Desenvolvimento de material didático para alunos deficientes visuais: uma proposta para o ensino de química inclusivo.

Katharine Coimbra Toledo[1]* (IC), Ivanise Maria Rizzatti[1] (PQ). katharinetoledo12@gmail.com.

Curso de Licenciatura em Química. Núcleo de Pesquisa e Estudo em Educação em Ciências e Matemática - NUPECEM. Universidade Estadual de Roraima - UERR - câmpus Boa Vista, Boa Vista, Roraima.

Palavras-Chave: Ensino de Química, Deficiente Visual, Modelos Atômicos.

RESUMO:

A ausência de material didático adaptado para alunos com deficiência visual para o ensino de química ainda é uma realidade nas escolas brasileiras. Nessa direção, o presente trabalho buscou investigar o potencial pedagógico de modelos atômicos adaptados para alunos com deficiência visual, visando contribuir para o processo de ensino, aprendizagem e inclusão do aluno nas aulas de química. Os modelos atômicos foram construídos em impressora 3D e foram avaliados por dois professores e um aluno deficiente visual regularmente matriculado em uma escola pública de Boa Vista, Roraima. Os materiais didáticos desenvolvidos apresentaram potencialidade para contribuir com o ensino do conteúdo de estrutura atômica para o aluno com deficiência visual, o que não exclui os alunos normovisuais. Além de ser material de apoio para os professores de química.

INTRODUÇÃO

Desde a Idade Média as pessoas com deficiência são excluídas da sociedade ou rotuladas como incapacitadas de realizar qualquer tipo de atividade. Foram anos de lutas para que hoje estas pessoas conseguissem leis que asseguram seu lugar dentro da sociedade o respeito que lhes de direito como seres humanos e cidadãos (SANTOS; SILVA, 2013).

Contudo, existem muitas críticas sobre a forma como a inclusão está acontecendo dentro da sociedade (SOUZA; SAMPAIO, 2019). Ainda há muito a se fazer para que a teoria se efetive na prática, para isso é preciso que as condições oferecidas para essas pessoas sejam favoráveis a inclusão nas diferentes instâncias sociais, seja no âmbito familiar, educacional e profissional, ou ainda no lazer e no acesso aos diferentes espaços sociais (SANTOS; SILVA, 2013).

No que se refere ao âmbito educacional, constata-se que a inclusão ainda está muito distante de acontecer. Para Silva et al (2019), o atual cenário brasileiro educacional necessita urgentemente de medidas eficazes que concretizem e garantam uma educação para todos.

> "As mudanças necessárias envolvem desde as adaptações na estrutura física (de tal forma que proporcione condições de acesso e utilização de todos os

> ambientes ou compartimentos da escola), passando pela mudança de concepção e por consequência, de comportamento por parte de todos os segmentos (técnicos, profissionais de apoio, professores, alunos e pais) desta instituição educacional (SANTOS; SILVA, 2013, pág. 144).

Essas medidas necessitam chegar até as salas de aulas, através de atividades que promovam a interação de todos os alunos, valorizando o potencial e particularidade desses para aprender, e assim, contribuir para a aprendizagem do outro. Ressaltamos que é de suma importância que a inclusão aconteça na escola, não apenas para as pessoas deficientes, mas para todos.

Dentre as diferentes deficiências, neste trabalho optou-se por trabalhar com pessoas com deficiência visual (DV). A expressão “deficiência visual” que utilizamos se refere ao espectro que vai da cegueira total (perda total da visão) até a baixa visão (perda parcial da visão), o que determina dois tipos de deficiência visual: cegueira e baixa visão/visão subnormal (CATÃO, 2019).

De acordo com o Decreto n°3298, de 20 de dezembro de 1999, considera-se que:

> I - deficiência – toda perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica que gere incapacidade para o desempenho de atividade, dentro do padrão considerado normal para o ser humano (BRASIL, 1999).

No Decreto nº 3.128, de 24 de dezembro de 2008, do Ministério da Saúde, considera pessoa com deficiência visual aquela que apresenta baixa visão ou cegueira.

> § 2º Considera-se baixa visão ou visão subnormal, quando o valor da acuidade visual corrigida no melhor olho é menor do que 0,3 e maior ou igual a 0,05 ou seu campo visual é menor do que 20º no melhor olho com a melhor correção óptica (categorias 1 e 2 de graus de comprometimento visual do CID 10) e considera-se cegueira quando esses valores encontram-se abaixo de 0,05 ou o campo visual menor do que 10º (categorias 3, 4 e 5 do CID 10) (BRASIL, 2008).

Partindo desses conceitos, compreende-se que para uma educação de qualidade não devemos no limitar em apenas receber o aluno com deficiência na escola ou acreditar que o problema está nas alterações orgânicas, psíquicas ou relacionais que um aluno apresenta, mas antes compreender que todos estudantes necessitam de um acolhimento independentemente de suas condições e/ou especificidades, sejam elas sociais, culturais, étnicas, cognitivas, físicas, entre outras (SOUZA; MACHADO, 2019).

Acrescenta-se também que os ambientes escolares devem oferecer condições para que os alunos se desenvolvam. De modo geral, as instituições escolares devem estar conscientes de que é substancial o respeito, compreensão das peculiaridades, reconhecimento das contribuições e do potencial de pessoas que possuem algum tipo de deficiência (SOUZA; SAMPAIO, 2019). De acordo com Santos e Silva (2013) as tecnologias contribuem muito para o aprendizado das pessoas com deficiência visual.

Uma das tecnologias mais conhecidas para os cegos é o Braille que possui um código específico para a leitura e escrita de cegos. Esse sistema foi somente o começo

para que outras tecnologias fossem criadas e cada vez mais sofisticadas, atualmente, temos equipamentos e softwares, como por exemplo, oNVDA (*NonVisual Desktop Access*), Orca, DOSVOX e Virtual Vision. Os autores, ressaltam que esses recursos tecnológicos ainda são insuficientes para atender todas as necessidades que são demandadas por estes alunos, principalmente a aprendizagem das ciências naturais, como a Química que apresenta conteúdos abstratos.

Isso ocorre por conta que a maior partes dos recursos tecnológicos disponíveis não consegue abranger todo o campo de estudo, como exemplo na química, os softwares apenas descrevem o que acontece no experimento e os alunos não terão real contato com reagentes, vidrarias, entre outros. Podendo contribuir para uma aprendizagem insignificante para esses alunos.

O cego desenvolve suas habilidades vinculadas à audição e tato, tendo oportunidade de contato com as pessoas e com o mundo que o cerca (CATÃO, 2019). Assim, deve-se buscar tecnologias em que se utilize todos os sentidos remanescentes do aluno com deficiência visual (DV), principalmente o tato, pois é um canal privilegiado para a captação de informações por partes desses alunos (SANTOS; SILVA, 2013).

As tecnologias assistivas (TAs) permitem construir a aprendizagem de estudantes de forma mais justa e igualitária para todos. Deste modo, a impressora 3D pode ser considerada um importante recurso tecnológico para a ressignificação da aprendizagem de alunos cegos. O uso de tecnologias adequadas, segundo Lima e Fonseca (2016), pode potencializar o modo de aprendizado do aluno, de modo especial os que possuem alguma deficiência.

O termo “Impressão 3D” ou até mesmo a impressora 3D é relativamente novo para muitos. Entretanto, essas tecnologias já estão no mercado desde 1984, quando surgiu a primeira impressora 3D construída pelo engenheiro Chuck Hull (AGUIAR, 2016). A impressora 3D apresenta um grande potencial para trazer mudanças à sociedade com suas técnicas. Ela consiste basicamente na construção automatizada de objetos sólidos, camada por camada, a partir de um arquivo digital com a imagem 3D do objeto (AGUIAR, 2016).

No âmbito educacional, a impressora tem se apresentado como ferramenta facilitadora no ensino-aprendizagem de alunos. De acordo com Aguiar (2016) isso se deve ao fato de ser uma tecnologia que possibilita aos estudantes e professores criarem objetos complexos que envolvam o uso de conceitos que são vistos em sala de aula, especificamente nas aulas de química.

Quando mencionados o termo “aula de Química” logo imaginamos os modelos atômicos, grandes laboratórios e fórmulas, itens que são importantes para compreender a disciplina (RODRIGUES *et al*, 2010). Entretanto, para um cego se torna mais difícil a compreensão dos conceitos Químicos, uma vez que é uma disciplina que se utiliza de um apelo visual para a sua compreensão (RAZUK; GUIMARÃES, 2014)

Os autores Razuk e Guimarães (2014) citam como exemplo os livros didáticos de química que para facilitar a compreensão dos conteúdos estão carregados de imagens e modelos. Isso para os alunos videntes pode até funcionar, mas essas representações dificultam aprendizagem dos alunos cegos. Nesse sentido, é de suma importância que os materiais pedagógicos sejam adaptados para esses alunos e que também possibilite a aprendizagem.

Ainda segundo esses autores, a elaboração desses materiais são fundamentais para inclusão e socialização na sala de aula, sendo um material que pode ser compartilhado por todos os alunos, independentemente de suas características especiais (RAZUK; GUIMARÃES, 2014).

Assim, este estudo propões a elaboração e avaliação de recursos didáticos para o ensino de Modelos Atômicos, na disciplina de Química, direcionada aos alunos deficientes visuais. Diante disso, criou-se modelos didáticos com a impressora 3D com o intuito de possibilitar que os estudantes possam manusear os materiais, facilitando assim a imaginação de tais modelos.

Por fim, optou-se por construir protótipos dos Modelos Atômicos propostos por Dalton, Thompson, experimento de Rutherford e Bohr, pois é um conteúdo em que cada modelo está associado a uma representação e investigar o potencial pedagógico desse material.

METODOLOGIA

Com intuito de alcançar o objetivo proposto, esta pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa, com caráter de uma pesquisa ação e descritiva. A pesquisa ação parte do pressuposto que a pesquisa e ação são simultâneas, pois elas têm em conjunto o ato de “transformar práticas existentes, numa direção intencional, caracterizada e fundamentada teoricamente por uma abordagem que vise mudança de aspectos de um grupo social” (MÓL, 2017). Já a pesquisa descritiva busca descrever os fatos por meio de observações (FANTIANTO, 2015)

A construção e avaliação do material foi organizada em seis etapas: 1) pesquisa, fase para definir quais teorias atômicas seriam abordadas e elaboradas nesta pesquisa; 2) modelagem do modelo tridimensional digital; 3) impressão dos modelos atômicos na impressora 3D; 4) avaliação do material pelos docentes; 5) aplicação e avaliação do material com o aluno deficiente visual; 6) discussão e avaliação dos dados, buscando compreender as percepções do professor e do aluno acerca da viabilidade do uso do material produzido.

Diante disso, a primeira fase consistiu em organizar o material de acordo com as teorias atômicas que eram abordadas em sala de aula. A razão de ter escolhido as teorias atômicas de Dalton, Thompson, Rutherford-Bohr se deve ao fato de exigirem grande apelo visual para sua compreensão. De acordo com Razuk e Guimarães (2014), para compreensão do ensino de modelos atômicos usa-se imagens com ferramentas

para compreensão dos seus conceitos. E além disso, seus conceitos são passados de forma errada negligenciando a discussão de como os modelos científicos foram elaborados e quais são a sua relevância para a construção do conhecimento científico (FERNANDES et al 2017).

Na segunda etapa que tem por nome modelagem do modelo tridimensional digital. Para os modelos de Dalton e Thompson a modelagem deu-se por meio do Software Blender®, que foi escolhido por ser um software compatível com o sistema operacional da impressora e que também suporta os formatos STL (*Standard Triangle Language* ou *Standard Tessellation Language*) que é o formato padrão entre as impressoras (AGUIAR, 2016). E para o experimento de Rutherford e o modelo de Bohr utilizou-se protótipos que estão disponíveis no site Thingiverse®, o site foi criado exclusivamente para o compartilhamento gratuito de modelos 3D. De acordo com Aguiar (2016), ele se assemelha a uma rede social, sendo possível haver interação com outros usuários, na forma de postagens de objetos 3D e de comentários, entre as pessoas que compartilham os modelos 3D e as que copiaram os arquivos e imprimiram.

Após o planejamento e criação, onde foi possível definir suas formas e medidas e o desenho dos modelos atômicos em 3D, chega o momento de transformar o objeto virtual em um objeto real. Iniciou-se, então, a etapa de impressão. Para tanto, é necessário que a impressora esteja ligada diretamente a um computador por meio de softwares compatíveis e o arquivo deve estar no formato STL. A finalidade de fazer uma preparação do modelo 3D é gerar instruções para que a impressora 3D possa construir o objeto (AGUIAR, 2016).

As duas impressoras que foram utilizadas neste projeto são da marca CLIEVER modelo 1.0, possuem um software próprio que está disponível no site da empresa para downloads. As duas estão disponíveis na sala do Núcleo de Pesquisas e Estudos em Educação em Ciências e Matemática (NUPECEM) da Universidade Estadual de Roraima (UERR), que também disponibilizou o espaço e o material necessário. Optou-se por usar filamentos Poliácido - PLA Láctico por ser um plástico biodegradável e de baixo custo. O filamento é fundido a 180°C, e assim, o objeto vai sendo moldado ao sair da impressora (TOLEDO-COIMBRA;SANTOS; RIZZATTI, 2019).

Na figura 1 são apresentados os modelos atômicos impressos na impressora 3D.

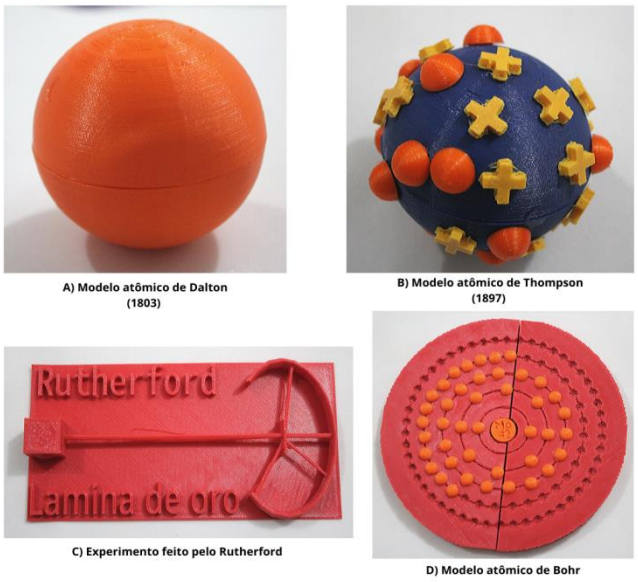


Figura 1: Modelos das representações da Teoria Atômica conforme cada autor: A) Modelo de Dalton; B) Modelo de Thompson; C) Modelo do experimento de Rutherfod; D) Modelo de Bohr.

Os modelos construídos foram avaliados por dois professores e um aluno com baixa visão. Para os docentes foi elaborado um questionário com sete perguntas, sendo quatro abertas e três fechadas, os professores serão identificados como P1 e P2 para assegurar o sigilo de identidade. Os professores que avaliaram o material apresentam o seguinte perfil: (P1), licenciada em matemática com doutorado em Educação, atuou em sala de aula por mais de 30 anos e atualmente participa da Divisão de Educação Especial da Secretaria Estadual de Educação e Desporto de Roraima, a professora nunca teve em sua sala de aula alunos com Necessidades Educativas Especiais NEE; (P2) possui graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Mestrado em Ensino de Ciências. O professor é deficiente visual e em sua sala de aula trabalhou com três alunos com Necessidades Educativas Especiais NEE.

Após avaliação com os professores, realizou-se aplicação com um aluno cego em escola de Ensino Médio da rede pública de Boa Vista. O aluno é o único deficiente visual cursando o primeiro ano do Ensino Médio na escola. O aluno não tinha estudado os modelos atômicos e, por isso, foi necessário explicar os conceitos. A pesquisa foi realizada no mês de março de 2020.

A entrevista com o aluno aconteceu na sala multifuncional da escola e com a autorização da coordenação da escola e da família. Nessa entrevista foi possível estabelecer um diálogo com o aluno sobre aprendizagem dos Modelos Atômicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir é apresentada a avaliação do material produzido pelos professores e pelo aluno cego.

Avaliação com os professores

Apresentamos os modelos atômicos para os dois professores para que eles pudessem avaliar e depois responder o questionário. O questionamento aos professores foi se eles tinham conhecimento de trabalhos feitos com a Impressora 3D, os dois responderam que não e que esse trabalho era o primeiro. Apesar de vivermos na Era da Informática, pois no mundo em que vivemos a tecnologia representa o modo de vida da sociedade (AGUIAR,2016). Entretanto, apesar de os recursos tecnológicos como computador e internet fazerem parte do cotidiano da maioria dos professores e alunos, a inserção desses recursos ainda acontece lentamente nas escolas (BASNIAK; LIZIERO, 2017).

O segundo questionamento foi como os professores avaliavam os materiais didáticos produzidos com a impressora 3D. Pediu-se que eles avaliassem a forma, tamanho, apresentação e outros aspectos que achassem interessante julgar.

Os professores fizeram as avaliações separadamente e fizeram os seguintes comentários:

"Considerei muito legal e inovador. As peças ainda são relativamente pequenas para o desenvolvimento de alguns trabalhos específicos, porém é um ponto de partida necessária e importante" (P1);

"Os materiais são bons, pois dão uma maior possibilidade de visualização e são didáticos" (P2).

Os professores também deram sugestões para melhorar o material desenvolvido. Afirmaram que usariam os materiais em sala de aula com alunos com deficiência visual. *"Certamente. A produção de um material para proposta didática tridimensional é essencial para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos deficientes visuais e as de visões normais, pois ação tátil e o objeto fortalecem a construção de imagens conceituais e isso fixa o conhecimento*" (P1).

O professor (P2) afirmou que usaria em suas aulas o material, porém ele achou necessário que fizesse algumas adaptações no modelo de Bohr como "*As camadas deveriam ficar mais afastada para que quando o cego fosse tocar, não se confundisse*". O professor ressaltou que esses materiais facilitam a aprendizagem dos alunos no ensino de química.

A professora (P1) respondeu que usaria os materiais em sala de aula, *"Numa aula bem planejada e experimentalmente antes de ser inseridas em sala de aula."* (P1).

A professora (P1) considerou que os materiais produzidos são importantes para o ensino de química inclusivo, ressaltou também que: *"A falta de recursos didáticos tridimensionais é um fator de dificuldade para o professor que busca ensinar o aluno deficiente e não deficiente visual."* (P1). Porém, o professor (P2) considerou os materiais produzidos em parte são importantes para o ensino inclusivo. Ressaltou que: *"Aprendizagem não depende apenas dos materiais, mas também do contexto dos alunos, dos professores e da escola com a sala multifuncional"*.

O professor P2 usa como exemplo sua experiência com o aluno com deficiência "*eu aqui como professor do IFRR tenho um aluno surdo, mas eu não sou intérprete, então pra mim não teve intérprete que me ajudava, era o estagiário. Então, eu desenvolvi um aplicativo que eu falasse e ele traduzisse em libras para que eu pudesse trabalhar com o aluno"* (P2).

O professor ressalta também que: *"Se os professores tiverem acesso aos materiais, uma sala multifuncional e tempo, eles conseguirão planejar e acrescentar no seu plano aula os materiais e assim, incluir os alunos deficientes visuais nas suas aulas. Para isso, os materiais devem se encontrar na sala multifuncional, pois caso contrário não é inclusivo"* (P2).

O professor alertou que os materiais não podem ficar apenas na sala multifuncional, onde apenas o aluno com deficiência visual irá usar. "*Os materiais precisam ir para as salas de aulas e serem trabalhados tanto com alunos com deficiência visual e também com os alunos normovisuais, pois caso contrário estaremos excluídos ao invés de incluí-los*"(P2). Diante disso, Aguiar (2016), afirma que o professor deve saber como utilizar esses materiais para que ocorra o processo de ensino-aprendizagem.

Entrevista com o aluno DV

No começo da entrevista foi informado ao estudante sobre o que era pesquisa e se ele concordava em participar, o participante concordou e então, iniciou-se a entrevista.

Perguntou-se ao estudante se ele conhecia ou fazia parte do Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual CAP/DV, o aluno respondeu que "*conhecia o centro, mas nunca fez parte"*, é muito importante que o estudante com deficiência visual participe das atividades que o centro de apoio envolve. De acordo com Andrade (2015) o centro tem como maior objetivo facilitar a inclusão de alunos com deficiência visual no ensino regular que eles se encontram, no CAP o aluno também pode buscar "apoio para lidar com uma realidade tão nova e complexa que é a inclusão" (ANDRADE, 2015).

A segunda questão foi sobre a metodologia que o professor de química utiliza em sala de aula para abordar os conceitos de química, e se ele estava conseguindo de alguma forma compreender os conteúdos que estavam sendo ministrados pelo professor.

O aluno respondeu que ainda não tinha visto muitos conteúdos nas aulas de química, pois o professor tinha acabado de ser transferido e estava ministrando suas primeiras aulas na escola. Entretanto, ele afirmou que as aulas de química sempre são expositivas.

Na escola, o estudante cego deve ser constantemente estimulado, e a aceitação deste em sala de aula depende muito de o professor aplicar práticas pedagógicas inclusivas (VIDAL; CARGIN; DALLABONA, 2016*).* De acordo com Faria et al (2017), o

processo de aprendizagem de alunos com deficiência visual é feito pelas aquisições dos sentidos remanescentes, como por exemplo, o tato e a audição.

Outro questionamento para o aluno foi sobre o que ele achou dos modelos atômicos produzidos. O aluno respondeu: *"Eu achei muito bacana. Se tivéssemos esses tipos de materiais em química e em outras disciplinas aprenderíamos melhor, até quem não é cego".*

Quando questionado o material o ajudaria no processo de aprendizagem nas aulas de química, ele respondeu: *"Sim. Ia ajudar muito, pois são coisas que a gente ver apenas no livro e pediria para que o professor utilizasse nas aulas de química".*

Percebe-se pela fala tanto do aluno quantos dos professores que os materiais didáticos manipuláveis podem contribuir com a formação de conceitos de muitos alunos com deficiência visual, e auxiliar os professores no processo de inclusão em suas aulas.

É importante salientar que os materiais produzidos pelos professores devem atender "necessidade perceptual tátil do aluno, não criando material somente para os alunos cegos, mas que esse material seja usado por todos os alunos no processo de ensino e aprendizagem" (CHAVES; SOUSA; BATISTA, 2017).

Diante disso, esse trabalho procura alternativas para o ensino de química inclusivo e significativo, buscando quebrar algumas barreiras e superar alguns obstáculos, como por exemplo, possibilitar a aprendizagem de conceitos que exigem a visão periférica de alunos cegos. Concordamos com Almeida (2016) quando diz que o ensino-aprendizagem é um processo muito complexo e que devemos sempre garantir que todo e qualquer recurso válido seja utilizado a fim de garantir uma educação de qualidade e igualitária a todos os alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da avaliação realizada pelos professores e com o aluno de baixa visão foi possível verificar que os materiais produzidos demonstram viabilidade, sendo necessário alguns ajustes para que possa atender melhor tanto o professor quanto o aluno. Pode-se dizer então que, os modelos atômicos adaptados produzidos na impressora 3D podem contribuir para o ensino de química, pois além deles contribuírem para o ensino-aprendizagem dos alunos com deficiência visual e normovisuais, os materiais promovem inclusão e autonomia dos alunos.

A ausência de materiais adaptados nas escolas, falta de sinais específicos, entre outras peculiaridades acaba contribuindo para que muitos alunos com deficiência visual não consigam aprender conceitos de química, e muitas vezes se afastam das salas de aula por se sentirem excluídos. Portanto, é necessário materiais adaptados sejam desenvolvidos e que possam atender a sala de aula de forma a contribuir com o ensino de Química e, consequentemente, construir uma educação mais igualitária.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento ao NUPECEM/UERR e ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica concedida.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. C. D. **Um processo para utilizar a tecnologia de impressão 3D na construção de Instrumentos Didáticos.** 2016. 226p. Área de Ensino de Ciências. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências-Bauru, Bauru 2016.

ALMEIDA, L.C.S. **Ensino de química para alunos com deficiência visual:** Um estudo qualitativo-exploratório. Rio de Janeiro, 2016. (TCC Licenciatura em Química) – IQ/ UFRJ, Rio de Janeiro, 2016.

BRASIL. **DECRETO Nº 3.298, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1999.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3298.htm. Acesso em: abril/2020.

CATÃO, S. N. **Leitura de ledores com cegos no Ensino de Química [manuscrito]: orientações básicas**. Dissertação (Mestrado). Campina Grande – Pb, 2019

CHAVES, E. S.; SOUSA, L.G.; BATISTA,J. O. **O uso de material didático adaptado pra o ensino de ciências a alunos cegos**: explorando o perceptual tátil acerca das camadas da terra. IV CONEDU, V. 1, 2017.

COSTA, E. L. **A formação de conceitos científicos para sujeitos com deficiência visual: sequência Fedathi como aporte metodológico no ensino de química**. 2016. 78f. – Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Fortaleza (CE), 2016.

FANTIANTO, M. **Métodos de Pesquisa**. USP, 2015. Disponível em: https://atualiza.aciaraxa.com.br/ADMarquivo/arquivos/arquivo/M%C3%A9todos-de-Pesquisa. Acesso em: 01 de março de 2020.

FARIA, *et al*. **Ensino de química para deficientes visuais numa perspectiva inclusiva:** estudo sobre o ensino da distribuição eletrônica e identificação dos elementos químicos. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, Florianópolis, SC, 2017.

FERNANDES, *et al*. **A elaboração de materiais para o ensino de modelos atômicos e distribuição eletrônica para discente cego:** produtos de um projeto PROBIC-JR. Experiências em Ensino de Ciências V.12, No.6

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Decreto nº 3.128, de 24 de dezembro de 2008.** Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt3128_24_12_2008.html. Acesso em: abril/2020.

MÓL, G.S. **PESQUISA QUALITATIVA EM ENSINO DE QUÍMICA.** Revista Pesquisa Qualitativa. São Paulo (SP), v.5, n.9, p. 495-513, dez. 2017.

LIMA, P.C; FONSECA, L. P. **Recursos táteis adaptados ou construídos para o ensino de deficientes visuais**. XIII ESUD, São João Del Rey – MG, 2016.

SANTOS, W.C; SILVA, R.S. **Auxílio ao processo de inclusão de alunos com deficiência visual como condição para uma aprendizagem de qualidade.** HOLOS, Ano 29, Vol. 4, 2013.

SILVA, *et al*. **Materiais Didáticos inclusivos para o Ensino de Química:** desafiando professores em formação. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências –Santa Catarina, Florianópolis, SC - 2017.

SOUZA, M. L.; MACHADO, A. S. **PERSPECTIVAS E DESAFIOS DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**. REVASF, Petrolina- Pernambuco - Brasil, vol. 9, n.20, p.24-49, 2019.

SOUZA, L. C.; SAMPAIO, R.T. **A educação musical inclusiva no Brasil: uma revisão de literatura.** Revista OLHARES, v. 7, n. 2 – Guarulhos, agosto 2019.

RAZUK, R.C.S.R.; GUIMARÃES, L.B. **O desafio de ensinar modelos atômicos a alunos cegos e o processo de formação de professores.** Revista Educação Especial | v. 27 | n. 48 | p. 141-154 | jan./abr. 2014.

RODRIGUES, *et a 2010l*. **Deficiência visual e ensino de química.** Disponível em:http://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/1ed_foco_-Deficiencia-visual.pdf. Acesso em: abril/2020.

TOLEDO-COIMBRA, K; SANTOS, B. M.; RIZZATTI, I.M. **O uso da impressora 3d na construção de geometrias moleculares como uma proposta didática no ensino de química, adaptado para pessoas com deficiência visual**. VI, CONEDU, FORTALEZA – CEARÁ, 2019

VIDAL, M. D; CARGIN, A. B.; DALLABONA, K.G. **Ensino de ciências e a deficiência visual**. Uma proposta de atividade para o estudo do corpo humano. Blumenau/SC, 2016.