as principais representações que seriam utilizadas, realizamos duas atividades: a primeira com nomenclatura de sete hidrocarbonetos de cadeia normal e a segunda com três hidrocarbonetos de cadeia ramificada, onde todas as cadeias eram representadas a partir da fórmula estrutural simplificada, onde a quantidade de hidrogênio é abreviada.

Na primeira atividade, os alunos analisaram a representação em braile interpretando cada símbolo gráfico e compreendendo como deveria ser feita a análise.

> **ALUNO A:** Nessa fórmula os átomos de carbono e hidrogênio estão todos juntos. Para dar o nome, a gente conta só o carbono ou o hidrogênio também?
> **PESQUISADORA:** Só os carbonos.
> **ALUNO C:** Então esses pontos em celas separadas que têm entre os carbonos são as ligações?
> **PESQUISADORA:** Exato. Quando for só o ponto (5 2) é uma ligação simples, ponto (56 23) é uma ligação dupla, e na ligação tripla são os pontos (456 123).
> **ALUNO A:** Parece ser simples.

A partir do trecho acima, podemos perceber que o processo de nomenclatura de hidrocarbonetos de cadeia normal serviu para compreender as representações, já que cada análise era individual, justificando assim o número maior para esse tipo de cadeia, pois a medida que dúvidas eram surgindo, mostrávamos novas representações para que a explicação fosse feita mediante a resolução de um novo exemplo. (Figura 43)

Figura 43 – Aluno analisando representação em braile de uma cadeia orgânica.

Fonte: Própria.

A análise de representações química em braile para eles era uma novidade, pois eles já conheciam a grafia para matemática, informática e música. Desta forma, eles se sentiram animados em poder compreender mais uma representação, ponderando que essa mais nova aquisição de conhecimento iria contribuir para a análise de questões de vestibulares ou provas avaliativas e até mesmo de compreender um livro da área em braile.

E por fim, a atividade de compostos ramificados para eles foi proveitosa. Nesse ponto da aplicação dos materiais pedagógicos conseguimos observar que os três alunos já conseguiam nomear os compostos orgânicos sozinhos e seguindo todas as regras exigidas para essa atividade. (Figura 44) Um único ponto que surgiu de dúvida quanto as moléculas ramificadas foi quanto as ligações na vertical, que utilizam pontos diferentes.

> **ALUNO B:** Professora, porque está aparecendo a letra L na cadeia? Tem algum elemento químico com a letra L?
> **PESQUISADORA:** Não, isso não é um L. Perceba que os pontos são (456) e não (123). Esses três pontos correspondem a uma ligação simples na vertical.
> **ALUNO B:** Então as ligações química podem ser tanto na vertical quanto na horizontal?
> **PESQUISADORA:** Lembra das representações tridimensionais que os carbonos podiam fazer ligações em todas as direções e sentidos? No braile, a representação é da mesma forma.
> **ALUNO A:** É porque tem que considerar que o carbono é tetravalente, então ele pode formar quatro ligações simples.

Os trechos acima mostram um dos momentos de dúvida dos alunos onde conseguimos estabelecer uma relação entre modelos moleculares anteriores e ainda observar a intervenção válida de um dos alunos, mostrando a compreensão do conteúdo e aplicando-a na interpretação do material.

Figura 44 – Aluno analisando representação em braile de uma cadeia orgânica ramificada.

Fonte: Própria.

A utilização da grafia braile para os alunos apresentou-se mais simples, mas segundo eles perdeu a dinâmica, já que a análise de modelos tridimensionais e em alto relevo pareciam ser jogos e não atividades, enquanto que as cadeias em braile pareciam leitura de atividade. Mas, a fácil compreensão de tais representações se deu por uma constante utilização de conhecimentos prévios, como todas as regras de nomenclatura vistas com os modelos anteriores e a compreensão da grafia braile da língua portuguesa, já que ela serve de base para todas as outras representações.

3.2.4 O uso do material pedagógico na resolução de questões de vestibulares

Buscando aprimorar e melhorar a aplicação dos recursos metodológicos para os jovens com deficiência visual, além de encontrar um recurso durável e prático para o ensino inclusivo de Química Orgânica, desenvolvemos um material aplicável a grande parte dos conteúdos de Química Orgânica, com um formato intuitivo e simples de ser usado que segue as ideias do modelo tridimensional, mas com a possibilidade de montar e desmontar.

Antes de aplicar com os alunos cegos, validamos com um adulto cego que apresentava pouca noção da ciência, onde iniciamos comentando um pouco sobre algumas noções básicas da Química Orgânica e em seguida deixamos que ele mesmo explorasse o material. O material foi bem aceito por ele, pois ele conseguiu diferenciar os átomos de carbono, oxigênio e hidrogênio a partir das possibilidades de ligações que cada um formaria, além de compreender as estruturas que representavam as ligações simples, duplas e triplas.

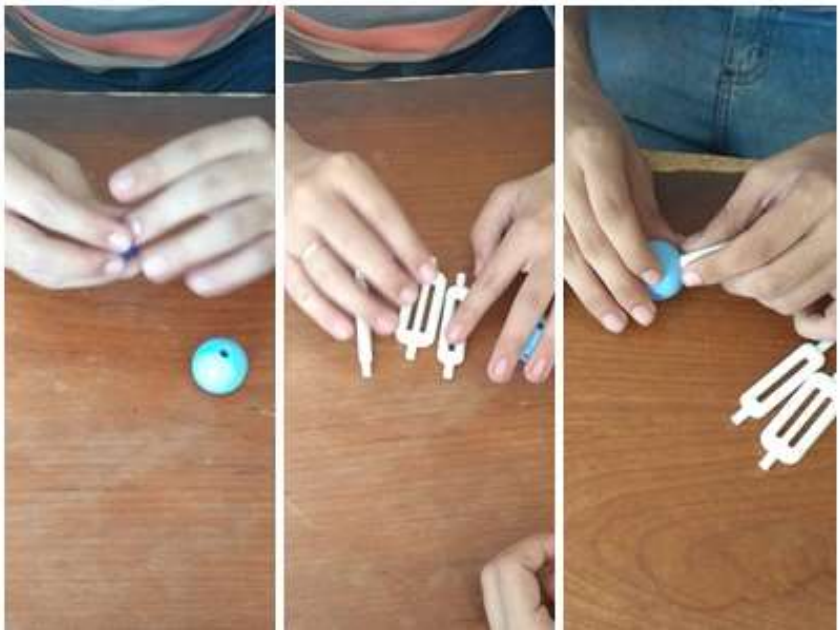
Tendo validado, levamos para sala de aula e utilizamos de início como forma de apresentação em atividades simples, para que eles fossem compreendendo como manipular e interpretar o material. Por já terem estudado um material tridimensional, os alunos cegos conseguiram facilmente compreendê-lo, mas apresentaram de início um certo receio quanto a manipulação, por achar que seria frágil. Incentivamos a conhecer o material, explorando sem medo. (Figura 45) Diante disso, eles discutiram entre si sobre cada uma das representações:

> **ALUNO A:** Esse material é mais bonito que o outro. Ele é mais regular, as ‘bolinhas’ são iguais umas às outras,
> **ALUNO C:** As ligações são bem fáceis de entender, e elas encaixam direitinhos nas ‘bolinhas’.
> **ALUNO B**: É verdade, e dá até para gente montar sozinho, sem ficar dependendo sempre da professora.

Com isso, atentamos para a necessidade de promover uma educação que insira o aluno na escola regular e ao mesmo tempo ofereça a autonomia, isto é, a inserção dos alunos com

cegueira deve ser tal que permita que o aluno possa construir seu conhecimento sozinho, sem estar sempre na dependência de alguém e tendo suas condições igualadas com os demais colegas.

Figura 45 – Reconhecimento dos átomos e ligações do material pedagógico.

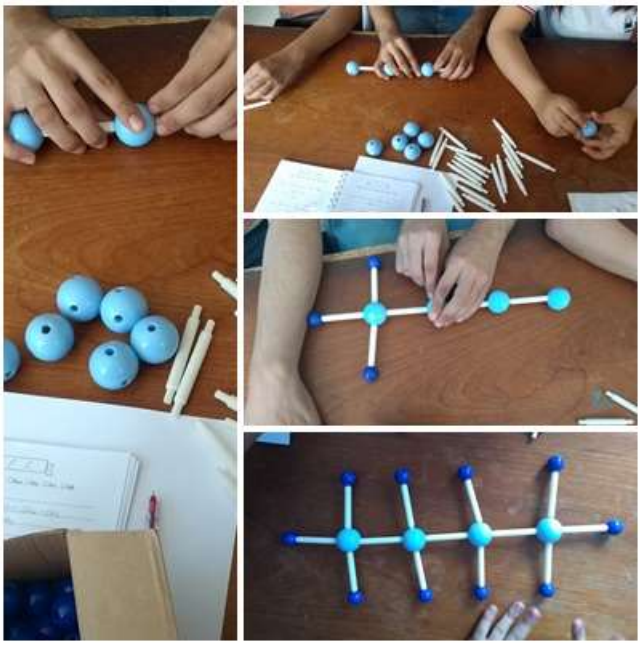


Fonte: Própria.

Posteriormente, indicamos os nomes de alguns hidrocarbonetos e pedimos para que juntos construíssem cada uma das cadeias, buscando desenvolver a interpretação das nomenclaturas orgânicas e a capacidade de trabalhar em grupo. A possibilidade do trabalho em grupo permitiu aos alunos a discussão entre eles sobre os possíveis caminhos que deveriam ser seguidos para a resolução de um problema. Durante esses momentos, era perceptível a relação entre o aprendizado e a interação social proposta por Vygotsky (1998, p. 115), que afirmava que "o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daquelas que as cercam".

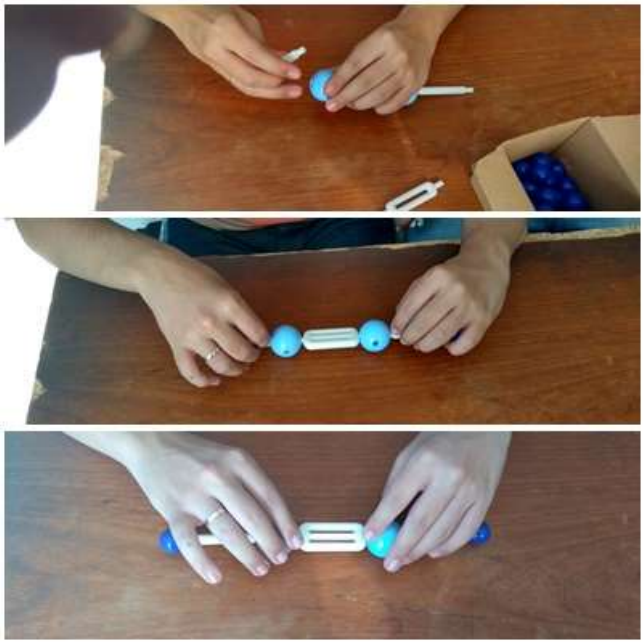
Abaixo estão representadas na Figuras 46, 47 e 48 algumas dessas cadeias, onde todo o processo de construção foi feito apenas pelos alunos.

Figura 46 – Montagem da molécula de butano.



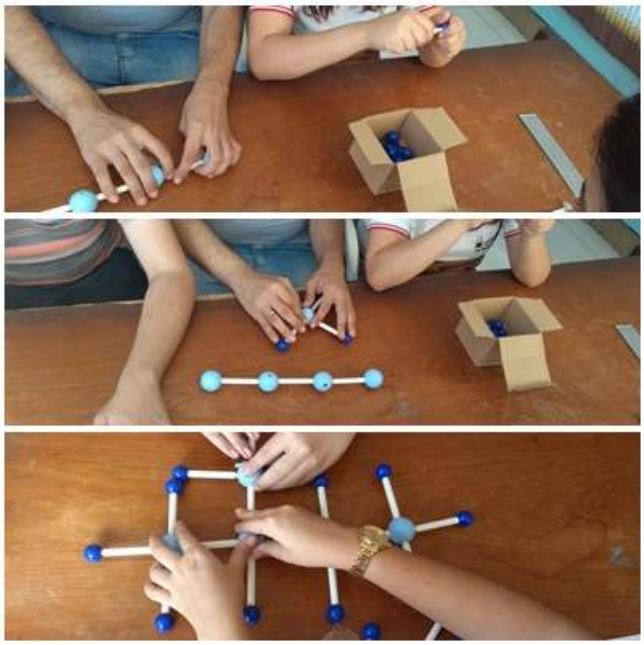
Fonte: Própria.

Figura 47 – Montagem da molécula de etino.



Fonte: Própria.

Figura 48 – Montagem da molécula de 2-metilbutano.



Fonte: Própria.

O trabalho coletivo e sem intervenção do professor é necessário e produz a formação de um conhecimento crítico, onde os alunos questionam e interpretam para chegar a uma resposta final. A educação inclusiva sendo construída a partir de um ensino dinâmico, autônomo e inovador promove um ensino eficaz, cumprindo com o que as diretrizes curriculares propõem.

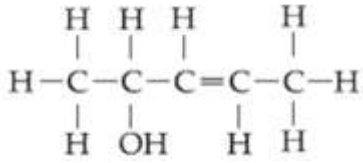
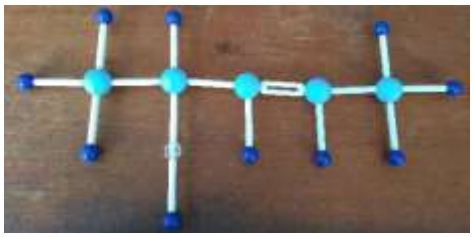
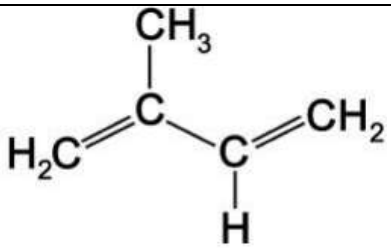
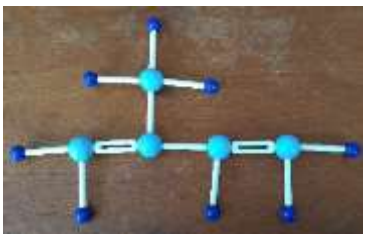
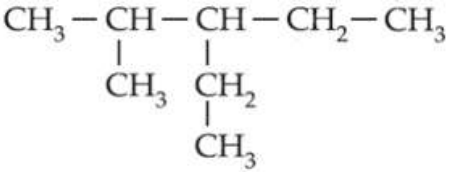
E por fim, a aplicação desse material foi realizada a partir da resolução de questões de vestibulares que envolvia todos os tópicos vistos durante a sequência didática. O material pedagógico foi utilizado para a montagem das cadeias orgânicas que deveriam ser analisadas para resolução das questões. As resoluções das questões foram feitas em grupo, para estimular a discussão e a troca de conhecimentos entre os alunos, em que foram respondidas dez questões todas de múltipla escolha.

Todas as questões traziam conceitos de classificação de cadeias e carbonos, além de nomenclatura de hidrocarbonetos normais e ramificados, todos trabalhados durante a aplicação da sequência didática. Os alunos se mostravam bastante concentrados e analisavam muito cada cadeia antes de dar a resposta final. Talvez esse ponto tenha colaborado para um rendimento de 100% do exercício, pois eles não davam uma resposta antes de analisar de todas as formas possíveis, demorando em cada análise cerca de 10 minutos.

O principal problema encontrado durante essa aula era o tempo necessário para montagem de cada uma das cadeias analisadas, já que o material pedagógico por ser de encaixe e apresentar muitas peças em cada estrutura não daria para ser montado

anteriormente, o que provocava a dispersão e a curiosidade dos alunos. No entanto, essa desatenção era facilmente revertida quando expressávamos que a cadeia orgânica já estava pronta. O Quadro 3 apresenta algumas cadeias utilizadas e qual o conhecimento necessário para a resolução da questão.

Quadro 3 – Representação das cadeias orgânicas presentes em questões de vestibulares

CONTEÚDO	ESTRUTURA PLANA	ESTRUTURA TRIDIMENSIONAL
Classificação de cadeia carbônica		
Classificação de cadeia e carbonos		
Fórmula molecular		
Nomenclatura de cadeia ramificada		

Fonte: Própria.

Com o término da aula e a partir das observações feitas, é possível perceber que a resolução de questões de química orgânica com imagens e representações moleculares pode ser resolvida por alunos cegos, desde que seja oferecido um complemento a ela, como um material tátil que represente a imagem oferecida pela questão. Muito do que é oferecido hoje em dia dentro da sala inclusiva são provas teóricas, diferentemente das provas para os demais alunos. Quando analisamos esse tipo de ensino voltado para a Química, percebemos que o mesmo se torna fragmentado e incompleto, já que muito do que é visto e cobrado na

disciplina é composto por imagens e representações. A ideia de adaptar questões não é tirar todas as representações visuais, mas torna-las perceptíveis ao tato ou a audição, e com isso não havendo diferenças entre os tipos de ensino.

3.3 REFLEXÃO FINAL DOS ALUNOS QUANTO AO PROCESSO DE ENSINO INCLUSIVO

O conceito de ensino inclusivo está relacionado com a educação como um direito inclusivo para todos, onde não há a segregação dos alunos com deficiência dos demais estudantes, considerando que a equipe escolar deve apoia-los frente as suas especificidades. Quando a escola levanta a bandeira da inclusão, o conceito de diferente não deve ser visto como um problema, mas como diversidade, proporcionando aos alunos uma ampla visão de mundo e o desenvolvimento de oportunidades a todas as crianças.

A proposta de escola inclusiva utilizada no Brasil é a escola comum recebendo a todos independente das diferenças. No entanto, a maioria das escolas regulares no Brasil não está preparadas para receberem e ensinarem aos alunos com deficiência, e os motivo são os problemas de infraestrutura, as condições de trabalho, a formação da equipe profissional, entre outros. A proposta do ensino inclusivo não anula a existência de escolas especiais, apenas as utiliza como centro de recursos de apoio, contribuindo com professores itinerantes e materiais pedagógicos.

Como a nossa pesquisa foi realizada em um desses centros de apoio, buscamos compreender o processo de inclusão vivido pelos alunos. A partir das respostas dadas pelos alunos, obtidas em uma entrevista semiestruturada, elencamos duas subcategorias que nos ajudaram a compreender o que é e como contribuir com a educação inclusiva:

3.3.1 A utilização de recursos pedagógicos como potencializadores do processo de ensino e aprendizagem de Química.

Ao falar de recursos pedagógicos, o que geralmente vêm à cabeça são tecnologias digitais, jogos, materiais multimídia, ou até mesmo livros didáticos. No entanto, tais recursos vão, além disso. O conceito de recurso pedagógico está relacionado com um meio para resolver um problema de características ou finalidades educativas visando auxiliar a aprendizagem de quaisquer conteúdos, sendo responsáveis por intermediar o processo de ensino e aprendizagem.

Quando relacionados com o ensino inclusivo os recursos pedagógicos devem atender as especificidades dos alunos com deficiência, buscando promover a compreensão de conteúdo do currículo regular que se apresentam distantes da realidade dos mesmos. E no que diz respeito a alunos cegos, esses recursos devem explorar o tato e a audição, para que haja a compreensão dos aluno com o mundo que o rodeia. Embora, a solução para as dúvidas dos alunos não está apenas no material pedagógico, mas na forma como o professor de comporta em sala de aula, a organização escolar para o acolhimento e o fortalecimento da inclusão.

Dessa forma, tendo sido aplicado com os alunos uma sequência didática que agrupava três recursos pedagógicos alternativos, buscamos compreender o que tais recursos contribuíram para a formação do conhecimento científico dos alunos. A resposta obtida foi curta e direta, de que as utilizações de recursos pedagógicos no ensino de química foram positivas e de que a compreensão dos conteúdos melhorou significativamente.

Buscando explorar as respostas dos alunos para compreender os motivos dessa melhora, questionamos o porquê e obtivemos duas respostas que merecem nossa atenção:

> **ALUNO B:** Muitos professores não têm vontade de ensinar para gente. Mesmo sem material, quando ele não quer ensinar, ninguém vai entender. Já quando a gente tem um professor que gosta de ensinar e que leva coisas palpáveis, fica muito mais fácil.
>
> **ALUNO A:** Acho que não era porque o professor não tinha vontade, mas porque a turma era enorme e não tinha como ele dar atenção só para gente. Até porque ia ficar aquela desordem. Ele se esforçava, levava material e tudo para gente entender esse conteúdo. Mas à medida que o número de conteúdos foi aumentando não dava para ficar trazendo material o tempo todo, e também porque é complicado de se fazer.

Podemos observar nesses trechos duas situações distintas, uma de omissão de ensino e outra de excesso de alunos nas salas inclusivas. Na primeira situação, o aluno analisa que o professor não expressava vontade de ensinar e dessa forma ninguém iria compreender e afirmar que a presença de materiais táteis facilitaria o processo de ensino e aprendizagem. A falta de preparo do professor em estar e se comportar dentro de sala de aula provoca no aluno a sensação de omissão, já que o professor não promove motivação nos alunos em estudar, questionar, discutir e aprender, não apenas decorando o conteúdo para as provas, mas estruturando o conhecimento de forma crítica e consciente. Já na segunda situação, observamos uma situação preocupante que são as salas super lotadas e a presença de alunos com algum tipo de deficiência. As turmas que apresentem alunos com algum tipo de deficiência devem apresentar no máximo 20 alunos, de forma que o professor possa ter disponibilidade para acompanhar os alunos, no seu ritmo. Ao ultrapassar esse limite, o professor não consegue responder a todas as necessidades, ficando os alunos com deficiência

a margem do ensino, buscando colher todo tipo de informação que é oferecida em sala de aula.

Quando questionamos sobre anos anteriores, os alunos afirmam que o processo de ensino e aprendizagem já foi pior e que muitas das dúvidas que eles têm na disciplina de Química são recorrentes de conteúdos anteriores que foram negligenciados no passado por conta do professor.

> **ALUNO A:** Ano passado a gente praticamente aprendeu tudo de química aqui. A gente não conseguia entender nada. O professor não sabia nem o que fazer e mandava a gente ir embora na hora da aula.
>
> **ALUNO C:** Nas provas orais só era cobrado a teoria. Mas só tinha coisa bem difícil. As vezes a gente não conseguia responder nem teoria, porque perguntava coisas voltadas a observação visual de experimentos e essas coisas. Teve uma pergunta que acho que ela esqueceu que a gente não via, e perguntou qual era a cor de umas soluções. Ela percebeu que a gente não ia saber responder e mudou na hora. Já no 9º ano a gente estava estudando os conteúdos de átomos, elétrons, moléculas. Na parte de átomos e elétrons era muito difícil para gente entender. O professor disse que a gente era preguiçoso e não queria aprender. Mas como que a gente ia aprender se ele não sabia ensinar pra gente?

O despreparo dos professores que são integrantes do ensino inclusivo pode ser observado desde a preparação de provas e transmissão de conhecimentos, até na falta de empatia com o próximo. Ao acreditar que o aluno apresenta limitações e vê isso como um problema, o professor tende a ignorar o aluno, negligenciando no ato de ensinar os conteúdos necessários para a compreensão da disciplina e avaliação. No que diz respeito ao ensino de química, os alunos demonstram compreender a teoria e conceitos, mas quando analisamos a parte prática nada foi desenvolvido para formação desse conhecimento, caracterizando um ensino falho e longe do que exigem os PCNEM. As adaptações que devem ser realizadas no processo de ensino de alunos com deficiências dizem respeito a matérias pedagógicos e atitude do professor frente a sala de aula, já o currículo e o conteúdo deve ser o mais próximo do que é visto pelos alunos videntes.

As adaptações de materiais pedagógicos se fazem importante no processo de ensino para cegos, já que o conhecimento do meio que os cerca é feito a partir de dois sentidos básicos: o tato e a audição. Nos conteúdos de Química, tais materiais devem ser inseridos para representar as partes visuais e relacionar com a teoria que já é passada em sala, de forma a proporcionar um ensino eficaz e significativo.

Questionamos sobre a importância da utilização de materiais didáticos nas aulas vistas no ensino regular, e as repostas variaram de acordo com a afinidade do aluno com as disciplinas obrigatórias:

> **ALUNO C:** Eu acho que as disciplinas de Física, Química e Matemática devem ter, porque cálculo é uma coisa muito complicada. Eu sei que seria necessário a presença desses materiais em todas as disciplinas, mas os cálculos não podem ser entendidos só com explicação, a gente tem que conseguir praticar.
>
> **ALUNO B:** Pra mim não é só em cálculo, porque eu não consigo ler um texto sem depender de alguém, a não ser que esteja em braile ou em formato digital. Porque a gente fica dependendo sempre de alguém, eu não posso simplesmente pegar um livro e ler.

Disciplinas de exatas, como Física, Química e Matemática, apresentam grande representatividade visual, o que afasta muito alunos cegos de tais disciplinas, por carregarem um histórico de um ensino defasado baseado apenas na transmissão de regras e conceitos. A utilização de materiais alternativos para complementar tais conceitos, apresentando a parte prática envolvida em tais ciência iria, além de despertar curiosidade e atenção dos alunos, como também permitir o ensino completo, ignorando as limitações e produzindo através das diferenças um conhecimento científico da mesma forma como é feito com alunos videntes.

Já no que diz respeito a leitura e acesso a esses materiais, ainda falta o desenvolvimento de muito livros, sejam eles didáticos ou paradidáticos, que permitam a utilização de cegos, com a produção de mais livros em braile e em áudio. A ideia de independência cobrada e sonhada por esses alunos vem de uma sociedade que estabelece que ser deficiente é estar sempre dependendo de alguém. Mas essa visão aos poucos é eliminada, a partir da divulgação de tecnologias assistivas, que venham a colaborar no auxílio a vida diária e na área da educação.

O último questionamento quanto a adaptações para a promoção de um ensino inclusivo diz respeito aos materiais que foram utilizados e produzidos durante a pesquisa. Para compreendermos onde e como melhorar, perguntamos a respeito dos problemas e potencialidades presentes nos três recursos pedagógicos utilizados: alto relevo (representação no plano), grafia química em braile e representação tridimensional. Abaixo são mostrados alguns trechos dos alunos quanto a análise desses materiais:

> **ALUNO A:** Olhe em relação ao alto relevo em 2D, só fica complicado um negócio: para você reconhecer o carbono nas representações de linhas de ligação, você tinha que ver a curva, a ligação entre um negócio e outro. Ou seja, ao invés de você ver o carbono entre as ligações, você via as ligações entre as mesmas ligações. Mas isso tem uma lógica sabe, eu gostei muito dessa representação. O do braile eu achei meio complicada porque eu não conheço muito os símbolos químicos, mas assim eu achei

> legal porque ela torna as coisas um pouquinho mais fáceis, dá pra você ter noção sem necessariamente saber tudo. Agora o 3D foi o mais interessante na questão de você visualizar realmente a cadeia, ali não é uma representação, é basicamente a cadeia como ela é na realidade. Só que a desvantagem dele é o tempo que você usa para montar e desmontar.
>
> **ALUNO B:** No material 2D foi um negócio massa, agora a dificuldade que eu tive foi de diferenciar o hidrogênio do carbono. O do braile foi muito bom porque eu pude saber assim o que é H, o que é C, sem ter que diferenciar por tamanho. O das bolinhas foi o melhor, bem melhor de trabalhar. A dificuldade foi só apenas em montar e desmontar.
>
> **ALUNO C:** Eu não gostei muito do alto relevo porque tipo eu me perco um pouquinho nessa parte de diferenciar o carbono e o hidrogênio. O braile eu já não gostei muito porque eu não sei ainda direito os sinais que são usados. O braile eu não me adaptei bem porque eu não conheço todos os sinais que usa em química. Tipo número em potência, essas coisas eu ainda não sei direito. Já o que eu me adaptei melhor foi esse das bolinhas.

As representações no plano em relevo e em braile apresentaram uma maior resistência no que diz respeito a diferenciação entre as representações dos átomos e a simbologia utilizada. Por serem representações menos dinâmicas, que apresentam uma característica mais escolar com um conceito maior de avaliação, os alunos achavam mais cansativas e menos interessantes. Já a representação tridimensional por ser um material interativo com maior possibilidade de manipulação, seja a partir da análise de moléculas prontas ou da montagem de moléculas pelos próprios alunos, os alunos apresentaram maior interesse. Além de que tais representações se assemelham muito as representações reais das moléculas orgânicas.

De modo geral, é possível perceber que os três alunos cegos participantes do ensino inclusivo analisam de modo positivo as três representações, mas cada aluno por apresentar suas particularidades e deficiência em conteúdos anteriores, estabelece um maior aprendizado a partir de representações específicas, como foi o caso da representação tridimensional. Quanto as duas outras representações, poderiam ser oferecidas soluções para elas serem mais aceitas nas salas de aula: a grafia braile para a química poderia e ensinada por completo, de modo que todas as representações utilizadas para as moléculas orgânicas fossem conhecidas pelos alunos, e nas representações em relevo poderiam ser utilizadas proporções ou formatos distintos para permitir a diferenciação e análise dos átomos e ligações envolvidos nas estruturas orgânicas.

3.3.2 O processo de inclusão nas palavras dos alunos cegos

O esforço pela promoção da inclusão social e escolar de pessoas com deficiência no Brasil é uma resposta para uma situação de estigmatização dessas pessoas, o que impossibilitava o desenvolvimento pessoal e profissional dessas pessoas. Até o início do século 21, o sistema educacional brasileiro alocava os alunos com deficiência em escolas especiais, separando-os das pessoas ditas normais, que tinham o seu desenvolvimento escolar em ambientes regulares. Com o desenvolvimento de um ensino inclusivo, o processo de segregação foi reduzido e atualmente a sociedade responde pelos seus atos de desrespeito a partir do desenvolvimento de políticas e ações voltadas para a inclusão permanente de tais pessoas no meio social, educacional e profissional.

As melhores pessoas para avaliar tal processo são aqueles em que estão inseridos. Desta forma, buscando compreender o processo de inclusão educacional vivido pelos alunos participantes da pesquisa, questionamos quanto a eficiência das escolas inclusivas, se seu funcionamento realmente é eficaz. Obtivemos as seguintes respostas:

> **ALUNO A:** Eu posso dizer com toda categoria que esse processo de inclusão ele é gradativo. A gente está dando o primeiro passo, que é colocar a galera deficiente nas escolas mesmo. O próximo passo vai ser desenvolver tecnologia assistiva para atender a esse público.
>
> **ALUNO B:** Agora eu acho meio errado distribuir os alunos nas escolas regulares sem antes desenvolver essas ações. Não dá para esperar. É claro que falando da gente que tem um certo grau de independência é fácil, mas para algumas pessoas é muito complicado não ter nada.
>
> **ALUNO C:** Assim professora eu não vou dizer que não tá, até porque a gente nunca teve inclusão na escola nos dias de hoje. Pra dizer que não foi melhor, está sendo melhor esse ano. Agora ano passado foi um caos, a gente sofreu muito no que diz respeito a falta de preparo de professores e materiais.

As respostas dos três alunos seguem basicamente o mesmo pensamento: uma escola inclusiva que não se apresenta preparada o suficiente para receber e promover o ensino a todos os tipos de deficiência. Mas como o aluno A bem representou em sua fala, essa nova proposta de educação tem seu desenvolvimento gradativo, e é importante que esse primeiro passo tenha sido dado. Para efetivar, deverão ser desenvolvidas redes de apoio que venham a complementar o trabalho do professor, como o Atendimento Educacional Especializado (AEE) e alguns profissionais da educação especial, como intérprete, professor de braile, etc.

Outra fala expressa pelo aluno volta a tocar na tecla das salas superlotadas e no pensamento de que apenas um material adaptado vai ser a solução para promover um ensino inclusivo:

> **ALUNO A:** Agora assim, eu acho que não é só material adaptado que a gente deveria ter. Porque não adianta a gente ter material especializado para Química e pra Geografia, por exemplo, se a gente não tem a atenção do professor. O que seria interessante: seria interessante que acabassem com essa mania de colocar uma turma com mais de 35 alunos e reduzir um pouco, porque o professor se vê forçado a colocar ordem na sala quando os alunos não são tão civilizados e a dar atenção aos deficientes visuais, como se fosse uma espécie de segregação. E eu não concordo muito com esse tipo de coisa, as turmas deveriam ser um pouco menores pra favorecer a todos, não só os deficientes mas todos aqueles que estão tentando aprender.

Esse aluno deixa claro que a inclusão escolar vai além do desenvolvimento de materiais adaptados, esse processo exige ações de modificação da infraestrutura escolar, no currículo das disciplinas, nas atitudes do professor em sala de aula, nas condições de trabalho, na organização escolar, etc. O desafio maior da educação inclusiva é promover a valorização da diversidade sem ignorar aquilo que é como entre os seres humanos: a vontade de aprender e de estar incluído em algo. Quando passamos a destacar aquilo que nos diferencia, alimentamos uma atitude intolerante, que limita o desenvolvimento da sociedade e das pessoas nela inseridas. Para estruturar a escola inclusiva pensando em flexibilizações que colaborem o ensino de todos é preciso a reflexão sobre os ajustes relativos à didática. Essa adaptação não pode vir a ser planos segregados ou paralelos, mas práticas que utilizem meios diferentes para igualar os direitos a participação e ao convívio.

Dessa forma, fica claro que existem melhorias a serem feitas mas que muitos avanços também foram realizados. Hoje vemos uma maior difusão do conceito de inclusão, além de um maior interesse dos profissionais da educação em contribuir com essa forma de ensino, contribuindo para a formação de uma sociedade livre de preconceitos e que abraça toda forma de ser e estar no mundo. A escola inclusiva será efetiva quando transformar mais do que a rede física, mas transformar posturas, atitudes e mentalidades do público escolar em geral, professores, alunos, pais, etc. Os sistemas de ensino devem oferecer respostas educacionais as necessidades individuais de cada aluno, já que por mais contestado que o movimento inclusivo seja, é irreversível e alcança novos defensores e adeptos pela sua lógica e ética frente ao posicionamento social.

CONSIDERAÇÕES FINAIS: INDICANDO CAMINHOS

Nosso objetivo quanto à realização da pesquisa foi o de investigar quais as possibilidades de promover um ensino inclusivo para alunos cegos frente aos conteúdos de Química Orgânica, de modo a desconstruir o conceito de que os conteúdos a serem transmitidos para alunos com deficiência visual devem ser apenas baseados em teorias e conceitos. Para isso, utilizamos as leis e diretrizes que sustentam o conceito de educação inclusiva no Brasil, buscando desenvolver práticas pedagógicas inclusivas formadoras de um conhecimento científico válido e significativo, de acordo com os ideais de Freire e Vygotsky, que foram estudiosos do meio educacional preocupados com a formação de uma educação construtivista, onde o aluno é levado a encontrar as respostas a partir de seus conhecimentos anteriores e da sua interação com o meio.

Como já exposto, a presente pesquisa está estruturada na promoção do ensino inclusivo da disciplina de Química a partir da aplicação de uma sequência didática com foco na utilização de materiais pedagógicos alternativos como possíveis potencializadores do conhecimento científico. A intervenção didática realizada com três alunos cegos do 3º ano do Ensino Médio, matriculados em uma escola regular e recebem atendimento em um instituto de apoio a pessoas cegas e baixa visão. Como recorte, analisamos entrevistas realizadas antes e após a aplicação da sequência didática, além das transcrições das aulas e exercícios realizados a partir de materiais pedagógicos diferentes.

Ressaltamos aqui que a instituição onde a pesquisa foi realizada, por meio de sua direção, nos acolheu muito bem, permitindo que nossa equipe tivesse total liberdade para trabalhar as atividades, explorando ambientes diferentes da escola, como salas de aula e biblioteca. Além da direção, toda a equipe pedagógica e de apoio nos ajudaram em diversos momentos, proporcionando durante a pesquisa um lugar acolhedor e rico de experiências afetivas e profissionais.

Os alunos participantes cederam um pouco dos seus horários, que já eram bem cheios devidos à participação efetiva na música e no esporte, para contribuir no desenvolvimento da pesquisa como um todo, onde apresentaram seus anseios e dúvidas sobre a disciplina e conteúdos da Química. Para tanto, a participação desses alunos no decorrer das intervenções foi fundamental para a construção do material pedagógico, já que conseguimos observar as necessidades de cada aluno, bem como a melhor forma de construir um material didático tátil para os mesmo. Ressaltamos também, que sem essa interação entre alunos e professor não

teríamos evoluído adequadamente, pois apenas a suposição de que o ato de verbalizar ou descrever e adaptar um material em relevo para um recurso didático poderia resolver a questão de ensino inclusivo de pessoas com deficiência visual não seria o bastante. O processo de inclusão e adaptação das aulas vai muito mais além, para adequar o ensino é fundamental conhecer as reais limitações dos alunos.

Anterior à realização desta pesquisa e observação participante, acreditávamos que apenas as adaptações metodológicas poderiam ser eficazes no processo de ensino e aprendizagem de alunos cegos, onde as atividades seriam baseadas em conceitos antes já vistos por eles, proporcionando apenas o contato com as representações de cadeias orgânicas. Porém, nos deparamos com alunos com pouca base nos conteúdos básicos de Química, mas que apresentavam muito vontade de aprender e de conhecer o mundo a partir dos conhecimentos científicos. Dessa forma, a pouca base no conteúdo não foi um empecilho para a análise dos materiais alternativos, já que os alunos se mostraram dispostos a rever e discutir sobre os conceitos iniciais dessa área da disciplina, bem como rever conceitos como modelos atômicos, ligações químicas, distribuição eletrônica e regra do octeto.

Desenvolvemos a sequência didática e o material tridimensional para montagem de moléculas orgânicas simples pensando na dificuldade de muitos professores e alunos com deficiência visual presentes em diversas escolas de ensino regular, independente da presença de uma sala de apoio ou recurso. Tais ações são importantes para que os professores das salas inclusivas extingam a ideia de que apenas o pessoal especializado é responsável por questões referentes aos alunos com deficiência visual, e que antes de tudo o professor é responsável por um planejamento adequado para atender tais alunos.

A criação de escolas inclusivas apresenta-se como caminhos para abranger a diversidade e construir uma escola que ofereça uma proposta ao grupo que venha a atender às necessidades de cada um, respeitando as limitações e potencialidades de cada aluno seja ele deficiente ou não. De acordo as discussões sobre eficácia das escolas inclusivas, é possível ponderar que para garantir a aprendizagem de todos os alunos sem distinção é preciso fortalecer a formação dos professores e criar uma rede de apoio entre toda a comunidades escolar.

Pensando na formação falha dos professores frente aos conceitos de educação inclusiva, propusemos um material para apoia-lo, já que durante as discussões com os alunos sobre as aulas de Química no ensino regular, os professores pareciam mostrar despreparo e medo de estarem trabalhando em um novo ambiente com necessidades diferentes das salas regulares, além dos poucos materiais pedagógicos existentes na área acadêmica que venham a

contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de alunos com limitação visual. Nessa perspectiva o que pretendemos é a promoção de um ensino de qualidade, onde todos os alunos, sem distinção, possam ter acesso ao conteúdo específico de Química Orgânica, não apenas a explanação de teorias sem a análise de cadeias e estruturas que são a base para a compreensão de tais conteúdos.

Utilizando dos pensamentos de Vygotsky, consideramos que para adaptar um recurso didático devemos eliminar a ideia de que o mundo só pode ser analisado a partir da visão, sendo esta ideia tão disseminada em nossa sociedade. Por isso, sugerimos a utilização de materiais táteis que utilizem texturas e formatos diferentes de modo que possamos explorar os sentidos remanescentes dos alunos com deficiência visual.

Iniciamos nossa pesquisa buscando explorar duas formas tradicionais de ensino de alunos cegos: as aulas tradicionais de escuta e as aulas de leitura utilizando materiais em braile. Tais formas não promovem o fortalecimento de ensino eficaz, já que nos dois casos o aluno é mero receptor do conteúdo, sem a formação de discussões, sendo o aluno um participante passivo do processo de ensino. Desta forma, o conceito tradicional de aluno como receptor de informação e o professor como guia do processo educativo, deve ser evitado nas salas de ensino inclusivo, pois tal método de ensino anula do aluno a capacidade de atuar, agir ou reagir de forma individual, incentivando uma educação baseada na memorização para realização de avaliações. A metodologia de ensino das salas inclusivas deve proporcionar a discussão entre os alunos, para que a troca de informações entre os diferentes grupos de alunos construa conhecimentos sólidos, além da utilização de materiais alternativos que venham a atender as especificidades dos alunos presentes na sala.

Ainda buscando compreender e contribuir com a educação inclusiva para alunos com deficiência visual, propusemos a utilização de três diferentes materiais pedagógicos para abordar conceitos de classificação de cadeias e carbonos, e nomenclatura de hidrocarbonetos de cadeia normal e ramificada. Nesse ponto da pesquisa, buscávamos compreender de que forma tais representações poderiam contribuir com o ensino inclusivo. Cabe ao professor levar em conta que a forma de ensinar aos alunos com deficiência visual apresenta uma melhora significativa quando a equipe pedagógica promove adaptações curriculares e metodológicas, o que vem a garantir uma eficácia do processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de química.

Na construção dos conteúdos relacionando a teoria vista nas aulas de áudio e leitura com os modelos moleculares propostos, observamos um avanço apreciável quando comparados as aulas puramente tradicionais. Sabemos que o processo de ensino e

aprendizagem pode ser mediado a partir da linguagem e/ou a partir do material didático, sendo a primeira promovida a partir da interação do professor com o aluno e a segunda à linguagem que o professor se apropria e se apoia. Dessa forma, a mediação pela linguagem leva o aluno a refletir, a relacionar o conteúdo estudado com o seu contexto social e a ser participativo. Com isso, é neste sentido que entendemos que o professor de alunos cegos valorize a utilização inteligente de materiais didáticos no processo de ensino e aprendizagem, promovendo trocas entre os alunos com características distintas, para que essa diferença não venha a ser fonte de segregação, mas de compreensão do outro e colaboração.

Nos dias de hoje, com os avanços da educação, o professor não pode ser apenas aquele que transmite o conhecimento, mas aquele que contribui para o aluno no processo de construção do saber. Na educação inclusiva, o professor deve dominar não apenas o conteúdo da sua disciplina, mas compreender qual a metodologia e a didática eficiência que venha a atender a necessidades específicas do aluno. Desta forma, a formação continuada para renovar-se e conhecer novos caminhos é um dos pontos para o desenvolvimento de um ensino inclusivo de qualidade e que realmente produz conhecimento para todos.

A idealização e a construção de uma escola de qualidade para todos na proposta da educação inclusiva é desejada por muitos que fazem parte do contexto educacional e sonham com uma sociedade mais justa e igualitária, entretanto, para que tal processo ocorra são necessárias modificações profundas nos sistema de ensino, que não cabe apenas ao professor, mas de uma política pública efetiva, que venha a ser gradativa, continua e planejada, oferecendo aos alunos educação de qualidade que supere toda e qualquer dificuldade. De tal modo, as políticas educacionais só farão sentido quando forem construídas em uma identidade coletiva e não individual.

Com isso, a educação espera o surgimento de novas políticas na perspectiva inclusiva, que venham reformar e propor melhorias que possam ser discutidas a partir das vivências do professor, não se limitando apenas na investigação de leituras, análises e atitudes, mas no que é realmente vivido na educação inclusiva, promovendo uma política educacional para todos sem estigmas, discriminação e segregação.

Desse modo, sabemos que, por sermos entusiastas da educação inclusiva, o nosso trabalho de fortalecimento e contribuição não se encerra nesta dissertação, pois para que o ensino de Química venha a ser cada dia mais inclusivo ainda há muito que se fazer, porém percebemos que nossos estudos podem contribuir com novos alunos cegos incluídos na escola regular e para professores que não fazem ideia das potencialidades que tais alunos apresentam desde que sejam utilizadas as metodologias que atendam às suas necessidades específicas.

Outras questões podem ser desenvolvidas e melhoradas para que os alunos com deficiência visual possam explorar cada dia novos materiais pedagógicos. Uma delas é a divulgação da grafia braile em Química, para proporcionar a esses alunos uma forma simples e próxima à realidade deles da exploração dos conteúdos da ciência. A utilização do braile como ferramenta de ensino e avaliação pode ser eficaz a partir do momento que os alunos compreendem aos símbolos específicos para essa área. De modo geral, a leitura por meio do braile proporciona uma visão de mundo aos deficientes visuais, pois é através desse método de leitura que eles passam a depender o mínimo possível da ajuda dos olhos de outras pessoas e, assim, contribuindo para a sua autonomia no processo de relação entre o ensino do professor e a sua aprendizagem.

A ideia de promover uma educação livre de barreiras e preconceitos deve ser defendida por todos os professores, buscando dentro de sala apresentar para o aluno cego um mundo científico, crítico e humano, eliminando a ideia de uma disciplina visual que não pode ser estudada sem o auxílio da visão. A formação de uma educação científica para o aluno com deficiência visual o possibilidade de exercer o seu papel no mundo em que se encontra inserido, conseguindo compreender as modificações e contribuição deixadas para o mundo pela ciência.

REFERÊNCIAS

AINSCOW, M. Tornar a Educação Inclusiva: como essa tarefa deve ser conceituda. In: FÁVERO, O., et. al. (Org) **Tornar a educação inclusiva.** Brasilia: UNESCO, 2009.

ALVES, D. O.; BARBOSA, K. A. M. Experiências Educacionais Inclusivas: refletindo sobre o cotidiano escolar. In: ROTH, B. W. **Experiências educacionais inclusivas: Programa Educação Inclusiva: direito à diversidade.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006.

AMIRALIAN, M. L. T. M. **Compreendendo o cego: uma revisão psicanalítica da cegueira por meio de desenhos – estórias.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.

AMIRALIAN, M. L. T. M. O psicólogo e as pessoas com deficiência visual. In: MASINI, E. A. F. S. (Org.) **Do sentido, pelos sentidos, para o sentido: sentidos das pessoas com deficiência sensorial.** (p. 201-208) Niterói, RJ: Intertexto, 2002.

ARANHA, M. S. F. **Formando Educadores para a Escola Inclusiva,** 2002. Disponível em: <https://cdnbi.tvescola.org.br/resources/VMSResources/contents/document/publicationsSeries/130746FormandoEducadoresEscola.pdf>. Acesso em 19 de julho.

ARANTES, V. A. **Inclusão Escolar: pontos e contrapontos.** São Paulo: Summus, 2006.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000.

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

BELARMINO, J. **Aspectos comunicativos da percepção tátil: a escrita em relevo como mecanismo semiótico da cultura**. 2004. Tese (Doutorado)__Programa de Pós-graduação em Comunicação e Semiótica da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.
BERSCH, R. Tecnologia assistiva e educação inclusiva. In: **Ensaios pedagógicos**, Brasília. SEESP/MEC, 2006.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução Maria João Alvarez, Sara B. dos Santos e Telmo M. Baptista. Porto (Portugal): Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ciência da natureza, matemática e suas tecnologias/ Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o Ensino Médio**, v. 2 – Brasília: Ministério da Educação, 2006.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil:** texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais nº 1/1992 a 68/2011, pelo Decreto Legislativo nº 186/2008 e pelas Emendas Constitucionais de Revisão nº 1 a 6/1994. – 35. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012.

BRASIL. MEC. **Lei das Diretrizes e bases da Educação**. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais –** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica/**Secretária de Educação Especial – MEC, SEESP, 2001a.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **PRADIME:** Programa de Apoio aos Dirigentes Municipais de Educação. Caderno de Textos, v. 2. Brasília, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial.** Brasília: MEC/SEESP, 1994.

BRASIL. **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Educação Inclusiva/** Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2014.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais** – Adaptações Curriculares – Educação Especial. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. **Plano Nacional de Educação – PNE**. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmera, 2014.

BRASIL. **Plano Nacional de Educação – PNE/** Ministério da Educação. Brasília, DF: INEP, 2001b.

BROWN, A.; DOWLING, P. **Doing research/Reading research: a mode of interrogation for teaching**. Londres: Rotledge Falmer, 2001.

CAMACHO, O. T. Atenção à diversidade e educação especial. In: STOBÄUS, C. D.; MOSQUEIRA, J. J. M. (Org.) **Educação Especial: Em direção à Educação Inclusiva**. Porto Algre: EDIPUCRS, 2004.

CÂMARA, R. H. Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas as organizações. **Revista Interinstitucional de Psicologia**, n. 6, v. 2, 2013, p. 179-191.

CARDOSO, M. S. Aspectos Históricos da Educação Especial: da exclusão à inclusão – Uma longa caminhada**.** In: STOBÄUS, C. D.; MOSQUEIRA, J. J. M. (Orgs.) **Educação Especial: Em direção à Educação Inclusiva.** Porto Algre: EDIPUCRS, 2004.

CARNEIRO, A. **Elementos da História da Química do Século XVIII**. Boletim da Sociedade Portuguesa de Química, v. 102, p. 25-31, 2006.

CARVALHO, A. M. P.; PEREZ, D. G. O saber e o saber fazer do professor. In: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. D. **Ensinar a ensinar didática para a escola fundamental e média.** São Paulo: Pioneira Thomson, 2001.

CARVALHO, R. E. **A nova LDB e a educação especial.** Rio de Janeiro: WVA, 1997.

CARVALHO, R. E. O direito de Ter Direito. In: **Salto para o futuro: Educação Especial Tendências atuais/** Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, SEED, 1999.

CENCI, A.; DAMIANI, M. F. Adaptações curriculares e conceitos científicos: o ensino como promotor de desenvolvimento dos alunos com necessidades educacionais especiais. In: **I Seminário Internacional Imagens da Justiça, Currículo e Educação Jurídica**, 2012, Pelotas. Anais do I Seminário Internacional Imagens da Justiça, Currículo e Educação Jurídica. Pelotas: UFpel, 2012. v. 1. p. 1-20.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, 2003.

CHASSOT, A. I. **A educação no ensino de Química**. Ijuí: INIJUÍ, 1990.

CHASSOT, A. I. **Uma história de educação química brasileira: sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores.** Episteme, v. 1, n. 2, p. 129-146, 1996.

COBERN, W. W.; AIKENHEAD, G. S. **Cultural Aspects of Learning Science**. Part One. Kluwer Academic Publishers, 1998.

CORREIA, L. de M. **Alunos com Necessidades Educativas Especiais nas classes regulares.** Coleção Educação Especial. Porto: Porto Editora, 1999.

COSTA, D. A. F. Superando limites: a contribuição de Vygotsky para a Educação especial. **Revista psicopedagogia.** São Paulo, v. 23, n. 72, p. 233-240, 2006. Disponível em: <https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttetxt&pid=S0103-84862006000300007&Ing=pt&nrm=iso> Acesso em 20 jul. 2017.

CREPPE, C. H. **Ensino de Química Orgânica para deficientes visuais empregando modelo molecular.** 2009. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências na Educação Básica). Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO), Duque de Caxias, 2009.

CUNHA, M. L. A defectologia de Vigotski e a Educação da Criança cega. **Revista Formar Interdisciplinar**, Sobral v. 1, n. 2, p. 6-11, Jan-Jun. 2013.

D'AMBRÓSIO, U. Prefácio (2004) In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (orgs) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica: 2006.

DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir**. 2. Ed. São Paulo: Cortez Brasília, DF: MEC/UNESCO, 2003.

DEMO, P. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2000.

FERNANDES, M. E. Memória Camponesa. **Anais da 21ª Reunião Anual de Psicologia, SPRP**. Ribeirão Petro, 1991.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FURIÓ, C.; VILVHES, A.; GUISASOLA, J.; ROMO, V. Finalidades de la Enseñanza de Lãs Ciências em La Secundaria Obligatória. **Ensenãnza de las ciências**, v. 19, nº 3, 2010. p. 365-376.

GIBBS, G. **Análise de Dados Qualitativos**. 1ª ed. Porto Alegre, Artmed, 2008.

GIL, M. (Org.) **Deficiência visual.** Brasília: MeC/SED, 2000.
GIL, M. **Educação inclusiva: o que o professor tem a ver com isso?** (org.) São Paulo: Imprensa Oficial, 2005.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, n. 35, v. 3, 1995. p. 65-71.

GOFFMAN, E. **Estigma: notas sobre a manipulação da identidade deteriorada.** 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

GOFFREDO, V. L. F. S. Educação: Direito de todos os brasileiros. In: **Salto para o Futuro: Educação Especial: Tendências atuais/** Secretaria de Educação a distância. Brasília: Ministério da Educação, SEED, 1999.

GUERRA, E. L. A. **Manuel Pesquisa Qualitativa**. Belo Horizonte. Anima Educação, 2014.

JANNUZZI, G. M. **A luta pela educação do deficiente mental no Brasil.** Campinas, São Paulo: Editores Associados, 1992.

JANUZZI, G. M. **A educação do deficiente no Brasil: dos primórdios ao início do século XXI.** Campinas: Autores Associados, 2004.

KIRK, S. A.; GALLAGHER, J. J. **Educação da criança excepcional.** 3. ed. Tradução de Marília Zanella Sanvicente. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

KOZULIN, A. **La psicologia de Vygotski: Biografía de unas ideas**. Madrid: Alianza Editorial, 1900.

LAPLANE, A. L. F.; BATISTA, C. G. Ver, não ver e aprender: a participação de crianças com baixa visão e cegueira na escola. Campinas: **Cadernos CEDES** – Unicamp, 2008. P. 209-227.

LIMA, E. **Desenvolvimento e aprendizagem na escola: aspectos culturais, neurológicos e psicológicos**. Grupo de Estudos do Desenvolvimento Humano - GEDH. São Paulo, 2001.

LIMA, J. O. G. Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do Ensino de Química no Brasil. **Revista Espaço Acadêmico**, Maringá, v. 12, n. 140, p. 71-79, jan. 2013.

LIRA, M. C. F.; SCHLINDWEIN, L. M. A pessoa cega e a inclusão: um olhar a partir da psicologia histórico-cultural. **Caderno Cedes,** v. 28, n. 75, p. 171-190, Campinas – SP, mai./ago. 2008.

LIRA, S. M. O Ensino de Geografia, a construção do conhecimento geográfico e a operacionalização da prática docente. In: FARIAS, P. S. C.; OLIVEIRA, M. M. de. (Organizadores) **A formação docente em geografia: teorias e prática.** Campina Grande, PB: EDUFCG, 2014.

LIRA, S. M.; ALENCAR, D. M. F. A dialética inclusão/exclusão no contexto socioespacial do semiárido nordestino: O direito à educação geográfica para as pessoas com deficiência visual. **Revista Inclusiones**, Chile, v. 4, Número Especial, p. 75-104, fev./mar. 2017.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MADER, G. Integração da pessoa portadora de deficiência: a vivência de um novo paradigma. In: MANTOAN, M. T. E. **A integração da pessoa portadora de deficiência.** São Paulo: Memnon, 1997.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão Escolar: O que é? Por que? Como fazer?** 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

MANZINI, E. J. Tecnologia assistiva para educação: recursos pedagógicos adaptados. In: **Ensaios pedagógicos: construindo escolas.** Brasília: SEESP/MEC, 2005.

MARQUES, C. A. Rompendo paradigmas: as contribuições de Vygotsky, Paulo Freire e Foucault. In: JESUS, D. M., et. al. (Org.) **Inclusão, Práticas Pedagógicas e Trajetórias de Pesquisa.** Porto Alegre: Editora Mediação, 2009.

MARTINS, A. B.; MARIA, L. C. D. S.; AGUIAR, M. R. M. P. D. As drogas no ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 18, 2003. P. 18-21.

MARTINS, Andréia B.; SANTA MARIA, Luiz Cláudio de; AGUIAR, Mônica R.M.P. de. As drogas no ensino de Química. **Química Nova na Escola**, n. 18, p.18-21, 2003.

MASINI, E. **O perceber e o relacionar-se do Deficiente Visual**. – Orientando Professores Especializados. Brasília – DF: Corde, 1994.

MAZZOTA, M. J. S. **Educação especial no Brasil: história e políticas públicas.** São Paulo: Cortez, 1996.

MICHAELIS: **Minidicionário escolar da língua portuguesa.** – São Paulo: Companhia Melhoramentos, 2000. – (Dicionários Michaelis)

MINAYO, M. C. S. Ciência, Técnica e Arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; NETO, O. C.; GOMES, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** 21 ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2002.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. – 14 ed. – São Paulo: Hucitic, 2014.

MIRANDA, A. A. B. História, deficiência e Educação Especial. **Revista HISTEDBR.** Campinas, nº 15, set. 2004. Disponível em: <http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/revis/revis15/art_15.pdf> Acesso em: 28 jul. 2016.

MOREIRA, M. A.; NARDI, R. O mestrado profissional na área de Ensino de Ciências e Matemática: alguns esclarecimentos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. v. 2, n. 2, mai./ago. 2009.

MORTIMER, E. F.; MACHADA, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de química do estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, v. 23, n. 2, p. 273-283, 2000.

NOVAIS, V. L. D. **Química**. Vol. Única. São Paulo: Ática, 2002.

NUNES, S.; LOMÔNACO, J. F. B. O aluno cego: preconceitos e potencialidades. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 55-64, jan/jun. 2010.

NUÑUEZ, I. B.; RAMALHO, B. L.; PEREIRA, J. E. As representações semióticas nas provas de química no vestibular da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Brasil): uma aproximação à linguagem científica no ensino das ciência naturais. **Revista Ibero-americana de Educação**, n. 55/1, p. 1-13, fev. 2011.

OCHAÍTA, E.; ESPINOSA, M. A. Desenvolvimento e intervenção. In: COLL, C.; MARCRESI, A.; PALACIOS, J. **Desenvolvimento psicológico e educação: Transtornos do desenvolvimento e necessidades educativas especiais.** Trad. Fátima Murad. – 2. ed. – Porto Alegre: Artmed, 2004.

OCHAÍTA, E.; ROSA, A. Percepção, ação e conhecimento em crianças cegas. In: COOL, C.; PALACIOS, J.; MARCHES, A. **Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar.** Trad. Marcos A. G. Domingues. Porto Alegre: ARTMED, 1996.

OLIVEIRA, J. P.; MARQUES, S. L. Análise da comunicação verbal e não-verbal de crianças com deficiência visual durante interação com a mãe. **Revista Brasileira de Educação Especial,** Marília, v. 11, n. 3, p. 409-428, 2005.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. São Paulo: editora Scipione, 1995.

ONOFRE, E. G. A noção de conflito, estrangeiro e confiança face o sujeito com deficiência: O caso do surdo. **Revista Inclusiones**, Chile, v. 4, n. 1, p. 66-78, mar. 2017.

PAIXÃO, F.; CACHAPUZ, A. F. Mudanças nas práticas de ensino de Química pela formação dos professores em História e Filosofia das Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 18, p. 31-35, 2003.

PAREJO, J. **Comunicación no verbal y educación: el cuerpo y la escuela**. Barcelo: Paidós, 1995.

PERRENOUD, P. **A pedagogia na escola das diferenças: fragmentos de uma sociologia do fracasso.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

PIETRO,R. G. Atendimento escolar de alunos com necessidades educacionais especiais; um olhar sobre as políticas públicas de educação no Brasil. In: MANTOAN, M. T. E.; PIETRO, R. G.; ARANTES, V. A. (Org.). **Inclusão escolar: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2006.

PIRES, R. F. M. **Proposta de guia para apoiar a prática pedagógica de professores de Química em sala de aula inclusiva com alunos que apresentam deficiência visual.** 2010. 158 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

PORTO, E. T. R. **A corporeidade do cego: novos olhares.** Tese de doutorado, Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, Campinas – SP, Brasil, 2002.

QUEIROZ, D. T.; VALL, J.; SOUZA, A. M. A.; VIEIRA, N. F. C. Observação Participante na Pesquisa Qualitativa: conceitos e aplicações na área da saúde. **Revista Enfermagem UERJ.** Rio de Janeiro, 2007. abr./jun., v. 15. p. 276-283.

ROSA, D. L. **Aplicação de metodologias alternativas para uma aprendizagem significativa no Ensino de Química.** 2012. 92 f. Monografia (Especialização em Ensino na Educação Básica) – Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2012.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado: Deficiência Visual.** Gráfica e Editora Cromos: Brasília, 2007.

SANDES, L. F. **A leitura do deficiente visual e o sistema braile**. Monografia apresentada à Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2009. Disponível em: <http://www.uneb.br/salvador/dedc/files/2011/05/Monografia-LIZIANE-FERNANDES-SANDES.pdf > Acesso em fev. de 2017.

SANTOS, M. S.; AURELIANA, F. E. B. S. Aspectos históricos e conceituais da Educação Inclusiva: Uma análise da perspectiva dos professores do Ensino Fundamental. **Espaço do currículo.** – Revista da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, v. 4, nº 2, março de 2012. ISSN 1983-1579.

SANTOS, W.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania.** 3ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

SASSAKI, R. K. A educação inclusiva e os obstáculos a serem transpostos. Entrevista concedida ao **Jornal dos professores,** órgão do Centro do Professorado Paulista, n. 343, fev. 2003.

SASSAKI, R. K. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos.** 3. ed. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

SILVA, M. G. L.; NUÑUEZ, I. B. **A linguagem e a comunicação nas aulas de Química**. 1º ed. Natal: Editora Universitária da UEFRN, 2008, v. 1.

SONZA, A. P.; SANTAROSA, L. M. C. Ambientes digitais virtuais: acessibilidade aos deficientes visuais. **Novas Tecnologias na Educação**. v. 1, n. 1, fev. 2003. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo/fev2003/artigos/andrea_ambiente.pdf>. Acesso em 19 jul. 2017.

SOUSA, A. L. V.; CAMPOS, M. L.; BENITE, A. M. C. Estudos sobre a utilização da Comunicação Não Verbal na Aula de Química. **Química Nova na Escola.** São Paulo, v. 36, n. 2, p. 150-161, maio 2014.

STUBBS, S. **Educação Inclusiva: Onde existem poucos recursos.** Tradução de Ana Gigante. Portugal: The Atlas Alliance, 2008.

TALEB, A., et. al. **As condições de Saúde Ocular no Brasil.** Conselho Brasileiro de Oftalmologia, São Paulo, 2012.

TELFORD, C.; SAWREY, J. **O indivíduo excepcional.** Tradução de Vera Ribeiro. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1988.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa – Ação**. São Paulo: Cortez, 1985.

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

TUDGE, J. Vygotsky, a zona de desenvolvimento proximal e a colaboração entre pares: implicações para a prática em sala de aula. In: MOLL, L.; BLANCK, G. **Vygotsky e a educação: implicações pedagógicas da psicologia sócio-histórica**. Porte Alegre: Artes: Artes Médcas, 1996.

UNESCO. **Declaração mundial sobre Educação para Todos:** satisfação das necessidades básicas de aprendizagem. Jomtien, 1990.

UNESCO/Ministry of Education and Science. **Final Reporto n the World Conference on Special Needs Education: Acess and Quality.** Salamanca, Spain, 7-10 June, 1994.

VERGNAUD, G. A classification of cognitive tasks and operations of thought involver in addition and subtraction problems. In: CARPENTER, T.; MOSER, J.; ROMBERG, T. **Addition and subtraction. A cognitive perspective**. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum. P. 39-59, 1982.

VILLANI, C. E. P.; NASCIMENTO, S. S. A argumentação e o ensino de ciências: uma atividade experimental no laboratório de física do Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 3, 2003, p. 187-209.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 6. ed., São Paulo: Livraria Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** São Paulo: Ícone: Editora Universidade de São Paulo, 1988.

VYGOTSKY, L. S. **Fundamentos de Defectologia.** Obras Completas, tomo cinco (2ª reimp.) Cuba: Editorial Pueblo y Educación, 1997.

VYGOTSKY, L. S. **Obras Completas: fundamento da defectologia.** TomoV. Trad. Lic. Ma. del Carmen Ponce Fernández. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1989a.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem.** 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989b.

VYGOTSKY, L. S. **Psicologia Pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

ZABALA, A. **A prática educativa como ensinar**. Trad. Ernani F. da Rosa – Porto Alegre: ArtMed, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – ESTRUTURA DA ENTREVISTA REALIZADA COM OS ALUNOS CEGOS

ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA
Alunos do Ensino Médio com deficiência visual

1ª Parte: Dados pessoais (Enfocando na deficiência visual)

1.1 - Idade

1.2 – Você é cego ou baixa visão?

1.3 – A deficiência visual é congênita ou adquirida?

1.4 – Caso a deficiência visual seja adquirida, responda: com quantos anos você ficou cego ou baixa visão?

1.5 – Você tem outras pessoas na sua família com deficiência visual? Caso a resposta seja afirmativa: qual o grau de parentesco?

2ª Parte: Dados estudantis

2.1 – Série

2.2 – Você sempre estudou em escola regular?

2.3 – Há quanto tempo você vem frequentando o Instituto dos cegos?

2.4 – Quais os atendimentos pedagógicos você recebe no Instituto dos Cegos – CG?

2.5 – Você domina a leitura e a escrita Braille? Caso a resposta seja afirmativa, responda: Com quantos anos você aprendeu o Braile? Onde você aprendeu o Braile?

3ª Parte: Dados referentes aos conteúdos de Química

3.1 – O que você entende por Química?

3.2 – Quais os conteúdos de Química você está aprendendo neste momento?

3.3 – Você apresenta dificuldades em compreender os conteúdos de Química? Se sim, quais?

3.4 – Você utiliza algum recurso pedagógico para possibilitar a aprendizagem dos conteúdos de Química trabalhados na escola?

3.5 – Quais os recursos pedagógicos o professor de Química utiliza em sala de aula?

3.6 – Quais recomendações você daria para os professores de Química melhorarem o processo de ensino e aprendizagem com os alunos com deficiência visual?

APÊNDICE 2 – DOCUMENTO DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA

PRÓ – REITORIA DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

PROGRAMA DE POS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMATICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido eu, _____, em pleno exercício dos meus direitos me disponho a participar da Pesquisa "**O Ensino de Química Orgânica para alunos com deficiência visual: Desenhando Prática Pedagógica Inclusiva**".

Declaro ser esclarecido e estar de acordo com os seguintes pontos:

O trabalho "**O Ensino de Química Orgânica para alunos com deficiência visual: Desenhando Prática Pedagógica Inclusiva"** terá como objetivo geral "Investigar a utilização de materiais alternativos que possam ser adotados na disciplina de Química para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de alunos com deficiência visual, matriculados no ensino médio em uma escola pública de ensino regular, situada no município de Campina Grande-PB.**"** Ao voluntário só caberá a autorização para **responder as entrevistas semiestruturadas sobre os conhecimentos prévios acerca do assunto e construídos no decorrer da pesquisa** e primará por não proporcionar nenhum risco ou desconforto ao voluntário.

- Ao pesquisador caberá o desenvolvimento da pesquisa de forma confidencial; entretanto, quando necessário for, poderá revelar os resultados ao médico, indivíduo e/ou familiares, cumprindo as exigências da Resolução Nº. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.
- O voluntário poderá se recusar a participar, ou retirar seu consentimento a qualquer momento da realização do trabalho ora proposto, não havendo qualquer penalização ou prejuízo para o mesmo.
- Será garantido o sigilo dos resultados obtidos neste trabalho, assegurando assim a privacidade

dos participantes em manter tais resultados em caráter confidencial.

- Não haverá qualquer despesa ou ônus financeiro aos participantes voluntários deste projeto científico e não haverá qualquer procedimento que possa incorrer em danos físicos ou financeiros ao voluntário e, portanto, não haveria necessidade de indenização por parte da equipe científica e/ou da Instituição responsável.
- Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos, o participante poderá contatar a equipe científica através do número (083) **996648952** com **Bruna Tayane da Silva Lima.**
- Ao final da pesquisa, se for do meu interesse, terei livre acesso ao conteúdo da mesma, podendo discutir os dados, como pesquisador, vale salientar que este documento será impresso em duas vias e uma delas ficará em minha posse.
- Desta forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos e, por estar de pleno acordo com o teor do mesmo, dato e assino este termo de consentimento livre e esclarecido.

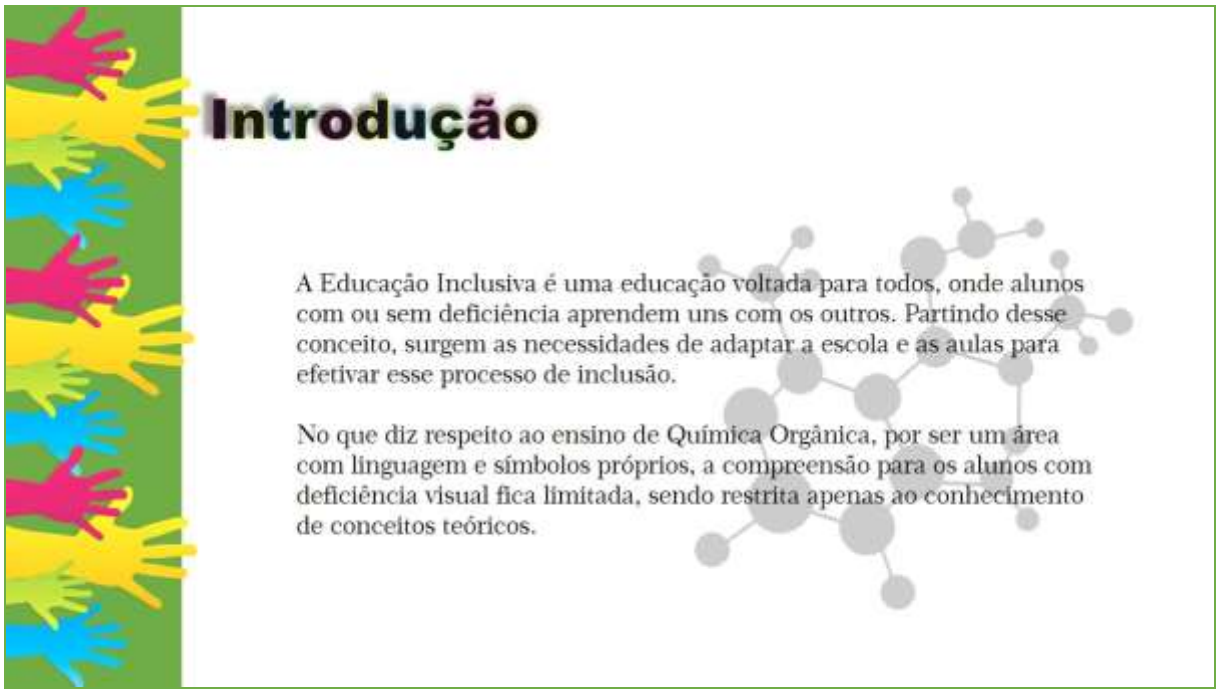
_____

Assinatura do pesquisador responsável

_____

Assinatura do Participante

APÊNDICE 3 – CARTILHA DE APRESENTAÇÃO DO MATERIAL PEDAGÓGICO: ORGÂNICA INCLUSIVA



Introdução

Pensando nisso, o Orgânica Inclusiva surge como uma possibilidade de adaptação metodológica para ser utilizado no processo de ensino e aprendizagem de alunos com deficiência visual em salas de aula inclusivas, podendo ser utilizado por todos os alunos, sejam eles cegos, baixa visão ou videntes.

Objetivos

O material didático apresenta como objetivo a possibilidade de contribuir com o ensino inclusivo, criando uma representação real e intuitiva de modelos moleculares que podem ser utilizados para o estudo de Ligações Químicas, Representações orgânicas, etc.

A construção de ensino inclusivo deve ser coletivo, com todos trabalhando e pensando juntos para melhorar e estimular a formação de um conhecimento científico.

Peças

O material é formado por peças intuitivas com formatos e tamanhos distintos, que se subdividem em dois grupos: ÁTOMOS E LIGAÇÕES.

ÁTOMOS

CARBONO:
esfera em cor azul clara, de maior tamanho e apresenta 4 encaixes de ligações.

HIDROGÊNIO:
esfera em cor azul escura, de tamanho reduzido e apresenta 1 encaixe de ligação.

OXIGÊNIO:
esfera com texturas hexagonais, de tamanho reduzido e apresenta 2 encaixes de ligações.

Peças

LIGAÇÕES

SIMPLES:
apresenta encaixes laterais e um único bastão.

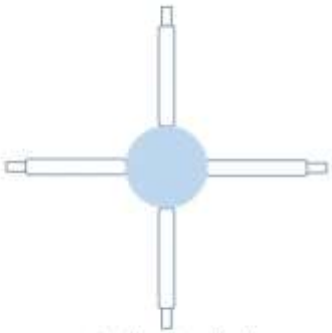
DUPLA:
apresenta encaixes laterais e dois bastões.

TRIPLA:
apresenta encaixes laterais e três bastões.

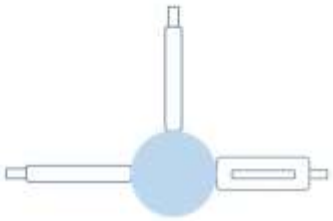
Como usar

Cada átomo apresenta o número de encaixes igual ao número de valência. Desta forma, o aluno encaixa as ligações, podendo ser simples, dupla ou tripla, de modo a completar as valências do átomo.

Exemplo: O carbono apresenta 4 valências, ou seja, pode fazer 4 ligações. Desta forma, o aluno utiliza combinações dos 3 tipos de ligações de modo a atingir essas quatro valências.
Não necessariamente todos os encaixes do átomo devem estar preenchidos.
Existindo quatro possibilidade de completar as valências do carbono, como representado nas imagens a seguir:



quatro ligações simples



duas ligações simples e uma ligação dupla

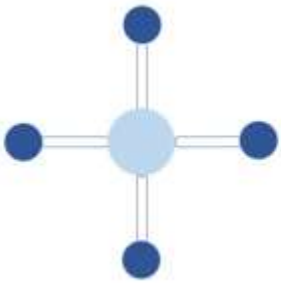
uma ligação simples e uma tripla

duas ligações duplas

Como usar

A combinação de átomos diferentes e ligações para completar a valência dos átomos resulta na representação molecular de uma substância química.

Exemplo: Representação da molécula do metano.

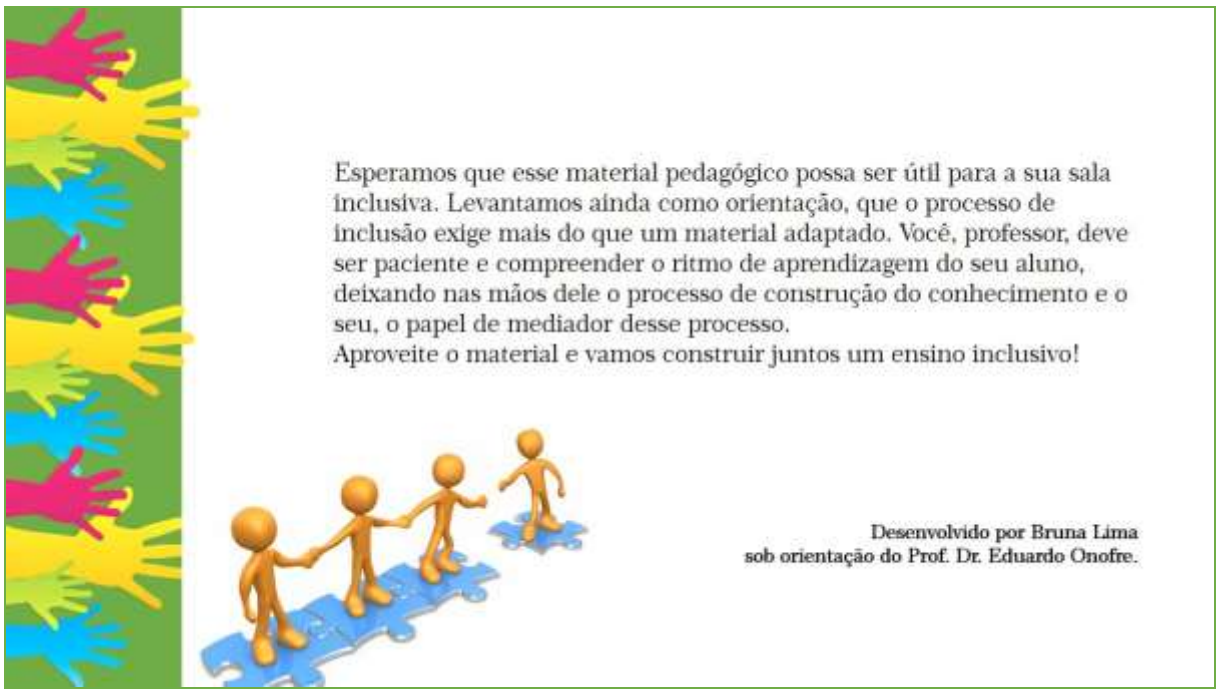


Como usar

O Orgânica inclusiva deve ser utilizado para conteúdos introdutórios de Química Orgânica, como:

- **Valências dos átomos que participam das estruturas orgânicas;**
- **Classificação de carbonos;**
- **Classificação de cadeias;**
- **Nomenclatura de cadeias normais e ramificadas;**
- **Estudo de funções oxigenadas.**

Representações de geometria molecular não podem ser feitas nesse material pedagógico.



Esperamos que esse material pedagógico possa ser útil para a sua sala inclusiva. Levantamos ainda como orientação, que o processo de inclusão exige mais do que um material adaptado. Você, professor, deve ser paciente e compreender o ritmo de aprendizagem do seu aluno, deixando nas mãos dele o processo de construção do conhecimento e o seu, o papel de mediador desse processo.
Aproveite o material e vamos construir juntos um ensino inclusivo!

Desenvolvido por Bruna Lima
sob orientação do Prof. Dr. Eduardo Onofre.

UEPB

ANEXOS

ANEXO 1 – CARTA DE ANUÊNCIA DO INSTITUTO DOS CEGOS

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO E ASSISTÊNCIA AOS CEGOS DO NORDESTE
Registro no Conselho Nacional de Serviço Social pelo Processo nº 235.999/70 em 21/08/1974
Reconhecido de Utilidade Pública pela Lei Estadual nº 3747 de 30 de Abril de 1974
CNPJ (M.F) nº 08.705.576/0001-66
R. João Quirino, 33 - Catolé - Campina Grande - Paraíba
Contato: (83) 3322-1214 E-mail: ieacn.cegos@gmail.com

DECLARAÇÃO

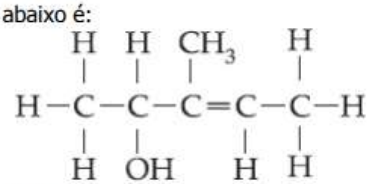
Declaramos para os devidos fins que, **Bruna Tayane da Silva Lima**, aluna regularmente matriculada no Mestrado em ensino de ciências e educação matemática foi autorizada a realizar, no Instituto dos Cegos, no periodo de abril a outubro de 2017 a pesquisa intitulada: "**PROPOSTA DE ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: desenhando prática pedagógica inclusiva"**. Declaramos que fica igualmente autorizada a divulgação dos resultados da referida pesquisa em sua dissertação de mestrado, em eventos científicos ou em periódicos relacionados ao ensino de química.

Campina Grande, 26 de setembro de 2017

John Queiroz de Lima Oliveira
PRESIDENTE
(83) 98641-0851/ 3322-1214

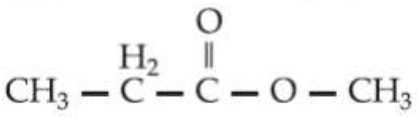
ANEXO 2 – ATIVIDADE PARA TESTE DO MATERIAL PEDAGÓGICO (QUESTÕES DE VESTIBULARES)

(ESAL-MG) A cadeia carbônica abaixo é:



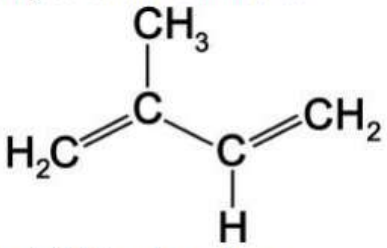
a) aberta, normal, insaturada e homogênea.
b) alifática, ramificada, insaturada e homogênea.
c) acíclica, ramificada, insaturada e heterogênea.
d) alifática, ramificada, saturada e homogênea.
e) fechada, ramificada, insaturada e homogênea.

(Cesulon-PR) O propanoato de metila, representado a seguir, apresenta cadeia carbônica:



a) alifática, normal, saturada e heterogênea.
b) alicíclica, normal, saturada e heterogênea.
c) aberta, normal, insaturada e heterogênea.
d) acíclica, normal, saturada e homogênea.
e) alifática, ramificada, insaturada e homogênea.

(UFPB-PB) A respeito do isopreno, são corretas as afirmativas:



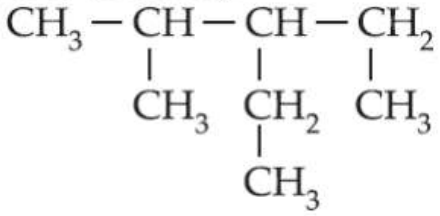
(01) A cadeia carbônica desse composto é heterogênea e linear
(02) A cadeia carbônica desse composto é homogênea e ramificada
(04) Os átomos de carbono desse composto são saturados
(08) Esse composto possui um átomo de carbono terciário
(16) Esse composto possui um átomo de carbono secundário

(Uniube-MG) Recentemente, três tanques contendo 250 toneladas de um gás derivado do petróleo usado na fabricação de borracha sintética foram destruídos em incêndio no Rio de Janeiro. Esse gás, um hidrocarboneto de cadeia aberta com 4 átomos de carbono e 2 ligações duplas é:
a) C_4H_8
b) C_4H_6
c) C_4H_{10}
d) C_4H_{11}
e) C_4H_{12}

(Ufal-AL) A fórmula molecular de um hidrocarboneto com a cadeia carbônica:

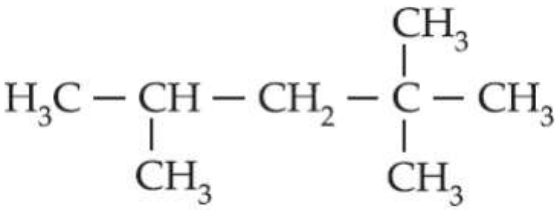
a) C_5H_{12}
b) C_5H_{10}
c) C_5H_8
d) C_5H_6
e) C_5H_5

(PUC-RS) O composto orgânico representado a seguir:



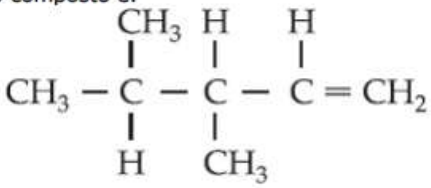
é denominado:
a) 3-etil-2,4-dimetilbutano.
b) 2-etil-1,3-dimetilbutano.
c) 3-isopropilpentano.
d) 3-etil-4-metilpentano.
e) 3-etil-2-metilpentano.

(PUC-MG) Dada a cadeia carbônica



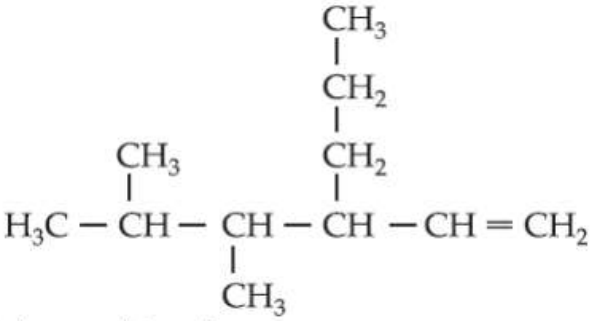
verifica-se que a soma das posições dos carbonos na numeração da cadeia é:
a) 4
b) 6
c) 8
d) 10
e) 12

(Uepa-PA) O nome IUPAC do composto é:



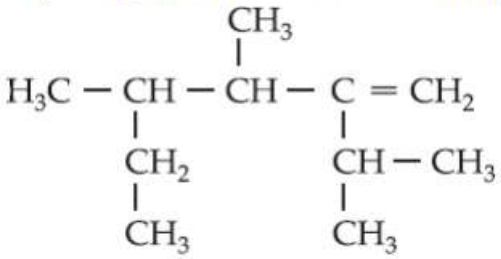
a) 2,3,4-trimetil-1-buteno.
b) 3,4-dimetil-1-penteno.
c) 2,3-dimetil-2-penteno.
d) 3,4-dimetil-2-penteno.
e) 2,3-dimetil-4-penteno.

(Vunesp-SP) O nome do composto de fórmula estrutural



segundo as regras oficiais de nomenclaturas é:
a) 4,5-dimetil-3-propil-1-hexeno
b) 4,5-dimetil-3-propil-2-hexeno
c) 3-propil-4,5-dimetil-1-hexeno.
d) 2,3-dimetil-4-propil-5-hexeno.
e) 3-pentil-1-hexeno.

(Mackenzie-SP) Sobre o composto cuja fórmula estrutural é dada abaixo, fazem-se as afirmações:



I) É um alceno.
II) Possui três ramificações diferentes entre si, ligadas à cadeia principal.
III) Apesar de ter fórmula molecular $C_{11}H_{22}$, não é um hidrocarboneto.
IV) Possui no total quatro carbonos terciários.

São corretas:
a) I e IV, somente.
b) I, II, III e IV.
c) II e III, somente.
d) II e IV, somente.
e) III e IV, somente.