

O ensino de Química para deficientes visuais: um estado da arte das publicações em eventos científicos de ensino de Química e Ciências

Teaching Chemistry for visually disabled people: a state of the art of publications in scientific events in teaching Chemistry and Sciences

Enseñanza de Química para personas con discapacidad visual: un estado del arte de publicación en eventos científicos en la enseñanza de Química y Ciencias

Recebido: 30/08/2020 | Revisado: 09/09/2020 | Aceito: 17/09/2020 | Publicado: 19/09/2020

Gabriela Rosângela dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8561-1753>

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

E-mail: gabrielaqmc@outlook.com

Fernanda Luiza de Faria

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3326-9204>

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

E-mail: fernanda.faria@ufsc.br

Resumo

A educação é um direito garantido a todos, independente das condições físicas e mentais do sujeito. Todavia, o direito a matrícula por si só não garante a inclusão do estudante com deficiência nas escolas, sendo necessárias adaptações arquitetônicas, formação inicial e continuada voltada a educação especial e recursos que atendam as especificidades de cada sujeito. O presente estudo buscou realizar um estado da arte de trabalhos que permeavam sobre o ensino de Química e o deficiente visual no contexto de anais de três eventos brasileiros de ensino/educação em Ciências/Química, no período de 2009 a 2019. Ao total, foram mapeados 74 trabalhos, os quais foram analisados e discutidos dentro de quatro categorias formuladas, sendo elas: Adaptação de estratégias e materiais didáticos; Formação de professores; Revisão da literatura e Concepções sobre a inclusão. A partir dos resultados obtidos, é possível concluir que há uma grande preocupação de professores e pesquisadores em desenvolver ou adaptar metodologias e estratégias de ensino de química para estudantes com deficiência visual. Porém, observou-se carência em trabalhos que discutem o processo

formativo de professores, a nível inicial ou continuado, com visão atenta ao ensino de química para pessoas com deficiência visual. Outro ponto relevante observado nesse trabalho sugere que a formação dos professores influencia, de forma significativa, as concepções dos docentes sobre o processo de ensino, aprendizagem e desenvolvimento do estudante com deficiência visual.

Palavras-chave Estado da arte; Ensino de química; Deficiência visual.

Abstract

Education is a right guaranteed to all, regardless of the subject's physical and mental conditions. However, the right to enroll on their own does not guarantee the inclusion of students with disabilities in schools, requiring architectural adaptations, initial and continuing training aimed at special education and resources that meet the specificities of each discipline. The present study sought to carry out avant-garde work that permeated the teaching of Chemistry and visually impaired people in the context of the annals of three Brazilian Science / Chemistry teaching / education events, in the period from 2009 to 2019. In total, were mapped 74 papers, which were analyzed and discussed in four formulated categories, namely: Adequacy of strategies and teaching materials; Teacher training; Literature review and concepts about inclusion. From the results obtained, it can be concluded that there is a great concern for teachers and researchers to develop or adapt methodologies and teaching strategies for Chemistry for visually impaired students. However, there was a lack of papers that discussed the process of teacher training, at an initial or continued level, with a close eye on teaching chemistry to people with visual impairments. Another relevant point observed in this work suggests that teacher training significantly influences teachers' conceptions about the teaching, learning and development process of students with visual impairment.

Keywords: State of the art; Chemistry teaching; Visual impairment.

Resumen

La educación es un derecho garantizado a todos, independientemente de las condiciones físicas y mentales del sujeto. Sin embargo, el derecho a matricularse por sí solo no garantiza la inclusión de alumnos con discapacidad en las escuelas, requiriendo adaptaciones arquitectónicas, formación inicial y continua dirigida a la educación especial y recursos que respondan a las especificidades de cada asignatura. El presente estudio buscó realizar un trabajo de vanguardia que permeó la enseñanza de la Química y las personas con discapacidad visual en el contexto de los anales de tres eventos brasileños de enseñanza / educación en

Ciencia / Química, en el período de 2009 a 2019. En total, Se mapearon 74 trabajos, los cuales fueron analizados y discutidos dentro de cuatro categorías formuladas, a saber: Adecuación de estrategias y materiales didácticos; Formación de profesores; Revisión de la literatura y conceptos sobre inclusión. De los resultados obtenidos se puede concluir que existe una gran preocupación de docentes e investigadores en desarrollar o adaptar metodologías y estrategias para la enseñanza de la química a estudiantes con discapacidad visual. Sin embargo, hubo una falta de trabajo que discuta el proceso de formación del profesorado, a nivel inicial o continuado, con una mirada atenta a la enseñanza de la química a personas con discapacidad visual. Otro punto relevante observado en este trabajo sugiere que la formación docente influye significativamente en las concepciones de los docentes sobre el proceso de enseñanza, aprendizaje y desarrollo de los estudiantes con discapacidad visual.

Palabras clave: Estado del arte; Enseñanza de la química; Discapacidad visual.

1. Introdução

A inclusão de alunos com deficiência é um dos grandes desafios das escolas de ensino regular. A educação inclusiva visa à inclusão de todas as pessoas, independentemente de suas diferenças, assegurando o acesso, a permanência e a construção do conhecimento em todos os níveis da rede regular de ensino (Deimling & Moscardini, 2012).

A educação como um direito social é garantida pela Constituição Federativa do Brasil de 1988, a qual preconiza no Art. 206, inciso I, a “igualdade de condições para o acesso e permanência na escola” (p. 87) a todos. No mesmo documento, no Art. 208, inciso III, defende que é dever do Estado garantir “atendimento educacional especializado aos portadores¹ de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino” (p. 87). Ratificando a Constituição, a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (LDB), trata no capítulo V das diretrizes e bases sobre Educação Especial e estabelece no artigo 59, inciso I, que os sistemas de ensino deverão assegurar aos educandos com deficiência “currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender suas necessidades” (Brasil, 1996, p. 23). Desta forma, compreende-se que a educação é um direito assegurado a todos, e que esta deve ser realizada com qualidade e equidade, independentemente das condições físicas e mentais dos sujeitos.

¹O termo portador não se adequa aos dias atuais, todavia, para manter a legitimidade do material original optou-se por mantê-lo.

Apesar de ser um direito assegurado em leis, a inclusão está longe de acontecer de forma efetiva nas escolas. De acordo com Vilela-Ribeiro e Benite (2010), ainda há “a necessidade de ampliações dos espaços de socialização dos alunos em situação de deficiência” (p. 586) e afirma que para uma escola ser inclusiva é necessário dar atenção às diferenças, oferecendo apoio médico e psicológico, equipe preparada para atendimento e, desenvolvimento de materiais adaptados aos estudantes de acordo com a sua deficiência. As autoras destacam ainda, a importância das discussões sobre educação especial durante a formação dos professores, preparando-os para atender esses estudantes.

No ambiente educacional encontram-se matriculados estudantes com diferentes deficiências, como por exemplo, deficiência visual – baixa visão e cegueira –, deficiência auditiva, deficiência física, deficiência mental, transtorno de déficit de atenção, transtorno do espectro autista (TEA), bem como, estudantes com altas habilidades/superdotação. Porém, a deficiência visual foi *locus* desta investigação, com interesse em conhecer as discussões que envolvem ensino de Química para estudantes com essa deficiência. Nossa escolha se deu ao considerar que a química é uma disciplina que requer um alto estímulo visual por se apropriar de gráficos, desenhos e modelos como ferramenta para auxiliar o processo de compreensão daquele que a estuda.

Na literatura (nacional e internacional), são encontrados diversos trabalhos que propõem o desenvolvimento de materiais e estratégias com potencial de diminuir as dificuldades do ensino de Química para estudantes com deficiência visual (Gonçalves et al. 2013; Vitoriano, Teles, Rizzatti & Lima, 2016; Benite et al., 2017; Benite, França, Vargas, Candido & Oliveira, 2017; Marra, Campos, Silva & Cavalcante, 2017). O que vai desde propostas simples para a reprodução de professores de Química de diferentes níveis de ensino à trabalhos que abordam o processo de formação de professores voltados à educação especial (Gonçalves et al. 2013, Paula, Guimarães & Silva, 2018). Além disso, existem trabalhos de revisão de literatura sobre ensino de Química para estudantes com deficiência visual (Mól, Raposo, Santos, Neto & Brito, 2010; Schwahn & Neto, 2011; Ramin & Lorenzetti, 2016). Esses trabalhos se diferem da pesquisa aqui apresentada por questões como: período de análise, aspectos de análise específicos e fontes de pesquisas. Nossa pesquisa se dedicou a investigar anais, documento que compila os trabalhos apresentados e debatidos em determinado evento, estudos que discutiam sobre ensino de Química para pessoas com deficiência visual, sem nos preocuparmos com aspectos específicos, como por exemplo: experimentação ou formação de professores. Ou seja, investigar e analisar todas e quaisquer produções que envolvessem a temática de interesse dentro de um período de dez anos,

particularidade que difere essa pesquisa dos estudos bibliográficos de anais encontrados nessa investigação e referenciados acima.

Nosso objetivo nesse estudo é investigar, a partir de uma pesquisa estado da arte, mais trabalhos que tragam discussões sobre o ensino de Química e a deficiência visual, mais especificamente no contexto dos anais de três eventos brasileiros de ensino de Ciências/Química durante os anos de 2009 a 2019.

1.1 As pesquisas denominadas estado da arte

Os estudos de revisão de literatura fundamentam-se em sistematizar, analisar e resumir trabalhos já existentes sobre determinada área do conhecimento, oferecendo oportunidade ao pesquisador de comparar pesquisas, reconhecer evoluções de metodologias, discussões e teorias, bem como, indicar tendências na área de interesse (Vosgerau & Romanowski, 2014). Dentre os diferentes tipos de pesquisas que se baseiam em revisões, encontra-se o estudo denominado “Estado da Arte”.

Os estudos conhecidos como Estado da Arte vêm sendo compreendidos como uma metodologia de pesquisa que pode ser adotada e adaptada de acordo com as questões de investigação do pesquisador, porém, todos apresentam em comum o foco dessa metodologia, que é compreender os estudos dentro de um determinado campo de pesquisa, período e espaço geográfico (Pillão, 2009). Ferreira (2002) apresenta a seguinte definição para as pesquisas denominadas como estado da arte:

[...] como de caráter bibliográfico, elas parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. Também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado (p.258).

As pesquisas denominadas estado da arte, aplicadas comumente no campo educacional, não se restringem “a identificar a produção, mas analisá-la, categorizá-la e revelar os múltiplos enfoques e perspectivas” (Vosgerau & Romanowski, 2014, p. 172). De acordo com as autoras, estudos do estado da arte “focam sua análise na problematização e metodologia”

(Ibid., p. 173) e os resultados são comumente apresentados em forma textual, com representações gráficas, que ilustrem e comprovem os dados quantitativos obtidos.

1.2 Breve resumo dos eventos investigados

Neste trabalho foram investigados três eventos brasileiros, sendo dois de caráter nacional (Encontro Nacional de Ensino de Química - ENEQ) e Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC) e um estadual (Encontro de Debates sobre o Ensino de Química - EDEQ). Todos os eventos possuem a produção de anais das comunicações realizadas no evento e são disponibilizados de forma aberta na *web*.

O EDEQ teve a sua primeira edição em 1980, em Porto Alegre. O evento ocorre anualmente no estado do Rio Grande do Sul e tem como objetivo, o planejamento, a avaliação e desenvolvimento de ações que contribuam na formação de professores. O ENEQ acontece desde 1982, ano em que houve a sua primeira edição. De ocorrência bienal, o evento reúne professores da educação básica à superior, estudantes de ensino médio, graduação e pós-graduação com o objetivo de discutir temáticas que envolvam a Educação Química no Brasil. Mais novo entre os eventos investigados, o ENPEC ocorreu pela primeira vez em 1997, o qual contou com a participação de 135 pesquisadores em Educação em Ciências. Um marco importante do primeiro ENPEC foi a criação da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – ABRAPEC na assembleia final do evento, no dia 29 de novembro de 1997.

Os eventos citados anteriormente recebem alta demanda de trabalhos que são reconhecidos dentro do âmbito do ensino de Química, sendo este o fator que influenciou a escolha desses três eventos como *lócus* de investigação.

2. Metodologia

De cunho qualitativo que, segundo Pereira, Shitsuka, Parreira e Shitsuka (2018) trata-se de uma metodologia que tem a interpretação do pesquisador como ponto importante no estudo e que tem a coleta de dados realizada preferencialmente de forma descritiva, a pesquisa aqui apresentada baseia-se no estado da arte, direcionada a investigar durante um período de dez anos, publicações de trabalhos apresentados em três eventos nacionais de ensino/educação em Química e/ou Ciências que versavam sobre o ensino de Química para pessoas com deficiência visual (baixa visão ou cegueira).

O processo de construção de dados iniciou-se com pesquisas em sites e anais dos eventos nacionais investigados (ENEQ, EDEQ e ENPEC), trabalhos que abordavam o ensino de química para sujeitos com deficiência visual, durante os anos de 2009 a 2019, de acordo com a disponibilidade dos mesmos na *web*. Não tivemos acesso aos anais do EDEQ dos anos de 2009 a 2012 e, ainda de 2019, pois até o momento da investigação os anais do evento não haviam sido publicados, desta forma, foram investigados anais das edições de 2013 a 2018.

Inicialmente, foram realizadas as leituras dos títulos e resumos dos trabalhos e buscas com as palavras-chave: deficiência visual, cegueira, cego(a), baixa visão, Braille, inclusão e educação especial, a fim de identificar trabalhos que permeavam sobre o tema de interesse: ensino de química e sujeitos com deficiência visual. Após a identificação e seleção das pesquisas na primeira etapa, realizamos a leitura completa de cada trabalho, com o intuito de conhecer as discussões que permeavam o tema e definir categorias de análise para essa pesquisa.

Após as leituras dos trabalhos e identificação de aspectos apontados frequentemente nos documentos e que foram considerados relevantes nesta pesquisa, optou-se pela Análise de Conteúdo descrita por Bardin (2011), a qual compreende três etapas de análise: (a) pré-análise; (b) exploração do material e (c) tratamento dos resultados e interpretações. As categorias que organizaram os resultados foram construídas a posteriori.

3. Resultados e Discussão

O presente estudo permitiu compreender um pouco mais sobre como vem sendo discutido o ensino de química para sujeitos com deficiência visual. Dos 74 trabalhos catalogados, tivemos contato com 39 trabalhos completos e 35 resumos breves dos estudos, não sendo encontrada em totalidade a versão completa destes 35 trabalhos, o que restringiu o detalhamento de algumas investigações.

Dos 74 trabalhos, 54 correspondiam ao ENEQ, 09 ao EDEQ e 11 ao ENPEC. A Tabela 1 expressa o número de trabalhos apresentados por ano durante o período investigado.

Tabela 1. Distribuição de trabalhos publicados por ano de investigação.

ANO	QUANTIDADE
2009	00
2010	11
2011	04
2012	09
2013	02
2014	15
2015	03
2016	20
2017	07
2018	01
2019	02
TOTAL	74

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

A partir da Tabela 1 podemos observar que o número de trabalhos que versavam sobre o tema de interesse variou significativamente durante os dez anos investigados, sendo que no ano de 2009 não foram mapeados trabalhos publicados com este tema, dado que pode estar relacionado com a não ocorrência da edição do ENEQ, evento que apresentou o maior número de pesquisas publicadas no período explorado. Em 2016, houve um número significativo de trabalhos, representando o ano com maior índice de publicações (nos eventos investigados) que abordavam discussões sobre o ensino de Química para estudantes com deficiência visual. Chamamos atenção ao decréscimo no número de publicações nos últimos três anos de investigação. Dado preocupante quando analisado o resumo técnico do Censo Escolar da Educação Básica de 2019, em que indica um aumento de 84% em 2015 para 92,8% em 2019 no número de matrículas de estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades no ensino regular, informação que aponta para a necessidade de pesquisas e trabalhos na área.

Após a leitura completa dos trabalhos e análise dos mesmos, emergiram quatro categorias para interpretação e discussão dos resultados, as quais são apresentadas no Quadro 1 junto aos critérios que as delimitaram.

Quadro 1. Categorias e critérios de categoria dos trabalhos catalogados na investigação.

CATEGORIA	CRITÉRIOS DA CATEGORIA
Adaptação de estratégias e materiais didáticos	Estudos que visavam desenvolver estratégias e/ou materiais didáticos para ensinar Química aos estudantes com deficiência visual, bem como, trabalhos que se dedicaram a investigar as dificuldades para produzir e/ou adaptar estratégias e materiais didáticos acessíveis à estudantes com deficiência visual nas aulas de Química.
Formação de professores	Trabalhos que buscaram investigar o processo de formação inicial e/ou continuada de professores de química com olhar atento às discussões sobre o ensino de química para estudantes com deficiência visual.
Revisão da literatura	Pesquisas de caráter bibliográfico, de revisão de literatura e do tipo estado da arte.
Concepções sobre a inclusão	Trabalhos que propuseram a investigar as concepções de docentes (ensino básico ou superior) sobre o ensino de química para estudantes com deficiência visual.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Trazemos em seguida as categorias formadas ao longo desta investigação, apresentando os aspectos principais e gerais das pesquisas mapeadas, evidenciando e destacando trabalhos e pontos em que acreditamos ser mais relevantes para este estudo, bem como, para a área do ensino de Química para estudantes com deficiência visual.

Adaptação de estratégias e materiais didáticos

Dos 74 trabalhos mapeados, 57 foram catalogados nesta categoria, indicando que aproximadamente 77% das pesquisas encontradas se preocuparam em investigar, discutir e/ou propor recursos didáticos para a aprendizagem do conteúdo químico por estudantes com deficiência visual.

Nesta categoria, nosso primeiro olhar se voltou em analisar a que nível de aprendizagem os trabalhos se dedicavam a investigar. Definimos cinco níveis de aprendizagem, sendo os respectivos números: ensino básico (49); superior (01); médio e superior (01); técnico e superior (01) e não identificado (05). O número expressivo de trabalhos dedicados ao Ensino Médio pode estar atrelado aos autores dos trabalhos, pois, em grande maioria, as pesquisas foram desenvolvidas por estudantes do curso de Licenciatura em Química, dentro de componentes curriculares, bem como, atividades extracurriculares, como por exemplo, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e grupos de pesquisas/extensão. Além do mais, muitos trabalhos foram escritos por estudantes de pós-graduação, como recortes de suas pesquisas desenvolvidas no Ensino Médio. Chamamos atenção ao baixo número de trabalhos destinados ao ensino superior, tal dado aponta para a necessidade de investigações nessa direção. A escassez de trabalhos com discussões nessa área pode estar relacionada ainda ao baixo número de matrículas de pessoas com deficiência visual no contexto do ensino superior.

Em geral, os trabalhos mapeados nessa categoria se propuseram a investigar, desenvolver e/ou adaptar e, implementar diferentes materiais e estratégias didáticas para o ensino de Química, tais quais como: jogo para o ensino de Química Orgânica, materiais instrucionais para os conteúdos de Tabela Periódica; Atomística; Distribuição Eletrônica; Mudanças e Estados Físicos da matéria, práticas experimentais para o ensino de Cinética Química; Eletroquímica; Ácidos e Bases, tecnologia assistiva no desenvolvimento de artefatos experimentais, entre outros.

Na grande parte dos estudos que propuseram e/ou investigaram a construção de materiais didáticos - como, por exemplo, os trabalhos de Dantas, Bastos, Ferreira, Teixeira e Dias (2016); Perovano, Silva, Pontara e Mendes (2016); Arnaud e Freire (2016) - foram utilizados materiais acessíveis e de baixo custo, tais como: caixa de fósforos; esferas de isopor; miçangas; EVA; cartolina; balão; cimento; lã; dentre outros, atendendo a realidade de muitas instituições de ensino públicas brasileiras.

De acordo com Nunes e Lomônaco (2010), a inclusão do estudante com deficiência visual na escola necessita de materiais adequados aos sentidos remanescentes (tátil-cinestésico, auditivo, olfativo e gustativo), oportunizando aos estudantes acesso a informações assim como os estudantes normovisuais. Em grande maioria, os trabalhos mapeados em nossa pesquisa propuseram o desenvolvimento de materiais que instigavam o uso do tato. Para

Ochaita e Rosa (1995) o sistema hepático ou tato ativo² é o sistema sensorial mais importante para o sujeito cego conhecer o mundo, ao permitir apreender as informações de determinado objeto, como forma e textura.

Destacamos o trabalho de Rosa e Mendes (2012) que propuseram a construção de um jogo didático, estilo dominó, ao apresentar um ponto interessante em sua investigação, que é o retorno do estudante com deficiência visual sobre seu acesso ao recurso, destacamos um trecho em especial:

Aprendi muito mais com o dominó, pois posso voltar na matéria quantas vezes forem necessárias para aprender. Já a explicação tradicional não me dá essa possibilidade imediata, além de que o dominó me permite um melhor aprendizado desde que acompanhado de uma boa explicação (Rosa & Mendes, 2012, p. 1).

Ressaltamos na fala do estudante, a importância da mediação no processo de aprendizado, destacando que por si só, o jogo não garante a compreensão do conteúdo. Messeder Neto e Moradillo (2016) entendem o jogo como linha auxiliar na sala de aula, ou seja, o recurso precisa colaborar na construção do conhecimento. Para os autores, o conteúdo deve estar claro para o estudante durante o desenvolvimento do jogo, se tornando núcleo na ação de jogar, despertando no aluno a compreensão de que a diversão é o caminho, e não o fim para a aprendizagem. Acrescemos que esta ideia vale para estudantes com e sem deficiência visual.

No estudo de Oliveira, Delou e Côrtes (2010) foi elaborada uma história em quadrinhos em Braille que relata a evolução do modelo atômico, os autores também realizaram, após a aplicação do recurso, uma entrevista com o estudante participante. Reconhecemos relevância em um trecho do aluno, o qual destacamos:

*P: Qual a função do Educador no trabalho realizado com a história em quadrinhos?

**R: “Os materiais ajudam, mas o mais importante é a explicação e o carinho que você teve ao me explicar (Oliveira, Delou & Côrtes, 2010, p. 1).

* P= autores do trabalho ** R= estudante participante

A fala do estudante ressalta novamente a importância da explicação do professor junto à disponibilização do recurso didático. Outro ponto que vale destaque é a questão do

²Baseado em Gibson, Ochaita e Rosa (1995) difere o tato passivo do ativo. No primeiro caso a informação é recebida de forma não intencional, por sua vez, no tato ativo o sujeito busca a informação de forma intencional, para então, obter uma imagem do objeto.

sentimento de carinho demonstrado pelo professor durante a explicação, o que confirma o interesse e a disposição em/para ensinar o estudante com deficiência visual. Para Leite (2012), a ação docente também é de natureza afetiva, que pode proporcionar impactos positivos ou negativos nas relações entre estudantes e conteúdos escolares, consequência de como a mediação pedagógica é desenvolvida. Concordamos ainda com Vigotski (2010) ao defender que as relações do professor com o aluno “podem atingir tal força, transparência e elevação que não encontrarão nada igual na escala social das relações humanas” (p. 455).

O trabalho proposto por Benite, Benite e Morais (2015), apresentou o desenvolvimento de um termômetro adaptado, programado para que a temperatura seja comunicada por comando de voz. O termômetro foi desenvolvido por licenciandos e aplicado em aulas de apoio ao ensino regular com alunos com deficiência visual do primeiro ano do Ensino Médio. Os autores definiram a ferramenta como “um catalisador da aprendizagem, pois cria novas possibilidades de desenvolvimento” (Benite, Benite & Morais 2015, p.7). Concordamos com Bonilla, Silva e Machado (2018) ao defenderem que o emprego e a associação da tecnologia da informação e comunicação, das tecnologias assistivas e da áudio-descrição podem auxiliar de forma significativa a inclusão de pessoas com deficiência visual no campo educacional, propiciando um ambiente de aprendizagem colaborativo, interativo, autônomo e criativo.

O estudo de Pedrosa e Guimarães (2016) se dedicou a investigar as dificuldades e necessidades para a elaboração de materiais didáticos adaptados aos alunos com deficiência visual. Para isso, foram realizadas entrevistas com alunos com deficiência visual, professora da sala multifuncional da mesma instituição dos estudantes e com um responsável da Secretária de Estado da Educação do Paraná.

O primeiro ponto apresentado no trabalho de Pedrosa e Guimarães (2016) foi a importância de os professores conhecerem as necessidades dos alunos com deficiência visual para garantir que a adaptação dos materiais promova a inclusão. O segundo ponto que vale destaque é a necessidade de trabalho em conjunto entre o professor de química e o professor da sala de recurso para a elaboração de recursos acessíveis. Concordamos com Paula, Guimarães e Silva (2017) ao discorrerem sobre a importância dos docentes conhecerem as características da deficiência dos estudantes e conceder-las na organização das atividades educacionais, segundo as autoras:

[...] o conhecimento das características da deficiência visual do aluno permite ao docente buscar maneiras de transpor o conhecimento científico de modo que este seja

acessível aos alunos com deficiência visual, pois os diferentes casos requerem diferentes materiais, metodologias, e utilizam recursos diferenciados (p.859).

A dificuldade apresentada pela professora da sala de recurso se refere à falta de materiais, sejam eles já adaptados ou para desenvolver novas ferramentas pedagógicas. Além disso, outra barreira apontada é a burocracia que muitas vezes impede que os materiais cheguem até esses estudantes. Os estudantes com deficiência visual apontaram que apesar de existir materiais adaptados, estes não são comumente utilizados em sala, sendo o quadro negro a ferramenta mais utilizada pelo professor. Ao apontar as necessidades formativas de professores de química para atender estudantes com deficiência visual, Paula, Guimarães e Silva (2017) defendem que os professores devem conhecer e aplicar os recursos disponíveis para o atendimento aos estudantes com deficiência visual, respeitando as necessidades de cada estudante e auxiliando assim, o processo de ensino e aprendizagem.

Integramos também à esta categoria o trabalho de Passinato, Neto e Almeida (2016). Neste estudo, os autores avaliaram a áudio-descrição (AD) de seis imagens presentes no livro de Química do ensino médio. Considerada um recurso de acessibilidade comunicacional, a áudio-descrição propicia às pessoas com deficiência visual acesso à informação, cultura e lazer, rompendo as barreiras atitudinais e comunicacionais presentes na sociedade (Lima, 2011). Reiteramos:

A tradução visual, aqui na forma de áudio-descrição, pode ser considerada tecnologia assistiva, visto que consiste em uma atividade que proporciona uma nova experiência com as imagens, em lugar da experiência visual perdida (no caso de pessoas cegas adventícias), e consiste em tecnologia assistiva, porque permite acesso aos eventos imagéticos, em que a experiência visual jamais foi experimentada (no caso das pessoas cegas congênitas totais). Em ambos os casos, porém, é recurso inclusivo, à medida que permite participação social das pessoas com deficiência, com igualdade de oportunidade e condições com seus pares videntes (Lima, 2011, p. 8 e 9).

Os resultados de Passinato, Neto e Almeida (2016) mostraram que as AD apresentam as imagens de forma bem simplificada, o que segundo os autores, pode contribuir na compreensão do conteúdo. Todavia, ao se tratar de estudantes com deficiência visual, a simplicidade extrema pode dificultar a compreensão, pois, detalhes relevantes são omitidos. Para Lima (2011) a tradução visual se distingue da mera descrição, por ser um recurso relevante para o empoderamento da pessoa com deficiência visual, a autora advoga que:

Máxime para o áudio-descritores, o olhar não deve ser um olhar fortuito, superficial ou desinteressado; não deve ser um olhar despreocupado (de quem vê por ver), ou

meramente um olhar capturador de elementos que possam ser descritos. Pelo contrário, o olhar do áudio-descritor deve ser aquele olhar atento, inquisitivo, ansioso por encontrar os detalhes que se fazem necessários para a compreensão do evento imagético; para alcançar a tradução vívida, específica, correta, clara e concisa das imagens e para prover as condições de acessibilidade comunicacional, de oportunidade cultural e de igualdade educacional aos usuários da áudio-descrição (p. 13).

A qualidade da AD desta forma, está relacionado ao olhar do áudio-descritor, o qual deve estar ainda, desprovido de pré-conceitos de incapacidade sob o sujeito com deficiência visual, ou seja, o usuário da áudio-descrição.

Os resultados apresentados anteriormente demonstram um número expressivo e positivo de trabalhos cujo objetivo em comum era o desenvolvimento de materiais educacionais para o ensino de química para estudantes com deficiência visual. A produção e divulgações de pesquisas deste caráter são de suma importância por oportunizarem aos demais colegas da educação/ensino caminhos de desenvolver um ensino de qualidade e inclusivo a todos os estudantes. Ademais, as propostas encontradas nessa investigação, por sua grande maioria, foram desenvolvidas utilizando materiais acessíveis, de baixo custo e ainda, podem ser facilmente armazenados e aplica dos por diversas vezes, atendendo estudantes com ou sem deficiência visual.

Sublinhamos, contudo, a análise realizada sob os conteúdos abordados nas pesquisas catalogadas. Em geral, os conteúdos eram aqueles em que existia maior possibilidade de desenvolver recursos táteis, ou seja, conteúdos que apresentam maior facilidade de serem abordados em dimensão macroscópica. Tornando-se mais escassos trabalhos discutidos em forma microscópica ou ainda, aqueles que requerem expressões matemáticas e/ou gráficos, como por exemplos: balanceamento de equações químicas, reações químicas, equilíbrios, termoquímica, entre outros. Segundo Johnstone (1993, 2000) para que ocorra um bom entendimento de química, três modos de representações devem ser integrados, são eles: (a) macroscópico – que de acordo com o autor diz respeito ao que é real e concreto, ou seja, fenômenos que podem ser observados; (b) sub-microscópico – que corresponde a aquilo que também é real, porém, não observável a olho nu, e (c) simbólico – é aplicado para representar os fenômenos sub-microscópico e macroscópico, como equações, gráficos, analogias, entre outros.

Ao exposto, defendemos a importância e a necessidade de pesquisas que desenvolvam materiais e/ou estratégias que atendam a esses conteúdos e que integrem os três modos de

representações, os quais são extremamente relevantes na compreensão de diversos conteúdos químicos e fenômenos do nosso cotidiano.

Observamos também, a carência de estratégias educacionais que recorrem a diferentes habilidades dos estudantes e que podem apresentar um potencial de aprendizagem e inclusão interessante, como por exemplo: estudo de caso, sequência didática, pesquisas, dinâmicas e debates.

Por fim, ressaltamos a importância do desenvolvimento de materiais adaptados que promovam um ensino de química com qualidade a todos os estudantes e que a ausência de visão não seja uma barreira para a aprendizagem do conteúdo.

Formação de professores

Dos 74 trabalhos mapeados na pesquisa, sete se dedicaram em discutir a educação especial, com olhar direcionado à deficiência visual, na formação inicial ou continuada de professores. Todos os trabalhos dessa categoria foram desenvolvidos por pesquisadores e estudantes de graduação ou pós-graduação.

De forma geral, os trabalhos nessa categoria se propuseram a investigar o processo de formação inicial e continuada de professores de Química com um olhar direcionado ao ensino da disciplina para estudantes com deficiência visual. Em maioria, os pesquisados foram estudantes em formação inicial, ou seja, acadêmicos do curso de Licenciatura em Química.

Com base nas análises dos trabalhos desta categoria, ficou evidente que em grande maioria os autores propuseram investigar como os estudantes de Licenciatura em Química planejarão e executarão aulas considerando a presença de estudantes com deficiência visual, desde aulas teóricas até o desenvolvimento de recursos que atendessem as necessidades dos estudantes com deficiência visual.

Dentre os trabalhos aplicados com estudantes de graduação, destacamos o desenvolvido por Regiani e Almeida (2012), em que licenciandos em química foram convidados a planejar uma aula sobre modelo atômico de forma a incluir um colega licenciando cego. Em maioria, os discentes desenvolveram aulas em apresentação *PowerPoint* e entregaram materiais adaptados para o colega cego, todavia, não descreveram de forma correta as imagens da apresentação. Um ponto interessante nesse trabalho foi que, ao final das apresentações, o discente cego apresentou suas colocações sobre as aulas, apontando aspectos que poderiam ser modificados. E a partir disso, as modificações foram realizadas e reapresentadas ao discente cego e demais estudantes da turma. Bersch (2017) defende que o

desenvolvimento da tecnologia assistiva deve relacionar-se com a formação do consumidor. Para ele, no processo de construção o usuário e seus familiares devem ter claro quais as dificuldades pretendem superar e serem ativos no processo, explorar as alternativas e fornecerem informações aos desenvolvedores, ponderando as considerações que irão contribuir para a tecnologia assistiva e que atendam às suas necessidades. Segundo BRASIL (2017, p.3) a Tecnologia Assistiva pode ser compreendida como “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.

Destacamos também a pesquisa de Batista, Field's, Silva e Benite (2011) que relata a construção de um diário coletivo em formato de blog junto a um grupo de professores formadores, em formação, e do ensino regular de química. No diário, assuntos como a utilização de materiais adaptados, o despreparo dos professores e as problemáticas do ensino de química são abordados, oportunizando a troca de experiências entre professores em relação ao ensino de química para estudantes com deficiência visual.

Os resultados obtidos nessa categoria mostram uma determinada preocupação com a formação inicial dos professores de química com olhar atento à aprendizagem do aluno com deficiência visual. Todavia, existe uma carência em trabalhos que discutem a formação continuada dos professores de química.

Acreditamos que a ação docente não é estática, mudanças ocorrem a todo momento. A cada ano letivo o docente se depara com turmas diferentes, a cada qual com uma diversidade de estudantes com experiências, anseios e necessidades de aprendizagem distintas. Portanto, a formação inicial do professor não é o ponto final da prática docente, o qual se (re)constrói diariamente a partir de suas vivências. Defende-se desta forma, a importância da formação continuada dos professores. De acordo com Martins (2012, p.33), a formação continuada:

Contribui, pois, para possibilitar condições para que os docentes possam refletir sobre a sua prática, de forma a melhor atuar com as diferenças que se fazem presentes no alunado, entre as quais aquelas decorrentes de deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação.

Compreende-se que o ser/fazer docente requer constantes reflexões sobre as suas práticas. É por meio do confronto, dos problemas e das inquietações que o docente observa e

investiga as suas ações e os resultados, com o objetivo contínuo de atender as mudanças sociais que ocorrem constantemente.

Revisão da Literatura

Nessa categoria foram mapeados sete trabalhos. Dois deles investigaram anais de eventos, dois buscaram trabalhos em periódicos, dois investigaram anais de eventos e revistas e apenas um se dedicou em estudar o Banco de dados da Capes (dissertações e teses). Advogamos ao que expõe Moreira (2004) ao defender que os trabalhos de literatura servem tanto para autores de trabalhos científicos quanto para os leitores. Segundo o autor, as pesquisas bibliográficas são satisfatórias para os autores, uma vez que podem aumentar o acervo de conhecimento e tornar o objetivo do trabalho mais claro, de forma geral, pode contribuir para aperfeiçoar o seu trabalho. Já para os leitores (e também autores), essas pesquisas servem para situar os avanços e retrocessos, apontar metodologias, discussões e soluções para problemas similares de uma determinada área do conhecimento.

Os trabalhos que investigaram apenas anais de eventos foram o de Freitas e Junior (2014) e Costa, Paula e Camargo (2015). Em ambos trabalhos, a investigação foi realizada em anais do ENEQ, todavia, o primeiro realizou a busca nos anais das edições de 2010 e 2012 e o segundo no intervalo dos anos de 2008 a 2012. De modo geral, essas pesquisas buscaram investigar trabalhos que envolvessem o desenvolvimento e/ou adaptações de recursos didáticos para estudantes com deficiência visual. Os conteúdos de química abordados nos trabalhos investigados por esses autores foram: geometria molecular, tabela periódica, soluções, química orgânica, modelos atômicos, gases, isomeria e soluções, conteúdos que também foram identificados em nossa pesquisa.

Dentre as pesquisas que investigaram trabalhos de periódicos, destacamos o de Ramin e Lorenzetti (2016) em que as pesquisas foram realizadas na revista internacional *Journal of Chemistry Education*, durante os anos de 1972 e 2014. Nesta investigação um número expressivo de propostas experimentais foi apresentado e os autores defendem que alguns trabalhos mapeados apresentavam que as propostas desenvolvidas podem propiciar entusiasmo, promover trabalhos em equipes e além disso, contribuir para que todos os estudantes participem.

O trabalho de Mól et al. (2010) buscou dissertações e teses vinculadas aos programas de pós-graduação em Ensino de Ciências que versavam sobre ensino de ciências para sujeitos com deficiência visual. Não é explícito, no texto, o período investigado, todavia, seis

trabalhos foram mapeados, porém, apenas um direcionava-se ao ensino de Química. Por se tratar de resumo breve, os autores não discutem o trabalho, apenas apresentam o título do mesmo “A tabela periódica: um recurso para a inclusão de alunos deficientes visuais nas aulas de química”.

Os resultados encontrados nessa categoria se diferem da pesquisa aqui apresentada por três principais critérios de: (a) período de investigação – nossa pesquisa estabeleceu o período dos últimos dez anos (2009-2019) para serem investigados, intervalo de tempo não fixado pelos demais trabalhos encontrados; (b) catálogos de pesquisa – nossa investigação se preocupou em investigar três eventos nacionais de ensino/educação em química/ciências, ainda que esses eventos também foram investigados por alguns trabalhos encontrados nessa categoria, não encontramos pesquisas que se propuseram a analisar em sua totalidade no período estipulado, os três eventos. Alguns trabalhos se dedicaram ainda, a investigar revistas/jornais internacionais e também bancos de dados de dissertações e teses; e, (c) aspecto temático – nossa pesquisa se preocupou em investigar todos e quaisquer trabalhos que versavam sobre o ensino de química para pessoas com deficiência visual, o que difere de alguns resultados encontrados nessa categoria ao fato de fixarem temáticas de buscas, como por exemplo: desenvolvimento de materiais instrucionais para pessoas com deficiência visual em aulas de química.

Ressaltamos que os resultados obtidos nessa categoria encontraram um número expressivo de trabalhos que propõe o desenvolvimento e adaptações de recursos didáticos, bem como, propostas experimentais com potencial de aplicação. Resultado também encontrados em nossa pesquisa, o que demonstra a preocupação de professores e pesquisadores em atender e promover um ensino de química com qualidade aos estudantes com deficiência visual, além disso, por meio da divulgação contribuem para o exercício da profissão de demais docentes da área de química.

Concepções sobre a inclusão

Foram mapeados três trabalhos que se enquadravam nesta categoria, sendo que dois investigaram as concepções de professores de ensino superior e um investigou o trabalho de professores do ensino médio.

Destacamos o trabalho desenvolvido por Mól, Teixeira, Araújo, Eustógio e Ribeiro (2012). Neste estudo, foram entrevistados 36 professores do Instituto de Química da Universidade de Brasília. Nesse trabalho há um ponto interessante de ser observado que é as

diferentes concepções dos professores entrevistados sobre a inclusão de alunos com deficiência visual no ensino básico e no ensino superior. Quando questionado sobre a inclusão desses sujeitos no ensino básico, muitos professores demonstraram aceitação, diferente da visão quando para o ensino superior. Observando o perfil dos entrevistados na pesquisa de Mól et al. (2012) é possível observar que a maioria dos professores formadores são Bacharéis, ou seja, tiveram a sua formação voltada para a área técnica, não recebendo informações para a educação inclusiva, o que pode contribuir na dificuldade em atender estudantes com deficiência visual.

Vilela-Ribeiro e Benite (2010) buscaram investigar a concepção dos professores formadores de cursos de licenciatura em química sobre a educação inclusiva, os resultados apontaram que apenas os formadores licenciados apresentavam uma visão adequada em relação à educação inclusiva. Isso pode estar atrelado ao fato que a formação de profissionais bacharéis é voltada aos aspectos mais técnico da área, sem discussões sob a ótica de questões educacionais e de ensino. Concordamos com as autoras ao afirmarem que:

[...] licenciatura proporciona, ao sujeito, uma visão crítica da educação, fato este que, teoricamente, colabora para percepções dos professores dentro da universidade, seja em relação à educação inclusiva ou regular, já que lidam diretamente com alunos. Em contraponto, os cursos de bacharelado - que priorizam uma visão técnica e não humanista, mas com formação para trabalhos de pesquisa em laboratório ou para o mercado de trabalho - talvez formem professores bacharéis com informações menos detalhadas sobre a educação inclusiva (Vilela-Ribeiro & Benite, 2010, p. 591).

Ao exposto, salienta-se que a formação (bacharel/licenciatura) dos professores formadores apresenta impactos benéficos e adversos na formação de futuros professores, proporcionando, em alguns casos, uma formação mais técnica em detrimento da formação docente. Defendemos que a formação inicial dos professores deve apresentar qualificação em discussões sobre a educação inclusiva, sendo este o ponto de partida para o atendimento à diversidade encontrada em sala de aula. Todavia, essa qualificação só é possível quando professores formadores apresentam discussões sobre o tema, apontam possibilidades e quebram paradigmas pré-conceituais sobre o ensino de química para estudantes com deficiência.

Destacamos do trabalho de Xavier, Silva, Félix, Benite & Benite (2012) – que também desenvolveu sua pesquisa com professores do ensino superior – a fala de um docente identificado pelos autores como PF4:

Não fomos preparados para isso. Acho que eu acabaria dando mais atenção para esse aluno do que para os demais. Você vai sentir que eles têm certo problema, uma deficiência, falta alguma coisa (Xavier et al., 2012, p. 1)

A formação precária em relação à Educação Especial, em geral, é algo que apareceu com frequência na fala de diversos professores que lecionam para o curso de licenciatura em química investigados nesses trabalhos. Concordamos com Pacheco e Costas (2006) ao defenderem que a inclusão de estudantes com deficiência, no ensino superior, demanda de medidas que oportunizem esse processo, sendo algumas delas: “formação continuada de professores, produção e adequação de recursos pedagógicos, assessoria pedagógica, adaptação do currículo, bem como a reflexão de todos os envolvidos no processo educativo” (p. 157). Complementam ainda que há a necessidade de criação de comissões e/ou núcleos que desenvolvam medidas que propiciem a inclusão.

A pesquisa de Lima e Regiani (2014) foi a único a investigar o trabalho e as necessidades de professores de Química de nível médio em relação à presença de estudantes com deficiência visual. Em síntese, os autores afirmaram que o dado mais significativo está relacionado com a maneira que o conteúdo químico é trabalhado com o aluno com deficiência visual, pois segundo eles, os professores demonstraram preocupações com a metodologia, uma vez que a química é conceitual, não-concreta e que não há um monitor para acompanhar o estudante com deficiência. Além disso, para os autores, fica evidente a falta de formação para os docentes no atendimento aos estudantes com deficiência visual.

Concordamos com Vilela-Ribeiro e Benite (2010) quando destaca que o professor de ciências precisa estar preparado para atender a diversidade em sala de aula, o que inclui estudantes com deficiência. Diante disso, torna-se relevante as discussões envolvendo políticas educacionais durante a formação inicial desses futuros professores. Todavia, as autoras ponderam que o primeiro passo é que os cursos de licenciatura em ciências estejam adequadamente preparados para formar professores para a inclusão, segundo eles “os professores formadores devem ser os primeiros a prepararem, com vistas a que só serão formados profissionais aptos para a inclusão se os próprios formadores tiverem a percepção sobre o assunto” (Vilela-Ribeiro; Benite, 2010, p. 587-588).

4. Considerações Finais

O desenvolvimento de materiais didáticos alternativos nas disciplinas e projetos dos cursos de Licenciatura em Química, foi algo apontado frequentemente nos trabalhos encontrados. Ressaltamos a importância de investigações nessa direção, pois esses instrumentos didáticos podem contribuir significativamente no processo de aprendizagem dos estudantes, oportunizando a compreensão do conteúdo como os demais colegas normovisuais, como apontado por Nunes e Lomônaco (2010). Além disso, as propostas dentro dos cursos superiores contribuem para a formação de docentes preparados para o atendimento de estudantes com deficiência. Para além, os trabalhos trazem, em sua maioria, propostas que atendem a realidade da maioria da escola públicas brasileiras, em que poucos recursos são disponibilizados.

A falta de discussões sobre o atendimento a estudantes com necessidades educacionais especiais é apontada frequentemente por professores de química, o que revela carência na formação de professores, seja inicial ou continuada, em relação à educação especial. Novamente concordamos com Nunes e Lomônaco (2010) ao defenderem que uma das barreiras encontradas pelos estudantes com deficiência visual é a falta de preparo dos docentes, que por muitas vezes se apropriam de metodologias de ensino que atendem apenas os estudantes normovisuais, bem como, apresentam baixas expectativas quanto às potencialidades desses estudantes.

O baixo número de trabalhos destinados ao ensino superior revela a necessidade de pesquisas nessa área. Inicialmente podemos nos direcionar a visão de que o número de estudantes com deficiência visual em cursos superiores de química são baixos, todavia, nos questionamos: o número de trabalhos voltados ao ensino superior de química é reflexo do baixo número de matrículas de estudantes com deficiência visual ou o baixo número de ingressos em cursos superior por esses sujeitos é reflexo da falta de recursos que atendam às necessidades dos mesmos a esses níveis? Esse ponto nos remete também ao trabalho desenvolvido por Mól et al. (2012), em que os professores de ensino superior demonstram certo receio sobre o ingresso de estudantes com deficiência visual em cursos de química.

Outro ponto interessante levantado nesta pesquisa foi o baixo número de trabalhos desenvolvidos por professores de escola básica. Acreditamos que este fato esteja relacionado com a falta de conhecimento dos professores de ensino básico sobre esses eventos, bem como, incentivo e aporte financeiro para desenvolvimento de atividades e participações em eventos científicos.

Ressaltamos a importância e a necessidade de estudos futuros que busquem investigar o trabalho e o processo de formação continuada de professores de química junto aos estudantes com deficiência visual em diferentes olhares, exemplificamos: planejamento, relação docente de química-aluno e docente de química-profissional do atendimento educacional especializado, desenvolvimento de atividades e estratégias de ensino que atendam as diversas necessidades e habilidades dos estudantes com deficiência visual. Sugerimos esses pilares de investigações também com os professores do atendimento educacional especializado, considerando a suma importância que esses profissionais apresentam na aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes com DV.

Aconselhamos ainda aos trabalhos futuros, investigar o contexto de instituições de ensino que atendam estudantes com DV. Sugerimos estudos sob o Projeto Político Pedagógico e estrutura curricular de química com olhar atento ao estudante com deficiência visual; relações entre colegas normovisuais e estudantes com DV e, investigar as estruturas dos laboratórios de química/ciências das instituições de ensino, apontando possibilidades e limitações para a inclusão e desenvolvimento dos estudantes com DV nas atividades experimentais. Cabe ainda, investigar as percepções de estudantes com deficiência visual sobre o acesso nos cursos de química em nível de Ensino Superior ou Técnico.

Outro caminho interessante a ser investigado e que não foi abordado em nenhum trabalho catalogado na investigação aqui apresentada, é investigar a acessibilidade de pessoas com deficiência visual em *websites* de ensino de química. Existem na *web* diversos sites de jogos e simulações de química, desta forma, sugere-se compreender qual o nível de acessibilidade ao estudante com DV ou ainda, planejar e desenvolver *websites* que atendam a todos os estudantes, com ou sem deficiência visual.

Por fim de sugestões, ressaltamos que encontramos um número expressivo de trabalhos que buscaram desenvolver e adaptar materiais e estratégias de ensino de química para estudantes com DV, porém, em grande maioria esses trabalhos abordaram conteúdos que apresentam maior facilidade em serem apresentados a nível macroscópico. Assim, não foram encontradas investigações que abordavam conteúdos de nível microscópicos ou que requerem cálculos, desta forma, torna-se importante o desenvolvimento de pesquisas que trabalham esses conteúdos.

Referências

Arnaud, A. A., & Freire, L. I. F. (2016). Os elementos químicos ensinados a alunos portadores de necessidades especiais: uma proposta de material didático [Resumo]. In: Encontro nacional de ensino de química: os desafios da formação e do trabalho do professor de química no mundo contemporâneo, *Resumos de comunicação científicas*, XVIII. 1. Florianópolis, Brasil.

Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.

Batista, F., & Silva B.. (2011). O diário virtual coletivo: um recurso para investigação da formação de professores de ciências de deficientes visuais [Resumo]. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, VIII ENPEC, *Atas do VIII ENPEC* (p. 1-10). Campinas, Brasil.

Benite, C. R. M., et al. (2017). A experimentação no Ensino de Química para deficientes visuais com o uso de tecnologia assistiva: o termômetro vocalizado. *Química Nova na Escola*, 39(3), 245-249. DOI: 10.21577/0104-8899.20160081

Benite, C. R. M., Benite, A. M. C., Morais & Yosheno, F. H. (2015) Atendimento Educacional Especializado: a tecnologia assistiva para a experimentação no ensino de química [Resumo]. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X ENPEC, *Atas do X ENPEC* (1-8). Águas de Lindóia, Brasil.

Benite, C. R. M., et al. (2017) O uso de tecnologia assistiva para identificação de substâncias ácidas e básicas: o pHmetro vocalizado [Resumo]. In: 57º CBQ – Congresso Brasileiro de Química, *Resumos de comunicação científicas*, p.1. Gramado, Brasil.

Bersch, R. (2017). *Introdução à tecnologia assistiva*. Porto Alegre: Tecnologia e Educação.

Bonilla, M. H. S.; Silva, M. C. C. C. da & Machado, T. A. (2018). Tecnologias digitais e deficiência visual: a contribuição das tic para a prática pedagógica no contexto da lei brasileira de inclusão. *Revista Pesquisa Qualitativa*, 6(12), 412. DOI: 10.33361/RPQ.2018.v.6.n.12.236

Brasil. (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, Brasil. Brasil. (1996). *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da educação. Disponível em: <www.presidencia.gov.br>

Brasil. (2017). *ATA VII Reunião do comitê de ajudas técnicas (CAT)*. Brasília, DF, Secretaria especial dos direitos humanos, Coordenadoria Nacional para integração da pessoa portadora de deficiência.

Costa, F. R. S., Paula, T. E., & Camargo, S. (2015). Análise das publicações dos Encontros Nacionais do Ensino de Química (ENEQ) acerca da elaboração de materiais didáticos para alunos com deficiência visual [Resumo]. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X ENPEC, *Atas do X ENPEC* (p. 1-8). Águas de Lindóia, Brasil.

Dantas, L. M., Bastos, A. R. B., Ferreira, C. C., Teixeira R. L., & Dias, S. F. (2016) Diagrama Tátil de Linus Pauling e Diagrama em 3D: recursos pedagógicos produzidos a partir de vias alternativas para o ensino de alunos com DV [Resumo]. In: Encontro de debates sobre o ensino de química: novas e antigas práticas encontrando-se com a comunidade e sua criatividade em educação química, *Resumos de comunicação científicas*, 488 – 495. Pelotas, Brasil.

Deimling, N. N. M., & Moscardini, S. F. (2012) *Inclusão escolar: política, marcos históricos, avanços e desafios*.

Ferreira, N. S. A. (2002). As pesquisas denominadas “estado da arte”. *Educação & Sociedade*, 79, 257-272.

Freitas, N. F., & Júnior, J. G. T. (2014) Análise dos materiais didáticos e recursos metodológicos propostos nos Anais do ENEQ e voltados para alunos com deficiência visual [Resumo]. In: Encontro nacional de ensino de química: a integração entre pesquisa e escola abrindo possibilidades para um ensino de química melhor, XVII, *Resumos de comunicação científicas*, 5237. Ouro Preto, Brasil.

Gonçalves, F. P., et al. (2013) A Educação Inclusiva na Formação de Professores e no Ensino de Química: A Deficiência Visual em Debate. *Química Nova na Escola*, 35(4), 264-271.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2020). *Resumo Técnico: Censo da Educação Básica 2019*. Brasília, DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

Johnstone, A. H. (2000) Teaching of chemistry: logical or psychological? *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 1(1).

Johnstone, A. H. (1993). The Development of Chemistry Teaching, *The Forum*, 70(9).

Leite, S. A., da S. (2012). Afetividade nas práticas pedagógicas. *Temas em Psicologia*, 20(2), 355-368.

Lima, A. A. S., & Regiani, A. M. (2014). O professor de Química e a deficiência visual [Resumo]. In: Encontro nacional de ensino de química: a integração entre pesquisa e escola abrindo possibilidades para um ensino de química melhor, XVII, *Resumos de comunicação científicas*, 2547. Ouro Preto, Brasil.

Lima, F. J. (2011). Introdução aos estudos do roteiro para áudio-descrição: sugestões para a construção de um script anotado. *Revista Brasileira de Tradução Visual*, 7(7).

Marra, N. N. S., Campos, R. C. P. R., Silva, N. S., & Cavalcante, F. S. Z. (2017). Atividade experimental de química para uma turma inclusiva com um estudante cego: a importância do estudo do contexto. *Experiências em Ensino de Ciências*, 12(8), 14-30.

Martins, L. de A. R. (2012). Reflexões sobre a formação de professores com vistas à educação inclusiva. In: Miranda, T. G. *O professor e a educação inclusiva: formação, práticas e lugares*. Salvador: EDUFBA.

Messeder Neto, H. da S., & Moradillo, E. F. de. (2016). O Lúdico no Ensino de Química: Considerações a partir da Psicologia Histórico-Cultural. *Química Nova na Escola*, 38(4), 360-368.

Mól, G. S., Teixeira, L. V., Araújo, S. G., Eustógio, A. M., & Ribeiro, E.M. (2012). Percepção de Professores Universitários sobre o Ensino de Química a Alunos com Deficiência Visual [Resumos]. In: Encontro nacional de ensino de química e x encontro de educação química da Bahia, XVI, *Resumos de comunicação científica*, 1. Salvador, Brasil.

Mól, G. S., Raposos, P. N., Santos, G. A., Neto, J. D., & Brito, A. G. (2010). A inclusão de alunos com deficiência visual como tema em dissertações e teses nos Programas de Pós-Graduação da Área de Ensino de Ciências e Matemática da Capes [Resumo]. In: Encontro nacional de ensino de química: a formação do professor de Química e os desafios da sala de aula, XV, *Resumos de comunicação científica*. Brasília, Brasil.

Moreira, W. (2004). Revisão de Literatura e Desenvolvimento Científico: conceitos e estratégias para confecção. *Janus*, Lorena, 1(1), 19-31.

Nunes, S. & Lomônaco, J. F. B. (2010) O aluno cego: preconceitos e potencialidades. *Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, 14(1), 55-64.

Ochaíta, E., & Rosa, A. (1995). *Percepção, ação e conhecimento nas crianças cegas*. Em C. Coll, J. Palacios, A. Marchesi, (Orgs.), *Desenvolvimento Psicológico e Educação. 3- Necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar* (M.A.G. Domingues, Trad.). Porto Alegre, RS: Artes Médicas. (Trabalho original publicado em 1993)

Oliveira, R. D. V. L., Delou, C. M. C., & Cortês, C. E. S. (2010). O ensino de estrutura atômica utilizando uma história em quadrinhos inclusiva [Resumo]. In: Encontro nacional de ensino de química: a formação do professor de Química e os desafios da sala de aula, XV., *Resumos de comunicação científica*, p. 1. Brasília, Brasil.

Pacheco, R. V., & Costas F. A. T. (2006) O processo de inclusão de acadêmicos com necessidades educacionais especiais na Universidade Federal de Santa Maria. *Revista Educação Especial*, 27.

Passinato, C. B., Neto, W. N. A., & Almeida, R. V. (2016). Comparações entre imagens e suas áudio-descrições para deficientes visuais em um livro didático de Química [Resumo]. In: Encontro nacional de ensino de química: os desafios da formação e do trabalho do professor

de química no mundo contemporâneo, XVIII, *Resumos de comunicação científica*, 1-10, Florianópolis, Brasil.

Paula, T. E., Guimarães, O. M., & Silva, C. S. da. (2017). Necessidades Formativas de Professores de Química para a Inclusão de Alunos com Deficiência Visual. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 17(3), 853-881. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2017173853

Paula, T. E., Guimarães, O. M., Silva, C. S. (2018). Formação de Professores de Química no Contexto da Educação Inclusiva. *Alexandria: R. Educ. Ci. Tec.*, 11(1), 3-29. DOI: 10.5007/1982-5153.2018v11n1p3

Pedrosa, L. L., & Guimarães, O. M. (2016). Os materiais didáticos adaptados para deficientes visuais nas aulas de Química na perspectiva de alunos cegos, especialista e gestor educacional [Resumo]. In: Encontro nacional de ensino de química: os desafios da formação e do trabalho do professor de química no mundo contemporâneo, XVIII, *Resumos de comunicação científica*, 1-11. Florianópolis, Brasil.

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. Santa Maria: UFSN, NTE.

Perovano, L. P., Silva, A. N., Pontara, A. B., & Mendes, A. N. F. (2016). Tato e Visão: sentidos explorados na aprendizagem de mudança de estado físico da matéria por alunos cegos e surdos [Resumo]. In: Encontro nacional de ensino de química: os desafios da formação e do trabalho do professor de química no mundo contemporâneo, XVIII, *Resumos de comunicação científica*, 1-8. Florianópolis, Brasil.

Pillão, D. *A pesquisa no âmbito das relações didáticas entre matemática e música: Estado da Arte*. 2009. 109 f. Tese (Doutorado) - Curso de Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

Ramin, L. Z., & Lorenzetti, L. (2016). A experimentação no ensino de química como uma ferramenta para a inclusão social [Resumo]. In: Encontro nacional de ensino de química: os

desafios da formação e do trabalho do professor de química no mundo contemporâneo, XVIII, *Resumos de comunicação científica*, 1-12. Florianópolis, Brasil.

Regiani, A. M., Almeida, M. P. (2012). Formação de professores de Química na perspectiva da inclusão de alunos cegos [Resumo]. In: Encontro nacional de ensino de química e x encontro de educação química da Bahia, XVI, *Resumos de comunicação científica*, p.1. Salvador, Brasil.

Rosa, D. L., & Mendes, A. N. F. (2012). Dominó químico tátil: deficientes visuais sem limitações para uma aprendizagem significativa em química. In: encontro nacional de ensino de química e X encontro de educação química da Bahia, XVI, *Resumos de comunicação científica*, Salvador, Brasil.

Schwahn, M. C. A., & Neto, A. S. A. (2011). Ensinando química para alunos com deficiência visual: uma revisão de literatura [Resumo]. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, VIII ENPEC, *Resumos de comunicação científica*, 1-12. Campinas, Brasil.

Vigotski. (2010). *Psicológica pedagógica*. 3. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes.

Vilela-Ribeiro, E. B., & Benite, A. M. C. (2010). A educação inclusiva na percepção dos professores de química. *Ciência & Educação*, 16(3), 585-594. DOI: 10.1590/S1516-73132010000300006

Vitoriano, F. A., et al. Promoting Inclusive Chemistry Teaching by Developing an Accessible Thermometer for Students with Visual Disabilities. *Journal of Chemical Education*, 93(12), 2046-2051, 2016.

Vosgerau, D. S. R., & Romanowski, J. P. (2014). Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. *Rev. Diálogo Educ.* 14(41), 165-189. 10.7213/dialogo.educ.14.041.DS08

Xavier, L. L. V., Silva, P. H. C., Félix, J. R., Benite, C. R. M., & Benite, A. M. C. (2012). O ensino de química para deficientes visuais: concepções dos formadores de professores acerca

da inclusão [Resumo]. In: Encontro nacional de ensino de química e x encontro de educação química da bahia, XVI, *Resumos de comunicação científica*, p. 1. Salvador, Brasil.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Gabriela Rosângela dos Santos – 50%

Fernanda Luiza de Faria – 50%