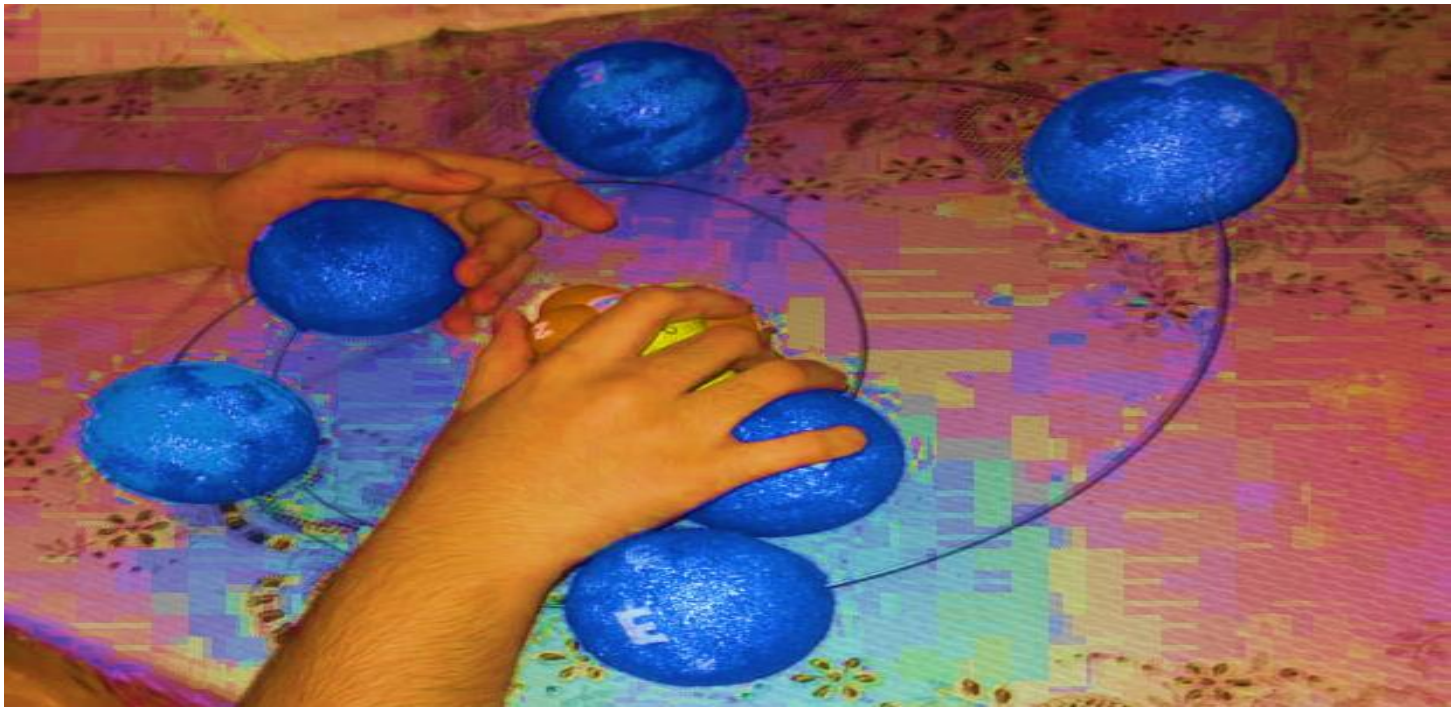
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – MPECIM

OS MATERIAIS ADAPTADOS COMO FACILITADORES NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA DE QUÍMICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL E ORIENTADOR



Descrição: Fotografia colorida, com plano de fundo nos tons rosa, azul e bege, de mãos manipulando uma adaptação do composto de um átomo feita com esferas de isopor na cor azul, tendo em seu núcleo esferas menores nas cores amarela e marrom.

AUTORA DISCENTE: **CRISTINA NOGUEIRA DOS SANTOS**

DOCENTE: **PROF. DR. ILMAR BERNARDO GRAEBNER**

COORDENADORA DO CURSO: Prof.ª Dr.ª Salete Maria Chalub Bandeira

Rio Branco
2021

Os materiais adaptados como facilitadores no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química para alunos com deficiência visual e orientador

Produto Educacional apresentado à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) da Universidade Federal do Acre (UFAC), para o exame de defesa, sob orientação o Prof. Dr. Ilmar Bernardo Graebner (MPECIM/UFAC).

Rio Branco

2021

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

S237m Santos, Cristina Nogueira dos, 1975- .

Os materiais adaptados como facilitadores no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química para alunos com deficiência visual e orientador / Cristina Nogueira dos Santos. – 2021.

45f. : il. ; 30 cm.

Parte integrante da dissertação de Mestrado sob o título : “Os materiais adaptados como facilitadores no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química para alunos com deficiência visual”. Universidade Federal do Acre. Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM). Rio Branco, Acre, 2021.

Orientador: Prof. Dr. Ilmar Bernardo Graebner.

1. Educação especial. 2. Aluno cego. 3. Materiais pedagógicos - adaptação. 4. Ensino de Química. I. Graebner, Ilmar Bernardo, (orientador). II. Universidade Federal do Acre. III. MPECIM. IV. Título.

CDD: 510.7

Bibliotecária Kezia Santos CRB-11/508

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....**07**
2. FASES E ETAPAS DA ELABORABORAÇÃO DO MANUAL.**12**
3. METODOLOGIA: PASSO A PASSO DO MATERIAL ADAPTADO.....**14**
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....**38**
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.......**41**
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....45

“Cego não é o deficiente visual; Mas, sim: - Aquele que a plena luz do dia anda na escuridão de suas indecisões e objetivos”.

Mateus Neto

LISTA DE SIGLAS

AEE Atendimento Educacional Especializado

CAP/AC Centro de Apoio Pedagógico para o Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual do Acre

COVID Corona Vírus Disease

DV Deficiência Visual

TA Tecnologia Assistiva

UFAC Universidade Federal do Acre

MPECIM Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática

TA Tecnologia Assistiva

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo Atômico do Carbono.....14

Figura 2 - Hidrocarboneto: Metano.....16

Figura 3 - Hidrocarboneto Etano.....21

Figura 4 - Hidrocarboneto Butano.....24

Figura 5 - Hidrocarboneto Benzeno.....27

Figura 6 - Composto Cis-1,2 dicloro-ciclopropano.....30

Figura 7 - Composto Trans-1,2 dicloro-ciclopropano.....34

1. APRESENTAÇÃO:

Este Manual Didático é resultado do Projeto de Pesquisa realizado durante Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – MPECIM, da Universidade Federal do Acre, que resultou em minha Dissertação que tem como título: **Os materiais adaptados como facilitadores no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química para alunos com deficiência visual e orientador** Prof. Dr. Ilmar Bernardo Graebner (MPECIM/UFAC).

Constitui-se, portanto, um produto educacional fruto também de minhas experiências profissionais realizadas, principalmente, como professora docente produtora e materiais didáticos adaptados na área de Química para o desenvolvimento da aprendizagem alunos com cegueira e baixa visão no Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual – CAP – AC.

O Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual do Acre - CAP – AC, localizado à Rua Omar Sabino de Paula, Rio Branco-Acre, foi fundado no dia 14 de dezembro de 2000 e tem tornando-se referência na Região Norte em produzir recursos de didáticos e pedagógicos para os alunos com deficiência visual incluídos nas escolas da rede pública do Estado do Acre (SOUZA, 2012, p. 23).

O programa nacional de apoio à educação de pessoas com deficiência visual, elaborado pelo MEC, define deficiência como sendo:

> Qualquer perda ou anormalidade da estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica, podendo resultar numa limitação ou incapacidade no desempenho normal de uma determinada atividade que, dependendo da idade, sexo, fatores sociais e culturais, pode se constituir em uma deficiência. (BRASIL, 2002, p. 1)

A cegueira é definida pelas seguintes autoras como:

> 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 movimentos em um campo mais ou menos abrangente. Pode ocorrer desde o nascimento (cegueira adventícia, usualmente conhecida como adquirida), em decorrência de causas orgânicas ou acidentais. (SÁ, CAMPOS e SILVA, 2007, p. 15).

Essa inquietação nasceu da preocupação em pesquisar e ao menos tempo em produzir um material que visse a orientar os professores na utilização e confecção dos materiais adaptados, dando sugestões e contribuindo para a prática pedagógica no Ensino de Química.

Como afirma SOUSA (2012), os materiais didáticos e pedagógicos são importantes para acessibilidade ao currículo escolar, mas são as vivências obtidas no cotidiano é que ajudarão o estudante com deficiência visual a desenvolver a sua

sensibilidade e percepção tátil, a ter uma compreensão do que universo que o rodeia. A leitura será a ampliação da cultura adquirida com as suas experiências. (SOUSA: 2012, p. 26)

Na química existe uma grafia que aborda esses conceitos para descrever fórmulas, gráficos, tabelas e outros elementos. E segundo essa grafia:

> A representação de estruturas e fenômenos por meio da linguagem simbólica pode se tornar um obstáculo se o aluno cego ou com baixa visão não tiver como percebê-la. Em Química, representamos estruturas de átomos e moléculas por meio de figuras carregadas de informações. Essas representações constituem os textos científicos em livros ou são apresentadas por professores para ensinar os conceitos dessa área. Sem ter acesso às representações ou suas descrições, o aluno com deficiência visual passa a ser excluído do processo de ensino e aprendizagem pela falta de informação. O mesmo acontece quando o professor aborda gráficos e esquemas utilizados para indicar variações que acontecem nos processos em estudo. (BRASIL, 2017, p. 13)

Segundo Mariano (2013), a confecção dos materiais para alunos cegos deve obedecer a alguns critérios essenciais para a realização de um material adaptado de qualidade. É necessário ter como base o texto original, e quando possível adaptar as figuras existentes, após a devida análise, de como fazer e qual material mais adequado se deve utilizar para que ele se torne o mais próximo possível do real.

Com material de baixo custo podemos também podemos fazer adaptações que contemple o aprendizado do aluno com

deficiência visual. Mas não basta a adaptação em si. Para que ela realmente seja eficaz é necessário a presença de um mediador. Nesse momento entra a teoria de Vygotsky que utiliza esse conceito de mediação que segundo ele:

> “[a relação do homem com o mundo não é uma relação direta, mas sim uma relação mediada. Esta mediação pode ser feita através de instrumentos e de signos. A mediação por instrumentos é o fato de que nós nos relacionamos com as coisas do mundo usando ferramentas ou instrumentos intermediários...]”. (OLIVEIRA ,1997, p. 11)

É necessário a mediação do professor para que o aluno com deficiência visual possa adquirir conhecimentos sobre determinados assuntos utilizando os materiais adaptados fazendo com que eles sejam mais eficazes. Um outro recurso que funciona como mediador da aprendizagem é a audiodescrição e pode ser um grande aliado do professor, quando passa a descrever as imagens estáticas e dinâmicas presentes nos livros, textos, filmes, etc.:

> A audiodescrição (AD) é uma modalidade de tradução intersemiótica criada com o objetivo de tornar materiais como filmes, peças de teatro, espetáculos de dança, programas de TV etc., acessíveis a pessoas com deficiência visual. Ela consiste na transformação de imagens em palavras para que informações-chave transmitidas de modo essencialmente visual não passem despercebidas. Para tanto, descrições do cenário, figurino, personagens etc., bem como informações sobre mudanças espaço-temporais, por exemplo, são inseridas nas pausas dos diálogos ou

> momentos de silêncio, permitindo que as mesmas também possam ser acessadas por pessoas cegas ou com baixa visão (p. 285)

Para tanto, este Manual Didático tem como objetivo disponibilizar ao professor um material que contribua para a construção do conhecimento nessa área de estudo. Não é fácil adaptar materiais didáticos, pois exige, como em todo e qualquer estudo e pesquisa, tempo para pensar, selecionar, avaliar. Além disso, ter conhecimento do conteúdo e da realidade do aluno, além de dispor de recursos, que também podem ser reciclados.

2. FASES E ETAPAS DA ELABORAÇÃO DO MANUAL:

Este Manual é um produto educacional construído a partir do material didático adaptado em Química, produzido no CAP-AC sob a orientação e participação da autora, considerando as etapas previstas na Dissertação realizada durante o Mestrado de **MPECIM**:

1. Observação no CAP-AC: foram realizadas anotações mediante aos materiais adaptados, que foram, avaliados e trabalhados com a aluna com cegueira que, para preservar a sua identidade, a chamamos de Flor de Liz, estudante do 3º ano da Escola Estadual de Ensino Médio que aqui nomeamos de Sonho Meu, localizada em um Bairro da periferia de Rio Branco-Acre.

2. Registro fotográfico: foram realizados os registros fotográficos ao passo que a aluna, sujeito da pesquisa, ia manuseando os materiais didáticos adaptados de Química ao passo que a aluna ia manuseando o produto durante as aulas seguido o protocolo de segurança estabelecimento pelo Ministério da Saúde contra o COVID;

3. Seleção e organização: após essa etapa foi realizada uma seleção e organização do material trabalhado para os alunos cegos, na qual teve a participação da autora também da produção e orientação quanto ao uso desses produtos educacionais.

4. Elaboração: o Manual didático foi elaborado com base nos materiais do banco de dados construído pelo CAP-AC

juntamente com a pesquisadora durante a pesquisa, além de contar com os resultados da entrevista semiestruturada.

Este produto educacional contém as informações de como esse material foi confeccionado, a metodologia e os objetivos propostos de cada material didático adaptado em Química.

3. METODOLOGIA: PASSO A PASSO DAS ADAPTAÇÕES

Adaptação 01: Modelo Atômico do Carbono

Objetivos:

- Compreender que o carbono está presente em todas as estruturas estudadas na Química Orgânica;

- Identificar a propriedade de tetravalência do carbono;

- Assimilar a propriedade de formação de cadeias do átomo de carbono.

Duração da aula: 1 hora

Figura 1 - Modelo Atômico do Carbono

Fonte: imagem do banco de dados da autora (2021)

Descrição: Fotografia do modelo atômico C_6 adaptado. No centro essa figura há um emaranhado representando o núcleo do átomo que contém esferas de isopor pequenas de cores diferentes, sendo que existem 06 esferas na cor amarela envolvidas por cola em alto relevo que representam os prótons e 06 esferas na cor marrom que estão pintadas e que representam os nêutrons do átomo. Ao redor do núcleo há dois círculos feitos de arame que possuem esferas de isopor na cor azul e que estão envolvidas por areia. O primeiro círculo mais próximo do núcleo representa a camada K do átomo de carbono e possui duas bolas de isopor bem maiores que as que existem no núcleo e representam os dois elétrons que existem nessa camada, já o outro círculo de arame possui 04 bolas azuis envolvidas com areia que representam a camada L que possui 4 elétrons na última camada.

Passo a passo 1:

Para adaptar esse modelo atônico do elemento C_6 com acessibilidade para ser utilizado e manipulado pelo aluno com deficiência visual, você precisará selecionar os seguintes os materiais:

- Alicate;
- Arame;
- Areia;
- Bolas de isopor de tamanhos diferentes;
- Cola alto relevo;
- Cola de isopor;
- Estilete;
- Lixa;
- Pincel;
- Tesoura;
- Tinta alto relevo na cor amarela

Passo a passo 2:

Professora e/ou professora, uma vez selecionado o material, a partir do desenho do modelo atômico C_6, deve seguir as seguintes etapas:

1. Envolver as bolas grandes de isopor com a areia;

2. Furar as bolas com um palito e passar por esse buraco um arame e formar um círculo com 2 bolas e outro com 4 bolas;

3. Cortar ao meio bolas de isopor pequenas;

4. Passar cola em alto relevo em 6 metades das bolas cortadas;

5. Pintar 6 partes de bolas cortadas;

7. Grudar em uma bola grande de isopor as 6 metades pintadas e as 6 metades que estão envolvidas com cola alto relevo.

8. Organizar a adaptação, sendo que no centro ficará o núcleo representado pela bola com as metades de bolas cortadas, sendo que as pintadas representam os nêutrons e as envolvidas com cola alto relevo representam os prótons.

9. Observar que ao redor do núcleo ficará o círculo com 2 bolas grandes de isopor envolvidas por areia artificial na cor azul. Essas bolas representam os 2 elétrons da camada K do átomo. Na sequência ficará o outro círculo com quatro bolas e que representam os 4 elétrons da camada L.

Passo- a- passo 3:

Seu material pedagógico acessível está pronto! Parabéns! Não esqueça de que o material didático adaptado precisa passar

por uma avaliação pedagógica e medidas de segurança, de preferência, por um professor cego. Caso não seja possível, vá aliando com o aluno ou aluna cego (a) o modelo adaptado.

Observe que nesse recurso didático não contém o Sistema Braille, um código universal de leitura tátil e de escrita utilizado pelas pessoas com deficiência visual, mas essas informações podem serem produzidas em um caderno complementar com o conteúdo e figuras em 2D.

Passo- a- passo 4:

Apresente ao aluno com deficiência visual do modelo atômico C_6 adaptado. Permita ao que explore à vontade o material com o tato e reconheça como é formado um átomo, sua estrutura e da relação das partes com o todo.

Ao passo que o aluno for manipulando o produto educacional durante a aula, faça a descrição do átomo, com auxílio da audiodescrição, que transforma imagens em palavras, um recurso que deixará a sua aula mais rica e ajudará também o estudante, principalmente, com cegueira a compreender os conceitos trabalhados. Na verdade, um recurso da Tecnologia Assistiva – TA que favorecerá a diversos alunos, inclusive aos estudantes com dislexia.

Adaptação 02: Hidrocarbonetos

Objetivos:

- Entender que todos os compostos orgânicos formados apenas por carbono e hidrogênio são chamados de hidrocarbonetos;
- Compreender que dos hidrocarbonetos surgem todas as outras funções estudadas na Química Orgânica;
- Conhecer os grupos que constituem os hidrocarbonetos.

Duração da Aula: 2 horas

Figura 2 – Adaptação de um Composto de Metano CH_4

Fonte: Elaborada pela autora (2021)

Descrição do Metano: CH_4

Figura que representa o hidrocarboneto chamado metano. A figura possui no centro uma bola na cor azul onde estão incrustadas miçangas brancas no formato de bolinhas e que representa o átomo de carbono, ligados a bola azul há quatro palitos que representam as ligações simples que existem no composto. Na ponta desses palitos há bolas de isopor de cor branca, menores do que a que representa o átomo do carbono. Essas bolas menores representam os quatro átomos de hidrogênio que possui a cadeia carbônica do metano.

Passo a passo 1:

Para adaptar esse modelo de **hidrocarboneto metano** CH_4, professora e/ou professor precisará dos seguintes materiais:

- Areia colorida na cor azul;
- Bolas de isopor de tamanhos diferentes;
- Tesoura;
- Estilete;
- Cola de isopor;
- Miçangas;
- Palitos de churrasco;
- Tesoura;

Passo a passo 2:

Professora e/ou professora, uma vez selecionado o material, a partir do desenho do **hidrocarboneto metano** CH_4, deve seguir as seguintes etapas:

1. Pintar a bola grande de isopor de azul e grudar nela miçangas no formato de bolinhas brancas;

2. Enfiar na bola grande 4 palitos de churrasco;

3. Na extremidade de cada palito enfiar uma bola de isopor menor.

Passo a passo 3:

Seu material pedagógico acessível está pronto! Parabéns! Não esqueça de que o material didático adaptado precisa passar por uma avaliação pedagógica e medidas de segurança, de preferência, por um professor cego. Caso não seja possível, vá aliando com o aluno ou aluna cego (a) o modelo adaptado.

Passo a passo 4:

Professora e/ou professora, depois de fazer a exposição do conteúdo, utilize essa adaptação de hidrocarboneto de metano para que o aluno com deficiência visual com o seu auxílio e da audiodescrição possa tatear o produto educacional e dessa forma tenha uma maior compreensão do que estava sendo explicado e diferencie as características de cada grupo dos hidrocarbonetos.

Hidrocarboneto Etano: C_2H_6

Figura 03: Adaptação de um Hidrocarboneto Etano

Fonte: Elaborada pela autora, (2021)

Descrição:

Figura que representa o hidrocarboneto chamado etano. A figura é constituída por duas bolas de isopor ligadas por um palito, sendo que as bolas representam dois átomos de carbono e o palito representa uma ligação simples que existe entre eles. Ligados a cada bola que representa os átomos de carbono há três palitos que representam cada um deles uma ligação simples. Na ponta de cada palito que representa as ligações simples há uma bola de isopor menor que está envolvida por

barbante de cor marrom, sendo que essas bolas representam no total seis átomos de hidrogênio que constituem esse composto, cada átomo de carbono possui três átomos de hidrogênio ligados a ele.

Passo a passo 1:

Para adaptar o **hidrocarboneto chamado etano** com acessibilidade para ser utilizado e manipulado pelo aluno com deficiência visual, precisará selecionar os seguintes os materiais:

- Estilete;
- Tesoura;
- Cola de isopor;
- Bolas de isopor de tamanhos diferentes;
- Barbante;
- Miçangas;
- Palitos de churrasco;
- Arame.

Passo a passo 2:

Professora e/ou professora, uma vez selecionado o material, a partir do desenho do **hidrocarboneto etano C_2H_6**, deve seguir as seguintes etapas:

1. Envolver 6 bolas menores com barbante fino de cor marrom;

2. Unir duas bolas de isopor maiores com um palito de churrasco;

3. Enfiar 3 palitos de churrasco em cada bola grande de isopor.

4. Na extremidade de cada palito enfiar uma bola de isopor que foi envolvida por barbante.

Passo a passo 3:

Seu material pedagógico acessível está pronto! Parabéns! Não esqueça de que o material didático adaptado precisa passar por uma avaliação pedagógica e medidas de segurança, de preferência, por um professor cego. Caso não seja possível, vá aliando com o aluno ou aluna cego (a) o modelo adaptado.

Passo a passo 4:

Professora e/ou professora, depois de fazer a exposição do conteúdo, utilize essa adaptação de hidrocarboneto de **etano** para que o aluno com deficiência visual com o seu auxílio e da audiodescrição possa tatear o produto educacional e dessa forma tenha uma maior compreensão do que estava sendo explicado e diferencie as características de cada grupo dos hidrocarbonetos.

Hidrocarboneto Butano: C_4H_{10}

Figura 04 – Adaptação de um Composto de Butano C_4H_{10}

Fonte: Elaborada pela autora (2021)

Descrição: Figura que representa o hidrocarboneto chamado butano. A figura é constituída por quatro bolas de isopor de cor azul que possuem incrustadas nelas miçangas brancas com formato de bolinhas, elas estão ligadas por um cano de plástico, sendo que as bolas representam quatro átomos de carbono e os canos representam uma ligação simples que existem entre eles. Ligados as duas bolas do centro da figura há dois canos e na extremidade de cada um há uma bola de isopor menor de cor cinza, nas bolas da extremidade há três canos ligados a elas e na extremidade de cada cano há uma bola de isopor menor de

cor cinza. Lembrando que esses canos representam ligações simples e as bolas nas extremidades representam átomos de hidrogênio.

Passo a passo 1:

Para adaptar o **Hidrocarboneto Butano** com acessibilidade para ser utilizado e manipulado pelo aluno com deficiência visual, precisará selecionar os seguintes os materiais:

- Estilete;
- Tesoura;
- Tinta;
- Cola de isopor;
- Bolas de isopor de tamanhos diferentes;
- Areia;
- Miçangas;
- Palitos de churrasco;
- Canos de plástico;
- Arame;

Passo a passo 2:

Professora e/ou professora, uma vez selecionado o material, a partir do desenho do **hidrocarboneto Butano: C_4H_{10}**, deve seguir as seguintes etapas:

Butano.

1. Pintar 4 bolas de isopor grandes na cor azul e grudar miçangas no formato de bolinhas brancas;

2. Pintar de cinza 10 bolas de isopor menores;

3 . Unir as 4 bolas maiores de isopor com as miçangas através de cabos de plástico;

4. Enfiar 3 canos de plástico nas duas bolas da extremidade e dois canos de plástico nas duas bolas que ficam no meio;

5. Enfiar em cada extremidade de cada cano uma bola cinza.

Passo a passo 3:

Seu material pedagógico acessível está pronto! Parabéns! Não esqueça de que o material didático adaptado precisa passar por uma avaliação pedagógica e medidas de segurança, de preferência, por um professor cego. Caso não seja possível, vá aliando com o aluno ou aluna cego (a) o modelo adaptado.

Passo a passo 4:

Professora e/ou professora, depois de fazer a exposição do conteúdo, utilize essa adaptação de **hidrocarboneto de Butano** para que o aluno com deficiência visual com o seu auxílio e da audiodescrição possa tatear o produto educacional e dessa forma tenha uma maior compreensão do que estava sendo explicado e diferencie as características de cada grupo dos hidrocarbonetos.

Hidrocarboneto Benzeno: C_6H_6

Figura 5: Hidrocarboneto Benzeno

Fonte: Elaborada pela autora (2021)

Figura que representa o **hidrocarboneto Benzeno.** A figura é constituída por seis bolas de isopor de cor preta que representam os átomos de carbono e que entre eles há uma alternância que os liga formando um ciclo, sendo que entre duas bolas há somente um cano de plástico que os liga e na sequencia há dois canos de plástico que unem as outras bolas. Essa alternância significa que entre dois átomos de carbono há uma ligação simples (um cano) e uma alternância que vai acontecendo, pois os outros dois canos que ligam na sequencia os outros átomos de

carbono representam uma ligação dupla (dois canos). Além disso, há mais um cano em cada átomo de carbono e ligado a ele na extremidade uma bola de isopor pequena e branca que representa o átomo de hidrogênio.

Passo a passo 1:

Para adaptar o **hidrocarboneto Benzeno** com acessibilidade para ser utilizado e manipulado pelo aluno com deficiência visual, precisará selecionar os seguintes os materiais:

- Estilete;
- Tesoura;
- Tinta;
- Cola de alto relevo;
- Cola de isopor;
- Bolas de isopor de tamanhos diferentes;
- Canos de plástico;
- Miçangas brancas no formato de bolinhas.

Passo a passo 2:

Professora e/ou professora, uma vez selecionado o material, a partir do desenho do **hidrocarboneto Benzeno** $\mathbf{C_6H_6}$, deve seguir as seguintes etapas:

1. Pintar 6 bolas grandes de isopor de preto.

2. Envolver essas bolas com cola em alto relevo transparente.

3. Formar um ciclo com as seis bolas grandes sendo que haverá uma alternância de um cano entre duas bolas e entre as outras duas bolas dois canos de plástico.

4. Fixar um cano em cada bola e enfiar uma bola menor na extremidade de cada cano de plástico.

Passo a passo 3:

Seu material pedagógico acessível está pronto! Parabéns! Não esqueça de que o material didático adaptado precisa passar por uma avaliação pedagógica e medidas de segurança, de preferência, por um professor cego. Caso não seja possível, vá aliando com o aluno ou aluna cego (a) o modelo adaptado.

Passo a passo 4:

Professora e/ou professora, depois de fazer a exposição do conteúdo, utilize essa adaptação de **hidrocarboneto de Benzeno** para que o aluno com deficiência visual com o seu auxílio e da audiodescrição possa tatear o produto educacional e dessa forma tenha uma maior compreensão do que estava sendo explicado e diferencie as características de cada grupo dos hidrocarbonetos.

Adaptação 03: Isomeria Espacial Cis - Trans

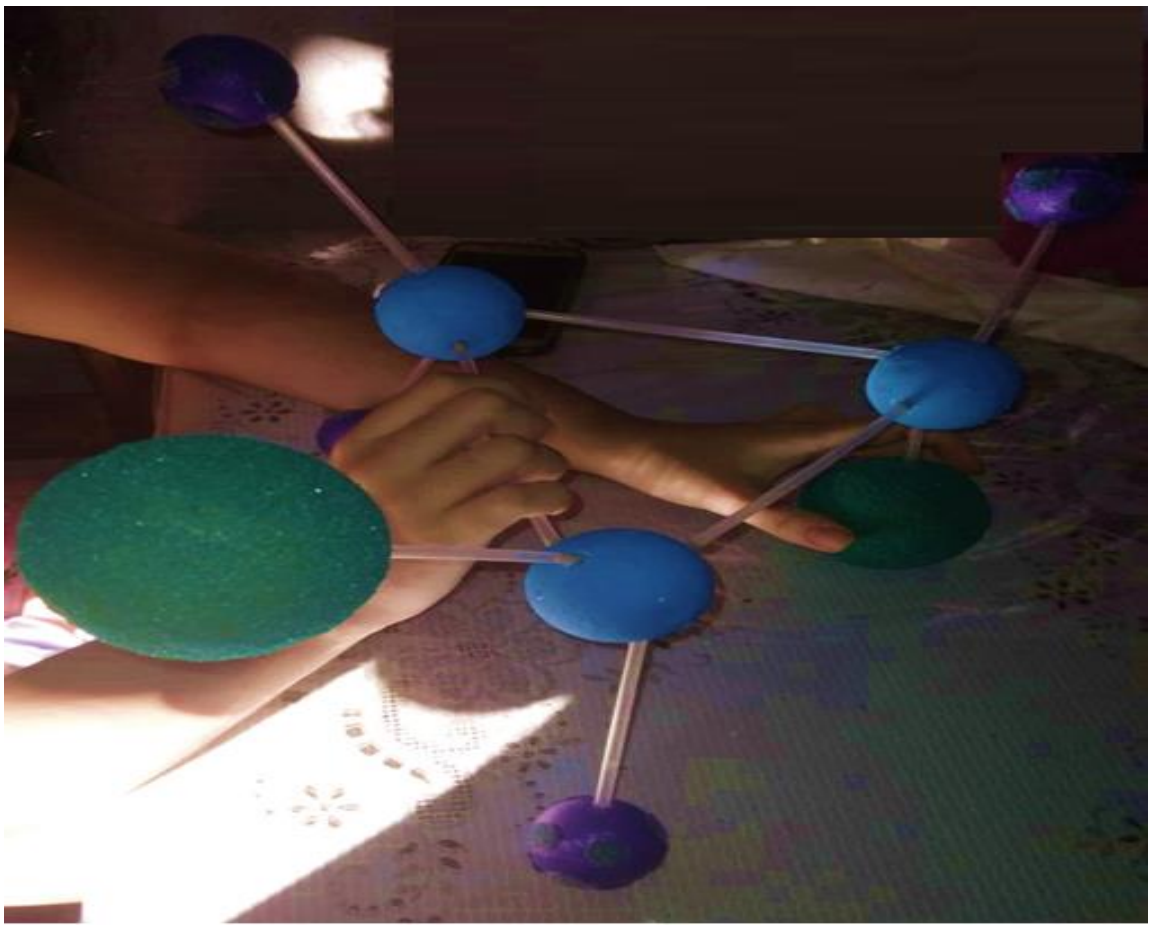
Objetivos:

- Compreender o que é isomeria espacial e como ela se classifica;
- Diferenciar as cadeias carbônicas que apresentam isomeria cis das cadeias que apresentam isomeria trans;
- Identificar os isômeros e avaliar suas implicações no comportamento de compostos de estruturas diferentes.

Duração da Aula: 2 horas

Composto Cis-1,2 dicloro-ciclopropano

Figura 06 - Adaptação de um Composto de Hidrocarboneto



Fonte: Elaborada pela autora (2021)

Descrição: Figura que representa um composto Cis-1,2 dicloro-ciclopropano. A figura apresenta três bolas de isopor que formam um ciclo, elas estão pintadas de tinta azul e representam os três átomos de carbono, que estão ligados por canos de plástico que representam ligações simples entre eles. Em um dos átomos de carbono há dois canos ligados, sendo que em uma das extremidades que fica para cima há uma bola envolvida de areia na cor verde e que representa o átomo do cloro e na outra extremidade que fica para baixo há uma bola de isopor de tamanho menor de cor lilás, que possui no seu contorno bolinhas de tecido e representa o átomo de hidrogênio. O outro átomo de carbono que está representado por uma bola de isopor de cor azul, possui ligado nele dois canos de plástico, sendo que em uma extremidade que fica para cima há uma bola envolvida de areia na cor verde e que representa o átomo do cloro e na outra extremidade há uma bola de isopor de tamanho menor de cor lilás, que possui no seu contorno bolinhas de tecido e representa o átomo de hidrogênio. A terceira bola de cor azul e que representa o átomo de carbono possui dois canos de plástico ligados a ela e nas suas extremidades uma bola de isopor de cor lilás que representa o átomo de hidrogênio.

Passo a passo 1:

Para adaptar o composto Cis-1,2 dicloro-ciclopropano com acessibilidade para ser utilizado e manipulado pelo aluno com

deficiência visual, precisará selecionar os seguintes os materiais:

- Areia;
- Bolas de isopor de tamanhos diferentes;
- Canos de plástico;
- Cola de alto relevo;
- Cola de isopor;
- Estilete;
- Tesoura;
- Tinta;
- Tecido.

Passo a passo 2:

Professora e/ou professora, uma vez selecionado o material, a partir do desenho do **Cis-1,2 diclorociclopropano**, deve seguir as seguintes etapas:

1. Pintar de azul 3 bolas de tamanho médio.
2. Pintar 4 bolas de roxo e fixar nelas bolas de tecido.
3. Envolver duas bolas maiores com areia artificial na cor azul.
4. Formar um triângulo com as três bolas pintadas de azul, ligadas por meio dos canos de plástico.
5. Em uma bola enfiar dois canos de plástico e fixar na extremidade de cada um uma bola rocha.

6. Em outra bola enfiar dois canos de plástico, sendo que na extremidade de um uma bola roxa e na extremidade do outro uma bola com areia.

Observação: a única diferença dessa adaptação é que em uma bola azul será fixado através do cano uma bola grande na parte de cima e uma bola rocha para parte de baixo. Na outra bola azul será fixado através do cano uma bola roxa para cima e uma bola com areia para baixo.

Passo a passo 3:

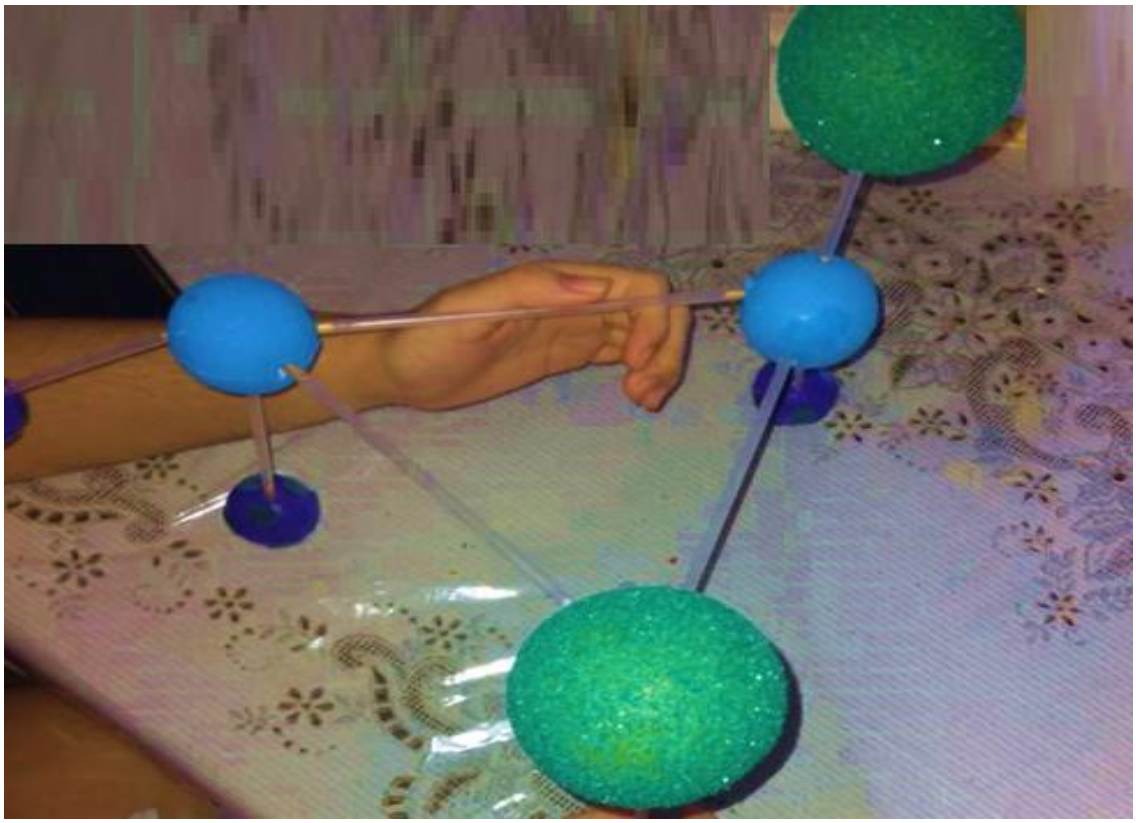
Seu material pedagógico acessível está pronto! Parabéns! Não esqueça de que o material didático adaptado precisa passar por uma avaliação pedagógica e medidas de segurança, de preferência, por um professor cego. Caso não seja possível, vá aliando com o aluno ou aluna cego (a) o modelo adaptado.

Passo a passo 4:

Professora e/ou professora, depois de ser feita a exposição do conteúdo, são utilizadas essas adaptações de isomeria cis-trans para que o aluno ou aluna com deficiência visual, com o seu auxílio e da audiodescrição, possa tatear e dessa forma obter uma maior compreensão do que estava sendo explicado e diferenciar uma cadeia que possui propriedades de uma isomeria cis de uma cadeia que possui propriedades de uma isomeria trans.

Composto Trans-1,2 dicloro-ciclopropano

Figura 7 - Composto Trans-1,2 dicloro-ciclopropano



Fonte: Elaborada pela autora (2021)

Descrição: Figura que representa um composto Trans-1,2 dicloro-ciclopropano. A figura apresenta três bolas de isopor que formam um ciclo, elas estão pintadas de tinta azul e representam os três átomos de carbono, que estão ligados por canos de plástico que representam ligações simples entre eles. Em um dos átomos de carbono há dois canos ligados, sendo que em uma das extremidades que fica para cima há uma bola envolvida de areia na cor verde e que representa o átomo do cloro e na outra extremidade que fica para baixo há uma bola de isopor de tamanho menor de cor

lilás, que possui no seu contorno bolinhas de tecido e representa o átomo de hidrogênio. O outro átomo de carbono que está representado por uma bola de isopor de cor azul, possui ligado nele dois canos de plástico, sendo que em uma extremidade que fica para cima uma bola de isopor de tamanho menor de cor lilás, que possui no seu contorno bolinhas de tecido e representa o átomo de hidrogênio e na outra extremidade que fica para baixo há uma bola envolvida de areia na cor verde e que representa o átomo do cloro. A terceira bola de cor azul que representa o átomo de carbono possui dois canos de plástico ligados a ela e nas suas extremidades uma bola de isopor de cor lilás que representa o átomo de hidrogênio.

Passo a passo 1:

Para adaptar o composto de isomeria cis-trans com acessibilidade para ser utilizado e manipulado pelo aluno com deficiência visual, precisará selecionar os seguintes os materiais:

- Areia;
- Bolas de isopor de tamanhos diferentes;
- Canos de plástico;
- Estilete;
- Cola de alto relevo;
- Cola de isopor;

- Tecido.
- Tesoura;
- Tinta;

Passo a passo 2:

Professora e/ou professora, uma vez selecionado o material, a partir do desenho do Trans-1,2 diclorociclopropano, deve seguir as seguintes etapas:

1. Pintar de azul 3 bolas de tamanho médio.
2. Pintar 4 bolas de roxo e fixar nelas bolas de tecido.
3. Envolver duas bolas maiores com areia artificial na cor azul.
4. Formar um triângulo com as três bolas pintadas de azul, ligadas por meio dos canos de plástico.
5. Em uma bola enfiar dois cano de plástico e fixar na extremidade de cada um uma bola rocha.
6. Em outra bola enfiar dois canos de plástico, sendo que na extremidade de um uma bola roxa e na extremidade do outro uma bola com areia

Passo a passo 3:

Seu material pedagógico acessível está pronto! Parabéns! Não esqueça de que o material didático adaptado precisa passar por uma avaliação pedagógica e medidas de segurança, de preferência, por um professor cego. Caso não seja possível, vá aliando com o aluno ou aluna cego (a) o modelo adaptado.

Passo a passo 4:

Professora e/ou professora, depois de ser feita a exposição do conteúdo, serão utilizadas essas adaptações de isomeria cis-trans para que o aluno com deficiência visual com o auxílio do professor possa tatear e dessa forma obter uma maior compreensão do que estava sendo explicado e diferenciar uma cadeia que possui propriedades de uma isomeria cis de uma cadeia que possui propriedades de uma isomeria trans.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Os livros e demais materiais didáticos e pedagógicos dos alunos com deficiência visual, matriculados nas escolas públicas do Estado do Acre, são transcritos para o Sistema Braille no Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual – CAP-AC, de acordo com as técnicas para produção de textos, livros em Braille.

Em relação a adaptação feita pelo CAP-AC e a pesquisadora, a aluna relata que conseguiu entender o que é um Modelo Atômico do Carbono, hidrocarbonetos Benzeno, Etano e Metano e Isomeria Espacial Cis – Trans. Acrescentou ainda que há conceito realmente muito abstrato e que uma maneira para facilitar o entendimento da adaptação é usar o Braille nos elementos presentes na mesma, pois ela fala que isso ajuda demais o aluno. E deu exemplo que nem sempre ela tem um mediador para auxilia-la e se tudo estiver adaptado ela consegue entender direitinho.

Nesse ponto de vista da aluna percebemos a importância do sistema Braille para o aluno cego. Portanto, é necessário que os cegos sejam alfabetização no sistema Braille, para que eles possam entender conceitos de química e adquiram gosto pela leitura. Sabemos que após o desenvolvimento da informática e ao uso da Tecnologias Assistiva, com seus computadores e

leitores de tela, os cegos passaram a ter mais acesso aos livros falados e em outros formatos.

Logo, torna-se mais viável tanto para os professores quanto para os alunos cegos, pois acabam preferindo ouvir os textos, o que vai gerar graves problemas de escrita e de entendimento das ciências exatas que necessitam do sistema Braille. Pois consideramos que o ensino deve ser dado a todos independente de deficiência ou não. Nessa visão, Bandeira explica que:

> Também é preciso adotar o suporte de recursos mediadores adaptados para adquirir informações por meios não visuais. Como princípio básico consideramos que o acesso à informação deve ser proporcionado a todos numa sala de aula, independente das diferenças individuais para tal apropriação. Para tanto se faz necessário criar condições que favoreçam a acessibilidade, visto que é tarefa inerente da sociedade possibilitar instrumentalização que garanta a participação de todos os alunos nos mais variados espaços escolares e sociais. (BANDEIRA, 2015, p. 109)

Concluímos que, na disciplina de Química existe muitas representações de cadeias carbônicas, amplamente utilizados durante todo o 3º ano do ensino médio. Geralmente, para representar essas cadeias, a maioria dos professores faz uso de desenhos no quadro negro, fazendo com que os alunos com deficiência visual fiquem sem entender esses conhecimentos.

Em relação a sexta pergunta: Qual a importância dos recursos adaptados nas suas aulas de Química? E como eles podem facilitar seu processo de inclusão?

> “Para aprender, ter mais aprendizado e na hora de fazer a prova da explicação de tudo. Na minha aprendizagem eles me auxiliam no momento dos exercícios e das provas. No caso dos recursos didáticos eles tornam as aulas mais atrativas o nosso processo de ensino**.** E no caso desses materiais, para o cego, é bom que eles tenham diferentes tipos de texturas. Pois vai nos mostrar novas formas de conteúdos”.

As adaptações de materiais são importantes recursos didáticos pois promovem o acesso ao currículo, dando oportunidade de condições para o desenvolvimento de aprendizagem dos alunos com deficiência visual no ensino de Química,

Importância do estabelecimento de parceria entre a escola, família e o CAP-AC, principalmente, na elaboração do Plano de Atendimento Individual – PAI.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Prezados professores,

Esperamos que este Manual Didático, tenha cumprido seu objetivo, que é contribuir com conhecimentos na área de formação e prática docente de Química. Não se trata de um modelo pronto, acabado, mas é uma forma de compartilhar saberes docentes sobre a importância dos materiais adaptados para o ensino de química aplicado para os alunos com deficiência visual em seu processo de ensino e aprendizagem.

Gostaríamos de compartilhar ainda o resultado da pesquisa qualitativa, com a abordagem de estudo de caso tivemos uma interação maior com uma aluna cega que pode relatar suas dúvidas e angústias em relação ao ensino de química. E os resultados da aplicação das adaptações de materiais táteis feito com material de baixo custo pode modificar positivamente seu processo de inclusão. Devido uma evolução em seu processo de aprendizado por meio desses materiais.

Desenvolvemos essas adaptações pensando em todos os alunos com deficiência visual que estão incluídos no ensino regular, independentemente de ter ou não uma sala de AEE. Pois, segundo a colaboradora em sua escola não existia e afirmar que nas outras que ela estudou o professor regente jogava toda responsabilidade para o profissional do AEE. Deixando claro que a sala do AEE deve apenas contribuir com

materiais e recursos para complementar seu aprendizado visto na sala de aula regular.

Sendo que o profissional da sala de recurso deve auxiliar também o professor para que ele utilize os recursos da grafia Braille em química e que ele possa fazer cursos de capacitação na área da deficiência visual para que ele possa ajudar ainda mais seu aluno.

Baseado na teoria de Vygotsky e apoiado em Bandeira (2015) consideramos que essas adaptações são eficazes no processo de ensino e aprendizado dos alunos com deficiência visual quando mediados por um profissional que saiba como confecciona-las. E de acordo com a colaboradora, as adaptações estavam muito bem feitas e coerente com os conteúdos abordados fazendo com que ela pudesse generalizar com outros conteúdos de forma interdisciplinar.

O nosso objetivo não foi fazer materiais bonitos para o público vidente, e sim, materiais que realmente conseguisse abranger os conteúdos de química utilizados no ensino regular. Pensando assim, defendemos a ideia de que as adaptações apresentadas na pesquisa podem ser trabalhadas em sala de aula por todos os alunos, pois quando trabalhamos com adaptação de material pensamos sempre nos alunos com deficiência visual, mas tentaremos buscar formas de compartilhados com todos os demais alunos. Para se tornar um recurso que auxiliem a aprendizagem de todos.

Portanto, sabemos que nossa pesquisa não se esgota nesta dissertação, temos muito o que caminhar, porém o que foi percebido com nossos estudos e análise é que, todas as escolas necessitavam de uma sala de AEE para fornecer material e algum subsídio para complementar e desenvolver um ensino de química de qualidade, proporcionando ao aluno a participação das atividades em classe de maneira mais efetiva.

Dessa forma, nossos estudos relevam a necessidade de um material em alto relevo, dentre outros recursos, que possibilitem aos alunos com deficiência visual de realizarem uma leitura tátil, de compreenderem o que está sendo ensinado, dando condições a eles de aprenderem de forma satisfatória.

Para se descrever e analisar o objeto de estudo desta pesquisa, que analisou como os materiais didáticos adaptados em Química têm auxiliado e incentivado os alunos com deficiência visual no processo de ensino e aprendizagem, foi realizada a pesquisa de campo por meio de encontros presenciais para aplicação de nossas adaptações para uma aluna cega por meio de um estudo de caso.

Esse objetivo foi alcançado e complementado pela aluna que pontuou uma outra questão para ser trabalhada com os alunos com deficiência visual que seria adaptar esses recursos usando o sistema Braille para que eles pudessem estudar sozinhos caso não tenham mediadores. Essa é uma questão a ser trabalhada em outro momento.

Após a aplicação dessas adaptações e percebendo que elas ajudam no processo de ensino dos alunos cegos, como relata a aluna *Flor de Liz*. Criamos um Manual de adaptações da disciplina de química, o qual foi construído por meio das observações, registro fotográfico e questionários das adaptações aplicadas à aluna com deficiência visual, este contribuirá para a prática docente, pois tem como objetivo dá informações, orientações de como confeccionar e aplicar os materiais adaptados para serem utilizados durante as aulas de Química.

Portanto, apresentamos nessa pesquisa, conteúdos e metodologias essenciais para que os professores possam se aprofundar e buscar um ensino de qualidade para os alunos com deficiência visual. Esperamos que nossa pesquisa seja o início de muitos outros, pois sabemos que há muito a ser feito. Temos a consciência de que o objeto estudado, as propostas do manual, não são as únicas soluções para todas as questões relacionadas ao ensino de alunos com deficiência visual.

Consideramos que esse é um começo de muitas mudanças significativas no modo de ensinar e compreender dos conceitos de química e que os professores possam valer de novas práticas pedagógicas, para ajudar os alunos com e sem deficiência visual, organizando novas estratégias de ensino e metodologias a alunos com deficiência visual.

6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BRASIL. **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Grafia Química Braille para Uso no Brasil. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão – Brasília: SECADI**, 2017. 3ª edição 77 p.

SÁ, E. D. de; CAMPOS, I. M. de; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado em Deficiência Visual**. Brasília, SEESP/SEED/MEC, 2007.

SOUSA, G. M. **Contribuição do atendimento educacional especializado – AEE para o desenvolvimento da aprendizagem do aluno com deficiência visual.** Nº de 46 folhas. Monografia (Especialização em Atendimento Educacional Especializado) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá: 2012.

VYGOTSKY. L. S. **Obras escogidas V.** Madrid: Centro de Publicaciones Del MEC y Visor Distribuciones, 1997