



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA**

Washington de Oliveira Neto

**A QUÍMICA ORGÂNICA ACESSIBILIZADA POR MEIO DE KITS
DE MODELO MOLECULAR ADAPTADOS.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Brasília – DF

1.º/2014



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA**

Washington de Oliveira Neto

**A QUÍMICA ORGÂNICA ACESSIBILIZADA POR MEIO DE KITS
DE MODELO MOLECULAR ADAPTADOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso em Ensino de Química apresentada ao Instituto de Química da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientadora: Prof^a Dra. Renata Cardoso de Sá Ribeiro Razuck

1.º/2014

“Desde os tempos antigos ninguém ouviu, nenhum ouvido percebeu, e olho nenhum viu outro Deus, além de Ti, que trabalha para aqueles que nele esperam.” (Isaías 64:4)

Agradecimentos

A Deus, pois tudo que tenho e tudo o que sou vem dEle. Ele é a minha fonte. Essa conquista dedico ao único que é digno de receber a honra e a glória, a força e o poder.

Aos meus pais Luiz e Neiva, que me motivaram desde o princípio e pagaram um preço muito alto para que eu chegasse até aqui. Pacientemente me conduziram, me motivaram e sobretudo forjaram o meu caráter através de seus ensinamentos e exemplo.

A minha esposa Kaiane que sempre me apoiou e me amou nestes dias longos e duros de Universidade. Não conseguiria sem a paciência e atenção dela. Você é minha maior conquista! Te amo! A minha princesinha Heloíse que chegou durante o percurso só pra mostrar que quanto mais difícil possa se tornar o caminhar mais saborosa é a vitória que dele decorre.

Aos meus amigos: Hailton Júnior, Larine Pires e Raquel Oliveira. Quando começamos lá no ano de 2008 não imaginávamos quantas situações passaríamos juntos. Porém cada uma delas nos fez crescer e fortalecer nossos vínculos até o dia de hoje. Obrigado amigos! Vocês são inesquecíveis!

A minha orientadora, Renata Razuck pela paciência e atenção que dispensou durante estes dias de pesquisa e trabalho, além da professora maravilhosa que é. Ao professor Gerson que lá no início da graduação, sem querer, acabou por me motivar a explorar este tema que tanto nos instiga.

Aos professores José Henrique e Eldon que nos abriram portas e muito nos auxiliaram no Centro de Ensino Médio Setor Leste onde trabalhamos.

Obrigado a todos que direta ou indiretamente contribuíram nesta conquista!

Sumário

Introdução.....	6
Capítulo 1: Referenciais Teóricos	
A educação Inclusiva no Brasil	8
O processo de escolarização dos deficientes visuais no Distrito Federal.....	11
O Ensino de Química e suas possibilidades no processo inclusivo.....	13
Capítulo 2: Metodologia.....	16
Capítulo 3: Análise	26
Capítulo 4: Conclusão	30
Considerações Finais	31
Referências	32

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo elaborar metodologias de acessibilidade ao conteúdo de “Química Orgânica” a alunos com algum tipo de deficiência visual e/ou baixa visão da rede pública do Distrito Federal, focando na abordagem Inclusiva contida nos Parâmetros Curriculares Nacionais (2002) e Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006) publicados pelo Ministério da Educação. Sendo assim, gostaríamos de explicitar nossa preocupação em estar contribuindo para a acessibilidade e ainda, de forma harmônica, com a legislação vigente. Esse projeto iniciou-se no segundo semestre de 2013 a partir das observações coletadas em sala de aula e se propõe, principalmente, em criar estratégias de ensino de química para os alunos com deficiência visual contidos nas classes inclusivas.

A motivação para esse trabalho se iniciou em 2008 quando o autor teve uma rápida participação no projeto “Desenvolvimento de Estratégias para o Ensino de Química a Alunos com Deficiência Visual”. Ali pude conhecer professores e alunos do meio acadêmico que se ocupavam de tal acessibilidade e perceber que haviam muitas pessoas envolvidas na minimização das dificuldades dos alunos deficientes visuais na rede pública do Distrito Federal. Toda aquela mobilização chamou-nos ainda mais a atenção quando os alunos participavam diretamente conosco nos testes dos experimentos adaptados. As reações eram de um entusiasmo muito grande da parte deles quando passavam a compreender algo que há muito tempo era explicado, mas muito pouco entendido. Nós percebemos o quão necessário seria um envolvimento maior de um educador nesta área de ensino. O ingresso no curso de Licenciatura em Química da Universidade de Brasília nos permitiu isso.

O foco deste trabalho se restringe a acessibilidade ao conteúdo. Não será abordada a acessibilidade de forma exaustiva até porque um Trabalho de Conclusão de Curso nos limita a fronteiras mais próximas. Mas, o trabalho direto com alunos deficientes visuais em sala de aula nos norteará neste processo de acessibilidade do conteúdo de “Química Orgânica”, comumente trabalhado no terceiro ano do Ensino Médio. Após esta fase de elaboração de estratégias de acessibilidade a aplicação, concluiremos o trabalho com a exposição dos resultados.

A ideia deste projeto surgiu de uma conversa com a professora orientadora Renata Razuck, da Universidade de Brasília, que nos apresentou o professor José Henrique, que leciona no Centro de Ensino Médio Setor Leste em Brasília em classes inclusivas com a

presença de alunos deficientes visuais. Esta parceria nos possibilitou conhecermos também alunos do terceiro ano desta escola, ambos deficientes visuais e bem adaptados ao ambiente escolar – segundo informações dos alunos e do professor. No primeiro contato com os alunos percebemos grande expectativa pelo trabalho a ser realizado, mesmo que para eles não estivesse tão claro como atuaríamos. Pela receptividade entendemos que lhes agradava muito o fato de haver alguém que os poderia auxiliar nesta última fase do Ensino Médio.

Sendo assim, organizamos este trabalho de forma que no primeiro capítulo tratamos a respeito da educação inclusiva no Brasil, seus pressupostos e uma rápida abordagem histórica, seguido da legislação que a apoia; depois trataremos do processo de escolarização dos deficientes visuais aqui na capital do país; e então colocaremos em foco o Ensino de Química e suas possibilidades no processo inclusivo; no segundo capítulo falaremos da metodologia empregada; em seguida, no terceiro capítulo, abordaremos os resultados obtidos.

As considerações finais trazem as conclusões sobre o trabalho desenvolvido e as perspectivas dos alunos para o futuro que os aguarda. As impressões pessoais sobre as metodologias desenvolvidas e empregadas efetivamente no transcurso do projeto. Os pensamentos dos alunos sobre o que foi desenvolvido e como isso poderia ser melhorado para ser aplicado novamente. Por fim, as expectativas do autor sobre o tema.

Referenciais Teóricos

Capítulo 1

A educação inclusiva no Brasil

Incluir é um processo dialógico onde pessoas com necessidades especiais ressignificam seus papéis na sociedade, que por muito tempo tratou seus alunos especiais com escolas que os preparavam para vencer suas deficiências *in loco*, mas não os aparelhavam para encarar a sociedade com seus percalços. Ao mesmo tempo, incluir tem o viés da sociedade para o incluído, a outra mão da via, que precisa aprender a lidar com seus deficientes e adequar os sistemas às suas necessidades.

Para SASSAKI (1997, p. 41) inclusão é:

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 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.

Entre os séculos XVII e XVIII a sociedade encarava qualquer tipo de deficiência com discriminação e exclusão. Manicômios e orfanatos eram criados para segregar e manter excluídos qualquer indivíduo dito “deficiente” do convívio social. A família e a escola reforçavam apenas este comportamento que começou a mudar “conforme as crenças, valores culturais, concepção de homem e transformações sociais que ocorreram nos diferentes momentos históricos” (BRASIL, 2001, p.25). Aos poucos a sociedade começou a acolher aqueles com necessidades especiais. Os conceitos começaram a evoluir quando suas famílias os deixavam protegidos em seus lares, entendendo ser esta a melhor forma de lidar com a questão, ao invés de enviarem seus filhos a Casas Especiais de tratamento. No século XIX a educação para portadores de necessidades especiais se dava no interior de suas próprias casas.

Era a educação fora da escola que protegia ao extremo e não preparava o aluno especial para a sociedade que mais cedo ou mais tarde teria de encarar.

O século XX torna-se um marco na história da luta pelo ensino inclusivo. Há, permeando as mentes da sociedade, um espírito de luta que de uma forma singular possibilita conquistas em vários campos, ao mesmo tempo em que põe em discussão atitudes antiquadas na Educação, as colocando em xeque. Urge então uma nova postura. A educação inclusiva debatida em todo mundo ganha espaço no Brasil. Já em 1994, a Declaração de Salamanca começa a nortear, de forma mais profunda, este tema que então começa a influenciar as legislações brasileiras. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB 9.394/96) garante o direito de todos à educação, sem exceção e com igualdade de condições para o acesso e permanência na escola, sendo dever do Estado e da família promovê-la. A LDB possui um capítulo inteiro que trata da Educação Especial, o qual se segue:

CAPÍTULO V

DA EDUCAÇÃO ESPECIAL

Art. 58. Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação. [\(Redação dada pela Lei nº 12.796, de 2013\)](#)

§ 1º Haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado, na escola regular, para atender às peculiaridades da clientela de educação especial.

§ 2º O atendimento educacional será feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração nas classes comuns de ensino regular.

§ 3º A oferta de educação especial, dever constitucional do Estado, tem início na faixa etária de zero a seis anos, durante a educação infantil.

Art. 59. Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação: [\(Redação dada pela Lei nº 12.796, de 2013\)](#)

I - currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades;

II - terminalidade específica para aqueles que não puderem atingir o nível exigido para a conclusão do ensino fundamental, em virtude de suas deficiências, e aceleração para concluir em menor tempo o programa escolar para os superdotados;

III - professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns;

IV - educação especial para o trabalho, visando a sua efetiva integração na vida em sociedade, inclusive condições adequadas para os que não revelarem capacidade de inserção no trabalho competitivo, mediante articulação com os órgãos oficiais afins, bem como para aqueles que apresentam uma habilidade superior nas áreas artística, intelectual ou psicomotora;

V - acesso igualitário aos benefícios dos programas sociais suplementares disponíveis para o respectivo nível do ensino regular.

Art. 60. Os órgãos normativos dos sistemas de ensino estabelecerão critérios de caracterização das instituições privadas sem fins lucrativos, especializadas e com atuação exclusiva em educação especial, para fins de apoio técnico e financeiro pelo Poder Público.

Parágrafo único. O poder público adotará, como alternativa preferencial, a ampliação do atendimento aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação na própria rede pública regular de ensino, independentemente do apoio às instituições previstas neste artigo. ([Redação dada pela Lei nº 12.796, de 2013](#))

Nos dias de hoje há um amparo legal para as práticas de inclusão e que de alguma forma, temos evoluído nesse sentido com práticas pedagógicas, metodologias específicas, instrumentos facilitadores etc. Muitas escolas contam com salas de recurso, professores especializados além de estrutura acessibilizada para facilitar a locomoção dos alunos. Enfim, nota-se que estamos caminhando num sentido favorável a inclusão, apesar de ainda haver muito para percorrer, principalmente no que se diz respeito à capacitação de educadores para lidar com este público específico.

O processo de escolarização dos deficientes visuais no Distrito Federal

No Distrito Federal a Educação Especial é representada principalmente pela modalidade Educação Inclusiva. Visando estar de acordo com o que recomenda a legislação em vigor, a Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal passou a oferecer, visando à igualdade de condições, o acesso e a permanência na escola a alunos com necessidades especiais, por meio do atendimento complementar especializado. Este ensino especializado é voltado a várias áreas. Entre estas áreas destacamos a que se refere a alunos deficientes visuais, devido à natureza do nosso trabalho. Várias escolas prestam apoio a esta modalidade de ensino. São treze Centros de Ensino Especial espalhados por todo o DF. O destaque vai para o Centro de Ensino Especial de Deficientes Visuais (CEEDV) localizado na Asa Sul. Lá alunos de todas as idades recebem apoio pedagógico. Desde a pré-escola até o momento onde são encaminhados para escolas inclusivas. Há o ensino do Braille¹, Orientação e Mobilidade, Sorobã², treinamento para escrever na forma cursiva, além de acompanhamento psicopedagógico.

A modalidade educação especial pode ser oferecida de diversas formas aos alunos matriculados. Entre essas, podemos destacar as classes comuns do ensino regular, as salas de recurso, classes especiais, Centros de Ensino Especial e Centros de Apoio pedagógico para atendimento a pessoas com Deficiência Visual (CAP).

Segundo censo escolar de 2012 (tabela 1), temos mais de nove mil alunos matriculados na Educação Especial. Estes alunos estão distribuídos em sete áreas de necessidades educacionais especiais em geral, o que nos possibilita uma percepção quantitativa da clientela da Educação Especial, mais ampla e específica. As áreas são: deficiência visual, auditiva, física, intelectual, transtornos globais de desenvolvimento, deficiência múltipla e superdotação, espalhados em todas as coordenações regionais de ensino - CRE do Distrito Federal. A coordenação regional de ensino do Plano Piloto/Cruzeiro é a

¹ O sistema Braille é um processo de escrita e leitura baseado em 64 símbolos em relevo, resultantes da combinação de até seis pontos dispostos em duas colunas de três pontos cada. Pode-se fazer a representação tanto de letras, como algarismos e sinais de pontuação. Ele é utilizado por pessoas cegas ou com baixa visão, e a leitura é feita da esquerda para a direita, ao toque de uma ou duas mãos ao mesmo tempo. <http://revistaescola.abril.com.br/inclusao/educacao-especial/como-funciona-sistema-braille-496102.shtml> acessado em 6 de novembro de 2013.

² Soroban é o nome dado ao ábaco japonês, que consiste em um instrumento de cálculo surgido na china há cerca de quatro séculos. <http://www.bengalalegal.com/soroban> acessado em 6 de novembro de 2013.

CRE na qual se registra o maior número de matrículas na Educação Especial. No caso específico da deficiência visual, do total de matrículas da Educação Especial, 4,5% possuem esta necessidade. Só na área da regional Plano Piloto/Cruzeiro são oitenta e uma matrículas de um total de quatrocentos e vinte cinco matriculados em todas as CRE do DF.

MATRÍCULAS DA EDUCAÇÃO ESPECIAL EM CLASSE COMUM, POR TIPO DE NECESSIDADE EDUCACIONAL ESPECIAL, SEGUNDO COORDENAÇÃO REGIONAL DE ENSINO
CENSO ESCOLAR 2012

CRE	Visual	Auditiva	Física	Intelectual	Transtornos Globais de Desenvolvimento	Deficiência Múltipla	Altas Habilidades / Superdotação	TOTAL
Plano Piloto/Cruzeiro	81	177	152	404	93	25	130	1.062
Gama	20	106	182	247	37	17	38	647
Taguatinga	46	130	159	428	56	38	41	898
Brazlândia	21	43	56	336	4	23	1	484
Sobradinho	27	47	99	497	27	32	72	801
Planaltina	30	95	159	435	39	43	44	845
Núcleo Bandeirante	23	86	96	272	21	23	8	529
Ceilândia	47	216	303	873	59	53	67	1.618
Guará	15	48	99	135	19	18	34	368
Samambaia	28	46	121	200	11	14	49	469
Santa Maria	22	71	132	213	28	21	2	489
Paranoá	10	31	114	189	15	29	-	388
São Sebastião	24	41	63	151	10	14	23	326
Recanto das Emas	31	38	117	276	11	26	7	506
TOTAL	425	1.175	1.852	4.656	430	376	516	9.430

FONTE: CENSO ESCOLAR

Nota: Os alunos com deficiência múltipla foram informados na deficiência múltipla e nas deficiências/transtornos globais do desenvolvimento que eles possuem, portanto estão contados mais de uma vez com exceção da APAED - Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais e Deficientes.

TABELA 1

Estes dados estatísticos são um forte aliado no planejamento estratégico de diretrizes que possam impactar positivamente a Educação Especial no Distrito Federal. Por meio dos dados, não só as autoridades governamentais, mas também diretores, professores e por que não, nós, alunos da Licenciatura, podemos, segunda cada esfera de atuação, conhecer melhor a demanda que nos aguarda no Ensino Médio. Estas quatrocentos e vinte cinco matrículas de alunos com deficiência visual registradas, também nos incentivou neste trabalho, visto que são alunos em potencial com necessidade de terem conteúdo do ensino de química acessibilizados e com isso a possibilidade de ascensão intelectual garantida.

A contribuição do Governo do Distrito Federal para o Ensino Especial está centrada nestes números. As escolas que se relacionam a esta fatia possuem um aparelhamento básico que nem sempre atende a demanda interna. Esta demanda se expande, pois existem alunos do entorno do Distrito Federal que contam com estes serviços. A qualidade está bastante ligada não à estrutura, mas a disposição do docente que vai lidar com este tipo de aluno nos diversos nichos pedagógicos citados anteriormente.

O Ensino de Química e suas possibilidades no processo inclusivo

A exemplo de Mortimer, Machado e Romanelli (2000), Santos e Mól (2005), Mól et al. (2005) e Pires, Raposo e Mól (2007), consideramos que o Ensino de Química deve focar a integração de três níveis de abordagem: o macroscópico, o microscópico e o representacional. Estes níveis são baseados no trabalho de Johnstone (1982). O nível Macroscópico é extremamente sensorial e perceptivo. É a química do tangível, o que podemos ver. O nível representacional refere-se aos símbolos, equações e fórmulas químicas. O nível microscópico faz parte daquilo que se imagina, sendo necessário um grande apelo à abstração daquele que aprende. Neste nível não há necessidade de visualizar algo, apenas imaginar. O que é perfeito para a aprendizagem do aluno com deficiência visual. Mól e Raposo (2010) ao falar sobre o nível microscópico, citam:

(...) desses conceitos com nosso mundo imediato exige de todos os alunos uma grande capacidade de articulação de idéias e construção de modelos mentais. Nesse aspecto os alunos com deficiência visual não se diferenciam em nada dos demais alunos e conseguem elaborar os conceitos. (MÓL e RAPOSO, 2010, p. 296).

Considerando que no nível representacional o Braille consegue atender de forma satisfatória não só os textos escritos, mas gráficos, diagramas, imagens, tabelas, equações e outras formas de comunicação. Então, o desafio deste trabalho é acessibilizar conteúdos no nível macroscópico. O grande apelo visual deste nível impõe-nos dificuldades sobremaneira. Mól e Raposo (2010) nos dão uma ideia de como este trabalho é difícil:

(...) Lembramos como é comum em atividades experimentais questionar os alunos sobre o que é observado visualmente, por meio de perguntas do tipo: O que você observou? Que mudanças você percebeu? Houve formação de precipitados? Houve alteração de cor? Houve liberação de gás?

Estas são perguntas comuns, cujas respostas resultam da percepção visual dos fenômenos: observamos uma mudança de textura; observamos a formação de um precipitado; observamos uma mudança de cor; observamos a liberação de gases. (MÓL e RAPOSO, 2010, p. 298).

Apesar da grande dificuldade que apresenta um processo de acessibilidade, a importância de tal processo para o aprendizado do aluno deficiente visual é muito maior. Quando promovemos num laboratório a sedimentação de conceitos por meio da experimentação para os alunos da educação formal, concluímos o quanto é necessário a acessibilidade de tais experimentos para alunos cegos. Mesmo que por vezes possamos nos deparar com profissionais da educação que se limitem ou se abstenham desta realidade de acessibilizar conteúdos, continuo a acreditar na real necessidade deste trabalho para o aprendizado destes alunos em especial, nas disciplinas da área de Ciências, que são, por natureza, disciplinas pautadas na experimentação. Segundo Mól e Raposo (2010, p. 299):

(...) sim, é importante realizar atividades experimentais para favorecer a aprendizagem de conceitos científicos. Se ela é importante para alguns alunos, certamente também é importante para os alunos com deficiência visual. Desta forma, para que não ocorra exclusão, ela deverá ser pensada para todos os alunos. Ou seja, necessitamos criar alternativas que tornem o nível macroscópico acessível aos estudantes com deficiência visual.

Sabemos que o processo de desenvolvimento de um indivíduo é muito singular (VYGOTSKI, 1989). O desenvolvimento de um aluno cego não está fora desta perspectiva. (...) “A criança cujo desenvolvimento se há complicado por um defeito, não é simplesmente menos desenvolvido que seus pares normais, é uma criança desenvolvida de uma outra forma” (VYGOTSKI, 1989, p. 3). A singularidade do ser humano está intrinsecamente relacionada às relações humanas cultivadas no cotidiano. Não obstante a isso, a diversidade humana é formada por estas relações. A estas relações podemos incorporar o contexto histórico, a cultura, costumes e tradições que vão reforçar esta diversidade. O aluno cego é mais uma peça deste jogo que, como os outros, estão inseridos no processo de desenvolvimento que é peculiar a cada um dos indivíduos. Podemos lançar mão da teoria sócio histórica de Vygotski para fundamentar este pensamento. Esta teoria ressalta a necessidade das relações humanas como condição fundamental para o desenvolvimento humano em geral. Sendo assim, o isolamento da criança com deficiência, potencializa a neutralização do seu desenvolvimento ao invés de estimulá-lo. Este desenvolvimento abrange as estruturas humanas fundamentais do pensamento e da linguagem, que nem sempre se referem à língua falada, a aspectos relacionados a interações sociais como família, escola,

igreja e outros. (...) Quanto mais intensas e positivas forem as trocas psicossociais, mais fortalecido sairá o desenvolvimento infantil, sendo a recíproca verdadeira, isto é, quanto mais debilitadas forem estas trocas, mais lacunar será tal desenvolvimento. (BEYER, 2005 p.26). As perdas não param por aí: crianças ditas normais perdem também no que tange a relacionamento quando em classes não inclusivas. A perspectiva sócio afetiva e moral ficam debilitada porque muitas delas não aprendem a construir e praticar atitudes de tolerância, aceitação e colaboração com as crianças com deficiência, continua Beyer. A consequência disto são adultos alienados, preconceituosos, intolerantes e sem visão cooperativa em relação ao próximo.

O intuito deste trabalho é minimizar estas consequências tão presentes no cotidiano da escola atual. A forma que entendemos ser mais adequada seria acessibilizando os conteúdos do ensino de química à alunos cegos e de baixa visão. Podemos acessibilizar não somente a parte conceitual, mas experimentações que se mostrem necessárias, considerando o que foi discutido até aqui no que se refere ao desenvolvimento psico-pedagógico dos alunos. Além disso, consideramos o processo inclusivo como norteador deste trabalho, propondo experimentos ou vias de acesso ao conteúdo que sirvam para acessibilizar alunos especiais e contribuam no processo de ensino e aprendizado do aluno da educação regular.

Capítulo 2

Metodologia

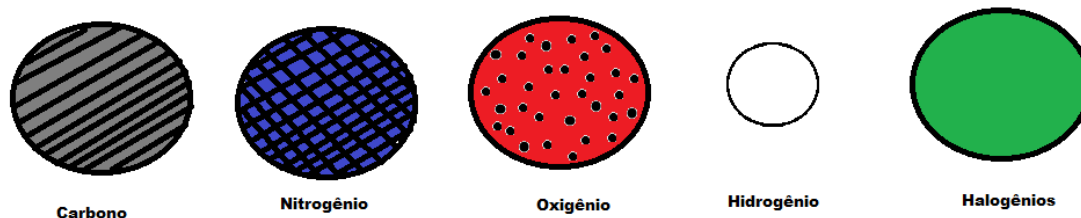
Durante o período que antecedeu nosso trabalho, cientes de que o que faríamos seria muito trabalhoso e demandaria bastante tempo, realizamos uma pesquisa de campo para conhecermos as reais necessidades de alunos portadores de deficiência visual integrados a uma sala de aula de uma escola inclusiva. Estes conhecimentos nos nortearam a uma metodologia que perdurasse, e não ficasse de lado ao término do trabalho. Nossa intenção é que o esforço feito aqui sirva de referência a esforços futuros, aprimorados e readequados. Sendo assim, após passarmos por vários teóricos da educação e além disso, da educação especial, tomar posse de estatísticas que dão suporte à necessidade de se intervir na educação tradicional a ponto de incluir o portador de necessidade especial e trazer o aluno dito normal a uma trajetória onde ambos os discentes andam juntos rumo a um mesmo objetivo, propomos uma metodologia que visa, acima de tudo, incluir. Com isso pretendemos acessibilizar conteúdos de química ao deficiente visual, e também auxiliar, sob a perspectiva cognitiva, o desenvolvimento da abstração e o processo de aprendizagem do aluno dito normal.

Ao avaliarmos a quantidade de matrículas de portadores de necessidades especiais visuais no ano de 2012 na rede pública, percebemos um número aumentado na CRE Plano Piloto/Cruzeiro. Existem várias escolas inclusivas nesta área. Percebemos que ali seria uma ótima região para aplicarmos nossa metodologia. De posse da região, escolhemos a escola onde percebemos concentrar o maior número de alunos com esta necessidade. A escola é bem adaptada. Possui Sala Multifuncional, biblioteca, banheiros, cantina e sala de recursos destinada aos alunos cegos e com baixa visão. Possui também professores e auxiliares disponíveis a estes alunos para facilitar o trato com os conteúdos ministrados em sala de aula. Há também uma equipe que promove passeios, visita a museus, além de outros eventos que visam à integração dos alunos à sociedade. Percebemos também com esta pesquisa que muitos alunos são provenientes de outras cidades. Ou seja, nem todos os matriculados no atendimento especial desta escola pertencem à região central de Brasília, local com um dos maiores índices de renda *per capita* do Brasil, além de alta qualidade de vida. Muitos destes alunos estão ali por considerarem a escola como referência no ensino inclusivo do DF, além de estar muito próxima a um Centro de Ensino Especial que trabalha diretamente com alunos da rede com deficiência visual e Baixa Visão. Ou seja, muito dos saberes aprendidos em um local, podem ser complementados no outro local com relativa facilidade de acesso.

A turma escolhida foi uma série de terceiro ano. Nesta etapa um dos conteúdos a serem trabalhados é a Química Orgânica. É muito comum os alunos neste período já estarem mais adaptados aos conteúdos químicos em geral, pois já é esperado que já tenham acumulado conhecimentos que ainda servirão de base para a abstração de outras noções químicas muito utilizadas aqui.

A Química Orgânica foca no estudo de substâncias orgânicas. Os principais átomos de elementos químicos envolvidos num composto orgânico são o carbono, o oxigênio, o hidrogênio, o nitrogênio, o enxofre, além de halogênios. A partir da utilização de modelos moleculares podemos caracterizar cada um destes elementos, conjugando características como a cor, o tamanho e a textura da superfície destes para auxiliar videntes, alunos de baixa visão e deficientes visuais. Assim, cadeias carbônicas podem ser construídas, e a simples montagem destas podem abordar conteúdos como: ligações simples, duplas e triplas, funções orgânicas e suas particularidades, geometria molecular, ângulos de ataque, valência, orbitais, isomeria entre outros. De fato esses conceitos auxiliados pela modelagem molecular conseguem abordar o conteúdo de química orgânica do Ensino Médio, sendo um grande aliado na apreensão destes conteúdos por todos os alunos, em especial os deficientes visuais.

Pretendemos iniciar a abordagem da composição dos compostos orgânicos com o auxílio de kits moleculares³. A primeira atitude a se tomar quanto ao material a ser utilizado, é nos certificarmos que as esferas de modelagem que representarão os átomos dos elementos, tenham cores vivas, tamanhos variados e superfícies com texturas diferenciadas e que, ao mesmo tempo, não sejam desagradáveis ao tato. Assim, propomos esferas com os seguintes padrões: para o átomo de hidrogênio, esfera branca e lisa. Para o átomo de Carbono, esfera preta com listras paralelas em relevo. Para o átomo de Oxigênio, esfera vermelha com pontos amarelos em relevo. Para o átomo de nitrogênio, esfera azul com listras se cruzando em relevo. Para halogênios, esfera verde lisa, maior que a esfera lisa do hidrogênio. (figura 2)



Esboço dos modelos táteis de átomos que seriam confeccionados.

Figura 1

³ Os kits moleculares são comercializados e se constituem de esferas plásticas com orifícios para encaixe e ligação a outras esferas.

A partir desta proposta, partimos para a fase de confecção destas esferas. Como base, utilizamos um kit de modelagem molecular para química orgânica disponível no mercado. Para produzir o relevo idealizado, trabalhamos com cola plástica colorida encontrada em qualquer papelaria e por um custo muito baixo. A escolha destes materiais foi influenciada pelo baixo custo, facilidade de encontrar no mercado e por estes materiais proporcionarem um tato agradável as mãos de quem o tocar, além de não ser tóxico. Depois de confeccionados tiveram o aspecto da figura 2.



Modelos táteis confeccionados para representação dos átomos.

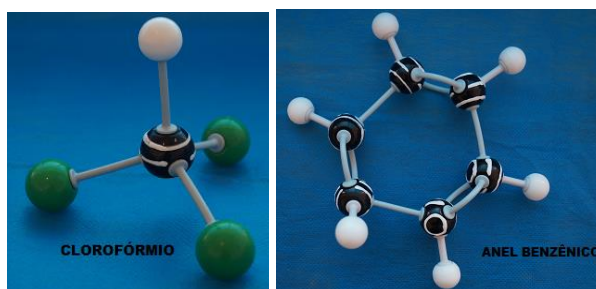
Figura 2

Além do que acima dispomos, resolvemos utilizar como base as unidades do livro “Química na abordagem do cotidiano” de Francisco Miragaia Peruzzo e Eduardo Leite do Canto, em seu volume três. Isto porque este é o livro didático adotado pelos alunos na escola em questão, sendo assim, acreditamos que com esta escolha, temos condições de abranger o maior número possível de alunos dessa escola.

A primeira unidade faz uma “Introdução à química dos compostos de carbono”. Nesta unidade, nos interessa apresentar aos meninos os modelos que produzimos e finalmente aplicarmos ao conteúdo, fazendo-os se familiarizar mais ao kit molecular, apresentando uma concepção de cadeias carbônicas e dos elementos que mais comumente aparecem nessas estruturas como aqueles que confeccionamos: Carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio e algum halogênio. Nesta etapa podemos montar alguma molécula de substância orgânica conhecida e fazê-los tocá-la como o clorofórmio (figura 4) ou o próprio eugenol, que aparece como ilustração de capa da unidade. Ainda nesta unidade é propício trabalharmos com apresentação das fórmulas estruturais e nomenclaturas associadas a hidrocarbonetos, propostas pela IUPAC⁴. Neste capítulo o conceito de aromaticidade é abordado. Então, com o

⁴A União Internacional de Química Pura e Aplicada (International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC) é uma [organização não governamental](#) internacional dedicada ao avanço da [química](#). Foi criada em [Genebra](#) no ano de 1919.

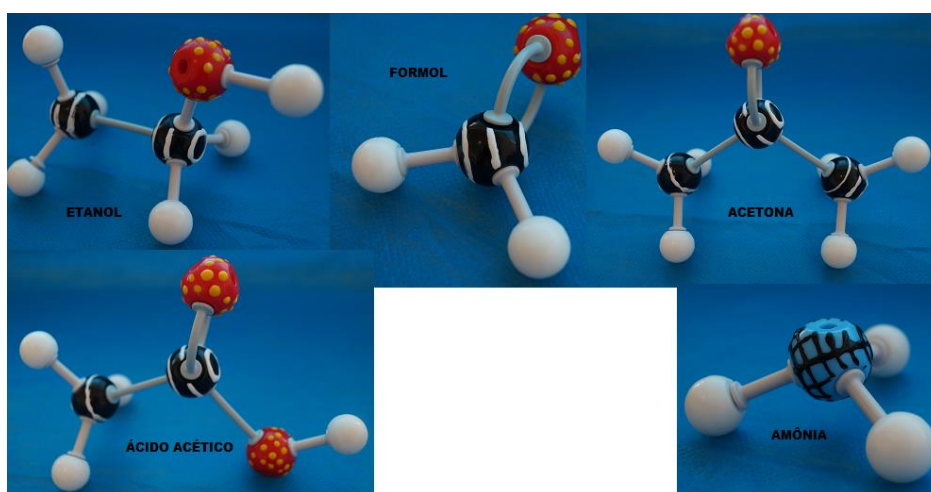
modelo de um anel benzênico (figura 4) montado com duas estruturas do anel alterando apenas a posição dos elétrons das ligações duplas, pode facilitar ainda mais o esclarecimento deste conceito. Tantas outras particularidades de hidrocarbonetos podem ser abordadas utilizando nosso kit de modelos.



Exemplos de moléculas confeccionadas com os modelos táteis produzidos.

Figura 3

A próxima unidade do livro didático utilizado como base para nosso trabalho trata das principais classes funcionais de compostos orgânicos existentes. Neste capítulo são abordados conceitos de classe e grupo funcional, além de métodos que se façam conhecer estes grupos. Mais uma vez podemos lançar mão de nosso kit molecular para fazer representar estas classes e grupos funcionais. Em um primeiro momento, de uma forma geral, podemos apresentar alguns grupos funcionais inseridos em moléculas de substâncias conhecidas como o etanol, formol, acetona, ácido acético, amônia entre outros.(figura 5)



Exemplos de moléculas confeccionadas com os modelos táteis produzidos.

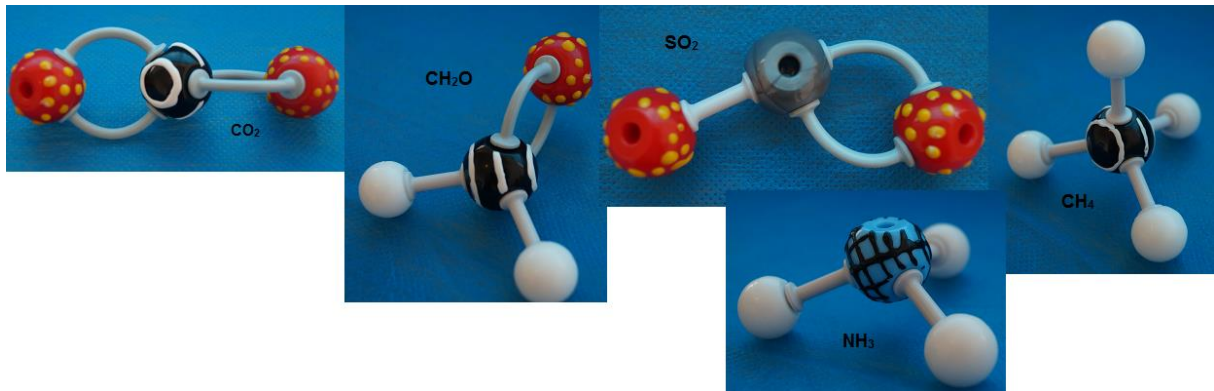
Figura 4

Em um segundo momento, podemos aprofundar este estudo solicitando aos próprios alunos que interajam com o kit montando modelos de moléculas que correspondam à determinada classe funcional. Esta atividade visa aumentar a familiarização não apenas com os modelos do kit, mas também com as moléculas dos compostos em si, relacionando as classes funcionais a substâncias do seu dia a dia. Estas duas etapas permeiam uma abordagem mais ampla de funções orgânicas. Passaríamos a tratar da nomenclatura dessas funções aqui. É nosso interesse, como dito anteriormente, que todos os alunos estejam envolvidos nessa atividade, quer sejam videntes ou não. Além disso, é nosso interesse também despertar nos alunos um senso de cooperativismo. Assim, se alguém tem uma dificuldade, qualquer que seja, pode ser auxiliado por qualquer colega, independente se tem ou não alguma necessidade educacional especial. Esta unidade é bastante interessante e fundamental para as outras que virão. Nela podemos usar e abusar dos nossos modelos com todos os elementos que possui nosso kit. Todas as funções orgânicas estão contidas nele, o que possibilita o desenvolvimento cognitivo que extrapole o que propomos, ampliando o campo de atuação dos modelos.

A próxima unidade trata de ligações intermoleculares dentro do contexto de química orgânica. Aqui podemos ressaltar algumas características que as moléculas têm, como a geometria, a polaridade, hidrofobia, hidrofília e ponto de ebulição. Se antes, ao montarmos um modelo, não nos preocupávamos com a geometria que assumia a molécula, agora isso já pode ser levado em consideração para que este quesito faça com que a molécula fique o mais parecido com que consideramos real, de acordo com a comunidade científica. Além disso, a geometria aplicada ao modelo de forma mais adequada, explica melhor a questão das interações que sofrem cada molécula de acordo com sua característica. Quando tratamos de geometria molecular, podemos fazer uma abordagem do modelo de repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência (VSEPR) de uma forma mais palpável. As representações geométricas das moléculas: linear, trigonal plana, tetraédrica, piramidal e angular associadas a moléculas como o CO_2 , CH_2O , SO_2 , CH_4 , e NH_3 (figura 6) podem ser muito mais esclarecedoras, tanto para alunos videntes ou não.⁵ Aqui neste exemplo, utilizamos uma bolinha coringa, que serve para todos os outros elementos não catalogados. Neste caso específico utilizamos uma bolinha cinza lisa para representar o enxofre no SO_2 . O kit de modelos também é muito interessante no tratamento da geometria de cadeias carbônicas,

⁵ Fica a dica da utilização de bexigas infláveis em substituição ao kit de modelos para verificação destas geometrias quando a utilização deste último for inviável por algum motivo. Acreditamos que bexigas podem atingir semelhantes resultados.

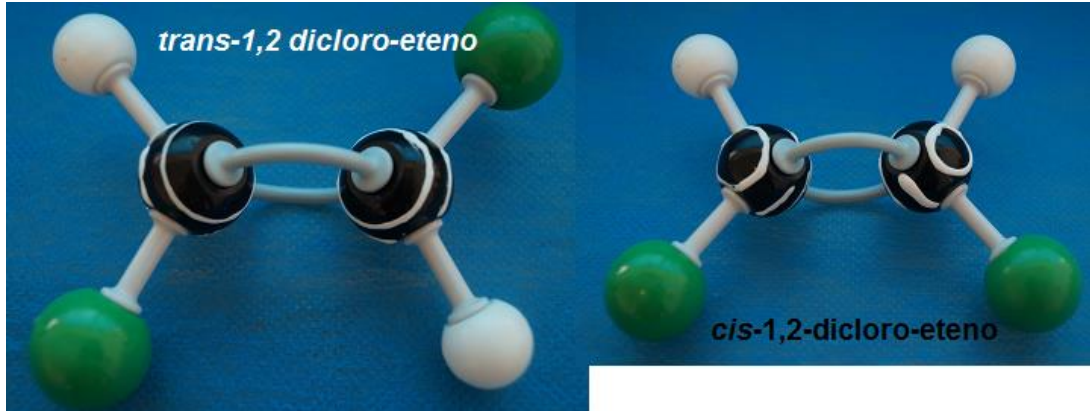
saturadas e insaturadas. É possível demonstrar carbonos tetraédricos, trigonais planos e lineares quando relacionamos ligações simples, duplas e triplas. Também é possível, iniciando por rever os conceitos de eletronegatividade e expandindo estas ideias para a polaridade de ligações e depois de moléculas, utilizar os modelos e esclarecer o conceito de momento dipolar, relacionando estes conceitos com solubilidade, ligações intermoleculares e ponto de ebulição.



Exemplos de modelos táteis de moléculas.

Figura 5

A quarta unidade requer um zelo um pouco maior. Trata-se de um assunto que precisa ser pacientemente abordado por requerer dos alunos uma certa abstração que nem todos estão acostumados. Acredito até que os videntes tenham um pouco mais de dificuldade, já que os alunos cegos têm esta capacidade mais aguçada. Trata-se da isomeria. Nem sempre mostrar que uma molécula é ou não a imagem especular da outra por desenhos, esquemas ou representações facilita o entendimento. É necessário abstrair. Sendo assim, a apresentação dos conceitos que envolvem este conteúdo mais uma vez pode ser auxiliada pelo Kit. Até a capacidade de rotação facilitada em torno de uma ligação simples e impedida em duplas ou triplas podem ser muito bem representadas nas moléculas do kit. A isomeria geométrica pode ser ilustrada montando-se o *cis*-1,2-dicloro-eteno e o *trans*-1,2-dicloro-eteno (figura 7), ratificando a impossibilidade de rotação da molécula. Na isomeria ótica, ao invés de salientar a imagem no espelho, ou a famigerada imagem especular (terminologia bastante presente nos livros), simplesmente consideramos montar o modelo e verificar superposição ou não.



Modelos confeccionados para ilustração do conteúdo de isomeria.

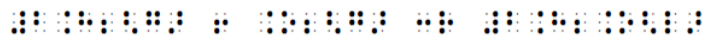
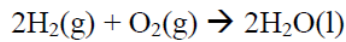
Figura 6

A quinta e a sexta unidade tratam de reações de substituição e adição em compostos orgânicos. Estas unidades são um tanto quanto voltadas ao nível representacional do Ensino de Química comentado no referencial teórico. Mesmo assim, nossa proposta se enquadra perfeitamente a utilização de nossos modelos. Não há objeção quando se trata de uma via alternativa ao entendimento. Cabe ao professor apenas apresentar estas vias para que o aluno decida qual delas vai tomar para que chegue ao conhecimento.

De posse dos nossos modelos, a representação de reações químicas pode ocorrer com relativa facilidade, porém, há de se ressaltar que para este tipo de abordagem, existe um instrumento muito poderoso já citado em outros trabalhos, desenvolvido e aprimorado em nosso país. A Grafia Química Braille para Uso no Brasil (BRASIL, 2011). Através dela podemos adequar ao contexto do aluno deficiente visual as representações comuns, presentes nos livros didáticos, inserindo-o no contexto do processo de ensino aprendizagem e na interação com o restante da turma. Basta que a Grafia Química esteja acessível para que estes alunos a apliquem.

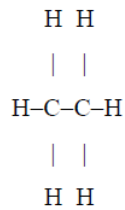
Eis aqui alguns exemplos:

Exemplo 1:

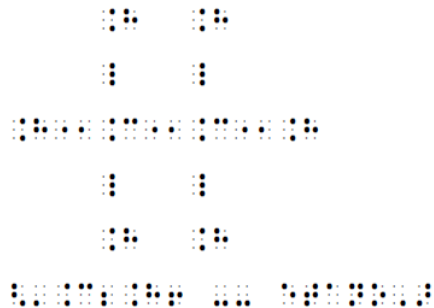


(Fonte: BRASIL, 2011, p. 21)

Exemplo 2:



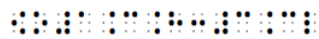
(C₂H₆ – etano)



(Fonte: BRASIL, 2011, p. 26)

Exemplo 3:

3-clorobenzil



(Fonte: BRASIL, 2011, p. 39)

Prosseguindo, de acordo com o livro adotado, a sétima unidade fala sobre acidez e basicidade em compostos orgânicos. Este tema decorre da instrumentação utilizada nas unidades anteriores. Trata com mais profundidade e especificidade o conteúdo, mas a utilização dos modelos permanece como ponte ao conceito. Nesta altura espera-se que o aluno manuseie com mais propriedade o modelo e tenha menos dúvidas ao empregá-lo como ilustração ao tema apresentado. A oitava unidade segue a mesma temática quando apresenta

reações de oxirredução, desidratação e esterificação, e cabe ressaltar as observações feitas no parágrafo anterior sobre a Grafia Química. Ela pode ser bem interessante se trabalharmos com o paladar além dos modelos. Explorar este tipo de órgão do sentido numa aula de química pode minimizar muitos preconceitos. A ação da vitamina C sobre uma banda de maçã, evitando a que a fruta seja oxidada, pode não ser vista pelo deficiente visual (apesar de poder ser narrada pelo colega ou professor), mas pode ser sentida pelo paladar. A oxidação do etanol a ácido acético da mesma forma, já que temos o vinagre bem acessível em nosso cotidiano e facilmente podemos fazer uma identificação olfativa.

A nona unidade nos possibilita a montagem de modelos enormes (se tivermos à disposição). Os polímeros sintéticos são tão empregados em nosso dia-a-dia que não haverá dificuldade de acessibilizá-los aos alunos. Mesmo que não seja possível a montagem de grandes modelos, a montagem de um monômero (figura 7) é considerada suficiente para o entendimento. O que vem a seguir são amostras dos diversos tipos de polímeros e seus diferente empregos no dia a dia. Nesta unidade podemos apresentar uma parte experimental relacionada a polímeros. A produção da Geleca ou amoeba é um experimento bastante interessante e que possibilita o toque a todos os alunos sem periculosidade. Para este experimento utilizaremos 5g de bórax (tetraborato de sódio ou borato de sódio), 30 mL de água, 20 mL de cola branca, corante alimentício, copos descartáveis ou béquer e bastão de vidro ou palito de picolé. O procedimento fica dividido em duas partes: A primeira envolve a solubilização do bórax em água. A segunda, a dissolução da cola em água e corante. No final juntamos as duas soluções em constante agitação manual e está pronta a tão famosa amoeba⁶.



Figura 8: Monômero do Polietileno.

⁶<http://pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=724> acessado em 06 de dezembro de 2013.

Finalmente as duas últimas unidades do livro didático utilizado como apoio, são unidades que buscam uma certa conexão do conteúdo químico com outras disciplinas no Ensino Médio. Relacionam algumas moléculas que foram abordadas em unidades anteriores com os compostos presentes nos seres vivos ou em nossa alimentação. Moléculas de gordura, sabões e detergentes, proteínas, enzimas, carboidratos são substâncias compostas por vários grupos funcionais estudados e ilustrados por intermédio dos kits moleculares. Debates sobre o meio ambiente e a consequência da utilização de combustíveis fósseis de forma desordenada, é uma discussão mais crítica do que conteudista. Sendo assim, acredito que o nosso objetivo em relação a acessibilização do ensino de Química Orgânica para alunos com necessidades especiais visuais pode ser alcançado com a utilização do kit adaptado de modelos moleculares como apoio para ilustração do conteúdo desta disciplina e com o uso de experimentos simples como a produção da amoeba.

Essa metodologia será aplicada no início do ano letivo na escola em questão, nas turmas do Professor José Henrique, o qual já está ciente e autorizou o desenvolvimento do nosso trabalho em suas classes.

Capítulo 3

Análise

Nesta fase, optamos por avaliar por meio de entrevistas, as adaptações que fizemos nos modelos moleculares que confeccionamos. Entendemos que a sala de recursos da escola seria o local ideal para os encontros e também para analisarmos a eficiência do projeto. Houve um cuidado para que os momentos com os meninos fossem o mais objetivo possível, para que não existisse prejuízo para suas tarefas cotidianas e não proporcionasse certo cansaço. Fomos recebidos com bastante expectativa da parte deles. No primeiro contato os informamos sobre a legenda que utilizaríamos para a representação dos átomos nos modelos. O hidrogênio, a menor esfera dentre as outras, foi facilmente identificada, já que é lisa, em contraponto com o carbono que utiliza listras em auto relevo. O oxigênio também logrou êxito em sua textura com bolinhas afixadas em sua superfície. O enxofre também não deu trabalho aos participantes, mas a textura do nitrogênio confundiu bastante a percepção dos alunos:

“-Uhm, esse é carbono? Uhm, não sei... tá confuso!” Disse Viviane, uma aluna da escola que participou conosco experimentando os modelos que confeccionamos.

O mais interessante é que os alunos davam ideias sobre como fazer. O que seria mais interessante, mais agradável ao tato. Boas ideias surgiram dos encontros na Sala de Recursos. Foi deles que partiu a ideia de trocar as linhas cruzadas em relevo propostas anteriormente para o modelo do átomo de nitrogênio para uma textura mais áspera, produzida com cola e purpurina, que pudesse diferenciar de forma mais efetiva de uma superfície lisa. A princípio esta ideia nos deu um pouquinho de trabalho, já que a quantidade de purpurina na proporção inadequada com a cola, não aderiu à superfície do modelo de forma conveniente. Conhecidas as proporções ideais, problema resolvido com sucesso. Quando tornamos a escola com os novos modelos, as meninas ficaram encantadas. Creio ter sido muito importante ouvir as sugestões e implantá-las, já que nossos alunos têm mais condições de expressar suas necessidades do que nós, videntes. É conveniente dizer que os modelos servem como ponto de partida para se entender um conteúdo que será ministrado. Ou seja, a partir dos modelos podemos chegar à Grafia Química, instrumento oficial de abordagem representacional do ensino de química, que é a modo de escrita pelo qual os alunos vão se deparar em exames nacionais para ingresso no ensino superior, além de outros processos de seleção em geral.

O próximo desafio foi adaptar os modelos de átomos de halogênios. Várias foram as tentativas. Muitas vezes pensamos em desistir do processo. Mas por fim, com a ajuda do professor Eldon da sala de recursos, conseguimos colar a transcrição em braile num modelo aplainado por lixa. Sendo assim conseguimos diferenciá-los por símbolos grafados no próprio modelo. Este método economizou textura e ainda conseguimos incluir Flúor, Cloro, Bromo e Iodo em nossos modelos. Só para constar, esta foi mais uma das ideias de nossas alunas da sala de recursos.



Modelos táteis de átomos de Nitrogênio e halogênios confeccionados.

Figura 9

Na próxima fase questionamos os alunos sobre a eficiência deste instrumento. Gostaríamos de saber se de fato esta metodologia auxiliaria no aprendizado aumentando a eficácia da apreensão de conteúdo para que finalmente os alunos chegassem à Grafia Química. As palavras a seguir foram transcritas de uma pequena entrevista que fizemos com as alunas envolvidas na Sala de Recursos:

–Você acha que de alguma forma esses modelos ajudariam no aprendizado, neste semestre em que você está trabalhando com química orgânica?

[...] Esses modelos vão ajudar muito, pois vão facilitar muito o aprendizado, vão facilitar muito até pelo tempo, pouco tempo que a gente tem pra aprender esse tanto de informação, tanta informação. Esses modelos vão ser muito eficientes pra gente poder aprender. [...]

– Vocês já tinham trabalhado com algum modelo antes que servisse de ponte para a Grafia Química?

[...] Como assim? [...]

–Aqueles de palitinho...

[...] ah sim! Pra aprender a grafar no braile [...]

– Sei... começava primeiro com os modelos e depois passava pra grafia...

[...] depois passava pra grafia [...]

– Então... Qual a diferença entre aqueles de lá e este aqui?

[...] a diferença é que estes modelos aqui a gente pode diferenciar mais, por exemplo, na hora de contar os carbonos esse modelo ajuda bastante, porque nos palitinhos é um pouquinho mais complicado[...]

– Você acha que é mais rápido ou mais lento por estes modelos aqui?

[...] é um pouco mais rápido![...]

– Então você acha que vale a pena trabalhar com estes modelos?

[...] Vale! [...]

A conversa continuou tomando o rumo da necessidade de correções nos modelos que apresentaram alguma incompatibilidade:

– [...] aquele modelo de nitrogênio anterior ficava muito confuso [...] esse agora que a gente bolou, com uma superfície mais áspera, você acha que vai ser melhor?

[...]vai ser melhor porque vai dar um destaque maior e aí vai conseguir identificar melhor[...]

Desse bate papo é que surgiu a ideia de se grafar o braille em auto relevo no próprio modelo. Porém, ao mesmo tempo que isso poderia representar um avanço para o tateamento do aluno cego, o ato de grafar no próprio modelo traz consigo a necessidade de que se conserve alguns padrões que devem ser respeitados. Por exemplo o fato de uma letra ser maiusculizada na simbologia de elemento químico. Todas as letras precisam do sinal de maiúscula antes de serem grafadas, pois todos os símbolos de elemento químico possuem uma letra maiúscula. Para que isso ocorra no braille, existe um sinal que se coloca na cela antes da letra propriamente dita, que aumenta muito a área grafada. O que poderia atrapalhar de certa forma a fixação da placa grafada à superfície da esfera.

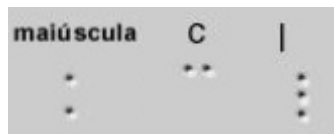


Figura 10
Grafia do Cl (átomo de cloro) em braille

Um outro aspecto seria a orientação espacial das letras grafadas no modelo. Considerando que estamos trabalhando com grafia Braille, a leitura invertida nos daria informações errôneas, podendo confundir o aluno. Após algumas tentativas de marcar a placa com um sinal que satisfizesse a necessidade da orientação espacial adequada, entendemos que mesmo que conseguíssemos, qualquer marcação se tornaria imperceptível ao tato dos meninos. Optamos então por desconsiderar tais marcações, entendendo que os únicos modelos que utilizaríamos com simbologia grafada nas esferas seriam a de halogênios, restringindo a

unidades de flúor, cloro, bromo e iodo. Esta atitude acabou por economizar mais uma legenda, já que aumentar a complexidade do projeto não seria nosso objetivo.

Capítulo 4

Conclusão

Durante este trabalho pudemos vivenciar carências atreladas ao Ensino de Química, que apesar de serem com o passar do tempo mais conhecidas pelo meio acadêmico, ainda precisam ser desmistificadas pela sociedade em geral. Percebemos que a falta de conhecimento, ou até mesmo de informação, leva os alunos com deficiência visual a serem subestimados quanto ao que podem aprender e realizar. Entender que a falta da visão não significa inutilidade acaba sendo um esforço pessoal que no final das contas os levam a conquistarem seus espaços dentre da família, escola chegando à sociedade. Conquistar é a palavra de ordem que move suas vidas, porém, para que isso aconteça, por vezes é necessário apenas um empurrãozinho. Possibilitar: esta ação nos remete ao tempo que passamos juntos com os alunos na sala de recursos e ao trabalho que desenvolvemos juntos. Por que foi desenvolvido em conjunto é que deu certo e agora está pronto para ser utilizado em sala de aula. Toda esta acessibilidade desenvolvida para o ensino de química orgânica poderá ser aplicada tópico a tópico no conteúdo programático previsto em livro didático, e ainda extrapolado para a inorgânica e a físico-química com seus devidos ajustes. Sem querer fragmentar o ensino de química, os modelos moleculares desenvolvidos, e que foram submetidos aos alunos, possuem livre acesso e transição às três divisões da química comumente trabalhadas, mesmo que em algumas escolas bem mais definidos estes limites de abordagem do que outras. Além do fato dos modelos também atingirem a todos os alunos: Deficientes visuais, baixa visão e com visão normal. Ou seja, temos em mãos um instrumento de baixo custo e com eficiência atestada, pronto para ser empregado a qualquer momento, em qualquer lugar e para qualquer um. Acreditamos que quanto mais se utilizarmos deste método, mais propostas chegarão. Estamos certo que isso contribuirá ainda mais com o nosso objetivo que talvez não tenha sido alcançado em sua plenitude, pois mais acadêmicos estarão retornando a este ambiente com o objetivo, agora, do aprimoramento, imprescindível a qualquer técnica.

Capítulo 5

Considerações Finais

Este trabalho foi idealizado, considerando as dificuldades que passam os alunos deficientes visuais frente ao conteúdo de química abordado no ensino médio, especialmente o de química orgânica. Uma análise um pouco mais apurada nos fará concluir que alunos desta etapa, sem qualquer deficiência já caracterizam a disciplina como bastante enigmática. Saber de tudo isso e prosseguir como se nada estivesse acontecendo é bastante incoerente com aquilo que debatemos por várias vezes ao longo de semestres. Nunca poderíamos marcar a vida de alguém trilhando um caminho de omissão, incoerente em sua totalidade com a característica docente.

Por outro lado, se considerarmos que um aluno deficiente visual não difere dos outros, apenas por sua falta de visão, concluiremos que muitas das vezes precisamos percorrer um caminho alternativo com o aluno para se chegar ao esclarecimento. Da mesma forma como ocorre com um aluno vidente. No nosso caso, o caminho alternativo foi os modelos moleculares acessibilizados. Difícil ou fácil não importa. Importa é que sempre há um meio de se chegar a um determinado fim. Basta querermos, e como professores estarmos motivados a isto.

Entendemos que uma etapa foi cumprida e aqui não está registrado o fim de um processo. Esperamos que haja continuidade na proposição de novos métodos e ainda no aperfeiçoamento deste, já que existem muitos obstáculos a sobrepor e é necessário que novas mentes, com novas ideias tomem seus lugares no desenvolvimento de técnicas que continuem possibilitando mais e mais a inserção de deficientes visuais no contexto social atual, proporcionando-os a oportunidade de desenvolver seus potenciais e promovendo acima de tudo o direito de serem cidadãos.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 20 dez.1996.
- _____. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC, 2000.
- _____. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Especial. *Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica*. Brasília: MEC, 2001.
- _____. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Especial. *Grafia Química Braille para uso no Brasil*. Brasília: MEC, 2011. 2ª edição.
- _____. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *PCN + Ensino médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC, 2002.
- _____. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Básica. Departamento de Políticas de Ensino Médio. *Orientações Curriculares do Ensino Médio*. Brasília: MEC, 2006.
- JOHNSTONE, A. H. *Macro and micro-chemistry. The School Science Review*, 1982, 64-377.
- MOL et al. Ensinando e experimentando química com alunos deficientes visuais. In: 28ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 28., 2005. Poços de Caldas. *Livro de Resumos*. São Paulo: SBQ, 2005. p. 108. V. 1.
- MORTIMER, E. E; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de Química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos, *Química Nova*, 23(2), p. 273, 2000.
- PERUZZO, F.M; CANTO, E.L. *Química na abordagem do cotidiano*. São Paulo: Moderna, 2010
- PIRES, R. F. M.; RAPOSO, P. N.; MÓL, G. S. Adaptação de um livro didático de Química para alunos com deficiência visual. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 6., 2007. Florianópolis, *Anais...* Florianópolis, 2007.
- SANTOS, W. L. R; MÓL, G. S. (Org.). *Química e sociedade*. São Paulo: Nova Geração, 2005.
- SASSAKI, R. K. *Inclusão: construindo uma sociedade para todos*. Rio de Janeiro: Reflexus, 1997.
- VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 3ª.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989. 168p.