

# **Ensino de química para deficientes visuais numa perspectiva inclusiva: estudo sobre o ensino da distribuição eletrônica e identificação dos elementos químicos.**

## **Teaching chemistry for the visually impaired in an inclusive perspective: a study on the teaching of electronic distribution and identification of chemical elements.**

Bianka Alves de Faria (IC), Fernanda Araújo França Bonomo (PG), Ana Clara Cândido Rodrigues (IC), Gustavo Nobre Vargas (IC), João Paulo Barbosa Silva (IC), Mislene da Silva Gomes Oliveira (IC), Claudio Roberto Machado Benite (PQ).

Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão – LPEQI –  
Instituto de Química - Universidade Federal de Goiás – Brasil.

### **Resumo**

O ensino de Química exige a abstração e o domínio de sua linguagem representacional para a compreensão de conceitos, mas para que deficientes visuais aprendam essa linguagem é necessária a utilização de materiais que considerem sua especificidade. Nessa investigação, objetivamos o uso de tecnologia assistiva para a localização de elementos na tabela periódica e distribuição eletrônica. A aula visando o atendimento educacional especializado foi realizada numa Instituição de Apoio ao ensino regular com a participação de doze alunos DV. Nossos resultados apontam que a tabela periódica permitiu com que os alunos pudessem, de forma autônoma, identificar a localização dos elementos e seus símbolos. Puderam verificar ainda, por meio da distribuição eletrônica no diagrama de Linus Paulling a localização em famílias e períodos na tabela. Os resultados também mostram que o uso de tecnologia assistiva aliado a percepção háptica permite com que esses alunos aprendam o conteúdo como qualquer vidente.

**Palavras chave:** Atendimento Educacional Especializado; Educação Inclusiva; Ensino de Química; Tecnologia Assistiva.

### **Abstract**

The teaching of chemistry requires the abstraction and mastery of its representational language for the understanding of concepts, but for the visually impaired to learn this language it is necessary to use materials that consider its specificity. In this investigation, we aimed the use of assistive technology to locate elements in the periodic table and electronic distribution. The class aiming at the specialized educational service was carried out in an Institution of Support to the regular education with the participation of twelve DV students. Our results indicate that the periodic table allowed the students to be able, in an autonomous way, to identify the location of the elements and their symbols. They were also able to verify, through the electronic distribution in the diagram of Linus Paulling the

location in families and periods in the table. The results also show that the use of assistive technology together with haptic perception allows these students to learn content like any psychic.

**Key words:** Specialized Educational Care; Inclusive Education; Chemistry Teaching; Assistive Technology.

## INTRODUÇÃO

Historicamente, observa-se que a inclusão passou por um período de grande evolução até os dias atuais. Segundo Correia (1999), crianças nascidas com alguma deficiência não tinham direito a vida, simplesmente eram abandonadas, muita das vezes, até a morte, fato que era bastante vivenciado durante a idade antiga. Já na Idade Média, pessoas que possuíam alguma deficiência eram ditas inválidas, tratadas como marginais, acossadas e até mortas. Devido a essa situação muitas famílias optavam por escondê-las, privando-as do convívio social. No Brasil por volta do século XVIII, o atendimento aos deficientes restringia-se aos sistemas de abrigos e à distribuição de alimentos, nas Santas Casas, salvo algumas exceções de crianças que até participavam de algumas instruções com outras crianças ditas normais (JANNUZZI, 2004).

Ainda na segunda metade do século XX, alunos portadores de necessidades especiais eram atendidos separadamente dos alunos ditos “normais” em escolas especiais. Com a crise do petróleo de 1970, interesses econômicos julgaram como vantajosa a unificação do sistema educacional (escola especial e escola regular) e somente após a declaração de Salamanca (1994) o Brasil se torna signatário reconfigurando na Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional – LDB (BRASIL, 1996), essa modalidade de ensino intensificando a inserção de alunos com deficiência em escolas regulares. De forma gradativa foram sendo implantadas políticas de educação inclusiva, visando estabelecer igualdade na sociedade e, então, a educação especial passou a ser uma modalidade de educação escolar que chega como instrumento de emancipação do cidadão com necessidades especiais.

Considerado serviço da educação especial, o Atendimento Educacional Especializado (AEE) identifica, elabora e organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade visando a eliminação de barreiras para a plena participação dos alunos, considerando suas necessidades específicas com vistas à autonomia e a independência na escola e fora dela. Ele deve ser articulado com a proposta da escola regular, embora suas atividades se diferenciem das realizadas nas salas de aula convencionais (BRASIL, 2009a).

O artigo 208 da Constituição Brasileira especifica que é dever do Estado garantir o AEE “aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino” (BRASIL, 1988), condição que também consta no artigo 54 do Estatuto da Criança e do Adolescente (BRASIL, 1990). Este

atendimento deve ser realizado em contraturno ao período das aulas, entretanto, há possibilidade de ser feito em uma escola próxima ou em locais próprios voltados para o atendimento especializado. Assegurado direito previsto pelo capítulo II, art. 58, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, o AEE “será feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração nas escolas comuns do ensino regular” (BRASIL, 1996, p.14).

A educação especial age buscando orientar todos os profissionais e sistemas de ensino de modo a garantir o acesso de todos os alunos ao ensino regular e atinge todos os níveis de ensino, tendo como objetivo assegurar a inclusão escolar de alunos com deficiência, transtornos globais de desenvolvimento e altas habilidades/superdotação,

Em instituições de ensino regular o AEE deve acontecer em salas de recursos multifuncionais que é um espaço organizado com materiais didáticos, pedagógicos, equipamentos e profissionais com formação para o atendimento às necessidades educacionais especiais, projetadas para oferecer suporte necessário a estes alunos, favorecendo seu acesso ao conhecimento (BRASIL, 2010). Ressalta-se que o AEE é de extrema importância para os avanços na aprendizagem do aluno e que as aulas de apoio auxiliam de forma direta na compreensão dos conteúdos abordados nas salas de aula do ensino regular, contribuindo para que a igualdade seja vista de forma efetiva uma vez que, a partir do AEE, o aluno com NEE consigam ter melhor rendimento. Quanto mais o AEE acontecer nas escolas regulares em que os alunos com deficiências estejam matriculados mais benefícios esses alunos terão, podendo contribuir para a inclusão.

Ao lidar com inclusão de alunos com deficiência, é importante saber a diferença entre inclusão e integração, visto que a primeira estabelece que a sociedade precise aceitar o diferente, fazendo necessárias modificações que receba todos aqueles que dela foram excluídos. Já a integração pressupõe que a pessoa deficiente precisa se adaptar aos padrões exigidos pela sociedade para que seja aceita pela mesma (BORGES et al., 2012).

## **SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA PARA DEFICIENTES VISUAIS**

A visão é uma das formas mais eficientes de promover a comunicação do ser humano com o meio externo e quando este canal está comprometido necessitamos de outros mecanismos que possibilitam o rompimento de barreiras que deficientes visuais enfrentam diariamente.

Em relação à deficiência visual (DV), observa-se que a maior dificuldade para a educação destes alunos é que as propostas educacionais têm como base a visão para percepção e apropriação de

conhecimento. Porém, faz-se necessário quebrar esta limitação mostrando-lhes que além da visão existem outros caminhos de comunicação que tornam possível o ensino para deficientes visuais, como o tato, a fala, a escrita e até mesmo o paladar. Posto isso, torna-se possível a quebra do paradigma de “ter que enxergar para aprender” (CONFORTO e SANTAROSA, 2002).

Quanto à aprendizagem do conhecimento químico, muitos alunos tem dificuldade em relacionar a teoria estudada em sala de aula com a realidade a sua volta, isso porque a teoria é constituída de conceitos que são abstrações da realidade (MACKINNON, 1999). Com caráter teórico e prático, a Química vê nas aulas experimentais um eficiente recurso didático para o ensino desse conhecimento. Todavia, ainda é a observação visual o meio mais usado para coleta e interpretação dos dados, o que dificulta a compreensão dos conteúdos previstos nos experimentos por DV (BENITE et al., 2017).

Nesse cenário, advogamos pelo uso da tecnologia assistiva (TA) como recurso que permite “diferentes sensações com os sentidos remanescentes acompanhadas da mediação simbólica negociada pelo professor, visando (re)interpretações das informações sentidas nos fenômenos durante os experimentos” (BENITE et al., 2017, p.97) visando a aprendizagem dos DV no ensino de química. De acordo com o Comitê de Ajudas Técnicas, a TA é:

Uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2009b, p. 03).

No que diz respeito às limitações que circundam o ensino de Química para alunos deficientes visuais, encontramos na TA uma alternativa para a reelaboração de conhecimentos e técnicas, e a partir da utilização de equipamentos, mecanismos e reformulação de material didático acreditamos que é possível neutralizar algumas barreiras originadas pela deficiência. Neste sentido, objetivamos nessa investigação o estudo sobre as contribuições da TA (Tabela Periódica Assistiva e material em alto-relevo) como ferramenta de mediação em aulas de AEE para alunos com deficiência visual envolvendo a identificação e a distribuição eletrônica de elementos químicos de forma autônoma.

## **METODOLOGIA**

Esse estudo se pauta na necessidade de se ensinar química para alunos com deficiência visual e se caracteriza como pesquisa-ação, pois parte de uma necessidade prática docente que é ensinar química para alunos que possuem limitações na coleta de dados por meio da visão, fundamentais para a compreensão do conhecimento químico. Configurando-se como uma pesquisa colaborativa, essa investigação conta com a participação de um professor formador, uma aluna de pós-graduação e alunos em formação inicial na qual os professores em formação inicial e continuada são sujeitos da realidade em estudo e trabalham com a necessidade de modificar uma realidade social ao auxiliar os alunos DV na participação das aulas reduzindo suas limitações através de tecnologias assistivas nas aulas de química experimental e teórica estimulando a autonomia e visando o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem na vida destes sujeitos.

A pesquisa se caracteriza em ciclos-espírais de 04 etapas: 1) planejamento das aulas considerando as especificidades dos alunos visando à adaptação de recursos didáticos e construção de materiais necessários para aplicação dos conceitos; 2) ação: aplicação dos recursos adaptados no desenvolvimento das aulas e observação: aulas gravadas em áudio e vídeo; 3) reflexão sobre a ação: análise teórica de transcrições das gravações e discussão sobre as mesmas buscando identificar pontos passíveis de melhoria; 4) rever o planejamento das aulas de forma que as necessidades dos sujeitos da pesquisa sejam mais bem atendidas a cada novo ciclo espiral.

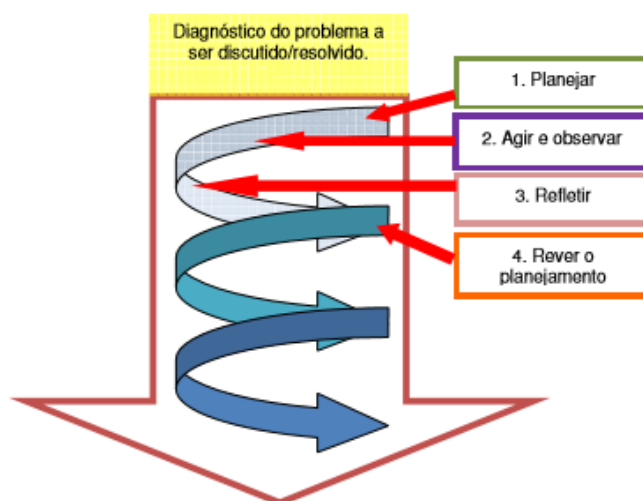


Figura 1: Espiral Cíclica da pesquisa-ação (KEMMIS E WILKINSON, 2002, pg. 44).

A aplicação das aulas de química ocorre em uma Instituição de Apoio ao Deficiente Visual e são ministradas por professores em formação inicial e continuada servindo como apoio às aulas regulares, na modalidade de AEE. Enquanto pesquisa, todas as aulas são gravadas em áudio e vídeo para análise teórica posterior. Os alunos são matriculados no ensino público regular e no contraturno

participam de aulas de apoio de Química. Os questionamentos são levados para serem discutidos nas aulas de apoio com objetivo de discutir conceitos com caráter investigativo.

As transcrições e análises das aulas são feitas em conjunto pelos professores em formação inicial (PFI), continuada (PFC) e professor formador (PF) uma vez por semana. Desta forma, os professores se consolidam como sujeitos da pesquisa na qual buscam na prática do AEE elementos para uma formação docente numa perspectiva inclusiva, reunindo assim conhecimento, experiência e pressupostos de forma a desenvolver uma visão que os possibilitarão como professores da educação básica elaborar estratégias que possam ser aplicadas em sala de aula aproximando-os cada vez mais da realidade inclusiva em sua prática docente.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

No processo de ensino para DV é necessário possibilitá-los a aquisição de informações por meio dos sentidos remanescentes. Sendo assim, a apropriação de conhecimentos por esses alunos ocorre pela quantidade e qualidade dos estímulos oferecidos e pela interação social, mediada pelo professor, com o uso da linguagem e instrumentos (BENITE et al., 2017). Um dos recursos utilizados por DV para obtenção de informações é o sistema Braille que consta do arranjo de seis pontos em relevo, dispostos em duas colunas de três pontos, permitindo 63 diferentes combinações para obter todos os sinais necessários à escrita.

Entretanto, devido a Química ser uma Ciência composta por linguagem específica com modelos representacionais, nem sempre o sistema Braille é capaz de suprir as necessidades para o domínio dessa Ciência e para que os DV aprendam-na é, também, necessária a utilização de materiais que considerem sua especificidade (BENITE et al., 2016). Portanto, tratando-se de um caminho de acessibilidade capaz de neutralizar algumas barreiras originadas pela deficiência encontramos na TA uma alternativa para a (re)elaboração de conceitos com alunos deficientes (GALVÃO FILHO, 2009).

Nas aulas de apoio de química, utilizamos a TA como instrumento de mediação que proporciona aos alunos maiores condições de acompanhamento e, conseqüentemente, maior possibilidade de abstração dos conceitos abordados (BENITE et al., 2017). Configurando a primeira etapa do ciclo da pesquisa-ação (figura 2), uma tabela periódica assistiva, em Braille e em alto relevo, foi desenvolvida pelo Núcleo de Tecnologia Assistiva do Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão – LPEQI, situado no Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás para ser testada na aula de apoio com 12 alunos DV.

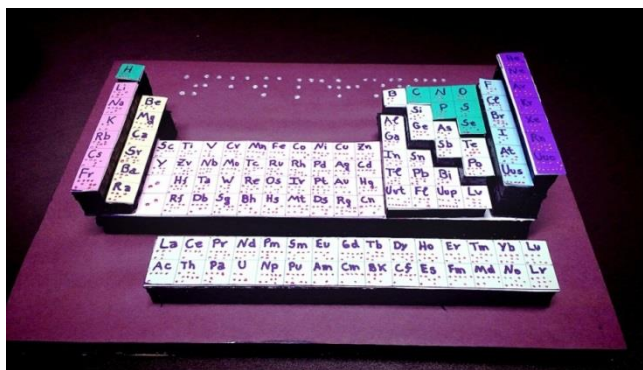


Figura 2: Tabela periódica em braile e em alto relevo.

Embora a visão seja o caminho sensorial que mais auxilia na compreensão dos conteúdos químicos ensinados, os DV encontram em outros sistemas sensoriais o caminho para se direcionarem e obterem informações. Concordamos com Ochaitá (1998, apud LORA, 2003) sobre a importância da percepção tátil, pois possibilita o contato e o conhecimento dos objetos, sendo um canal imprescindível para a leitura.

A distribuição eletrônica se refere ao modo em que os elétrons estão distribuídos nas camadas ou níveis de energia que ficam ao redor do núcleo do átomo fornecendo diversas informações referentes aos elementos químicos. Devido à dificuldade de entenderem o “abstrato”, os alunos demonstram bastante dificuldade de aprendizagem desse conteúdo.

Para que os alunos pudessem fazer a distribuição eletrônica foi disponibilizado o diagrama de Linus Pauling, em alto relevo, do Caderno de Distribuição Eletrônica (CDE) produzido pelo Instituto Benjamin Constant que é um centro de referência nacional na área da deficiência visual. Com a orientação dos professores, as informações referentes à distribuição eletrônica dos elementos foram obtidas pelos DV (figura 3) por meio do tato, que é um sistema somatossensorial com receptores espalhados por todo o corpo que responde a estímulos como o toque, essencial para identificar informações e/ou conhecer materiais (BENITE et al., 2017). No extrato 1, PFI1 auxilia A2 na distribuição eletrônica do elemento Lítio.

#### EXTRATO 1

**PFI1:** *Um é o meu primeiro orbital “s” e o número que vem depois diz quantos elétrons a gente tem. Então,  $1s^2$  é o primeiro orbital “s” com quantos elétrons?*

**A2:** *Dois!*

**PFI1:** *E o  $2s^1$ , é o segundo orbital “s” com quantos elétrons?*

**A2:** *Um só!*

**PFI1:** *Então, como é que ficou nosso elemento com três elétrons?*

**A2:**  *$1s^2 2s^1$ !*



Figura 3: A7 realizando a distribuição eletrônica.

Fonte: Instituto Benjamin Constant.

Como dito anteriormente, a informação tátil é um meio do DV obter informações para sua orientação, sendo considerada uma das percepções sensorial mais importante (NUNES ET AL., 2010. p.7). Durante o processo de ensino evidenciamos que a exploração tátil do CDE foi essencial para a compreensão da distribuição eletrônica dos elementos. Quando PFI1 questiona a configuração do elemento Lítio, A2 deixa explícito em sua fala a representação do que lhe foi ensinado (A2:  $1s^2 2s^1$ !).

A organização da tabela periódica está intimamente relacionada com a configuração eletrônica dos elementos, tendo conhecimento que essa configuração é a distribuição dos elétrons em camadas ao redor do núcleo. Compreende-se que por meio da distribuição eletrônica é possível determinar qual o grupo e período do elemento, sua posição na tabela e, com isso, se é um elemento representativo, de transição, gás nobre ou metal.

No extrato 2, PFI2 dialoga com A3 o posicionamento de um elemento na tabela periódica a partir do seu número de elétrons.

#### EXTRATO 2

**PFI2:** *O que significa essa distribuição eletrônica A3? Significa que a partir desta distribuição você pode encontrar qualquer elemento na tabela periódica só pela quantidade de elétrons.*

**A3:** *E tem algum elemento que tem a quantidade de elétrons iguais?*

**PFI2:** *Não! A quantidade de elétrons não. A não ser que seja um íon. A gente já falou o que é um íon, né?*

**A3:** *Sim! Eu sei.*

**PFI2:** *Então, diz o que é!*

**A3:** *É quando você tem um elétron a mais do que o original.*



**PFI2:** *Só a mais?*

**A3:** *Não é? Pode receber elétrons a mais do que o original.*

**PFI2:** *E menos não pode?*

**A3:** *Aí não sei, lembro que você falou a mais.*

**PFI2:** *Pode sim! Se tiver ganhado elétrons ele é um ânion e se ele tiver perdido é um cátion.*

**A3:** *Mas no átomo elementar dele, se tiver cinco elétrons, não existem dois átomos com a mesma quantidade de elétrons?*

**PFI2:** *Não!*

A “configuração eletrônica do estado fundamental é uma especificação da ocupação dos orbitais de um átomo no seu estado de menor energia” (SHRIVER e ATKINS, 2008, p.40), contribuindo para a identificação de tendências regulares com as propriedades de átomos de outros elementos químicos orientando seus posicionamentos na tabela periódica. A compreensão da organização da tabela periódica e a percepção de que cada elemento possui seu número atômico e, conseqüentemente, número de elétrons específico como dito por PFI2 à A3 foi possível com o uso do CDE e da Tabela Periódica Assistiva permitindo com que os alunos tivessem autonomia na realização da atividade.

Vale ressaltar ainda no extrato 02, o questionamento de A3 sobre a possibilidade de existirem dois átomos diferentes com o mesmo número de elétrons, fazendo com que PFI2 resgatasse conhecimentos prévios sobre íons, visto em aulas anteriores, para explicar que a presença de cargas positivas ou negativas possibilita que tenhamos uma mesma configuração eletrônica para elementos químicos diferentes.

Ben-Zvi, Eylon e Silberstein (1987), afirmam que as entidades básicas da constituição da matéria são invisíveis e abstratas e o pensamento dos alunos é construído sobre a informação sensorial. Sendo assim, o aluno deficiente visual tem condições de apreender o conhecimento químico através de estímulos que favoreçam as relações apropriadas. Dessa forma, no extrato 02 verificamos que as dificuldades apresentadas pelos deficientes visuais são as mesmas que costumam surgir para os alunos videntes, visto que em ambos os casos não é necessária a utilização da visão para a compreensão dos conceitos discutidos. A visão só se faz necessária para a coleta de dados, uma vez que o aluno DV já tenha obtido os dados necessários por meio dos sentidos remanescentes as limitações do ensino podem ser igualadas às dos alunos videntes.

Com o auxílio da TA é possível suscitar maior autonomia ao DV potencializando suas habilidades funcionais proporcionando pelo tato, o desenvolvimento de atividades propostas seguida de resultados, a fim de romper barreiras e diminuir o distanciamento da aprendizagem do aluno vidente

e do aluno deficiente visual. Para a localização do elemento Berílio na tabela periódica, PFI2 orienta A3 a encontra-la a partir de sua configuração eletrônica, como apresentado no extrato 3.

### EXTRATO 3

**PFI2:** *Vocês sabem dizer qual a configuração eletrônica do elemento que tem quatro elétrons?*

**A3:**  $1s^2; 2s^2$ .

**PFI2:** *Isso mesmo. O que isso significa? Você vai pegar essa ultima camada, que é esse  $2s^2$  e vai falar onde está o seu elemento químico na tabela periódica. Você vai sentir na tabela o período da desse elemento. Sinta a tabela!*

**A3:** *Be, 2º período.*

Apoiamo-nos em Masini (2007) para dizer que a base do conhecimento dos DV está nas percepções dos conteúdos particulares que são os dados sensoriais (leitura da Tabela Periódica Assistiva em Braille, pelo tato) e nas formas de percepção de como os dados são organizados, representados pela simbologia e linguagem química ( $2S^2$ : 2º período, família 2A). Nesse sentido, defendemos o uso da TA aliada ao sistema Braille no processo de ensino de química para DV visando minimizar os obstáculos encontrados no processo de representação de sua linguagem.



Figura 4: DV identificando elementos na tabela periódica assistiva.

Com o uso da TA como ferramenta de mediação no ensino de química, acreditamos que alunos DV podem ter maiores condições de acompanhar as aulas de forma mais igualitária aos demais alunos da sala de aula regular.

## CONCLUSÃO

Nessa investigação, o uso da TA aliada ao sistema Braille objetivou minimizar obstáculos presentes no processo de ensino de alunos com deficiência visual do conteúdo sobre distribuição eletrônica e posicionamento dos elementos na tabela periódica, buscando a participação mais efetiva

e autônoma desses alunos visando o desenvolvimento de habilidades e o aumento da capacidade de abstração dos conhecimentos químicos.

Avaliamos que, buscar caminhos alternativos como o uso de materiais adequados à especificidade e o desenvolvimento de tecnologia assistiva podem auxiliar alunos em situação de deficiência na compreensão dos conteúdos. Neste trabalho a tabela periódica assistiva foi pensada para ser um instrumento eficaz para discussões envolvendo a distribuição eletrônica dos elementos, permitindo a participação mais efetiva dos alunos.

## **AGRADECIMENTOS E APOIO**

Ao CNPq.

## **REFERÊNCIAS**

BENITE, C.R.M.; BENITE, A.M.C.; BONOMO; F.A.F.; VARGAS, G.N.; ARAÚJO, R.J.S.; ALVES, D.R. Observação inclusiva: O uso da tecnologia assistiva na experimentação no ensino de Química, v.12, n.2, p.94-103, 2017.

BENITE, C.R.M.; BENITE, A.M.C.; MORAIS; W.C.S.; YOSHENO, F.H. Estudos sobre o uso de tecnologia assistiva no ensino de Química. Em foco: a experimentação. *Itinerarius Reflectionis*, v.12, n.1, p.1-12, 2016.

BEN-ZVI, R., EYLON, B., e SILBERSTEIN, J. Students' visualization of a chemical reaction, *Education in Chemistry*, 24(4), 117-120, 1987.

BORGES, M.C.; PEREIRA, H.O.S.; AQUINO, O.F. Inclusão versus integração: a problemática das políticas e da formação docente. *Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação*. n.º 59/3 – 15/07/12. Disponível em: <<http://rieoei.org/deloslectores/4394Borges.pdf>>. Acesso em 17.maio.2017.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, pg. 70. 1988.

BRASIL. Diretrizes Operacionais do Atendimento Educacional Especializada na Educação Básica, modalidade Educação Especial. Brasília, 2009a.

BRASIL. Estatuto da criança e do adolescente: Lei federal nº 8069, de 13 de julho de 1990. Rio de Janeiro: Imprensa Oficial, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação/MEC. Manual de Orientação: Programa de Implantação de Sala de Recursos Multifuncionais. Pg. 05. 2010.

BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva. Brasília: CORDE, 2009b.

- BRASIL/UNESCO/MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CIÊNCIA DA ESPANHA. Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais. Espanha, Brasília: CORDE. 1994.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394/96). MEC, 1996.
- CONFORTO, D. e SANTAROSA, L. M. C. Acessibilidade à Web: Internet para Todos. Revista de Informática na Educação: Teoria, Prática – PGIE/UFRGS. 2002.
- CORREIA, L. de M. Alunos com necessidades educativas especiais nas classes regulares. Porto, Portugal: Porto, 1999.
- GALVÃO FILHO, T.A. Tecnologia Assistiva para uma escola inclusiva: apropriação, demanda e perspectivas. Programa de Pós-Graduação em Educação, da Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, p.346, 2009.
- IBC. Instituto Benjamin Constant. Coordenação de Jonir Bechara. Desenvolvido pela Acessibilidade Brasil, 2017. Disponível em:  
<[http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/material\\_especializado/LISTAGEM-DE-MATERIAL-EM-THERMOFORM-2017.pdf](http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/material_especializado/LISTAGEM-DE-MATERIAL-EM-THERMOFORM-2017.pdf)>. Acesso em 17.maio2017.
- IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N. e ESPINET, M. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. Enseñanza de las Ciencias, v. 17, n. 1, p. 45-60, 1999.
- JANNUZZI, G. A educação do deficiente no Brasil: dos primórdios ao início do século XXI. Campinas Horizonte: Autêntica. 2004.
- KEMMIS, S. e WILKINSON, M. Pesquisa-ação participativa e o estudo da prática. In: DINIZ, J.E. e ZEICHNER, K.M. A pesquisa na formação e no trabalho docente. 1ª edição. Belo Horizonte. 2002.
- LORA, T.D.P. Descobrimo o real papel das outras percepções, além da visão, para a orientação e mobilidades. In: MACHADO, E.V. (org). Orientação e Mobilidade: Conhecimentos básicos para a inclusão do deficiente visual. Brasília: MEC: 2003. p.58-67.
- MACKINNON, G.R. Students' Understanding of Orbitals: A Survey. ERIC\_NO: ED433248 [S.I.], 1999.
- MASINI, E.F.S. (Org.) A pessoa com deficiência visual: um livro para educadores. SP: Vetor. 2007.
- NUNES, C.N.; DUARTE, C.B.; PADIM, D.F.; MELO, I.C.; ALMEIDA, J.L.; JUNIOR, J.G.T. Propostas de atividades experimentais elaboradas por futuros professores de Química para alunos com deficiência visual. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil- 21 a 24 julho de 2010.
- SANTOS, S.O. Educação inclusiva: representações de professores de uma escola pública do estado de São Paulo. Universidade Cidade de São Paulo. 2009.