

PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS ACESSÍVEIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA INCLUSIVO**Production of didactic material for inclusive teaching of Organic Chemistry**

Paula Rodrigues N. F. Paulo¹
Márcia Narcizo Borges²
Cristina Maria C. Delou³

RESUMO: Os direitos para deficientes visuais evoluíram bastante com o passar do tempo, obtendo ganhos nos aspectos jurídicos e acadêmicos, de maneira que a inclusão desses alunos na educação regular é garantida por lei. No entanto, nem sempre o professor está preparado para trabalhar com esses alunos. Quando se trata de Ensino de Química tanto na Educação Básica quanto nos cursos de graduação, os principais problemas são: falta de material didático acessível e inclusivo; falta de propostas de metodologias de ensino inclusivas e falta de formação adequada do professor. No estudo de Química Orgânica, a compreensão dos diferentes arranjos estruturais e espaciais das moléculas é fundamental. No entanto, para a maioria dos alunos, a compreensão do arranjo de moléculas num contexto tridimensional é particularmente difícil. Sabendo que essa dificuldade de ensino/aprendizagem se potencializa quando o professor se vê na sala de aula com alunos cegos ou com visão subnormal, elaborou-se um kit inclusivo para o estudo tridimensional de compostos orgânicos. O Kit e a metodologia de uso foram avaliados e validados em uma oficina de capacitação realizada para bolsistas do programa PIBID/Química da UFF.

Palavras-chave: Ensino de Química; Deficiência Visual; Química Orgânica; kit inclusivo.

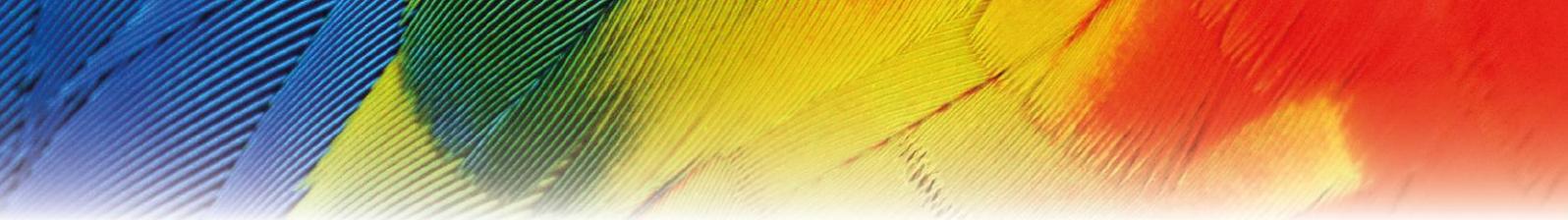
ABSTRACT: The rights for the visually impaired persons have evolved greatly over time, earning both legal and academic gains so that law guarantees inclusion of these students in regular Education. However, the teacher is not always prepared to work with these students. When it comes to Chemistry Teaching in both Basic Education and undergraduate courses, the main problems are lack of accessible and inclusive didactic material; lack of proposals of inclusive teaching methodologies and lack of adequate trained teacher. In Organic Chemistry study, understanding the different structural and spatial arrangements of molecules is fundamental. However, for most of the students, understanding the arrangement of molecules in a three-dimensional context is particularly difficult. Knowing that this difficulty of teaching / learning is maximized when the teacher has students who are blind or have low vision in the classroom, an inclusive kit was elaborated for the three-dimensional study of organic compounds. The kit and the suggested method were evaluated and validated in a training workshop for undergraduate students of Chemistry at UFF, who have scholarships awarded by the Program for Scholarships for Beginner Teachers (In Portuguese: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID).

Key words: Chemistry Teaching; Visual Deficiency; Organic Chemistry; Inclusive kit.

¹ Universidade Federal Fluminense - UFF, email: paulapaulo_12@yahoo.com.br

² Universidade Federal Fluminense - UFF, email: marcianb@id.uff.br

³ Universidade Federal Fluminense - UFF, email: cristinadelou@globo.com



INTRODUÇÃO

A escolha do tema central desse trabalho surgiu durante o período de estágio de uma das autoras com alunos deficientes visuais na sala de recursos do Colégio Pedro II – unidade de São Cristovão, localizado na cidade do Rio de Janeiro. Lá foi observado que os alunos deficientes visuais tinham uma grande aversão pela disciplina de Química. Ao conversar com esses alunos, notou-se que as maiores dificuldades estavam atreladas ao entendimento de conceitos abstratos, principalmente quando se baseavam na percepção espacial de moléculas. Para um melhor entendimento de determinados conceitos, o deficiente visual necessita de ferramentas que minimizem a barreira do acesso à informação e assim, os auxilie a construir uma aprendizagem significativa. A experiência docente da autora com estudantes deficientes visuais e normovisuais, mostrou que a dificuldade em relação à percepção espacial não era exclusiva dos primeiros, mas englobava a maioria dos alunos. Daí surgiu a proposta de criar um material didático inclusivo que fizesse a transposição do abstrato para o concreto através de um modelo tátil e com forte apelo visual, que ao mesmo tempo servisse para alunos com visão normal, subnormal e deficientes visuais.

REVISÃO DA LITERATURA

Para Chassot (1993) o conhecimento da Química implica também numa nova leitura de mundo. Mas para sua interpretação, é preciso dominar e reinterpretar os códigos de comunicação de sua linguagem. A finalidade desse ensino foi recomendada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), importante documento para a implantação da política de inclusão no Brasil (BRASIL, 1994; BRASIL 1996):

“os conhecimentos difundidos no ensino de Química permitem a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação” (BRASIL, 1999).

O Ensino de Ciências para a compreensão do mundo é iniciado no primeiro ano do Ensino Fundamental. Posteriormente essa ciência passa ser aprofundada mais detalhadamente, sendo abordada com mais especificidade pelas disciplinas de Química, Física e Biologia durante o Ensino Médio. A Química começa a ser ensinada a partir do nono ano do Ensino Fundamental, e é abordada nos anos seguintes do Ensino Médio. Ela também é estudada na maioria dos cursos superiores da área tecnológica e é fundamental em alguns cursos da área de Ciências da Saúde, como: Ciências Biológicas, Farmácia, e Nutrição, por exemplo.

Apesar da grande importância do conhecimento químico, seu estudo infelizmente ainda é visto com aversão pela maioria dos alunos, justificado muitas vezes pela dificuldade na abstração de conteúdos, como descreve Chassot (1993).

“o mundo que descrevemos está fantásticamente distante da realidade do estudante. [...] devia procurar imaginar tridimensionalmente as fórmulas dos átomos e moléculas que escrevia no quadro-negro” (CHASSOT, 1993, p.50).

Como solução, o mesmo defende o uso de modelos que auxilie professores a ensinar esses conceitos.

“Mas falemos, finalmente, da necessidade de construirmos modelos, quando trabalhamos com Química. Nunca é demais insistir, que quando se fala em átomos, moléculas, reações químicas, etc., estamos nos referindo a realidades sobre as quais não conhecemos mais do que resultado de algumas interações. Por isso, construímos modelos das mesmas, que são mais ou menos aproximados, em função do que conhecemos do modelado. Os modelos são importantes ferramentas de que dispomos, para tentar compreender um mundo cujo o acesso é muito difícil” (CHASSOT, 1993, p.100)

O uso de modelos táteis em sala de aula auxilia e facilita o entendimento dos tais conceitos abstratos citados. Seu uso, por exemplo, para exemplificar uma molécula representada tridimensionalmente, se faz muito mais útil. É mais fácil para um aluno compreender a estrutura espacial de uma molécula

quando a representação da mesma é feita num modelo 3D do que quando se imagina essa tridimensionalidade visualizando uma representação 2D no quadro-negro. Chassot também defende essa ideia quando igualmente em seu livro, revela que um aluno consegue construir melhor o conhecimento de algo que se vê e apalpe, do que algo abstrato.

“Veja eu, por exemplo, tenho mais facilidade para fazer o modelo de uma caneta esferográfica, que eu vejo e apalpo, do que da parte interna de uma calculadora eletrônica, da qual não conheço muito mais que o teclado” (CHASSOT, 1993, p.101).

Ensinar Química e todos os seus conceitos torna-se ainda mais complicado quando há um aluno deficiente visual dentro de sala de aula, aumentando a relevância do uso de uma diversidade de ferramentas de ensino para explicação de conceitos. A qualidade do ensino para os alunos com deficiência visual não podem ser diferente dos alunos normovisuais, uma vez que eles devem ter o mesmo nível de avaliação de aprendizagem, como é garantido pela constituição brasileira através da lei 7853/88:

“Art. 2º. Ao Poder Público e seus órgãos cabe assegurar às pessoas portadoras de deficiência o pleno exercício de seus direitos básicos, inclusive dos direitos à educação, à saúde, ao trabalho, ao lazer, à previdência social, ao amparo à infância e à maternidade, e de outros que, decorrentes da Constituição e das leis, propiciem seu bem-estar pessoal, social e econômico” (BRASIL, 1988).

Imagens, tabelas, gráficos, modelos e diagramas presentes nesse ensino, devem ser adaptados, para não se transformarem em mais um obstáculo ao acesso de informações vinculadas às mesmas.

Se o uso de modelos táteis no Ensino de Química já promove uma maior compreensão de um aluno considerado “normal”, seu uso facilita ainda mais quando utilizado com alunos deficientes visuais. O aluno deficiente visual não tem acesso diretamente ao conceito que está sendo ensinado no quadro. Tais alunos são obrigados a criar um conceito imaginário não só do abstrato, mas também do que foi visualmente mostrado no quadro. Devido a isto, o uso de modelos táteis por um aluno deficiente visual, torna o ensino de Química, que era para ele todo abstrato, algo mais próximo da realidade, pois a aprendizagem pode ser ancorada numa referência real.

Ao se construir ou adaptar um material didático inclusivo, é importante ter em mente que ele deve ter o mesmo padrão de qualidade e fidelidade aos conceitos que se busca em qualquer material pedagógico. Preferivelmente, esses recursos devem ter as seguintes características: a) cores fortes – para atender os alunos normovisuais e com baixa-visão; b) diferentes texturas – que não causem sensação de desconforto ao serem tocados; c) resistência – para assim não estragar com a manipulação constante; d) facilidade de acesso – para estimular seu uso. Também é necessário que a adaptação do material sirva para qualquer tipo de aluno, deficiente ou não, para que assim a inclusão de um não implique na exclusão de outro.

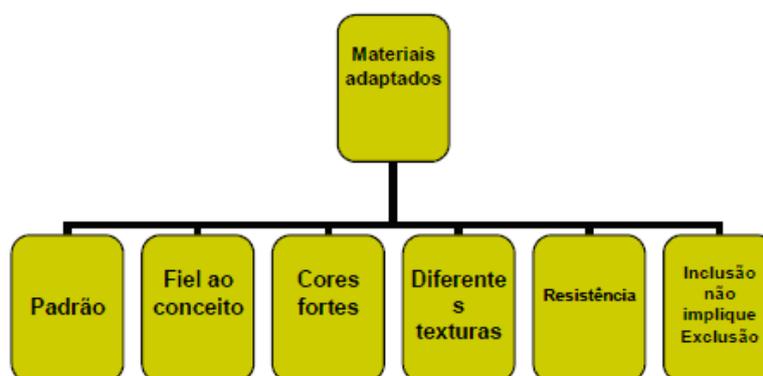
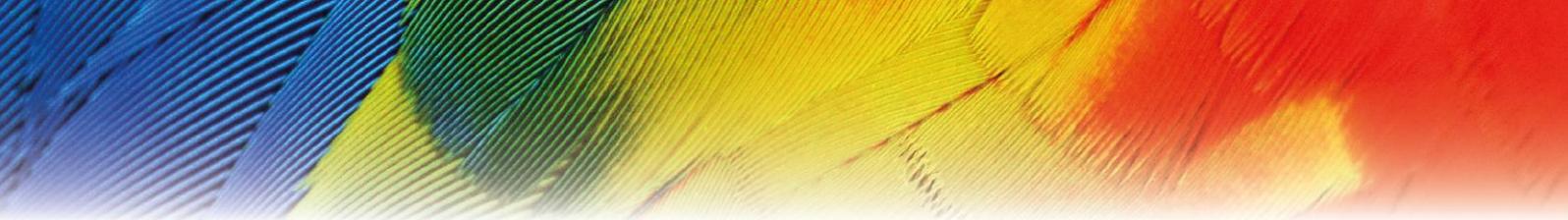


Figura 01: Esquema para adaptação de materiais
Fonte: PAULO, 2014



Os periódicos nacionais e congressos que publicam resumos relativos à área de ensino de Ciências e/ou Química mostram que há pouca pesquisa publicada voltada para o ensino de Química direcionado a estudantes com Necessidades Educacionais Especiais (NEE's). Contudo, pode-se observar que a preocupação com esses alunos vem aumentando, principalmente com relação aos alunos cegos ou com baixa visão, dos quais destacamos alguns, que serviram de base para a elaboração do projeto realizado, como "A grafia Química em Braille", que é disponível gratuitamente, em forma de apostila, pelo Ministério da Educação em seu site; também Mol (2005) relatava a adaptação de módulos do livro *Química & Sociedade*, utilizados em sala de aula no Ensino Médio e a realização de experimentos; Oliveira (2007) apresentou uma reflexão sobre os ensinamentos de Química e os materiais utilizados para alunos deficientes visuais do Ensino Médio em uma escola do Rio de Janeiro; Crepe (2009) apresentou uma pesquisa que envolveu o emprego do modelo molecular no Ensino de Química Orgânica para deficientes visuais; Oliveira (2008) elaborou tabelas periódicas adaptadas aos deficientes visuais; e Gonçalves (2013) publicou um artigo que trata da formação de professores de Química para a Educação Inclusiva.

METODOLOGIA

Para elaboração desse trabalho foi realizada uma pesquisa exploratória em torno do tema central: educação química inclusiva de deficientes visuais. Assim a proposta metodológica de execução da pesquisa procurou responder as seguintes perguntas: Como produzir um material didático inclusivo que dê conta de facilitar a aprendizagem de estrutura de compostos orgânicos? Como auxiliar e divulgar esse material para professores em formação?

Assim, a proposta metodológica de elaboração desse trabalho realizado de acordo com as seguintes etapas:

Pesquisa Bibliográfica e Documental

Através da internet acessaram-se bibliotecas virtuais onde foram pesquisados periódicos científicos, páginas de eventos e congressos das principais associações que publicam anais oriundos de encontros e congressos na área de Química e Ensino de Química. Essa busca serviu para fazer um levantamento bibliográfico do que havia sido publicado sobre educação inclusiva para deficientes visuais na área de Química. Também através da internet consultaram-se leis e regulamentações relacionadas ao tema Educação Inclusiva. Quanto aos conteúdos químicos, pesquisou-se também em livros didáticos voltados para o Ensino Médio e para o Ensino de Química Orgânica no nível superior. As principais palavras-chaves e termos pesquisados foram: Química, Orgânica, cegos em materiais didáticos inclusivos.

Confeção do Material

Os resultados da pesquisa apontaram para a necessidade de elaboração de materiais de ensino que fizessem uma transposição de modelos estruturais que fossem acessíveis aos alunos cegos e aos alunos videntes e também para a necessidade de instrumentalização dos professores.

Diante do exposto e do fato de que as dificuldades cognitivas com relação à aprendizagem de relações espaciais de compostos orgânicos se perpetuam e tendem a se aprofundar no nível superior, a segunda etapa deste trabalho foi a elaboração de um kit com modelos que poderiam ser utilizados também no nível superior.

Para confeccionar o material, primeiramente pesquisou-se quais materiais, de fácil acesso e baixo custo já existiam e poderiam ser utilizados para a composição do kit. Foi realizado um levantamento de materiais que poderiam ser utilizados como texturas. Os materiais foram selecionados tomando-se como base a experiência adquirida por uma das autoras nas oficinas oferecidas na Escola de Inclusão⁴. Assim, buscou-se evitar materiais que pudessem agredir a pele das pessoas cegas ou causassem aversão ao tato.

⁴ A Escola de Inclusão é um programa de ensino, pesquisa e extensão universitária apoiado pela PROEX-UFF e pelo PROEXT-MEC desde 2009, que tem como objetivo capacitar alunos de licenciaturas e profissionais de ensino formal e informal, no uso de Braille, Libras, Robótica, Produção de Materiais Didáticos e Informativos para Inclusão.

Posteriormente, foram criados diversos tipos de modelos, com vários materiais diferentes, até chegar ao modelo final que possibilitasse transmitir fielmente os conceitos químicos.

Aplicação e Análise do material

O kit criado foi analisado e testado durante uma oficina organizada para alunos do curso de Química Licenciatura, da UFF, que participam do projeto PIBID. Durante a oficina foi realizada, inicialmente, uma diagnose que englobava a educação inclusiva e a química. Depois houve um bate-papo sobre educação inclusiva, inclusão na química e como confeccionar materiais inclusivos. Por fim, foi mostrado de que forma o kit poderia ser utilizado em sala de aula e também como manuseá-lo.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Após o levantamento bibliográfico de artigos e publicações sobre materiais inclusivos ligados a Química, observou-se a existência de poucas publicações na área, especialmente na parte da Química Orgânica. Com o intuito de auxiliar professores da área em suas aulas de Química Orgânica, e também a um melhor entendimento dos alunos, sejam eles videntes ou deficientes visuais, de conceitos dessa parte da química, foi criado um kit inclusivo que tem por objetivo auxiliar a compreensão das representações tridimensionais de compostos orgânicos através da técnica de Projeção de Newman e Projeção de Fischer, possibilitando mostrar as conformações e rotações realizadas pelas moléculas nas cadeias orgânicas e também visualizar a isomeria da molécula.

A Projeção de Newman foi utilizada como base para estudo de conformações, rotações e de interações entre carbonos vizinhos. Neste, os carbonos são representados por um círculo, onde as três ligações do carbono frontal aparecem em intersecção e as três ligações do carbono posterior, e estas por sua vez são representadas por outras três ligações, que saem de trás do círculo. Esse tipo de representação tem duas principais conformações, a Conformação estrelada (em oposição), onde os grupos ou elementos ligados estão com o máximo de distância possível em relação aos substituintes do outro carbono, e Conformação eclipsada, onde as ligações estão com a maior proximidade possível (SOLOMONS, 2001).

A Projeção de Fischer caracteriza tridimensionalmente a molécula. Neste, a molécula precisa estar na sua forma eclipsada, e assim, sua cadeia principal é representada por traços verticais, e significa que esta está para trás do plano e suas ramificações por traços horizontais, significando que estas estão para fora do plano (SOLOMONS, 2001).

Na confecção do kit procurou-se utilizar materiais de fácil acesso, com o intuito de serem reproduzidos por qualquer um, e também materiais que não criariam desconforto quando fossem tateados. Os materiais utilizados foram: bolas de isopor de diversos tamanhos, palitos coloridos, tintas coloridas, tinta de textura, alfinetes de cabeças coloridos, camurça e tule.



Figura 02: Materiais utilizados na confecção do kit.

Fonte: PAULO, 2014.

Esses materiais podem ser considerados de fácil acesso por serem encontrados em qualquer papelaria. As tintas utilizadas são de preferência feitas à base de acrílico ou PVC de maneira a garantir maior durabilidade.

Os círculos planos brancos e as bolas de isopor foram usados para representarem os carbonos base e seus substituintes, sendo que os substituintes foram diferenciados através de tamanhos, cores e texturas, sendo que cada cor, tamanho e textura representam um elemento químico ou grupo substituinte. As ligações químicas foram representadas através dos palitos coloridos, tomando-se o cuidado para manter as devidas proporções que diferenciavam os comprimentos das ligações.

A diferença de tamanho e textura é o que torna o kit inclusivo, pois um aluno cego consegue diferenciar os substituintes através somente do tato. O uso do material colorido tem por finalidade chamar a atenção de um aluno com visão subnormal e com baixa-visão.



Figura 03: Bolas referentes aos substituintes, mostrando diferença no tamanho, cor e textura.

Fonte: PAULO, 2014.

Para auxiliar o uso do kit, foi criada uma cartilha que o acompanha. A cartilha apresenta a quantidade de itens e o que o kit possui, uma explicação resumida dos conceitos de Projeção de Newman e Projeção de Fischer, um esclarecimento rápido de como funciona o kit, com algumas dicas, e também exemplos e tarefas para com o mesmo.

Com o objetivo de avaliar o material produzido e colaborar na formação inicial docente, foram realizadas duas oficinas de aprendizagem com alunos do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal Fluminense que participam do projeto PIBID, nos dias 17 de dezembro de 2013 e 10 de abril de 2015, na UFF. O PIBID é um Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência que concede bolsas a alunos de licenciatura para que eles iniciem desde o início da sua formação acadêmica a inserção nas escolas – em geral na rede pública, desenvolvendo atividades didático-pedagógicas. Os instrumentos escolhidos para a coleta das percepções dos licenciandos sobre o material didático após a oficina foram questionários e depoimentos. No total, participaram das duas oficinas, 20 alunos.

A escolha da avaliação do kit através da oficina foi uma opção que atenderia tanto ao desejo de validar o material em si quanto também de colocar ao alcance dos bolsistas PIBID a possibilidade de discutir/refletir sobre os múltiplos aspectos e obstáculos que envolvem a inserção de um aluno deficiente visual em sala de aula. Segundo Vieira e Volquinal (2002) a experiência de aprendizagem em oficina mostra que “ninguém aprende pelo outro, mas também não é possível aprender sem o outro” (p.8). Daí consideramos a oficina pedagógica, como a metodologia mais adequada para que os licenciandos fossem colocados numa situação ativa de aprendizagem, vivenciando as aplicações práticas do conteúdo numa situação colaborativa de (re)construção social de valores ao mesmo tempo que seriam estimulados a avaliar criticamente o material e o método instrucional.

A organização da oficina foi realizada com base nas seguintes etapas:

1º Etapa: Realização de um questionário diagnóstico sobre o tema com duração de no máximo 10 minutos.

2º Etapa: Bate-papo sobre deficiência visual, aula inclusiva e produção de materiais inclusivos. Falou-se o que é deficiência visual, como é uma turma inclusiva com deficientes visuais e alunos normovisuais, o que já existe de material que os auxiliam e, também das tecnologias assistivas existentes a eles, como o uso da reglete, do pulsão, soroban, máquina termofome, entre outros. Todos se mostraram bastantes interessados no assunto inclusão e se mostraram a favor da existência de turmas inclusivas. Durante a conversa, foi falado também em como produzir e adaptar materiais inclusivos, mostrando alguns que já foram feitos. Neste momento, muitos dos bolsistas do PIBID comentaram de alguns conceitos da Química que poderiam ser reproduzidos através de modelos para auxiliar no Ensino Inclusivo de Química.

3º Etapa: Apresentação do kit e de seus objetivos educativos.

4º Etapa: Realização de ações de uso do kit como recurso de ensino/aprendizagem, buscando resolução de situações-problema apresentadas pela oficina. Durante essa etapa, os bolsistas se revezaram no papel de professores e alunos e alguns bolsistas manusearam o material de olhos vendados. A venda usada pelos bolsistas teve unicamente a função de colocá-los diante de uma realidade a qual estudantes cegos ou com baixa visão estão expostos. Ainda que saibamos que as questões relativas aos processos cognitivos de ensino-aprendizagem de alunos cegos não possam ser dimensionadas com uma simples venda nos olhos, essa foi suficiente para a sensibilização dos bolsistas. Sendo inclusive bastante interessante, observar como os alunos instintivamente buscaram entre si ações colaborativas.

Foi proposta uma dinâmica para o uso do kit, na qual participaram o professor, dois alunos cegos (estes foram vendados com tapa-olhos) e o restante videntes. Nesta oficina o professor teve que simular ensinar o conceito de tridimensionalidade da molécula através das técnicas de Projeção de Fischer e Projeção de Newman, podendo ou não fazer uso do kit. Foi optado pelo aluno que estava como professor utilizar o kit, visto que antes do início da dinâmica foi mostrado como manuseá-lo.



Figura 04: Dinâmica com os alunos do PIBID.
Fonte: PAULO, 2014.

5º Etapa: Avaliação do material (Diagnose pós-oficina).

Num primeiro momento, esses alunos do projeto PIBID se mostraram confusos ao falar de Ensino de Química e deficiência visual juntos, visto que até determinada data, oitenta e cinco por cento dos alunos participantes da oficina não tivessem alguma disciplina que mostrasse como lidar com a presença de um aluno deficiente visual dentro de uma sala de aula. Ao mesmo tempo, vinte por cento desses alunos responderam que já haviam tido contato com aluno portador de baixa-visão em sala.

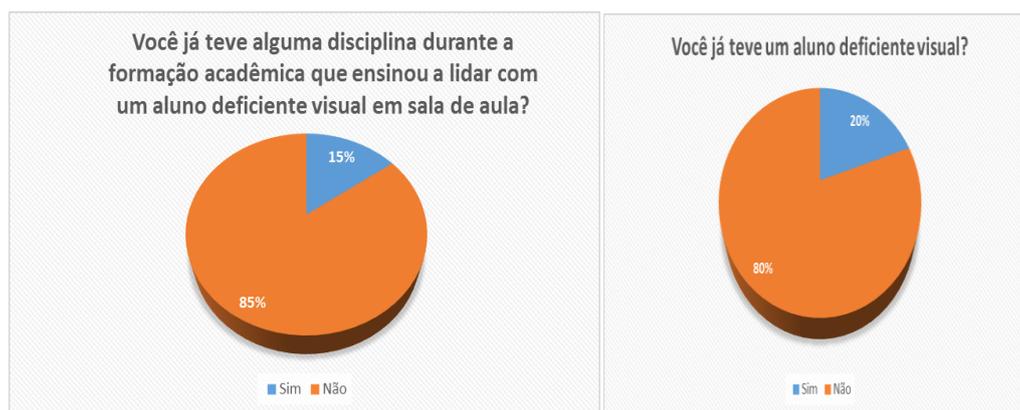


Figura 05: Porcentual das respostas das primeiras perguntas da diagnose.
Fonte: PAULO, 2014.

Para o curso de formação de professores de Química na UFF, é oferecida somente uma disciplina obrigatória relacionada à Educação Inclusiva, que é a “Libras I” (que ensina o básico da linguagem de sinais). Até 2013 só eram oferecidas duas optativas, as disciplinas “Práticas Educacionais para alunos com Altas Habilidades – Superdotação”, que fala de como lidar e reconhecer com alunos com altas habilidades, e “Tópicos Especiais em Educação Especial” que proporciona um estudo aprofundado de importância e interesse em Educação Especial (UFF, 2014). A partir do primeiro semestre de 2014, começaram a serem oferecidas mais duas disciplinas optativas nessa área, a disciplina “Educação Especial e Educação Inclusiva I”, que trata do histórico e legislação, direitos humanos e cidadania com reconhecimento das diferenças e participação dos sujeitos, também da inclusão escolar do aluno com deficiência, transtornos globais do conhecimento e altas habilidades e, da ação pedagógica nas diferentes áreas do conhecimento (UFF, 2014), e a disciplina “Ensino para Cegos”, que trata de conhecimentos básicos para a inclusão de uma pessoa com deficiência visual, da grafia Braille, de orientação e mobilidade e do uso do soroban (UFF, 2014).

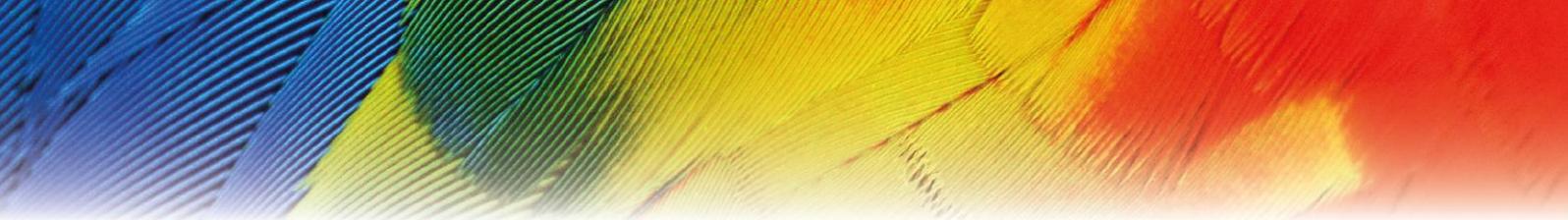
Mesmo durante a graduação muitos não tendo disciplinas que mostrassem como lidar com um deficiente visual em sala de aula, todos esses futuros professores responderam na diagnose que para auxiliá-los em sala de aula fariam uso de modelos e materiais palpáveis, explorando mais o tato. Alguns chegaram até a colocar quais tipos de materiais seriam esses modelos (palitos, isopor, plásticos e E.V.A.). Alguns responderam que escreveriam menos no quadro e falariam mais, outro que usaria material em braile, mas a maioria não sabia o que fazer e alguns poucos sugeriram valorizar o uso de materiais didáticos que estimulassem outros sentidos.

Após responder a diagnose, foi realizada uma dinâmica em que se simulou uma turma inclusiva, com alunos videntes, cegos (foram vendados) e baixa-visão (alguns que usavam óculos e tinham grau alto, ficaram sem óculos). Um dos alunos do PIBID fez o papel do professor. O objetivo era ensinar a rotação de uma molécula orgânica através das técnicas de Projeção de Newman e Fischer.

Num primeiro momento, o aluno que estava vendado se sentiu meio perdido somente com a fala do professor, após ser mostrado a ele o modelo, o aluno relatou que conseguiu entender o que o professor estava explicando e também, mesmo tendo aprendido o conceito de rotação quando fez a disciplina de Orgânica I, só naquele momento estava entendendo o que o seu professor tinha falado na época. O aluno que fez o papel de professor também relatou que ficou meio perdido, pois não sabia como explicar qualquer conceito sem o auxílio do quadro de aula. Muitas das vezes, durante a dinâmica, o “professor” esquecia que tinha alunos deficientes visuais, tendo que ser lembrados diversas vezes pelos mesmos.

Através da oficina eles avaliaram se o material era fiel aos conceitos propostos e se realmente servia para auxiliar a entender os conceitos de Projeção de Newman e Fischer, visto também que somente um dos participantes não havia cursado a disciplina de Orgânica I. Avaliaram também se o mesmo seria de fácil reprodutibilidade. Eles também analisaram a cartilha que acompanha o kit.

Todos os alunos do PIBID avaliaram positivamente o uso do kit em sala de aula. Disseram também que poderiam utilizar em uma sala de aula, seja regular ou inclusiva. Em geral, responderam que o modelo



possibilita a aproximação de modelos teóricos e conceitos abstratos com a realidade e assim facilita a fixar o aprendizado. A maioria relatou que ajuda alunos deficientes visuais e alunos videntes.

Com relação à fidelidade do material ao conceito, houve uma única avaliação negativa. Como a justificativa dada, remeteu-se a uma possível dificuldade que o professor poderia ter em sala de aula com relação ao manuseio do material, acredita-se que a pergunta não tenha sido bem entendida por quem respondeu.

Todos consideraram que o kit era fácil de ser reproduzido, pois além de poder ser feito de materiais de baixo custo é fácil de ser confeccionado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora não possamos assegurar que o material produzido seja inclusivo, porque não foi avaliado em uma sala de aula que tivesse alunos cegos ou de baixa visão estudando junto com alunos normovisuais, acreditamos na potencialidade do material nesse sentido. Isto, porque na experiência feita com os bolsistas do PIBID foi possível perceber que tanto os alunos que lidaram com as peças do kit de olhos vendados quanto os outros foram capazes de responder ao estímulo de aprendizagem montando, manuseando e interpretando os modelos moleculares.

Nesse aspecto, o projeto atingiu seu principal objetivo, que era a criação de um kit de modelo molecular capaz de fazer a transposição do abstrato para o concreto através de um modelo tátil e com forte apelo visual, que ao mesmo tempo servisse para alunos com visão normal, subnormal e deficientes visuais.

Para finalizar, constatamos ainda seu potencial como ferramenta de formação inicial ou continuada de professores de Química. As oficinas com os bolsistas PIBID revelaram que além de novos materiais, é importante vivenciar a complexidade de uma sala de aula inclusiva, ainda que numa situação simulada. Vimos que a estranheza e o desconforto iniciais foram sendo substituídos pela integração e busca por soluções coletivas no sentido de que todos tivessem as mesmas chances de aprender. Portanto, embora não seja o escopo de nossa proposta, acreditamos que além da produção de materiais educativos, a formação do professor seja uma etapa essencial para que se tenha um ensino de química realmente inclusivo.

Referências

BERTALLI, J.G. Ensino de Química para deficientes visuais. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**, UFPR, Curitiba, PR, Brasil, 2008.

BRASIL, *Lei Nº 7.853, de 24 de outubro de 1988*. Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência – CORDE, institui a tutela jurisdicional de interesses coletivos ou difusos dessas pessoas, disciplina a atuação do Ministério Público, define crimes, e dá outras providências. Subchefia para assuntos jurídicos, Casa Civil, Presidência da República, 1988. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei7853.pdf>> Acessado em 21 de março de 2014.

BRASIL, *Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Subchefia para assuntos jurídicos, Casa Civil, Presidência da República, 1996. Disponível <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm> Acessado em 21 de março de 2014.

BRASIL, Decreto 3298, de 20 de dezembro de 1999. Regulamenta a Lei no 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. Subchefia para assuntos jurídicos, Casa Civil, Presidência da República. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm> Acessado em 11 de janeiro de 2014.

CHASSOT, A. I. *Catalisando Transformações na Educação*. Ijuí, RS, Brasil. Editora UNIJUÍ, 1993

CREPPE, C. H. Ensino de Química Orgânica para deficientes visuais empregando modelo molecular: Contribuição na auto-estima / Um estudo de caso. **32ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**, Fortaleza, CE, Brasil, 2009.

FERREIRA, A. B. H. *Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Nova Fronteira, 2001.

FRANCO, J. R.; DIAS, T. R. S. *A pessoa cega no processo histórico: um breve percurso*. Artigo Inclusão, Instituto Benjamin Constant, 2014. Disponível em <<http://www.ibc.gov.br/?catid=4&itemid=10028>> Acessado em 21 de março de 2014.

GOMES, M. F. C.; MORTIMER, E. F. Histórias sociais e singulares de inclusão/exclusão na aula de química. **Cadernos de Pesquisa**, v. 38, p. 237-266, 2008.

GONÇALVES, F. P. et. al. A Educação Inclusiva na Formação de Professores e no Ensino de Química: A Deficiência Visual em Debate. **Química Nova na Escola**, Vol. 35, N° 4, p. 264-271, 2013.

MEC. *Grafia Química Braille – Para uso no Brasil*. Secretaria de Educação Especial – Brasília: MEC; SEESP, 2011

MOL, G. S. et al. Elaboração de Recursos Didáticos para o Ensino de Química para cegos. **XII Encontro Nacional de Ensino de Química**. Salvador, BA, Brasil, 2004.

MOL, G. S. et al. Ensinando e experimentando Química com alunos deficientes visuais. **28ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**, Poços de Caldas, MG, Brasil, 2005.

NEVES, P. R. et al. Grafia Química Braille: uma proposta de Inclusão para alunos portadores de deficiência visual. **27ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química e XXVI Congresso Latino-americano de Química**, Salvador, BA, Brasil, 2004.

OLIVEIRA, R. L. et al. Ensino de Química para Deficientes Visuais. **30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**, Águas de Lindóia, SP, Brasil, 2007.

OLIVEIRA, C. A. F. de et al. Elaboração de tabelas periódicas para a facilitação da aprendizagem de Química para alunos deficientes. **Encontro Nacional de Ensino de Química**, Curitiba, PR, Brasil, 2008.

ONU, *Declaração Universal dos Direitos Humanos, de 10 de dezembro de 1948*. Assembleia Geral das Nações Unidas, 1948. Disponível em <http://portal.mj.gov.br/sedh/ct/legis_intern/ddh_bib_inter_universal.htm> Acessado em 21 de março de 2014.

SANTOS, O. S. *O ensino de química para deficientes visuais: elaborando materiais inclusivos em termoquímica*. Instituto de Química, Universidade Federal de Alagoas. Alagoas, SE, Brasil, 2010

SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. *Química Orgânica 1*. Vol. 1, 7ª Ed, Rio de Janeiro, RJ, Brasil: LTC, 2011.