

Ensino de Ciências da Natureza e recursos didático-pedagógicos no contexto da educação inclusiva: um estudo bibliográfico

Teaching Natural Sciences and didactic-pedagogical resources in the context of inclusive education: a bibliographical study

La enseñanza de las Ciencias Naturales y los recursos didáctico-pedagógicos em contexto de la educación inclusiva: un estudio bibliográfico

Giulia Vecchia Mello de Castro Leite

Licenciada pela Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, SP, Brasil

E-mail: giuliavecchiamello@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7349-8319>

Debora Dainez

Professora pós-doutora da Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, SP, Brasil

E-mail: ddainez@ufscar.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8223-098X>

Recebido em 26 de março de 2022

Aprovado em 13 de outubro de 2022

Publicado em 22 de novembro de 2022

RESUMO

Considerando o aumento de matrículas de estudantes com deficiência na educação básica brasileira, com vista à garantia do acesso, aproveitamento e progressão escolar, faz-se imprescindível pesquisas que se atenham a aspectos que integram os processos de ensino e aprendizagem em diferentes níveis e áreas de conhecimento. Neste sentido, o presente artigo tem como objetivo caracterizar a produção científica na área do ensino de Ciências da Natureza sobre os recursos didático-pedagógicos no contexto da educação inclusiva. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica em que se realizou um levantamento de trabalhos pré-existentes nas plataformas digitais SciELO, Portal de Periódicos da CAPES, Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações e Google Acadêmico, para posterior análise crítica-interpretativa. Nas análises, focaliza-se dentre as áreas das Ciências da Natureza a qual apresenta maior número de produções voltadas para recursos didáticos e quais são as especificidades educacionais frequentemente abrangidas por ela. Ao total, obteve-se 111 trabalhos acadêmicos, sendo 71,7% dos recursos desenvolvidos voltadas aos alunos com deficiência visual; em maior parte modelos-táteis visuais destinados ao ensino médio e das áreas das Ciências Biológicas e Química. Um dado expressivo refere-se a reduzida quantidade de ocorrências de publicações sobre recursos didáticos que envolvam os estudantes com deficiência intelectual e com transtorno do espectro autista. Considera-se que o avanço das políticas públicas contribuiu para o aumento de pesquisas na área, porém ainda são escassos estudos que focalizem as diversas especificidades educacionais de forma a ampliar a relação do estudante com deficiência com o conhecimento escolar.

Palavras-chave: Educação Especial; Ciências Naturais; Escola inclusiva.

ABSTRACT

Considering the increase in enrollments of students with disabilities in Brazilian basic education, with a view to guaranteeing access, achievement, and school progression, it is essential to research that focus on aspects that integrate the teaching-learning processes at different levels and areas of education. In this sense, this article aims to characterize the scientific production in teaching Natural Sciences on the production of didactic-pedagogical resources in the context of inclusive education. It is, therefore, bibliographical research in which a survey of pre-existing works was carried out in the digital platforms SciELO, CAPES Periodicals Portal, Brazilian Library of Theses and Dissertations and Academic Google, for further critical-interpretative analysis. In the analyses, it focuses on the areas of Natural Sciences, which has the largest number of productions focused on didactic resources and what are the educational specificities often covered by it. In total, 111 academic works were obtained, with 71.7% of the resources developed aimed at students with visual impairments; mostly visual tactile models intended for secondary education and in the areas of Biological Sciences and Chemistry. An expressive data refers to the reduced number of occurrences of publications on didactic resources that involve students with intellectual disabilities and with autism spectrum disorder. It is considered that the advancement of public policies has contributed to the increase of research in the area, but there are still few studies that focus on the various educational specificities to expand the relationship of students with disabilities with the school.

Keywords: Special Education; Natural Sciences; Inclusive school.

RESUMEN

Considerando el aumento de la matrícula de estudiantes con discapacidad en la educación básica brasileña, con el objetivo de garantizar el acceso, el logro y la progresión escolar, es fundamental realizar investigaciones que se centren en los aspectos que integran los procesos de enseñanza-aprendizaje en los diferentes niveles y áreas de la educación. En ese sentido, este artículo tiene como objetivo caracterizar la producción científica en el campo de la enseñanza de las Ciencias Naturales sobre la producción de recursos didáctico-pedagógicos en el contexto de la educación inclusiva. Se trata, por tanto, de una investigación bibliográfica en la que se realizó un levantamiento de obras preexistentes en las plataformas digitales SciELO, Portal de Periódicos de la CAPES, Biblioteca Brasileña de Tesis y Disertaciones y Google Académico, para su posterior análisis crítico-interpretativo. En los análisis, se enfoca en las áreas de Ciencias Naturales, que tiene el mayor número de producciones enfocadas en los recursos didácticos. Y cuáles son las especificidades educativas que suele cubrir. En total se obtuvieron 111 trabajos académicos, siendo el 71,7% de los recursos desarrollados dirigidos a estudiantes con discapacidad visual; en su mayoría modelos táctiles visuales destinados a la educación secundaria y en las áreas de Ciencias Biológicas y Química. Un dato expresivo se refiere al reducido número de ocurrencias de publicaciones sobre recursos didácticos que involucran a estudiantes con discapacidad intelectual y con trastorno del espectro autista. Se considera que el avance de las políticas públicas ha contribuido para el aumento de las investigaciones en el área, pero aún existen pocos estudios que se centren en las diversas

especificidades educativas com el fin de ampliar la relación de los estudiantes con discapacidad com el saber escolar.

Palabras llave: Educación Especial; Ciencias Naturales; Escuela inclusiva.

Introdução

A história da educação especial no Brasil é marcada pela segregação social associada ao pressuposto de deficiência como atributo pessoal, sinônimo de incapacidade, seja ela física, sensorial, intelectual (JANNUZZI, 2004). Os princípios da filantropia fazem parte da constituição da Educação Especial brasileira que, com o apoio das políticas governamentais na área da educação, teve o seu início em instituições privadas criadas para o atendimento especializado de um público que não se adequava aos padrões da organização escolar brasileira. Dessa maneira, a ideia de caridade, benemerência se fazem fortemente presentes no processo histórico de atendimento educacional a essa população (RAFANTE; LOPES, 2009; JANNUZZI; CAIADO, 2013; LEHMKUHL, 2021).

É recente a conquista do direito à educação escolar das pessoas com deficiência. Após a Constituição Federal de 1988, em que a educação é garantida como um direito de todos e um dever do Estado e da família, é possível observar um movimento de consolidação da educação especial no país que se evidencia com as iniciativas políticas e com a significativa ampliação da área no debate acadêmico (BAPTISTA, 2019). Diante desse movimento, acirram-se as disputas na política nacional de educação especial entre os diferentes setores da sociedade (KASSAR; REBELO; OLIVEIRA, 2019) e se agudizam os debates sobre a formação e a função dos profissionais da educação, o lugar de aluno com deficiência, os sistemas de apoio e recursos envolvidos no processo de escolarização, dentre os demais aspectos referentes a organização escolar.

Nesse contexto, é importante considerar que o número de matrículas dos estudantes vinculados à educação especial vem crescendo ao longo dos anos. O estudo de Laplane (2014) mostra que entre 2007 e 2012 o número de matrículas no ensino regular aumentou em 25,33% no Brasil, elevando-se em 56,44% na rede pública. Dados atuais indicam que o número de matrículas na sala de aula regular, considerando somente estudantes de 4 a 17 anos, chegou a 93,3% no ano de 2020 (BRASIL, 2021). Esse aumento evidencia o avanço das políticas públicas quanto ao acesso dos alunos

ao espaço escolar e eleva a demanda por práticas curriculares que abarquem a variabilidade dos modos de aprender.

Estudos (AUSUBEL, 2003; MIRANDA, 2020; FREITAS; DAINEZ; MONTEIRO, 2022) focalizam as práticas curriculares envolvendo estudantes com deficiência e apontam as contribuições da teoria histórico-cultural do desenvolvimento humano. Consideram pelo potencial dos processos de ensino e aprendizagem mediados em situação de interação e enfatizam a importância dos recursos didático-pedagógicos. Nesta linha, estudos como o de Glat, Pletsch e Fontes, (2007), Dainez e Smolka (2019) argumentam que os modos e as possibilidades de participação dos alunos com deficiência nas práticas educacionais estão atrelados à qualidade das mediações e às formas de apoio recebidas. Ainda reside o desafio de pensar em uma organização escolar que considere as especificidades educacionais tendo em vista as possibilidades de apropriação do conhecimento e desenvolvimento humano (DAINEZ, 2017).

As atividades em sala de aula precisam relacionar-se à realidade dos estudantes, atribuindo-lhes significado em suas vivências para que haja efetivo desenvolvimento do conhecimento científico. Para Ausubel (2003), na organização do ensino, o saber cotidiano dos estudantes é fundamental para construir situações de aprendizagem sistematizadas e significativas. Conhecer a história de relações e vivências dos alunos, bem como seus conhecimentos e interesses prévios, auxilia na elaboração de estratégias de ensino.

As especificidades educacionais podem ser, portanto, suplantadas pelo uso de recursos didático-pedagógicos e mediações próximas e contínuas, sobretudo no que se refere ao ensino de Ciências da Natureza - Biologia, Química e Física -, que requerem o trabalho com conteúdos específicos.

Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo caracterizar a produção científica na área do ensino de Ciências da Natureza sobre os recursos didático-pedagógicos no contexto da educação inclusiva. Buscamos analisar a criação e o uso de recursos que possam subsidiar o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes vinculados à educação especial no ensino fundamental e ensino médio, evidenciando, dentre as áreas das Ciências da Natureza, qual apresenta maior número de produções científicas voltadas para recursos didáticos e quais são as especificidades educacionais frequentemente abrangidas por elas.

Metodologia

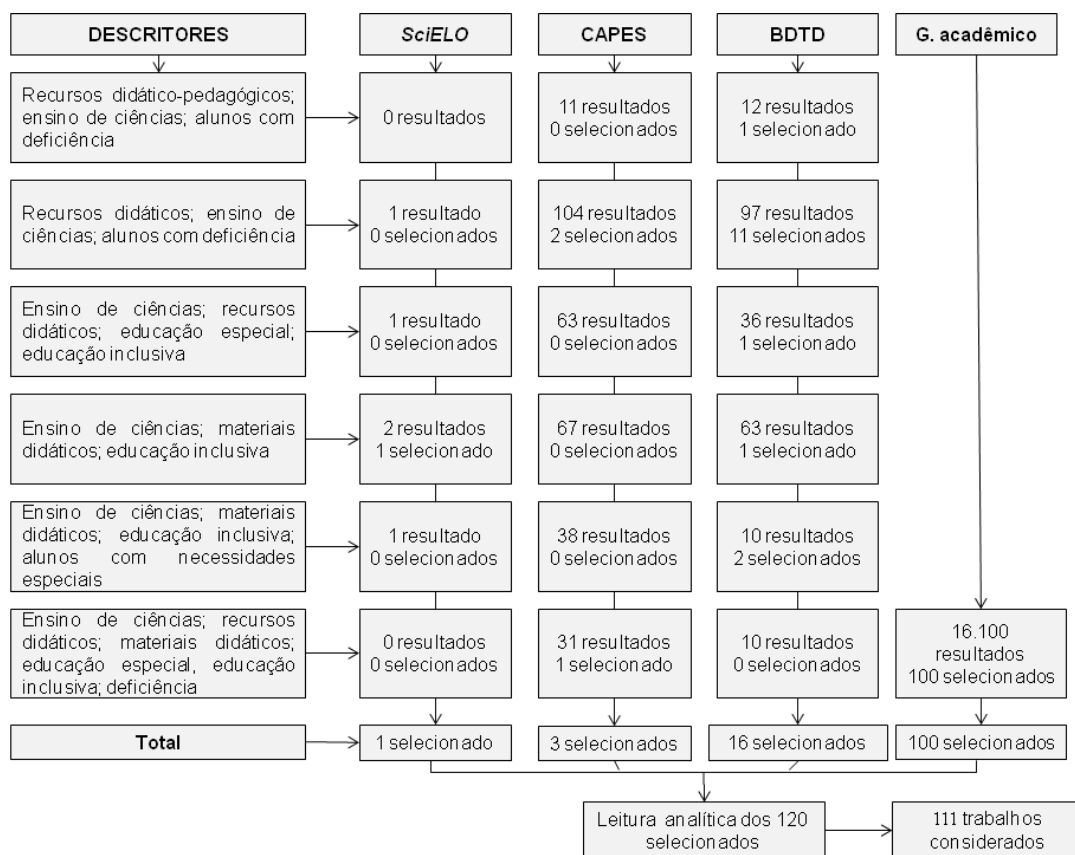
Este trabalho discorreu-se a partir de uma pesquisa bibliográfica, em que foram selecionados artigos científicos, dissertações, teses, trabalhos completos de anais e trabalhos de conclusão de curso. A partir do levantamento inicial, para o qual foram utilizadas as plataformas digitais *SciELO*, Portal de Periódicos da CAPES, Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Google Acadêmico, realizou-se etapas de leituras subsequentes, resultando em uma reflexão crítica (GIL, 2002; LIMA, MIOTO, 2007). Como critérios iniciais de pesquisa, aplicou-se o período de 2008 a 2020 – visto que a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva de Educação Inclusiva foi estabelecida em 2008 (BRASIL, 2008) – e a seleção de publicações em Língua Portuguesa.

A primeira etapa de busca pelas bibliografias contou com o uso de seis diferentes padrões de descritores-chave, separados por ponto e vírgula, a partir dos seguintes termos: ensino de ciências; recursos didático-pedagógicos; recursos didáticos; materiais didáticos; educação especial; alunos com deficiência; alunos com necessidades especiais; educação inclusiva; deficiência. Dentre os resultados da primeira busca, foram desconsiderados trabalhos fora do período estabelecido, duplicações idênticas, e temáticas incoerentes com os objetivos de pesquisa (Figura 1). Os trabalhos selecionados passaram pelas etapas de leitura analítica, sendo os resultados computados em tabelas e, posteriormente, fez-se uma leitura crítica/interpretativa que possibilita a apuração das propostas apresentadas para melhor discuti-las (GIL, 2002).

Como resultados dispostos nas tabelas, houve trabalhos que contaram com mais de um conteúdo curricular, tipo de recurso didático-pedagógico, disciplina de ensino, especificidade alvo e/ou área das Ciências da Natureza. Igualmente, algumas publicações apareceram com a mesma pesquisa, porém publicada em diferentes categorias, sendo nomeadas como duplicações e desconsideradas nas tabelas indicadas. Assim, os números finais correspondem a cada variável e não à quantidade total de trabalhos, tal como será explicitado ao longo do texto.

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X69720>

Figura 1 – Combinação de descritores-chave aplicados a cada plataforma de busca



Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

Resultados e Discussão

As tabelas a seguir sintetizam os resultados a partir do levantamento bibliográfico inicial. A Tabela 1 categoriza os 111 trabalhos totais encontrados conforme cada plataforma de busca.

Tabela 1 – Quantidade de trabalhos encontrados por categoria em cada plataforma de busca

PLATAFORMA DE BUSCA	ANAIS DE EVENTO	ARTIGOS	DISSERTAÇÕES	TESES	TCC/MONOG.	TOTAL
BDTD	0	0	10	1	0	11
CAPES	0	3	0	0	0	3
G. acadêmico	22	41	12	0	21	96
SciELO	0	1	0	0	0	1
TOTAL	22	45	22	1	21	111*

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

Nota: *Foram levantados 111 trabalhos correspondentes a 107 pesquisas, pois houve publicações de uma mesma pesquisa em diferentes categorias.

Dentre as plataformas virtuais consultadas, obteve-se a maior parte das publicações pelo Google Acadêmico, em que foram selecionados 22 anais de evento, 41 artigos, 12

dissertações e 21 trabalhos de conclusão de curso/monografias. Pelo Portal de Periódicos da CAPES e pela SciELO, foram levantados 3 e 1 artigos, respectivamente. A BDTD contribuiu com 10 dissertações e 1 tese, sendo essa a única pesquisa a nível de doutorado voltada ao estudo de recursos didáticos dentro do ensino de Ciências da Natureza para alunos vinculados à educação especial, e tem o enfoque na deficiência visual. Ao total, os artigos científicos apareceram em maior quantidade (Tabela 1).

Os 111 trabalhos encontrados correspondem a 107 pesquisas diferentes, visto que quatro destes apresentaram a mesma pesquisa publicada em diferentes categorias, como por exemplo, dissertação e artigo e, portanto, são duplicações desconsideradas nas tabelas 2, 3, 4, 5, 6 e 8.

A segunda tabela destaca os 11 tipos de recursos didático-pedagógicos apresentados nos trabalhos selecionados e a quantidade confeccionada a cada público-alvo, que pôde ser mais de uma por pesquisa e, por isso, há 144 recursos como resultado total.

Tabela 2 – Tipos de recursos didático-pedagógicos abordados pelos trabalhos estudados catalogados conforme as deficiências, público-alvo da educação especial

TIPO DE RECURSO DIDÁTICO- PEDAGÓGICO	DV	DA/ SURDEZ	DI	TEA	TOTAL
Atvd visual lúdica/ impressa	0	2	1	1	4
Jogo lúdico	6	7	2	2	17
Kit experimental	13	3	0	0	16
Livro ou apostila adaptado	6	2	0	0	8
Modelo tátil-visual	64	4	1	1	70
Modelo tátil-visual-auditivo	5	0	0	0	5
Recursos de multimídia	0	5	0	0	5
Sequência didática	4	2	1	3	10
Software	2	2	0	0	4
Vídeo didático	0	4	0	0	4
Outros	0	0	0	1	1
TOTAL	100	31	5	8	144*

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

Notas:

“DV”: deficiência visual; “DA”: deficiência auditiva; “DI”: deficiência intelectual; e “TEA”: transtorno do espectro autista.

Consideradas 107 pesquisas, excluindo as quatro duplicações.

*Alguns trabalhos contaram mais de uma vez no resultado final por apresentarem mais de um tipo de recurso, por isso o total é igual a 144.

A análise dos trabalhos mostrou que o modelo tátil-visual tem sido o recurso adotado com maior frequência nas pesquisas envolvendo o ensino de Ciências da Natureza; a Tabela 2 evidencia que esse tipo de recurso aparece setenta vezes. Em seguida, destacam-se com maior número de confecções o jogo lúdico e o kit experimental, totalizando 17 e 16 recursos, respectivamente.

A maioria das pesquisas priorizou estudos focalizando alunos com deficiência visual, havendo, dentre os trabalhos, um total de 100 recursos desenvolvidos a este público. Destes, as confecções mais recorrentes foram de modelos táteis-visual, seguidos de kits experimentais (Tabela 2). Os modelos táteis aparecem nos trabalhos como uma estratégia efetiva, principalmente para alunos cegos, pois o tato associado a descrição auditiva se configura como uma estratégia que auxilia na aproximação com os conteúdos das Ciências da Natureza; área essa que utiliza esquemas visuais para representar estruturas microscópicas e conteúdos abstratos (HALLAIS, 2020). Alguns dos trabalhos também discutiram o uso de diferentes cores e letras aumentadas como boas adequações aos alunos com baixa visão.

Poucos recursos abordam outros sentidos além do tato, sendo mais comum a combinação de tato e audição em abordagens das áreas de Química, como no estudo da dissociação de um comprimido efervescente na água, e de Física, em alguns modelos relacionados às temáticas de Mecânica e Cinemática (XAVIER, 2012; SATHLER, 2014; FERNANDES, 2014; PEIXTO, 2017; ARAÚJO et al., 2020). Somente um trabalho, com enfoque nas Ciências Biológicas, propôs estímulos multissensoriais, como gustação, olfato e audição, por meio de práticas em uma horta (SANTOS, 2015). Para aproximação com a realidade há discussões em que se sugere a possibilidade de movimentação dos modelos táteis, como na rotação terrestre em protótipos voltados à Astronomia (RIZZO et al., 2014).

Em relação aos alunos com deficiência auditiva e surdos, as pesquisas totalizaram 30 recursos didático-pedagógicos, sendo predominantes os jogos lúdicos e recursos de multimídia, sobretudo a exposição de slides e de vídeos legendados em Português com tradução em LIBRAS. Todas as pesquisas realizadas com alunos surdos contaram com a presença de ao menos um intérprete. Alguns trabalhos relatam que, por ser sua segunda língua, muitos estudantes surdos podem ter dificuldades na leitura e escrita em Língua Portuguesa, por isso, Queiroz e colaboradores (2012) sugerem sempre o uso de imagens associadas a palavras escritas, e Oliveira et al. (2017) ressaltam a importância do ensino bilíngue. Nessa linha, as práticas metodológicas analisadas preocupam-se em adotar

recursos visuais e promoção da participação ativa como principais estratégias; como por exemplo, uma sequência didática que, além de textos em Português, dispôs do uso de imagens, vídeos e atividades interativas dos conteúdos trabalhados através da TV, do *pendrive*, do computador e do projetor multimídia, além de jogos de tabuleiro e um relato em que também se estimulou a gustação (QUEIROZ et al., 2012; BARROS, 2016; OLIVEIRA et al., 2017; SPÍNDOLA, ALVES, 2019).

A falta de sinais em LIBRAS para expressar as terminologias específicas usadas nas Ciências da Natureza foi uma dificuldade exposta na maior parte das pesquisas, motivo da necessidade de vários pesquisadores e/ou intérpretes criarem sinais, validados pela comunidade surda local, para possibilitar o acesso aos termos científicos. Como exemplos podem ser citados um trabalho em que os sinais foram criados como componentes de um vídeo sobre experimentos de Física para o ensino médio, e outro que se refere a elaboração de um glossário em LIBRAS para equipamentos de laboratório de Química (ALMEIDA et al., 2012; RODRIGUES et al., 2019).

Em relação a deficiência intelectual, foi possível constatar a elaboração de 6 diferentes recursos, sendo dois jogos lúdicos, duas sequências didáticas, uma atividade impressa/visual e um modelo tátil-visual. Direcionada ao transtorno do espectro autista, foram desenvolvidos 8 recursos: 1 atividade impressa, 2 jogos lúdicos, 1 modelo tátil-visual, 3 sequências didáticas e 1 herbário, classificado em “Outros” na Tabela 2. As sequências didáticas e jogos lúdicos, que aparecem em maior número, são destacadas como estratégias efetivas por tornarem a aula dinâmica, com atividades significativas e possibilidade de participação ativa.

Grande parte dos modelos táteis-visuais e jogos lúdicos, recursos frequentes, como destacado na Tabela 2, são confecções caseiras, isto é, montadas com materiais simples e de baixo custo, como EVA, papelão, cola colorida para alto relevo, barbante, diferentes tipos de papel, tecidos, tinta etc.; o que pode facilitar o acesso e a presença desses recursos na mediação pedagógica.

Outros estudos utilizaram materiais resistentes e equipamentos tecnológicos específicos para confecção dos recursos táteis. Com frequência, apareceram nas pesquisas o uso da máquina *Thermoform*, que atua junto de *softwares*, para fabricar figuras em alto relevo (HALLAIS, 2010; MELLO, 2014; COSTA, 2015; MEDEIROS, 2015; SOARES et al., 2015; NUNES, 2018) e da impressora 3D (BRENDLER et al., 2014; LACERDA, 2017; LIMA, 2018; TOLEDO et al., 2019). Por meio destes métodos de confecção, os modelos

podem ser replicados a partir de um molde original, aumentando a escala de produção, porém, como esses equipamentos têm custo elevado, o acesso a esses materiais pelos professores nem sempre é possível. A disponibilização desses recursos materiais implica investimento público.

Outra tecnologia utilizada em alguns casos foram as ferramentas computacionais, como *HandTalk*, V-LIBRAS, *softwares* leitores de tela e jogos digitais. O trabalho de Jacaúna e Rizzati (2018), por exemplo, mostrou que aplicativos de tradução podem facilitar o acesso ao serem incrementados a jogos digitais, como o Q-LIBRAS (ROCHA et al, 2019). Em relação aos *softwares* de leitura, a pesquisa de Lavorato (2019) salienta o impacto da cultura da não descrição, pois muitos estudantes cegos preferem o acompanhamento de um leitor aos programas computacionais, considerando que a falta de descrição das figuras nos materiais didáticos escritos impossibilita o acesso completo ao conteúdo. Neste caso, o problema não está no *software*, mas em como este é incorporado às práticas pedagógicas. Ressalta-se, nesse sentido, o papel da mediação pedagógica e sua relação com o uso desses recursos, os quais se configuram como instrumentos técnico-semióticos (PINO, 2000), quer dizer, como produções humanas carregadas de significados sociais, que pressupõe uma mediação, feita pelo outro. Dessa forma, os recursos didáticos por si só não substanciam processos de ensino-aprendizagem senão no contexto da atividade mediada, que implica a participação do professor na condução pedagógica.

As tabelas 3, 4 e 5 apontam os conteúdos curriculares abordados nos recursos didáticos para cada deficiência, revelando a quantidade geral dos temas presentes nos materiais confeccionados em cada área das Ciências da Natureza.

Tabela 3 – Conteúdos curriculares das Ciências Biológicas, temas dos recursos didático-pedagógicos abordados na relação de trabalhos estudados, conforme público-alvo da educação especial

(continua)

CONTEÚDOS CURRICULARES	DV	DA/ SURDEZ	DI	TEA	TOTAL
Anato-fisiologia humana	5	1	1	2	9
Botânica/Fisiologia vegetal	6	0	0	1	7
Citologia	14	0	0	0	14
Ecologia	6	2	0	0	8
Educação ambiental	1	2	0	0	3
Embriologia	2	0	0	1	3
Evolução	2	0	0	0	2
Genética	5	0	0	0	5
Higiene e saúde	1	0	0	0	1

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X69720>

Tabela 3 – Conteúdos curriculares das Ciências Biológicas, temas dos recursos didático-pedagógicos abordados na relação de trabalhos estudados, conforme público-alvo da educação especial

(conclusão)

CONTEÚDOS CURRICULARES	DV	DA/ SURDEZ	DI	TEA	TOTAL
Histologia animal	4	0	0	0	4
Imunologia	1	0	0	0	1
Sexualidade e Sistema Reprodutor	1	0	1	0	2
Sustentabilidade	1	0	0	0	1
Paleontologia	2	1	0	0	3
Parasitologia	2	1	1	1	5
Zoologia	5	0	0	1	6
TOTAL	58	7	3	6	74*

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

Notas:

“DV”: deficiência visual; “DA”: deficiência auditiva; “DI”: deficiência intelectual; e “TEA”: transtorno do espectro autista.

Consideradas 107 pesquisas, excluindo as quatro duplicações.

*Algumas pesquisas contribuíram com mais de uma temática para o resultado final.

Dentre os 16 conteúdos curriculares abordados nos trabalhos voltados às Ciências Biológicas, Citologia é o mais recorrente, aparecendo 14 vezes nos trabalhos selecionados, seguido de Anato-fisiologia humana e Ecologia, com 9 e 8 aparições, respectivamente. As temáticas correspondentes à Higiene e saúde, Imunologia e Sustentabilidade foram abordadas somente uma vez dentre todos os resultados (Tabela 3). Stella e Massabni (2019) elaboraram um levantamento semelhante em que analisaram a diversidade de estudos sobre materiais didáticos no ensino de Ciências Biológicas destinados a pessoas com deficiência presentes em revistas acadêmicas no período de 2007 a 2016, e apontam maior quantidade de recursos para o ensino de Citologia. Seus resultados sugerem haver poucos recursos voltados à Ecologia e Botânica, entretanto os dados desta pesquisa indicam serem estes os temas mais recorrentes depois do estudo das células e de anato-fisiologia.

Tabela 4 – Conteúdos curriculares das Ciências Químicas, temas dos recursos didático-pedagógicos abordados na relação de trabalhos estudados, conforme público-alvo da educação especial

(continua)

CONTEÚDOS CURRICULARES	DV	DA/ SURDEZ	DI	TEA	TOTAL
Átomos e moléculas	16	0	1	0	17
Densidade	1	0	1	0	2
Dissociação e ionização	1	0	0	0	1

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X69720>

Tabela 4 – Conteúdos curriculares das Ciências Químicas, temas dos recursos didático-pedagógicos abordados na relação de trabalhos estudados, conforme público-alvo da educação especial

(conclusão)

CONTEÚDOS CURRICULARES	DV	DA/ SURDEZ	DI	TEA	TOTAL
Eletroquímica	0	1	0	0	1
Estados físicos da matéria	3	0	0	1	4
Funções inorgânicas	1	1	0	0	2
Geometria molecular	2	0	0	0	2
Laboratório	1	3	0	0	4
Química orgânica	5	1	0	0	6
Reações químicas e estequiometria	2	2	0	0	4
Substâncias e misturas	2	1	0	1	4
Tabela periódica	6	1	0	0	7
Transformações químicas e equilíbrio	0	0	1	0	1
TOTAL	40	10	3	2	55*

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

Notas:

“DV”: deficiência visual; “DA”: deficiência auditiva; “DI”: deficiência intelectual; e “TEA”: transtorno do espectro autista.

Consideradas 107 pesquisas, excluindo as quatro duplicações.

*Algumas pesquisas contribuíram com mais de uma temática para o resultado final.

Os 13 conteúdos das Ciências Químicas tiveram mais contribuições para Átomos e moléculas, a temática mais recorrente dentre as Ciências da Natureza, aparecendo 17 vezes nos trabalhos, seguido de Tabela Periódica, com 7 contribuições. Os conteúdos abordados somente uma vez foram: Dissociação e ionização, Eletroquímica e Transformações químicas (Tabela 4).

Tabela 5 – Conteúdos curriculares das Ciências Físicas, temas dos recursos didático-pedagógicos abordados na relação de trabalhos estudados, conforme público-alvo da educação especial

(continua)

CONTEÚDOS CURRICULARES	DV	DA/ SURDEZ	DI	TEA	TOTAL
Astronomia	4	0	0	0	4
Cinética	3	0	0	0	3
Eletromagnetismo	3	0	0	0	3
Dilatação térmica	0	1	0	0	1
Eletrodinâmica	3	2	0	0	5
Energia mecânica	2	0	0	0	2
Grandezas físicas	0	1	0	0	1
Gravidade e equilíbrio	2	0	0	0	2
Lei de Hooke	1	0	0	0	1

Tabela 5 – Conteúdos curriculares das Ciências Físicas, temas dos recursos didático-pedagógicos abordados na relação de trabalhos estudados, conforme público-alvo da educação especial

(conclusão)

CONTEÚDOS CURRICULARES	DV	DA/ SURDEZ	DI	TEA	TOTAL
Leis de Newton	1	0	0	0	1
Ondas e som	1	0	0	0	1
Óptica	4	1	0	0	5
Pressão atmosférica	1	0	0	0	1
TOTAL	25	5	0	0	30*

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

Notas:

“DV”: deficiência visual; “DA”: deficiência auditiva; “DI”: deficiência intelectual; e “TEA”: transtorno do espectro autista.

Consideradas 107 pesquisas, excluindo as quatro duplicações.

*Algumas pesquisas contribuíram com mais de uma temática para o resultado final.

As Ciências Físicas também tiveram contribuições com 13 conteúdos, sendo Óptica e termodinâmica os mais frequentes, ocorrendo 5 vezes cada um, seguidos por Astronomia, presente 4 vezes nos trabalhos. Os assuntos Leis de Newton, Leis de Hooke e Ondas e som apareceram somente uma vez (Tabela 5).

No geral, como destacado nas tabelas 3, 4 e 5, foram abordados 160 temas, considerando que muitos trabalhos apresentam propostas para diferentes conteúdos. Dentre estas, obteve-se 124 temáticas voltadas à deficiência visual, 22 à deficiência auditiva/surdez, 8 ao transtorno do espectro autista e 6 à deficiência intelectual.

Nas produções de recursos didático-pedagógicos direcionados à deficiência visual, os conteúdos mais recorrentes foram de Citologia, dentre as Ciências Biológicas, assim como fora encontrado por Oliveira (2018) em um levantamento realizado no período entre 2000 e 2016; Átomos e moléculas, nas Ciências Químicas; e Astronomia e Óptica, nas Ciências Físicas.

Os conteúdos mais trabalhados nas adequações aos alunos com deficiência auditiva e surdos foram Educação ambiental e Embriologia nas Ciências Biológicas, Laboratório nas Ciências Químicas, e Eletrodinâmica nas Físicas.

Os alunos com deficiência intelectual e transtorno do espectro autista tiveram menor enfoque nas publicações. Como cada temática foi abordada somente uma vez nos trabalhos, segue-se o detalhamento de todos os temas envolvidos. Envolvendo estudantes com deficiência intelectual, os recursos didáticos discorreram sobre Anato-fisiologia

humana, Sexualidade e Sistema reprodutor e Parasitologia em Ciências Biológicas, e Átomos e moléculas, Densidade e Transformações Químicas dentre os conteúdos das Ciências Químicas. Os recursos para estudantes com TEA foram estudados com as temáticas de Anato-fisiologia humana, Botânica/Fisiologia vegetal, Embriologia, Parasitologia e Zoologia nas Ciências Biológicas, e Estados físicos da matéria e Substâncias e misturas nas Químicas. Esse público não foi abrangido nos estudos referentes às Ciências Físicas.

A Tabela 6 demonstra o número de adequações didáticas obtidas nas pesquisas para cada deficiência conforme as áreas das Ciências da Natureza. Como algumas pesquisas abordam sobre recursos para mais de uma área e/ou público-alvo, os percentuais finais não se referem à quantidade total de trabalhos, mas sim de abordagens.

Tabela 6 – Quantidade de recursos didático-pedagógicos desenvolvidos por área das Ciências da Natureza conforme o público-alvo da educação especial

PÚBLICO-ALVO DA EDUCAÇÃO ESPECIAL	RECURSOS POR ÁREA DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA			QUANTIDADE (%)
	BIOLÓGICAS	QUÍMICAS	FÍSICAS	
Deficiência visual	33*	31*	17*	71,7
D. auditiva/ surdez	6*	10*	4	17,7
D.intelectual	3*	2	0	4,4
T.E. autista	6*	1	0	6
QTD FINAL (%)	42,4	39	18,6	100

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

Notas:

Nesta tabela foram consideradas as 107 pesquisas, excluindo as duplicações.

*Alguns trabalhos tinham propostas para mais de uma área/público-alvo.

É possível notar que a maior parte dos trabalhos científicos levantados tem como público-alvo a deficiência visual, correspondendo a aproximadamente 72% das publicações, seguido por 17,7% para deficiência auditiva/surdez, 6% para alunos com transtorno do espectro autista e 4,4% para deficiência intelectual. Resultados semelhantes são mostrados em estudos realizados por Stella e Massabni (2019) em relação às Ciências Biológicas, as quais também obtiveram mais artigos relativos à deficiência visual. Em uma revisão sistemática, Vertuan e Santos (2019) obtiveram valor próximo de artigos sobre o ensino de Química para alunos surdos entre os anos de 2008 e 2016.

A Tabela 7 destaca as disciplinas dos trabalhos levantados, evidenciando o percentual de pesquisas em cada ciclo de ensino. Vale ressaltar que a disciplina de Ciências,

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X69720>

componente curricular do ensino fundamental I e II, abrange as três áreas das Ciências da Natureza e, por isso, os resultados por área são relatados na tabela 6.

Tabela 7 – Quantidade de recursos didático-pedagógicos desenvolvidos por disciplina dentro do ensino de Ciências da Natureza conforme o público-alvo da educação especial

PÚBLICO-ALVO DA EDUCAÇÃO ESPECIAL	RECURSOS POR DISCIPLINA DA EDUCAÇÃO BÁSICA			
	E. FUNDAMENTAL		ENSINO MÉDIO	
	CIÊNCIAS	BIOLOGIA	QUÍMICA	FÍSICA
Deficiência visual	21*	21*	29*	12
D. auditiva/ surdez	8*	1	8*	3
D. intelectual	4*	0	1	0
T.E. autista	5*	2*	0	0
QTD FINAL (%)	33	21	33	13
			67	

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

Notas:

Nesta tabela foram consideradas as 107 pesquisas, excluindo as duplicações.

*Alguns trabalhos tinham propostas para mais de uma disciplina/público-alvo.

Observamos que a maior parte dos trabalhos, 67% deles, desenvolveram recursos destinados ao ensino médio, enquanto 33% tiveram enfoque no ensino fundamental. Os recursos destinados às deficiências visuais e auditiva/surdez aparecem distribuídos entre os níveis fundamental e médio; enquanto para deficiência intelectual e transtorno do espectro autista, a maioria trabalhou com o ensino fundamental.

A Tabela 8 demonstra a quantidade de publicações por deficiência a cada ano dentro do período estudado.

Tabela 8 – Número de publicações a cada ano conforme o público-alvo da educação especial

(continua)

ANO DE PUBLICAÇÃO	PÚBLICO-ALVO DA EDUCAÇÃO ESPECIAL				QTD FINAL
	D. VISUAL	DA/SURDEZ	D. INTELLECTUAL	TEA	
2008	1	1	0	0	2
2009	0	1	0	0	1
2010	1	2	0	0	3
2011	4	2	0	0	6
2012	3	2	0	0	5
2013	4	0	0	0	4
2014	13	0	0	0	13
2015	8	0	0	2	10
2016	5	2	2	0	9

Tabela 8 – Número de publicações a cada ano conforme o público-alvo da educação especial

(conclusão)

ANO DE PUBLICAÇÃO	PÚBLICO-ALVO DA EDUCAÇÃO ESPECIAL				QTD FINAL
	D. VISUAL	DA/SURDE Z	D. INTELLECTUAL	TEA	
2017	13*	2*	0	2	17
2018	10	2	1	0	13
2019	13	5*	1*	1*	20
2020	9*	1	1*	2*	13
Total	84	20	5	7	116*

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

Notas: *Há repetições em relação ao público-alvo, ou seja, mais de uma contribuição por trabalho nos anos de 2017, 2019 e 2020; se excluídas somam-se 111 publicações, considerando as duplicações (Tabela 1).

Por meio dos dados destacados na tabela acima, notamos que o número de trabalhos publicados avança, acompanhando o movimento de implementação das políticas públicas de educação inclusiva ao longo dos anos. Desde a criação da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, em 2008, iniciou-se a produção de trabalhos dentro da área de Ciências Naturais. O estudo de Stella e Massabni (2019) não identificou publicações com temáticas das Ciências Biológicas durante 2007. Vertuan e Santos (2019) também não encontraram trabalhos no período de 2002 a 2008. Esse dado reitera a importância de projetar políticas públicas educacionais regidas pela premissa de que a educação escolar é um direito fundamental humano que deve ser assegurado a toda população brasileira.

Os estudos destinados à deficiência visual aparecem desde o começo do período estudado, assim como os voltados à deficiência auditiva/surdez. Já as pesquisas com enfoque no transtorno do espectro autista e na deficiência intelectual só se iniciam a partir de 2015 e 2016, respectivamente. Um estudo bibliográfico realizado por Alves (2016) também mostra que em um período de 10 anos, de julho de 2006 a junho de 2016, não houve publicações relacionadas ao TEA no ensino de Ciências e Biologia.

Considerações Finais

Buscamos nesse trabalho caracterizar a produção científica na área do ensino de Ciências da Natureza sobre a criação e o uso de recursos didático-pedagógicos no contexto da educação inclusiva. Neste balanço, focalizamos dentre as áreas das Ciências da

Natureza a qual apresenta maior número de produções voltadas para recursos didáticos e quais são as especificidades educacionais frequentemente abrangidas por ela.

Os resultados apontam que a maioria das produções acadêmicas, que tratam dos recursos didático-pedagógicos para o ensino de Ciências, dizem respeito aos modelos táteis-visuais voltados à deficiência visual no ensino médio. Em ordem decrescente, os conteúdos mais abordados nos recursos produzidos para cada área das Ciências da Natureza foram: Átomos e moléculas (Química), Citologia (Biologia) e Eletrodinâmica e Óptica (Física). A maioria das pesquisas dividiu-se entre as Ciências Biológicas e Químicas, revelando a necessidade de estudos na área das Ciências Físicas.

Frequentemente os recursos analisados baseiam-se em propostas inclusivas, mas na prática algumas confecções eram usufruídas isoladamente pelos estudantes vinculados à Educação Especial, impedindo o trabalho coletivo com o conhecimento e a participação efetiva na dinâmica da aula. Desse modo, há que se considerar que mesmo com a elaboração de recursos adequados ainda pode haver processos de exclusão nas relações de ensino a depender dos demais fatores envolvidos na organização do trabalho pedagógico (OLIVA, 2016).

Apesar do maior número de matrículas vinculadas à educação especial ser de estudantes com deficiência intelectual (LAPLANE, 2014), os resultados de nosso estudo evidenciam a escassez de trabalhos sobre recursos didático-pedagógicos voltados a estudantes com deficiência intelectual e, também, a estudantes com transtorno do espectro autista. É necessário considerar que esse achado pode estar relacionado ao fato de que a incidência do diagnóstico de transtorno do espectro autista é ainda recente, embora crescente na contemporaneidade. Entretanto, no que diz respeito ao fenômeno da deficiência intelectual, há que se ter em vista a complexidade que envolve essa condição na área educacional. O pressuposto da incapacidade e o não reconhecimento do potencial de aprendizagem – marcas da visão organicista de deficiência – ainda se faz presente na cultura escolar e incide profundamente no processo de escolarização dos estudantes com deficiência intelectual. A análise das produções científicas possibilita identificar que o problema em questão permanece, e nos mostra que é preciso avançar nas questões sobre o ensino e aprendizagem desses estudantes. Com isso, ao apontarmos para o desafio na garantia da acessibilidade curricular aos estudantes com deficiência intelectual, sobretudo no contexto do ensino de Ciências da Natureza, destacamos a importância de ampliar pesquisas acerca dessa temática.

É notório que a legislação voltada à educação inclusiva tem avançado e contribuído para o aumento do número de matrículas de estudantes com deficiência no ensino regular. Tem ainda mobilizado pesquisas sobre os fatores envolvidos no processo de escolarização desses estudantes. Todavia, a educação especial ainda é tratada à parte das políticas de educação básica (MENDES, PLETSCH, HOSTINS, 2019). Tendo isso em vista, consideramos pela necessidade da criação de políticas públicas de educação básica que considerem as especificidades educacionais e que ampliem a relação do estudante com deficiência com o conhecimento historicamente produzido, e que estejam direcionadas ao cotidiano da sala de aula ao alocar mais investimentos em infraestrutura, recursos e materiais didáticos, assim como na formação docente inicial e permanente, potencializando práticas pedagógicas mediadoras dos processos de desenvolvimento humano.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, Lucia da Cruz de; ASSIS, Leandro Santos de; BRAZ, Ruth Maria Mariani; NASCIMENTO, Geisa Maria Souza. Vídeos didáticos: instrumento de ensino na perspectiva da inclusão de alunos surdos em aulas de física do ensino médio. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, 3., 2012, Ponta Grossa -PR. **Anais eletrônicos**, [s.l.], 2012. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/347954142_VIDEOS_DIDATICOS_INSTRUMENTO_DE_ENSINO_NA_PERSPECTIVA_DA_INCLUSAO_DE_ALUNOS_SURDOS_EM_AULAS_DE_FISICA_DO_ENSINO_MEDIO. Acesso em 12 de março de 2021.

ALVES, Luziane Brandão. **Estratégias metodológicas no ensino de ciências e biologia para alunos com diagnóstico de autismo**. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2016. Disponível em:

<http://www.repositoriodigital.ufrb.edu.br/handle/123456789/1188>. Acesso em 14 de maio de 2021.

ARAÚJO, Evellyn Delgado Pereira. et al. Inclusão de alunos com deficiência visual no ensino de química: desenvolvimento de um kit didático para o estudo da teoria da dissociação eletrolítica de Arrhenius. **Revista Internacional Journal Education and Teaching (IJET) - PDVL**, Recife, v.3, n.2, jun/Ago, 2020. Disponível em:

<https://ijetpdvl.com/index.php/pdvl/article/download/135/178>. Acesso em 10 de março de 2021.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos**. 1. ed. Lisboa: Paralelo, 2003.

BARROS, Jaquely Balbino; TRANQUILINO, Izabela Gonçalves. Educação Inclusiva: um olhar voltado para o aluno surdo nas aulas de Química. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA, 2., 2016, Campina Grande - PB. **Anais eletrônicos**. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/cintedi/2018/TRABALHO_EV110_MD1_SA7_ID1443_12082018185101.pdf. Acesso em 11 de março de 2021.

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X69720>

BRENDLER, Clariana Fischer; VIARO, Felipe Schneider; BRUNO, Fernando Batista; TEIXEIRA, Fabio Goncalves; SILVA, Regio Pierre da. Recursos didáticos táteis para auxiliar a aprendizagem de deficientes visuais. **Revista Educação Gráfica**, Rio Grande do Sul, 2014, v. 18, n.3. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/148932>. Acesso em 10 de março de 2021.

BRASIL, Ministério da Educação. **Destaque: Política Nacional de Educação Inclusiva. Inclusão: R. Educ. esp.**, Brasília, v. 4, n. 1, p. 7-17, 2008. 67p.

BRASIL, Ministério da Educação. **Inep divulga dados da 1ª etapa do Censo Escolar 2020**. Brasília, 2021.

COSTA, Alfredo Marques. **Ensino de física na perspectiva da inclusão de alunos cegos: sugestão didático-metodológica para abordagem da Lei de Hooke**. 2015. Universidade Federal Fluminense, Niterói - RJ, 2015. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/7337>. Acesso em 10 de março de 2021.

DAINEZ, Débora. Desenvolvimento e deficiência na perspectiva histórico-cultural: contribuições para educação especial e inclusiva. **Revista de Psicologia**, Santiago, Chile, v.26, p.1-10, 2017.

DAINEZ, Débora; SMOLKA, Ana Luiza Bustamante. A função social da escola em discussão, sob a perspectiva da educação inclusiva. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.45, p.1-18, 2019.

FERNANDES, Tatyane Caruso. **Ensino de química para deficientes visuais: a importância da experimentação e dos programas computacionais para um ensino mais inclusivo**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1265>. Acesso em 15 de fevereiro de 2021.

FREITAS, Ana Paula de; DAINEZ, Débora; MONTEIRO, Maria Inês Bacellar. Escolarização de alunos com deficiência: o ensino fecundo como via de possibilidade. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v.17, n.1, p. 328-346, 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo. Editora Atlas S. A. 2002, p. 59 - 74.

GLAT, Rosana; PLETSCHE, Márcia Denise; FONTES, Rejane de Souza. Educação inclusiva & educação especial: propostas que se complementam no contexto da escola aberta à diversidade. **Revista educação**, Santa Maria, v. 32, n. 2, 2007. Disponível em: <https://www.ufsm.br/unidades-universitarias/ce/revista>. Acesso em 14 de maio de 2021.

HALLAIS, Sofia Castro. **Validação de um instrumento para ensinar Centro de Gravidade para alunos com deficiência visual**. Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/44245>. Acesso em 11 de março de 2021.

JACAÚNA, Ricardo Daniel Prestes.; RIZZATI, Ivanise Maria. A inclusão de uma aluna surda em aulas de Química Orgânica: Uma Proposta para o Ensino de Química Inclusivo. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 11, n. 23, 2018. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/861>. Acesso em: 05 mar. 2021.

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X69720>

JANNUZZI, Gilberta de Martino. **A educação do deficiente no Brasil: dos primórdios ao início do século XXI**. 1. ed. Campinas - SP: Autores Associados, 2004.

JANNUZZI, Gilberta; CAIADO, Katia Regina Moreno. **APAE: 1954 a 2011**: algumas reflexões. Campinas: Autores Associados, 2013.

KASSAR, Monica de Carvalho Magalhães; REBELO, Andressa Santos, OLIVEIRA, Regina Tereza Cestari de. Embates e disputas na política nacional de Educação Especial brasileira. *Educação e Pesquisa*, n.45, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/SVmZZLzBnrZFNyqXR9TSpYc/?lang=pt>. Acesso em 27 de janeiro de 2022.

LAPLANE, Adriana Lia Friszman de. Condições para o ingresso e permanência de alunos com deficiência na escola. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 34, n. 93, maio-ago. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-32622014000200004>. Acesso em 22 de abril de 2021.

LACERDA, Janiny Nunes. **A impressão 3D como estratégia de ensino e aprendizagem em química na educação básica**. Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense, Niterói -RJ, 2017. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/8660>. Acesso em 10 de março de 2021.

LAVORATO, Simone Uler. **Método Dialógico, Descritivo e Acessível – DDA: uma estratégia pedagógica para adaptação de material didático para o ensino de ciências na perspectiva da escola inclusiva**. Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: <://repositorio.unb.br/handle/10482/34989>. Acesso em 14 de fevereiro de 2021.

LEHMKUHL, Márcia de Souza. A filantropia como gênese da Educação Especial. *Revista Educação Especial*, v. 34, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/42685/pdf>. Acesso em 27 de janeiro de 2022.

LIMA, Maria das Graças. **Inclusão escolar de pessoas com deficiência visual no Ensino de Ciências: construção de objetos táteis de aprendizagem**. Universidade Fundação Oswaldo Aranha - UniFOA. Volta Redonda - RJ, 2018. Disponível em: https://sites.unifoa.edu.br/portal_ensino/mestrado/mecasma/arquivos/2018/mariagracas.pdf. Acesso em 05 de março de 2021.

LIMA Telma Cristiane Sasso de ; MIOTO, Regina Célia Tamasso. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Rev. Katálisis**, Florianópolis, v. 10, n. spe, 2007

MEDEIROS, Carolina Tereza de Araújo Xavier. **Alfabetização científica com um olhar inclusivo: estratégias didáticas para abordagem de conceitos de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental**. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2015. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/4588>. Acesso em 15 de fevereiro de 2021.

MELLO, Jaqueline Quince de. **O uso de símbolos na Física e a inclusão de deficientes visuais no ensino regular: proposição de recursos didáticos para o ensino de eletricidade**. Universidade Federal Fluminense - UFF, Niterói -RJ. 2014. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/11628>. Acesso em 09 de março de 2021.

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X69720>

MIRANDA, Maria Irene. . Conceitos centrais da teoria de Vygotsky e a prática pedagógica. **Ensino em Re-Vista**, [s.l.], v. 13, n. 7, jul 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/268329076_Conceitos_centrais_da_teor%C3%ADa_de_Vygotsky_e_a_pr%C3%A1tica_pedag%C3%B3gica. Acesso em 24 de fevereiro de 2021.

NUNES, Pâmylla Rafaela Ostermann. **Elaboração de matrizes táteis: Recursos pedagógicos para construção de práticas educativas na perspectiva inclusiva no ensino de Biologia Tecidual**. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências Biológicas, Florianópolis - SC, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/188006>. Acesso em 10 de março de 2021..

OLIVA, Diana Villac. Barreiras e recursos à aprendizagem e à participação de alunos em situação de inclusão. **Psicol. USP**, São Paulo , v. 27, n. 3, dez. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-656420140099>. Acesso em 14 maio 2021.

OLIVEIRA, Aline Prado de; MENDONÇA, Nislaine Caetano Silva; BENITE, Anna M. Canavarro. Intervenção pedagógica no ensino de ciências para surdos: sobre o conceito de substância (simples e composta). **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, [s.l.], v. 12, n. 6, ago 2017. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID404/v12_n6_a2017.pdf. Acesso em 12 de março de 2021

OLIVEIRA, Andressa Antônio de. **Um olhar sobre o ensino de Ciências e Biologia para alunos deficientes visuais**. Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/8401>. Acesso em 14 de fevereiro de 2021.

PINO, Angel. O social e o cultural na obra de Vigotski. **Educação & Sociedade**, Campinas, ano 21, n.71, p. 45-78, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/gHy6pH3qxyynJLHgFyn4hdH/abstract/?lang=pt>. Acesso em 12 de março de 2021.

MENDES, Geovana Mendonça Lunardi; PLETSCHE, Márcia, Denise; HOSTINS, Regina Célia Linhares. Entre o Específico e o Indissociável: as relações entre Educação especial e Educação Básica – Apresentação. In_. **Educação Especial e/na Educação básica: entre especificidades e indissociabilidades**. Araraquara, SP: Junqueira & Marin, 2019, p. 12-15.

QUEIROZ, Thanis Gracie Borges; SILVA, Diego França; MACEDO, Karlla Gonçalves de; BENITE, Anna Maria Canavarro. Estudo de planejamento e design de um módulo instrucional sobre o sistema respiratório: o ensino de ciências para surdos. **Revista Ciência e Educação**, Bauru - SP, 2012, vol.18, n.4. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000400011>. Acesso em 09 de março de 2021.

RAFANTE, Heulália Charalo; LOPES, Roseli Esquerdo. Helena Antipoff e a educação dos “excepcionais”: uma análise do trabalho como princípio educativo. **Revista HISTEDBR On-line**, n. 33, p. 228-252, 2009. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639565/7134>. Acesso em: 09 de março de 2021.

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X69720>

RIZZO, A. L.; Adrian Luiz ; BORTOLINI, Sirlei; REBEQUE, Paulo Vinícius dos Santos. Ensino do Sistema Solar para alunos com e sem deficiência visual: proposta de um ensino inclusivo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 14, n. 1, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4288>. Acesso em: 12 mar. 2021.

ROCHA Kionnys Novaes. et al. Q-LIBRAS: um jogo educacional para estimular alunos surdos à aprendizagem de Química. **Revista de Educação Especial**, Santa Maria - RS, v. 32, [s.l.], dez 2019, 14 p. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/32977/html>. Acesso em 11 de março de 2021.

RODRIGUES, Rogério Pacheco. et al. Produção de glossário em Libras para equipamentos de laboratório: opção para experimentação química e inclusão. **Experiências em Ensino de Ciências** [s.l.], n. 03, v. 14, 2019. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID637/v14_n3_a2019.pdf. Acesso em 16 de out de 2021.

SANTOS, Eurico Cabreira dos. **Horta sensorial como apoio aos professores de ciências naturais no contexto da educação inclusiva**. Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física, Cuiabá, 2015. Disponível em: <https://ri.ufmt.br/handle/1/262>. Acesso em 09 de março de 2021.

SATHLER, Karla Silene Oliveira Marinho. **Inclusão e ensino de física: estratégias didáticas para a abordagem dos temas energia mecânica**. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2014. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/4154> . Acesso em 15 de fevereiro de 2021.

SOARES, Karla Diamantina de Araújo; CASTRO, Helena Carla; DELOU, Cristina Maria Carvalho. Astronomia para deficientes visuais: Inovando em materiais didáticos acessíveis. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 14, n. 3. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: http://reec.educacioneditora.net/volumenes/volumen14/REEC_14_3_7_ex941.pdf. Acesso em 05 de março de 2021.

SPÍNDOLA, Jesiane Andrade; ALVES, Edilson Gomes. Fermentação alcoólica e láctica: estratégias para o ensino de alunos surdos/deficientes auditivos com alimentos do cotidiano. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONEDU), 6., 2019, Fortaleza - CE. **Anais eletrônicos**, [s.l.], 2019, 6 p. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD4_SA10_ID13785_26092019170201.pdf. Acesso em 12 de março de 2021.

TOLEDO, Katharine Coimbra; SANTOS, Beatriz Madeira dos; RIZZATTI, Ivanise Maria. O uso da impressora 3D na construção de geometrias moleculares como uma proposta didática no ensino de química, adaptado para pessoas com deficiência visual. CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONEDU), 6., 2019, Fortaleza - CE. **Anais eletrônicos**, [s.l.]. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD1_SA19_ID13308_26092019150831.pdf . Acesso em 09 de março de 2021.

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X69720>

VERTUAN, Greice de Souza; SANTOS, Lara Ferreira dos. O ensino de Química para alunos surdos: uma Revisão Sistemática. **Revista Educação Especial**, v. 32, Santa Maria, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/31242> . Acesso em 16 de out de 2021.

XAVIER, Carolina Tereza de Araújo. **Ensino de Física com perspectiva inclusiva: proposta didáticometodológica para a abordagem de conceitos básicos da eletrodinâmica**. Universidade Federal Fluminense, Instituto de Física, Niterói - RJ, 2012. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/3921>. Acesso em 10 de março de 2021.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)