



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

SIMONE NÓBREGA CATÃO



**LEITURA DE LEDORES COM CEGOS NO ENSINO
DE QUÍMICA: ORIENTAÇÕES BÁSICAS**

Campina Grande – PB
2019

SIMONE NÓBREGA CATÃO

**LEITURA DE LEDORES COM CEGOS NO ENSINO
DE QUÍMICA: ORIENTAÇÕES BÁSICAS**

Produto de Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

Área de Concentração: Ensino de Química

Linha de Pesquisa: Metodologia, didática e formação de professores no ensino de ciências e educação matemática.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Gomes Onofre

Campina Grande – PB
2019

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

C366l Catão, Simone Nóbrega.

Leitura de ledores com cegos no Ensino de Química [manuscrito] : orientações básicas / Simone Nóbrega Catão. - 2019.

37 p. : il. colorido.

Digitado.

Dissertação (Mestrado em Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2019.

"Orientação: Prof. Dr. Eduardo Gomes Onofre , Coordenação do Curso de Pedagogia - CEDUC."

1. Educação inclusiva. 2. Ensino de Química. 3. Ledor. I. Título

21. ed. CDD 370.115

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	5
1 CEGUEIRA.....	7
1.1 O sujeito cego.....	8
2 ENSINO DE QUÍMICA PARA CEGOS.....	9
2.1 Aprendendo Química com o tato e a audição.....	12
2.2 A Química na voz dos leitores.....	16
2.3 Sugestões de materiais adaptados ao ensino de Química para cegos.....	21
2.3.1 Gráficos.....	23
2.3.2 Imagens e Fórmulas.....	26

APRESENTAÇÃO

A inclusão na rede regular de ensino ainda representa um desafio tanto para a instituição quanto para os profissionais que fazem parte da mesma, especialmente quando trata-se da inclusão de alunos cegos. Estas dificuldades tendem a piorar na área das exatas, especialmente na disciplina de Química que comporta grande estímulo visual para interpretação de gráficos, estruturas, imagens, reações etc.

Para superar estas dificuldades na disciplina de Química, o professor pode adaptar materiais como gráficos, imagens, modelos, etc. Além disso o aluno pode contar com o auxílio do ledor (pessoa que lê em voz alta) responsável em transformar os códigos visuais em linguagem sonora para os cegos.

Porém, realizar a mediação de leitura na disciplina de Química não é uma tarefa fácil. Esta disciplina é repleta de informações visuais como, imagens, gráficos, fórmulas, reações e símbolos, tornando a mediação da leitura mais detalhista, para quem a ouve não se prejudicar por omissões de detalhes que, muitas vezes, são essenciais a compreensão do conteúdo ministrado pelo professor.

Sabendo dos desafios que ledores e professores de Química

LEITURA DE LEDORES COM CEGOS NO ENSINO DE QUÍMICA

provavelmente possam encontrar na sala de aula é que elaboramos este guia a ser utilizado por leitores e professores de Química como material de apoio.

Aqui, abordamos as concepções de cegueira, o ensino de Química para alunos cegos, destacando a importância da mediação de leitura efetuada pelo leitor. Por fim, apresentamos algumas sugestões de materiais adaptados ao ensino de Química para cegos que podem servir de apoio em alguns conteúdos da disciplina de Química.

1 CEGUEIRA

A deficiência visual é definida como a perda total ou parcial, da visão, o que determina dois tipos de deficiência visual: cegueira e baixa visão/visão subnormal. A aquisição da cegueira pode ocorrer em qualquer faixa etária da vida.

Ochaita e Rosa definem a cegueira como “um tipo de deficiência sensorial e, portanto, sua característica mais central é a carência ou comprometimento de um dos canais sensoriais de aquisição de informação, neste caso o visual” (1995, p.183)

A cegueira pode ser caracterizada como congênita ou adventícia, usualmente conhecida como adquirida. O indivíduo que perde a visão depois de cinco anos é conhecido como cego adventício, já o que perde antes de cinco anos é conhecido como cego congênito.

O desenvolvimento e a aprendizagem de um indivíduo com cegueira congênita será diferente de um indivíduo com perda visão de maneira imprevista ou repentina em um momento subsequente de sua vida (OCHAÍTA E ESPINOSA, 2004).

1.1 O sujeito cego

Para muitos, os cegos não têm condições de viver normalmente como uma pessoa vidente, devido a ausência de um órgão sensorial – a visão, e passam a ser vistos como pessoas dependentes e frágeis, que vivem na escuridão incapazes de se locomover sozinho e/ou desenvolver qualquer tipo de atividade, como trabalhar, brincar, viajar, frequentar a escola e etc. No entanto, o cego pode ser tão independente quanto o vidente, desde que sejam respeitadas suas limitações e exploradas suas habilidades.

A ausência da visão causa preconceito imediato por ser um tipo de deficiência sensorial logo percebida pela sociedade. A falta de conhecimento da sociedade faz com que a cegueira seja percebida como um fardo ao rotular as pessoas cegas como seres incapazes, coitadinhas e dependentes, o que as tornam praticamente invisíveis aos olhos da sociedade.

De acordo Nunes e Lomônaco (2008, p.121) “[...] a concepção do senso comum da pessoa cega fica tão restrita à limitação visual, que ela deixa de ser vista como um ser humano integral e passa a ser percebida frequentemente como um ser imperfeito e faltante”. Apesar do indivíduo cego dispor algumas limitações, estas podem ser superadas quando dadas condições

adequadas para o desenvolvimento de suas habilidades.

O cego desenvolve suas habilidades vinculadas à audição e tato, tendo oportunidade de contato com as pessoas e com o mundo que o cerca. O contato com o meio em que vive, facilitará o desempenho de suas atividades e o aguço dos demais sentidos.

Através do tato, audição, paladar e olfato os cegos recebem informações e, posteriormente criam a imagem no cérebro.

2.0 ENSINO DE QUÍMICA PARA CEGOS

A inclusão de pessoas com deficiência visual está muito presente na sociedade, sobretudo no ambiente escolar. Esse processo demonstra o direito de educação para todos no sistema regular de ensino, garantindo uma aprendizagem igualitária em todas as áreas do conhecimento, respeitando a diversidade presente no cenário escolar. Entretanto, a inclusão de pessoas com deficiência visual na rede regular de ensino ainda representa um desafio para os docentes, e quando se fala em ensino das ciências exatas, o problema tende a ser maior.

Geralmente, a área de exatas é vista pela maioria dos alunos como uma área de difícil compreensão. A disciplina de Química, especificamente, por apresentar fórmulas, cálculos,

LEITURA DE LEDORES COM CEGOS NO ENSINO DE QUÍMICA

reações químicas, gráficos, imagens intrínsecas, experimentos e etc, representa dificuldades na assimilação de alguns conteúdos por parte dos alunos, especialmente por alunos cegos, pelo fato de ser uma disciplina extremamente visual, exclusivamente nas atividades experimentais.

Porém, a cegueira em si não representa um empecilho de aprendizagem se o professor oferecer oportunidade para que esta aprendizagem ocorra. Para isto, é necessário que o professor seja um pesquisador constante em busca do conhecimento que o auxilie na inclusão de alunos cegos em suas aulas, entretanto ainda nos deparamos com poucos estudos e materiais publicados dedicados ao ensino de pessoas cegas, especialmente na disciplina de Química o que torna o trabalho do professor ainda mais árduo.

O despreparo dos professores começa na formação inicial, nos cursos de licenciatura em algumas universidades brasileiras só nos últimos cinco anos, vem oferecendo na grade curricular disciplina relacionada à inclusão de alunos com deficiência na escola regular. A Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, atualmente oferece no curso de licenciatura em Química o componente curricular Educação e inclusão, Libras I e II e a disciplina Educação Especial como eletiva.

Por falta de formação e capacitação para atender a

diversidade dos alunos, muitos professores não sabem como atender os alunos cegos e acabam cedendo notas simbólicas simplesmente para o aluno cego poder avançar para as próximas séries, neste caso, tanto professor quanto aluno acabam se acostumando com a situação (BERTALLI, 2010). O professor se omite e acaba utilizando em sala de aula a mesma metodologia de ensino para todos os alunos, dificultando o processo de aprendizagem para aqueles que não enxergam.

O professor pode adotar métodos que auxiliem no processo de aprendizagem dos alunos cegos, tornando os conceitos dos conteúdos ministrados em sala de aula mais concretos. Na Química, a produção e utilização de materiais adaptados que auxiliam na aprendizagem de alunos cegos é de extrema importância para seu desenvolvimento.

As atividades que são predominantemente visuais devem ser adaptadas, algumas com antecedência e outras durante sua realização, através de sua descrição, percepção tátil etc (SÁ, CAMPOS, SILVA, 2007). No caso particular do ensino de Química, os diagramas, gráficos, reações, símbolos e imagens devem ser descritos oralmente e quando possível devem ser adaptados e representados pela Grafia Química Braille e/ou em relevo.

Trabalhos em grupo, também, podem ser utilizados na metodologia do professor para o aluno cego poder confrontar dados, efetuar cálculos, enquanto os demais colegas se encarregam de realizar tarefas onde ele não pode colaborar. Desta forma, as aulas de Química permite criatividade, adaptação e participação de todos os alunos tanto na teoria quanto na prática, contribuindo no desenvolvimento do indivíduo e na inclusão no âmbito educacional (RODRIGUES, et al 2011).

A cegueira não representa um empecilho de aprendizagem se o professor oferecer oportunidade para que esta aprendizagem ocorra. O professor de Química pode explorar toda potencialidade e habilidade do aluno cego, adequando atividades, trabalhos e provas as suas limitações, explorando todos os sentidos remanescentes que o aluno possui.

2.1 Aprendendo Química com o tato e a audição

O corpo humano possui cinco sentidos sensoriais, a visão, o tato, a audição, o olfato e o paladar, por meio dos quais grande parte das informações diárias são captadas por eles, sobretudo através dos olhos que enviam informações ao cérebro, no entanto, com a ausência da visão os demais sentidos são potencializadas para compensar o órgão ausente.

Para o cego a informação chega por meio dos sentidos

LEITURA DE LEDORES COM CEGOS NO ENSINO DE QUÍMICA

sensoriais do tato, audição, olfato e paladar para conhecer e interagir com o mundo à sua volta. O tato é um dos sistemas sensoriais mais importante utilizado pelo cego (OCHAÍTA e ESPINOSA, 2004).

Utilizando as pontas dos dedos os indivíduos cegos ou com baixa visão efetuam a interpretação dos símbolos formados por pontos em relevo, realizando a leitura tátil de qualquer texto escrito em braille.

Além disso, temos a Grafia Química Braille que é disponibilizada pelo Ministério da Educação (MEC) com a finalidade de normatizar a simbologia braille utilizada na Química.

Na Química, as estruturas de átomos e moléculas são representadas por imagens carregadas de informações. Se essas informações são negadas ao aluno cego, ele passa a ser excluído do processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma a Grafia Química braille foi criada para suprir essas especificidades se o aluno cego for conhecedor desse sistema, pois através dele pode-se representar estruturas, reações, símbolos, fórmulas e equações (BRASIL, 2017).

No entanto, nem todos os indivíduos cegos dominam o sistema de leitura e escrita braille. Além disso, no Brasil existe uma quantidade limitada de livros em braille publicados,

especialmente na área das ciências exatas, fazendo com que os indivíduos cegos encontrem outros recursos para ter acesso ao código da leitura e escrita.

A audição, geralmente estimulada pela linguagem, também é importante à comunicação do indivíduo cego, porque por meio da linguagem oralizada é possível o cego enxergar o mundo através das características de determinados ambientes ou objetos descritos por pessoas videntes. Além disso, com o avanço tecnológico os cegos podem contar com programas específicos destinadas a pessoas cegas, a exemplo dos leitores de tela.

Os leitores de tela são programas com voz sintetizada, que transmitem informações visuais presentes na tela do computador, basicamente, o programa lê o que é projetado na tela do computador e tudo que é digitado pelo usuário. Desta forma, o programa transmite oralmente, leitura de menus, imagens e textos, assim como as ações de digitação que são moduladas por voz (DOMINGUES, CARVALHO e ARRUDA, 2010). No Brasil, os leitores de telas mais afamados é o DOSVOX, VIRTUAL VISION e o JAWS.

Na área educacional o uso destes softwares (ou de um destes) é importante para reduzir as diferenças educacionais. Infelizmente nas escolas regulares, o uso desses programas está limitado as salas de recursos multifuncionais, isso quando, a

LEITURA DE LEDORES COM CEGOS NO ENSINO DE QUÍMICA

escola dispõe de equipamentos computacionais destinados para alunos cegos.

No entanto, o uso desses softwares apresentam algumas limitações, como por exemplo: imagens complexas, sem definição adequada, vídeos que não apresentam narração visual ou sonora, tabelas que não fazem sentido quando lidas pelo programa, dentre outras (BOAS, 2014). Essas limitações apresentadas pelos programas leitores de telas, fazem com que os cegos busquem outros meios que possibilitem sua inserção ao mundo letrado.

O tato, a audição e a linguagem são as principais vias de aprendizagem da criança cega. A linguagem oralizada utilizada pelo professor em sala de aula é importante na aquisição dos conteúdos ministrados. A linguagem do ledor também é um importante veículo linguístico no processo de mediação de leitura, é através da leitura em voz alta efetuada por este, que o aluno cego através da audição capta as informações que o cerca. Geralmente, o ledor é utilizado pelo cego, para suprir as limitações apresentadas pela leitura/escrita braille e pelos leitores de tela.

Nas aulas de Química, o tato e a audição devem ser explorados constantemente, especialmente nas aulas experimentais. A utilização de materiais adaptados as necessidades do aluno cego no laboratório de Química é de

LEITURA DE LEDORES COM CEGOS NO ENSINO DE QUÍMICA

extrema importância para seu desenvolvimento. Como no laboratório as atividades são extremamente visuais, o professor deve repensar sua prática para incluir alunos cegos nas atividades desenvolvidas no laboratório. Uma sugestão seria adaptar materiais visuais para sonoros.

Infelizmente ainda existe uma carência de materiais para alunos cegos, especialmente na área das ciências exatas, porém com a utilização de materiais adaptados que explorem o tato e a audição as limitações de alunos cegos podem ser ultrapassadas.

A utilização de materiais adaptados que explorem o tato e a audição é muito importante para o desenvolvimento da aprendizagem de alunos cegos, principalmente nas ciências exatas por apresentar símbolos próprios da disciplina, o que torna o ensino dessa área desafiadora para professores. A escola por sua vez deve oferecer meios e recursos pedagógicos necessários para dar suporte ao processo de ensino e aprendizagem de alunos cegos.

2.2 A Química na voz dos leitores

Atualmente ainda existe muitos indivíduos cegos que não dominam o sistema Braille nem possuem acesso aos leitores de tela, tendo que recorrer ao leitor para ter acesso as informações do mundo letrado.

O leitor é a pessoa que se dispõe a realizar leituras para deficientes visuais, geralmente encontramos os leitores em lugares frequentados por cegos, como: escolas especiais, institutos de reabilitação e audiotecas. A pessoa que se dispõe a exercer este papel necessita ter paciência, amor ao próximo, responsabilidade e competência, uma vez que, a maioria destes profissionais atua como voluntários em instituições que auxiliam os indivíduos cegos. Normalmente, os leitores são solicitados para efetuar gravações de voz, explicações/ajuda em pesquisas e leituras em voz alta (MOREIRA, 2005).

A mediação de leitura realizada pelo leitor é muito importante para o aluno cego, ela garante acessibilidade aos conteúdos escolares. Eles são uma ponte de conhecimento entre o aluno cego e o mundo letrado, especialmente na vida acadêmica. Ler para o outro exige uma doação, pois quem não enxerga mergulha na leitura guiado pelos olhos do leitor.

O leitor lê diferentes textos relacionados a diferentes disciplinas, portanto ele deve estar preparado para exercer esse papel. Geralmente os leitores possuem dificuldades em mediar leituras de disciplinas das ciências exatas, pelo fato dessas disciplinas possuírem uma linguagem própria. A exemplo da Química, que é uma disciplina repleta de símbolos característicos, como fórmulas moleculares, reações químicas, gráficos, imagens, etc. A mediação de leitura dessa disciplina exige do leitor um

conhecimento da área, sem esse conhecimento há uma grande probabilidade de erros no processo de leitura efetuada pelo leitor.

Guimarães (2009) ao analisar o trabalho do leitor em provas de tintas, constatou que as leitoras que conheciam o assunto da prova, foram as que atenderam melhor as pessoas cegas (PC).

Dessa forma, constatamos que um leitor qualificado na área terá maior probabilidade de desenvolver um trabalho que atenda às necessidades de quem a ouve, especialmente na Química, que por ser uma área teórica e experimental possui um grande apelo visual.

A compreensão da linguagem específica da Química pelo leitor é fundamental para que esse conhecimento seja transmitido para o aluno cego de maneira correta. Um dos maiores desafios enfrentados pelos leitores nessa área é o conhecimento da linguagem e da simbologia que a constitui.

Muitas vezes, o leitor é o único meio que o cego encontra para ter contato com o mundo das letras, especialmente em atividades escolares, portanto exercer essa função exige no mínimo do profissional o gosto pela leitura. Além disso é necessário que os leitores possuam algumas habilidades de leituras, tais como, entoação, velocidade de leitura regular, tempo, dicção, moderação na altura da voz e tonalidade das

palavras (MOREIRA, 2005).

Essas habilidades devem ser consideradas pelos leitores, mas podem sofrer adaptações dependendo da preferência do leitor cego. O tipo de texto, também irá determinar o modo de leitura que o aluno cego solicite ao leitor. Existe texto tão abstrato de se ler como é o caso dos conteúdos da disciplina de Química em que o leitor cego irá preferir uma leitura mais lenta, por outro lado, existem textos bem mais simples que ele pode preferir uma leitura mais acelerada. Além disso, é recomendável que a fala tenha tom agradável. Ao ler, a altura e a velocidade da voz devem ser suficientes para que o ouvinte não precise se esforçar para conseguir ouvir.

Em relação a descrição de imagens que é bastante recorrente na disciplina de Química é importante que seja realizada com fidedignidade. Os livros didáticos sejam estes de Química ou de qualquer outra disciplina são elaborados para os videntes, portanto, as imagens são apresentadas sem uma descrição detalhada. Assim, como a teoria as representações imagéticas que os livros possuem são carregadas de significados e, na maioria das vezes, possibilitam um maior entendimento teórico do conteúdo. Com isso, o leitor torna-se o responsável de descrevê-la, usando palavras adequadas que forneçam uma fidedignidade a imagem, possibilitando o aluno cego a construção

mental da mesma.

Uma descrição mal elaborada pode acarretar o não entendimento do conteúdo de uma questão ou a compreensão errônea pelo cego. O mesmo se dar com a leitura dos gráficos, diagramas e fórmulas químicas, se o leitor não tiver conhecimento da simbologia específica da disciplina, inconscientemente, poderá levar o aluno cego não ter sucesso na compreensão da leitura em exercícios, provas ou qualquer tipo de atividade relacionada a disciplina.

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 as representações ou suas descrições, o aluno com deficiência visual passa a ser excluído do processo de ensino e aprendizagem pela falta de informação (BRASIL, 2011, p.9).

A compreensão de gráficos, diagramas, imagens e representações diversas da Química são os maiores obstáculos enfrentados por alunos cegos. Os leitores assumem uma grande responsabilidade no ato de descrever uma informação extremamente visual em verbal com fidedignidade, pois esta possui

um alto grau de dificuldade. Para superarem estas dificuldades os ledores podem fazer uso de estratégias que facilite a compreensão do aluno cego o toque, por exemplo, para desenhar uma curva de gráfico na palma da mão do receptor.

Além disso, a representação em alto relevo de imagens e gráficos ajuda o aluno cego a sentir nas pontas dos dedos cada detalhe do que lhe é representado facilitando sua compreensão. Portanto, a percepção tátil aliada a descrição detalhada do ledor (descrição informativa e não interpretativa), pode contribuir de forma efetiva na compreensão da questão de uma avaliação ou do conteúdo em si.

2.3 Sugestões de materiais adaptados ao ensino de Química para cegos

Como vimos na secção anterior, é indiscutível a importância da mediação de leitura efetuada pelo ledor, principalmente se esta for aliada a materiais adaptados, pois permitirá ao aluno cego, além de ouvir, sentir. A aquisição de conhecimento para o cego se dar através da percepção tátil, é através do tato que o indivíduo cego pode explorar todo material e criar mentalmente sua imagem.

O uso de materiais não adaptados para alunos cegos é uma realidade da escola regular, na maioria dos casos o professor em

LEITURA DE LEDORES COM CEGOS NO ENSINO DE QUÍMICA

suas aulas faz uso apenas do quadro e dos livros que não contemplam os alunos cegos, gerando uma pseudoinclusão. Os alunos cegos são inclusos na escola regular, mas se não houver uso de materiais adaptados as suas necessidades, provavelmente eles não conseguirão participar efetivamente das atividades propostas pelo professor especialmente na área das ciências exatas que possui um grande apelo visual.

Na Química a utilização de material adaptado, faz com que alunos cegos explorem os demais órgãos do sentido, para desmistificar as representações químicas.

Adaptações de materiais didáticos facilitam o desenvolvimento educacional do aluno cego, especialmente nas áreas das ciências exatas que possui um alto teor representacional de símbolos, gráficos e imagens. A adaptação desses materiais é essencial para promover a aprendizagem de alunos cegos. É importante ressaltar a necessidade de um mediador ao lado do aluno cego, pois seu contato com materiais adaptados vai da parte para o todo, diferente dos videntes que visualizam o todo e depois encarregam-se em entender as partes. É recomendável que o professor ou o ledor (formado na área) atuem como mediador, desta forma o aluno cego terá conhecimento do conteúdo como o todo e não partes deste.

Mediante o exposto apresentamos a seguir sugestões de alguns materiais adaptados ao ensino de Química em conteúdos que possuem um grau representacional de fórmulas, gráficos, imagens, etc. Estas sugestões podem sofrer alterações por quem deseja confeccionar, pois podem ser realizadas com materiais que sejam mais acessíveis, cabe a este usar sua criatividade para promover à alunos cegos acesso ao conhecimento químico de maneira concreta.

2.3.1 Gráficos

Na Química é muito comum a utilização de gráficos, a maioria dos conteúdos dessa disciplina fazem uso desse instrumento para facilitar a compreensão do assunto, porém essa assimilação fica difícil para o aluno que não enxerga.

A adaptação de gráficos é bastante importante para que o aluno possa compreender o assunto ministrado, como os livros didáticos são destinados para videntes, o conhecimento químico passa a ser negado ao aluno cego. Desta forma, a adaptação de materiais é essencial para o desenvolvimento desses alunos.

Os gráficos podem ser facilmente adaptados em alto relevo, pode-se utilizar vários materiais para sua confecção como,

LEITURA DE LEDORES COM CEGOS NO ENSINO DE QUÍMICA

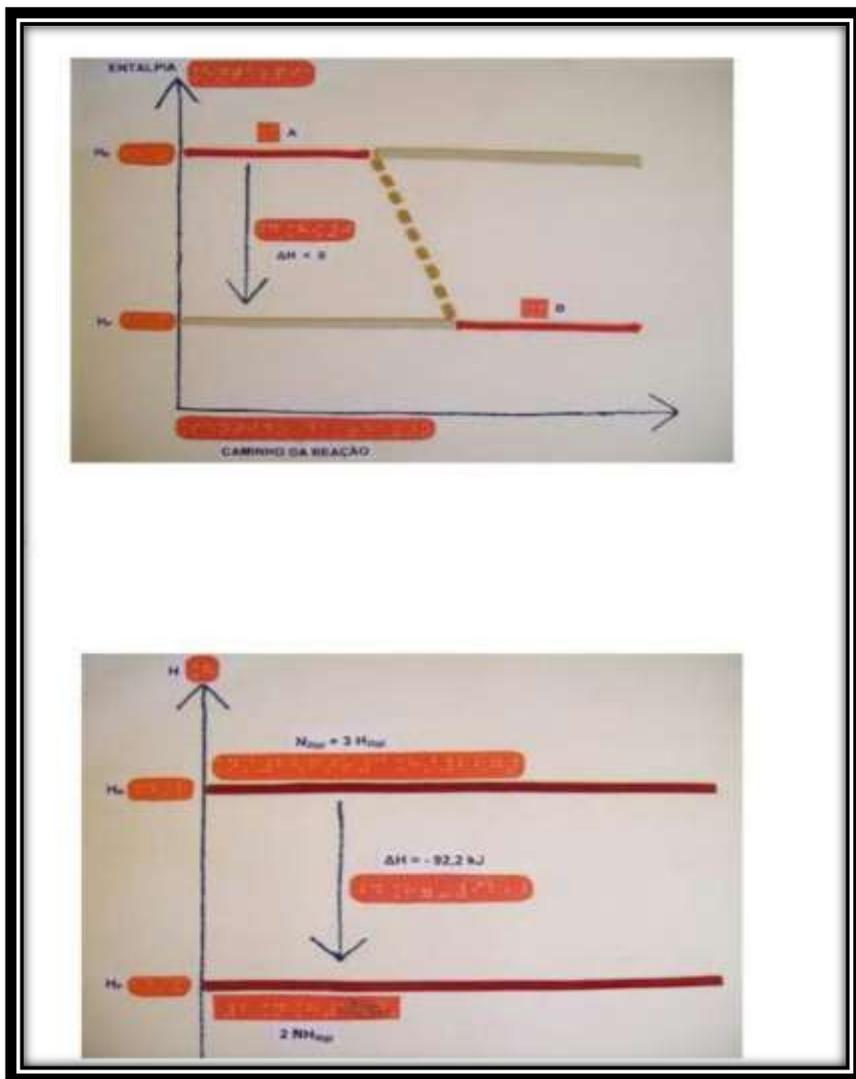
barbante, canudo, cola de isopor ou cola quente, percevejos, etc. Durante a adaptação desse material é importante que suas informações sejam adaptadas com fidedignidade. Se o aluno dominar o sistema Braille, este pode ser utilizado para dar suporte teórico ao aluno. No caso da simbologia Química se o aluno conhecer o Grafia Química Braille, esta pode ser utilizada para representação dos seus símbolos como, elementos, fórmulas, reações, etc, que geralmente vem como complemento as informações dos gráficos.

Se o aluno não dominar o sistema braille assim como a Grafia Química Braille, o leitor passa a mediar a leitura respeitando todas as informações presentes para que o aluno não seja prejudicado por ausência de detalhes contidas nas informações do código da escrita.

Abaixo apresentamos 2 gráficos confeccionados com materiais alternativos de baixo custo e fácil acesso.

LEITURA DE LEDORES COM CEGOS NO ENSINO DE QUÍMICA

Figura 1: Gráficos em alto relevo



Fonte: <https://docplayer.com.br/12522740-O-ensino-de-quimica-para-deficientes-visuais-elaborando-materiais-inclusivos-em-termoquimica.html>
Acesso em: 31/01/2019

A figura 1 trata-se de dois gráficos que apresentam reações exotérmicas, correspondente ao assunto termoquímica visto no segundo ano do ensino médio. Para sua confecção utilizou-se: tinta relevo colorida, lixa de unha, cordão, cola de isopor, cola bastão, papel cartão e cartolina guache.

Todas as legendas e reações do gráfico estão traduzidas em braille, pois o aluno que domina o sistema braille pode efetuar a leitura das informações complementares contidas nos gráficos, sem auxílio do professor ou do leitor. Se o aluno não dominar o braille, o professor ou o leitor que o acompanha deve efetuar a descrição de todas as informações presentes no gráfico com fidedignidade.

2.3.2 Imagens, Fórmulas e Representações

Assim como os gráficos as imagens apresentam informações importantes, especialmente na Química, onde as imagens são utilizadas para o entendimento de determinada teoria.

A Química possui uma simbologia própria presentes em todos os assuntos da disciplina, inclusive em gráficos e imagens, portanto é uma informação que não pode ser negada ao aluno cego. Quando o aluno domina a Grafia Química Braille, as

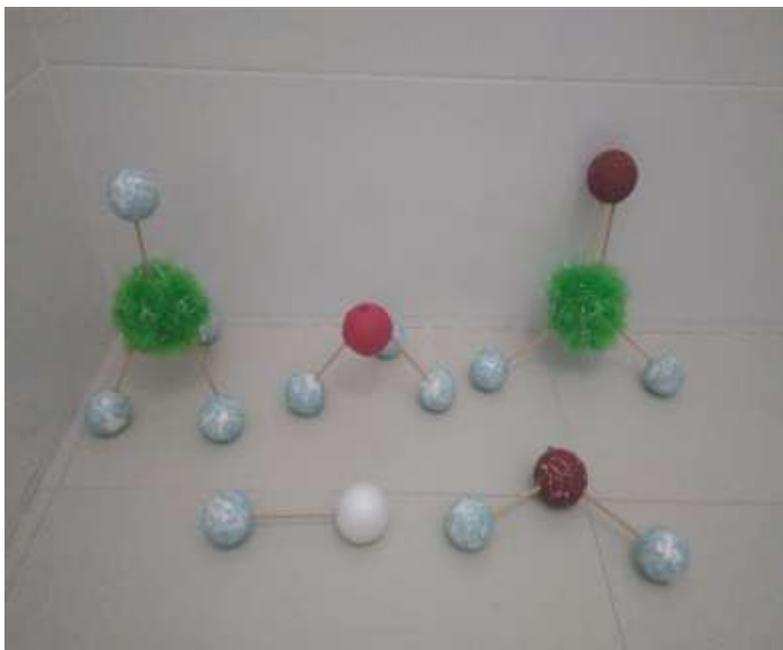
fórmulas moleculares, por exemplo pode ser escrita em braille para que o próprio aluno faça a leitura. Se o aluno não domina a Grafia Química Braille, o professor ou o leitor passa essas informações para o aluno.

A seguir damos algumas sugestões de adaptações de modelos que podem ser utilizados para promover a aprendizagem de alunos cegos.

Geometria molecular - modelos

A geometria molecular é um assunto pertinente ao primeiro ano do ensino médio, é um conteúdo que explora a visualização por apresentar várias formas geométricas dependendo dos átomos que as compõem. No ensino médio damos ênfase as geometrias linear, angular, trigonal plana, piramidal e tetraédrica, representadas na figura 2.

Figura 2: geometria molecular



Fonte: autoral

Para confeccionar esse material utilizamos: bolas de isopor (que representam os átomos), palitos de churrasco (representam a ligação entre os átomos), alfinetes coloridos (que simbolizam os elétrons não-ligantes) e materiais com texturas diferentes (para diferenciar os átomos).

Para a montagem, definimos a textura de cada átomo. O átomo de hidrogênio foi representado com as miçangas, o átomo de carbono com pluma, o oxigênio com lixa, o nitrogênio com

EVA e o átomo de cloro, representado com a textura do próprio isopor. Os alfinetes foram utilizados para expor os pares de elétrons livres respeitando todas as informações que a geometria molecular constitui, garantido ao aluno cego a fidedignidade da imagem.

Esse mesmo artifício pode ser utilizado para representar cadeias carbônicas, assunto geralmente ministrado no terceiro ano do ensino médio. Esse material também pode ser utilizado com alunos videntes, para que estes possam visualizar as fórmulas geométricas facilitando a compreensão do assunto ministrado.

Cadeias carbônicas

As cadeias carbônicas é um assunto ministrado na parte da Química Orgânica, geralmente no terceiro ano do ensino médio. Atualmente a Química orgânica representa a parte da Química que estuda os compostos de carbonos.

As cadeias carbônicas apresentam representações abstratas que dificultam seu ensino para pessoas que não enxergam, dessa forma o professor pode utilizar materiais de baixo custo para representá-las. A utilização de modelos palpáveis, por exemplo, pode ser utilizado para representar algumas cadeias carbônicas facilitando a aprendizagem de alunos cegos, proporcionando a superação das dificuldades existentes.

LEITURA DE LEDORES COM CEGOS NO ENSINO DE QUÍMICA

Ha várias maneiras de representar uma cadeia carbônica, apresentamos algumas dicas para confeccionar alguns modelos. A fórmula de traços e a representação espacial é muito utilizada para representar os compostos de carbono. Iniciaremos com a fórmula de traços, que é muito utilizada e fácil de adaptar. Na figura abaixo observamos a representação do propano (C_3H_8), confeccionada apenas com palitos de dentes.

Figura 3: Fórmula de traços do propano



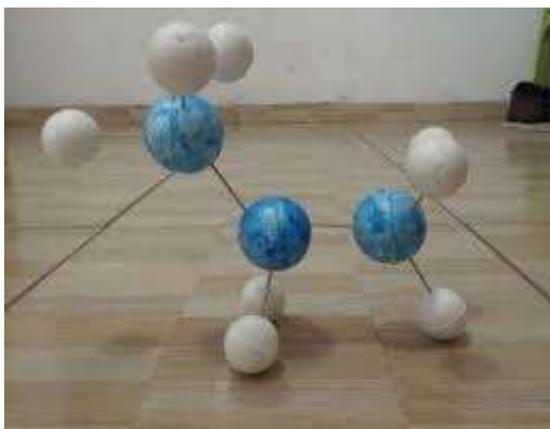
Fonte: autoral

Já a representação espacial plana pode ser representada usando palitos de churrasco, bolas de isopor com tamanhos diferentes para distinguir um átomo do outro através do tato. Massa de modelar também é uma proposta para representações

das cadeias carbônicas, substituindo as bolas de isopor.

A exemplo temos a figura 4, representando a fórmula estrutural do propano confeccionada com 3 bolas de isopor azul e 8 bolas de isopor brancas, as bolas azuis representam os átomos de carbono e as bolas brancas (de tamanho menor) os átomos de Hidrogênio.

Figura 4: Representação espacial do propano



Fonte: <http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/infinity/article/view/10219>

Acesso em: 05 de fevereiro de 2019

Esses modelos também podem ser utilizados com os videntes, proporcionando aos mesmos uma visualização tridimensional da estrutura, para isso basta distinguir os elementos com cores diferentes como representado na figura acima.

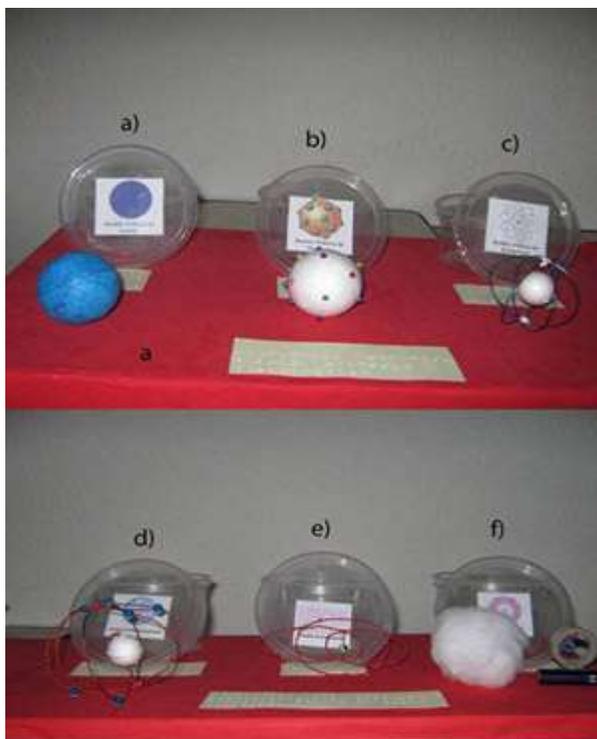
Modelos atômicos

Os modelos atômicos são uns dos primeiros assuntos ministrados no primeiro ano do ensino médio e possui uma representação visual de imagens. Estas imagens carregam informações importantes para compreensão da evolução dos modelos atômicos propostos ao longo da ciência.

Apresentamos a seguir sugestões de modelos atômicos para cegos com a finalidade de promover o ensino-aprendizagem eficaz. Os materiais utilizados são de baixo custo e de fácil acesso, porém se o professor não tiver em mãos estes materiais e achar necessário, pode substituí-los.

Para confeccionar esse material vamos precisar de arames, bolas de isopor de tamanhos diferentes, miçangas, alfinetes coloridos e algodão.

Figura 5: Modelos atômicos



Fonte: <http://www.abq.org.br/simpequi/2009/trabalhos/100-5677.htm>
Acesso em: 29 de janeiro de 2019

A figura 5 representa a evolução dos modelos atômicos em ordem cronológica, a figura a) representa o modelo de Dalton; a b) o de Thompson; a c) o de Rutherford; a d) a de Rutherford-Bohr; a e) a de Sommerfeld; e a f) o modelo de Nuvem Eletrônica.

Este material facilitará a compreensão do conteúdo por alunos cegos, pois este poderá sentir a representação destes modelos que lhes são negados pelos livros destinados aos

videntes. Além disso, os videntes também terão oportunidade de visualizar os modelos contribuindo para uma compreensão mais concreta do assunto.

REFERÊNCIAS

BERTALLI, J. G. **Ensino de geometria molecular, para alunos com e sem deficiência visual, por meio de modelo atômico alternativo**. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2010. Disponível em: <https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/268> Acesso em 06 de novembro de 2017.

BOAS, L. L. V. **Três instancias mediadoras na compreensão textual do gênero notícia com cegos de diferentes níveis de formação**. Tese de Doutorado em psicologia Cognitiva, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/14106>. Acesso em 20 de janeiro de 2017.

BRASIL. **Grafia Química Braille para Uso no Brasil** / elaboração: RAPOSO, Patrícia Neves... [et al.]. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão – Brasília: SECADI, 2017. 3ª edição.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **Grafia Química Braille para Uso no Brasil** / elaboração: RAPOSO, P. N.[et al.].Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão – Brasília: SECADI, 2011. 2ª edição

DOMINGUES, C. dos A.; CARVALHO S. H. R. de; ARRUDA, S. M. C. de P. **Parte I - Alunos com baixa visão.** In: _____ (org) **A Educação Especial na perspectiva da inclusão escolar:** os alunos com deficiência visual: baixa visão e cegueira. Brasília: Ministério da Educação Especial; Universidade Federal do Ceará. vol.3, 2010, 8-25.

GUIMARÃES, Z. M. A. S. **O desempenho do/a leitor/a em situações de prova em tinta junto a pessoas cegas (PC).** Dissertação de mestrado em Linguagem e Ensino pela, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2009. Disponível em <http://posle.ufcg.edu.br/index.php?title=2009> Acesso em 14 de novembro de 2017.

MOREIRA, C.M. **Técnicas de leitura para leitores deficientes visuais,** 2005. Disponível em: <http://www.filologia.org.br/ixcnlf/5/01.htm>. Acesso em 30 de maio de 2017.

NUNES, S. da S.; LOMÔNACO, J. F. B. **Desenvolvimento de conceitos em cegos congênitos: caminhos de aquisição do conhecimento.** Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE), Volume 12 Número 1 Janeiro/Junho 2008, 119-138.

OCHAÍTA, E.; ESPINOSA, M. A. **Desenvolvimento e intervenção educativa nas crianças cegas ou deficientes visuais.** Desenvolvimento psicológico e educação: transtornos de desenvolvimento e necessidades educativas especiais, 2, 2004, 151-170.

OCHAITA, E.; ROSA, A. **Percepção, ação e conhecimento nas crianças cegas.** Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar, 3, 1995,

183-197.

RODRIGUES, B; ET AL. **Deficiência visual e ensino de química.** 2011 Disponível em: http://unifia.edu.br/revista_eletronica/revistas/educacao_foco/artigos/ano2011/ed_foco_%20Deficiencia%20visual.pdf Acesso em 17 de setembro de 2017

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado: Deficiência Visual** [Formação Continuada a Distância de Professores para o Atendimento Educacional Especializado]. São Paulo: MEC/ SEESP, 2007.

REFERÊNCIAS SUGERIDAS:

MITTLER, P. **Educação inclusiva: contextos sociais.** Tradução: Windyz Brazão Ferreira.- Porto Alegre: Artmed, 2003.

SCHINCA, M. **Confissões de alguém que lê para cegos.** 2013. Disponível em: <http://www.bancodeescola.com/schinca.htm> Acesso em 28 de setembro de 2017.

SCHITTINE, D. **Ler e escrever no escuro: a literatura através da cegueira.** Brasil, 2016.

SCHWAHN, M. C. A; ANDRADE NETO, A. S. **Ensinando Química para alunos com deficiência visual: uma revisão de literatura.** Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiienpec/resumos/R1557-1.pdf> Acesso em 15 de janeiro de 2018.

SILVA, L. M. **Qualquer maneira de ler vale a pena:** sobre leituras, ledores e leitores cegos, 2013. In: Anais do I Simpósio Internacional de Estudos sobre a Deficiência – SEDPcD/Diversitas/USP Legal – São Paulo, junho/2013

