

## **A multissensorialidade nos recursos didáticos planejados para o ensino de Ciências orientado a estudantes com deficiência visual: uma revisão da literatura**

Multisensory approach in didactic resources planned for Science teaching oriented to pupils with visual deficiency: a literature review

La multisensorialidad en los recursos didácticos planificados para la enseñanza de las Ciencias orientada a estudiantes con deficiencia visual: una revisión de la literatura

**Lucas Pasquali Darim**

Graduando na Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil  
E-mail: [lucaspdarim@usp.br](mailto:lucaspdarim@usp.br) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9772-7470>

**Veronica Marcela Guridi**

Professora doutora da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil  
E-mail: [veguridi@usp.br](mailto:veguridi@usp.br) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3153-4892>

**Beatriz Crittelli Amado**

Professora pós-graduada da Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil  
E-mail: [bia.crittelli@gmail.com](mailto:bia.crittelli@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0171-3622>

*Recebido em 19 de setembro de 2019*

*Aprovado em 18 de dezembro de 2020*

*Publicado em 16 de fevereiro de 2021*

### **RESUMO**

O ensino de Ciências tomou um caráter visual como resultado de um processo histórico. Para a compreensão dessa área do conhecimento, concedeu-se uma importância significativa para o sentido da visão. Através desse fato à perspectiva da Educação Inclusiva apontada em documentos nacionais e internacionais, a presente revisão bibliográfica objetivou investigar trabalhos publicados em periódicos científicos entre 2000 e 2019 que descrevem e discutem práticas de ensino de Ciências da Natureza voltadas a estudantes com deficiência visual em contextos formais e não formais de ensino no Brasil (exceto espaços museais). As bases de dados consultadas foram SciELO, Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade de São Paulo (SiBi USP) e Google Acadêmico, buscando artigos publicados que tratassem a temática em questão a partir de práticas descritas e analisadas. A busca se deu por palavras-chave: Ensino de ciências and Deficiência Visual and Sequências didáticas; Ensino de Ciências and Deficiência Visual; Ensino de Ciências and Deficiência Visual and Recursos Didáticos. Com base em determinados critérios, foram selecionados e analisados 12 trabalhos. Os resultados mostram que, apesar da não referência direta, os trabalhos trazem o princípio da multissensorialidade, que pensa o ensino e aprendizagem de ciências a partir de todos os sentidos humanos, sendo adequado para pessoas com e sem deficiência. Práticas sob essa perspectiva mostraram-se eficientes alcançando estudantes com e sem deficiência visual através de um processo de desenvolvimento que ultrapassa a apropriação conceitual e atinge a

transformação de atitudes dos estudantes especialmente na relação entre o educando enxergante e seu colega com deficiência visual.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências; Deficiência Visual; Didática Multissensorial.

## ABSTRACT

Science Teaching has adopted a visual character as a result of an historical process. It has been granted a significant relevance to vision for the comprehension of such knowledge area. Relating this fact to Inclusive Education perspective pointed out in national and international documents, the present literature review aimed to research about published papers in scientific journals between the years of 2000 and 2019 that describe and discuss Science Teaching practices oriented to pupils with visual deficiency in formal and informal educational contexts (excepting museum spaces). Databases consulted included SciELO, Integrated Libraries System of São Paulo University (SIBI USP) and Scholar Google, searching for papers that address the thematic by describing and analyzing the practices. Search was done by key-words: Science Teaching and Visual Deficiency and Didactic Sequences; Science Teaching and Visual Deficiency; Science Teaching and Visual Deficiency and Didactic Resources. With basis on specific selection criteria, it was selected and analyzed 12 papers. Results show that, instead of not doing direct reference, papers discuss the multisensory principle, that conceives science teaching and learning starting from all human senses, being adequate for both persons with and without deficiency. It is possible by means of a development process that overtakes the conceptual acquisition and achieve the transformation of students' attitudes, especially regarding the relationship between the pupil that is doted of vision and his colleague with visual deficiency.

**Keywords:** Science Teaching; Visual Deficiency, Multisensory Didactics.

## RESUMEN

Como resultado de un proceso histórico, la enseñanza de las Ciencias adoptó un carácter visual. Para la comprensión de esa área del conocimiento, se concedió una importancia significativa al sentido de la visión. Relacionando ese hecho con la perspectiva de la Educación Inclusiva apuntada en documentos nacionales e internacionales, la presente revisión bibliográfica investigó trabajos publicados en periódicos científicos entre 2000 y 2019, que describen y discuten prácticas de enseñanza de Ciencias para estudiantes con deficiencia visual en contextos formales y no formales de enseñanza en Brasil (excepto museos). Las bases de datos consultadas fueron SciELO, Sistema Integrado de Bibliotecas de la Universidad de San Pablo (SIBI USP) y Google Académico, buscando artículos que tratasen la temática a partir de prácticas descritas y analizadas. La búsqueda se dio por palabras clave: Enseñanza de Ciencias and Deficiencia Visual and Secuencias Didácticas; Enseñanza de Ciencias and Deficiencia Visual; Enseñanza de Ciencias and Deficiencia Visual and Recursos Didácticos. Con base en determinados criterios, fueron seleccionados y analizados 12 trabajos. Los resultados muestran que, a pesar de no haber referencia directa, los trabajos abordan el principio de la multisensorialidad, que piensa la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias a partir de todos los sentidos. Prácticas bajo esta perspectiva se muestran eficientes para estudiantes con y sin deficiencia visual, a través de un proceso de desarrollo que ultrapasa la apropiación conceptual y alcanza la transformación de actitudes, especialmente en la relación entre el educando dotado de visión y su colega deficiente visual.

**Palabras clave:** Enseñanza de Ciencias; Deficiencia Visual, Didáctica Multisensorial.

## Introdução

A chamada “Educação Inclusiva” tem suas origens entre os anos de 1990 e 1994, datas nas quais foram assinadas a Declaração de Jomtien (UNESCO, 1990) e de Salamanca (UNESCO, 1994), respectivamente. Essa concepção objetiva proporcionar a todas as pessoas o acesso a um processo educacional direcionado ao desenvolvimento do estudante, preferentemente na rede regular de ensino, pensando na inclusão de todas as pessoas, mas, sobretudo, naquelas que não tiveram acesso ao longo da história, entre as quais se encontra a pessoa com deficiência (SASSAKI, 2005).

A Educação Especial pode ser compreendida historicamente a partir da sua fundamentação nas concepções biológicas da deficiência a qual atribui ao estudante com deficiência a responsabilidade de se adequar ao meio social estabelecido (SASSAKI, 2005; CAMARGO, 2012). No aspecto educacional, essa perspectiva fomenta a integração escolar, que não sugere alterações organizacionais e curriculares significativas para lidar com estudantes com deficiência (AINSCOW, 2009 pág.13).

Atualmente, a Educação Especial é modalidade transversal da Educação Básica (BRASIL, 1996) oferecida “preferencialmente” para estes alunos na sala regular. O público-alvo dessa modalidade é definido pela Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPEI) (BRASIL, 2008) e é composto pelas pessoas com deficiência, transtornos globais de desenvolvimento e altas habilidades/superdotação (BRASIL, 1996<sup>1</sup>; 2008). Como bem ressalta Camargo (2017, p.3), a educação especial promove a este estudante o “acesso ao currículo comum”.

A Educação Especial também concebe o Atendimento Educacional Especializado - AEE (CNE/CEB, 2009). Essa diretriz destaca em seu artigo 13 (inc. VI e VIII) o propósito de um trabalho conjunto com os professores do ensino regular, o que também é incentivado pela Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994). Essa perspectiva nos ajuda a compreender a importância da Educação Especial pensada a partir de um viés que se aproxima da perspectiva da inclusão quando associada ao público alvo da Educação Especial.

Assim sendo, a deficiência se caracteriza no convívio em sociedade, que pode criar ou derrubar as barreiras que impeçam seu acesso aos bens comuns, que podem ampliar ou reduzir as suas potencialidades (SILVA, 2018). É nesse sentido que caminham as concepções sobre a Educação Inclusiva, a qual atribui ao meio social (às pessoas e

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X48289>

estruturas que a compõem) maior responsabilidade sobre a condição social da pessoa com deficiência (SASSAKI, 2005; CAMARGO, 2012).

A inclusão escolar é um movimento que se preocupou em inserir as crianças com deficiência na escola regular (SASSAKI, 2005; SANCHEZ, 2005). Entretanto, esse movimento abrange muito mais do que este aspecto (CAMARGO, 2017), que, quando compreendido apenas por este fator, cria situações em que se estabelecem, conforme coloca Carvalho (2005, p.2.), um sistema de “inclusão marginal”, que não pensa de fato em como atender as necessidades desses educandos.

Dentro desse marco, e tentando entender a educação da pessoa com deficiência sob o viés de proporcionar a estes sujeitos acesso ao conhecimento científico através da educação escolar (BRASIL, 2008; 2015; UNESCO, 1990; 1994) é pertinente, portanto, ter em mente que a acessibilidade é compreendida como aquela que concede a possibilidade de alcance e amplo acesso a espaços, mobiliários, edificações e outros bens públicos por parte da pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida (BRASIL, 2015).

Intrínseco à ideia da acessibilidade, é importante aqui tratar sobre um aspecto importante dessa acessibilidade, a saber, o desenho universal tratado da seguinte forma na Lei Brasileira de Inclusão da pessoa com Deficiência (LBIPD) (BRASIL, 2015):

Art. 3º -II - desenho universal: concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem usados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou de projeto específico, incluindo os recursos de tecnologia assistiva.

Relacionada ao desenho universal, encontra-se a perspectiva da didática multissensorial, que parte do princípio de que é possível a apropriação do conhecimento por parte de todo e qualquer estudante, independente de deficiências, especialmente sensoriais (SOLER, 1999). A didática multissensorial apela aos diversos sentidos e não apenas à visão nos processos de ensino e aprendizagem.

É importante compreender os recursos didáticos a partir da perspectiva da acessibilidade instrumental e as sequências didáticas propostas a partir deles como forma de acessibilidade metodológica (SASSAKI, 2005). É possível pensar desta forma porque estes materiais servem como apoio ao docente na sua prática didática e auxiliam os alunos em seu processo de aprendizagem (SOUZA, 2007).

Na perspectiva da Educação Inclusiva, os recursos didáticos multissensoriais tentam atender as necessidades dos educandos com deficiência (SOLER, 1999; CAMARGO, 2012). Esses recursos estão desenvolvidos de forma a possibilitar o acesso desse público

ao conhecimento científico, o qual deve ser promovido na prática didática por parte do profissional docente (FACCI, 2004).

Pensando no ensino de ciências às crianças com deficiência visual, os recursos didáticos táteis visuais aparecem como alternativa importante (SOLER, 1999; AMARAL, FERREIRA & DICKMAN, 2009; CAMARGO, 2012; SILVA, LANDIM & SOUZA, 2014), uma vez que partem de uma perspectiva na qual é possível se apropriar e desenvolver conhecimentos científicos a partir de todos os sentidos, e não unicamente a visão (SOLER, 1999).

Sob uma perspectiva dialética, é possível constatar, especialmente no ensino de ciências, um grande apelo visual presente nas práticas didáticas associadas a essa disciplina atualmente (AMARAL, FERREIRA & DICKMAN, 2009; CAMARGO, 2012; SILVA, LANDIM & SOUZA, 2014). Isso se dá por conta do valor social da visão, e, por muitas vezes, da ideia de que “ver” e “entender” são sinônimos (CAMARGO, 2008). Este fato é histórico e provém das concepções clínico/patológicas da deficiência, a relação da falta do sentido com uma suposta incapacidade (AUTOR, 2017).

Considerando esse cenário, se faz pertinente e necessário pesquisar sobre trabalhos da literatura que abordem como temática as práticas educacionais direcionadas a estes estudantes nos últimos anos. Assim sendo, o presente trabalho se propõe a realizar uma revisão, baseada em critérios definidos e explicitados na seguinte seção, da produção bibliográfica em torno dos recursos multissensoriais voltados ao ensino de ciências e planejados para estudantes com deficiência visual.

A pergunta norteadora do presente trabalho foi: Quais e como são as práticas educacionais recentes voltadas ao ensino de ciências a estudantes com deficiência visual envolvendo a utilização de sequências didáticas associadas à perspectiva da multissensorialidade? Associadas a essa questão central, derivam-se questões mais específicas: Quais os referenciais, tanto teóricos quanto metodológicos, dessas práticas docentes? Há algum aspecto, para além da apropriação conceitual, ressaltado nas práticas em questão? O que essas práticas revelam no contexto da Educação Inclusiva?

## **Materiais e métodos**

A revisão bibliográfica realizada no presente artigo parte dos princípios de Costa e Zoltowski (2014), que definem cuidados quanto ao recorte temporal, às palavras chave norteadoras das pesquisas e aos critérios de inclusão e exclusão utilizados, além da

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X48289>

organização dos resultados obtidos e sua forma de análise, todos alinhados com as questões pesquisadas. Os autores recomendam a utilização dos operadores booleanos de busca and e or, sendo o primeiro utilizado na referida busca.

A temática central é o ensino de ciências com o público-alvo de estudantes com deficiência visual através de práticas pedagógicas pautadas na perspectiva da multissensorialidade.

A busca centrou-se em artigos científicos publicados em revistas especializadas entre os anos de 2000 e 2019. Tal recorte temporal foi realizado para analisar a literatura mais recente, após a definição das políticas públicas relacionadas à Educação Inclusiva no Brasil.

O recorte necessário em uma revisão bibliográfica não considerou práticas realizadas em contextos museais, dado que o ensino em tais contextos reveste características muito diferentes daquele veiculado nas escolas (MARANDINO, 2001).

Além desses aspectos, na tabela 1 se mostram os princípios norteadores desta revisão bibliográfica:

Tabela 1 – Princípios para seleção dos artigos

PRINCÍPIOS PARA A SELEÇÃO DOS ARTIGOS DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
<b>A questão pesquisada</b>	Quais e como são as práticas educacionais recentes voltadas ao ensino de ciências a estudantes com deficiência visual envolvendo a utilização de sequências didáticas associadas à perspectiva da multissensorialidade?
<b>Bases de dados a serem utilizadas</b>	Google Acadêmico, SciELO e SiBi USP (Sistema Integrado de Bibliotecas da USP).
<b>Palavras e expressões chave</b>	Ensino de ciências <i>and</i> deficiência visual <i>and</i> Sequências didáticas/ Ensino de Ciências <i>and</i> deficiência visual; Ensino de Ciências <i>and</i> deficiência visual <i>and</i> Recursos Didáticos.
<b>Recorte temporal</b>	Pesquisas publicadas entre 2000 e 2019.
<b>Critérios de inclusão e exclusão</b>	Artigos de periódicos científicos envolvendo práticas realizadas em território brasileiro em contextos de educação formal na educação básica como escolas regulares ou especiais, bem como instituições voltadas ao ensino de crianças com deficiência visual (exceto práticas com turmas de Educação de Jovens e Adultos), além de atividades não formais (exceto museus) envolvendo alunos com deficiência visual. As práticas em questão devem conter descrição associada à discussão/análise, a qual deve focar na relação dos estudantes com a prática realizada.
<b>Tópicos usados para a sistematização</b>	Área de concentração da revista em que o artigo foi publicado; autor (e ano de publicação); objetivos da pesquisa; referencial teórico utilizado; procedimentos metodológicos; principais resultados e considerações finais.

Fonte: Autores (2020).

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X48289>

Aqui cabe realizar uma ressalva quanto às pesquisas realizadas na base de dados Google Acadêmico (GA). A busca foi realizada nas 11 primeiras páginas que contém os resultados de pesquisa com cada palavra-chave. Esta estratégia foi adotada por conta da possibilidade de dispersão dos resultados em páginas muito superiores. Sobre este aspecto, é relevante dizer que:

Analogamente ao Google tradicional, o GA apresenta os resultados ordenados com base na relevância dos documentos em relação à estratégia de busca (...) (MUGNAINI & STREHL, 2008, p. 98).

Dessa maneira, é possível reduzir o espaço amostral de artigos analisados para que fosse realizada uma pesquisa mais aprofundada. Nesse sentido, quanto aos critérios utilizados, cabe destacar os critérios de exclusão e inclusão. Foram pesquisados trabalhos publicados em periódicos que retratassem a prática a partir de descrição e análise. Este critério foi utilizado pensando na importância do aspecto reflexivo na prática docente (FREIRE, 1996; 2008), visando fornecer subsídios para futuras pesquisas e para a formação de professores.

Após serem selecionados pelo título, os artigos encontrados passaram por uma seleção pelo resumo (quando continham) e, em seguida, pela leitura dos seus resultados. Os textos escolhidos foram analisados a partir dos tópicos já apontados na tabela 1.

## **Resultados e discussão**

As bases de dados, segundo as palavras-chave, apresentaram os seguintes resultados de busca inicial (ver tabela 2).

Tabela 2 – Resultados iniciais da busca por palavras-chave

BASES DE DADOS PESQUISADAS	PALAVRAS-CHAVE UTILIZADAS	Nº DE RESULTADOS DA PESQUISA
Scielo	Ensino de Ciências, deficiência visual e sequências didáticas	0
	Ensino de Ciências e deficiência visual	15
	Ensino de Ciências e deficiência visual e recursos didáticos	1
SiBi USP	Ensino de Ciências e deficiência visual e sequências didáticas	4
	Ensino de Ciências e deficiência visual	240
	Ensino de Ciências deficiência visual e recursos didáticos	25
Google Acadêmico	Ensino de Ciências e deficiência visual e sequências didáticas	14.500
	Ensino de Ciências e deficiência visual	16.100
	Ensino de Ciências deficiência visual e recursos didáticos	16.100

Fonte: Autores (2020).

Após a busca, foi realizada uma análise do resumo de cada um dos textos, muitos dos quais foram excluídos, já que grande parte não se referia a pesquisas com recursos didáticos. Seguindo com o processo de seleção, na próxima etapa, os textos foram excluídos a partir de seu veículo de publicação e pelo fato de não conterem relatos e/ou análise da prática tratada no artigo. Entre os textos retirados também estiveram aqueles que não possuíam informações bibliográficas suficientes como para serem localizados de forma unívoca (por exemplo, textos que não informam o veículo de publicação).

Assim, após todo processo de seleção, foram considerados para análise 12 trabalhos que tratam a temática escolhida e que atendem os critérios estabelecidos. É pertinente ressaltar que o artigo de Costa, Junior & Gobara (2019) não foi publicado em uma revista brasileira, mas a prática analisada foi realizada em território nacional.

Partindo para os *tópicos utilizados para a sistematização*, é importante iniciar pela *área de concentração* das revistas em que os artigos analisados foram publicados (ver tabela 3).

Tabela 3 – Área de concentração das revistas em que os artigos foram publicados

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO DA REVISTA	TOTAL DE ARTIGOS
Educação	1
Ensino de Ciências	7
Educação Especial	1
Educação Inclusiva	1
Diversos	2

Fonte: Autores (2020).

Observa-se que mais da metade das publicações está vinculada às revistas relacionadas ao ensino de ciências (CAMARGO & SILVA, 2006, GONÇALVES et al., 2013; RIZZO, BORTOLINI & REBEQUE, 2014; FERNANDES, HUSSEIN & DOMINGUES, 2017; BENITE et al. 2017; CHAVES GUALTER & OLIVEIRA; 2018; COSTA, JÚNIOR & GOBARA, 2019); um vinculado à temática de educação (MICHELOTTI & LORETO, 2019), outro à educação especial (SILVA, 2014) e à educação inclusiva (VIEIRA et al., 2019), e dois textos em revistas vinculadas a temas diversos, como extensão universitária (DUARTE et al. 2019) e inovações científicas e tecnológicas (BERNARDO, LUPETTI & MOURA, 2013).

Quanto às disciplinas, às quais as práticas estão relacionadas, temos o seguinte panorama (vide tabela 4):

Tabela 4 – Disciplinas às quais as práticas estão relacionadas

DISCIPLINA	TOTAL DE ARTIGOS
Biologia	6
Física	1
Química	4
Astronomia	1

Fonte: Autores (2020).

Nota-se a predominância da disciplina de Biologia nos artigos veiculados (BERNARDO, LUPETTI & MOURA, 2013; SILVA, 2014; CHAVES GUALTER & OLIVEIRA; 2018; COSTA, JÚNIOR & GOBARA, 2019; MICHELOTTI & LORETO, 2019; VIEIRA, et al., 2019). Física e Astronomia tem um representante cada (CAMARGO & SILVA, 2006, e RIZZO, BORTOLINI & REBEQUE, 2014, respectivamente). Contextos relacionados ao

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X48289>

ensino de Química aparecem em 4 trabalhos (GONÇALVES et al., 2013; FERNANDES, HUSSEIN & DOMINGUES, 2017; BENITE et al., 2017; DUARTE et al., 2019).

Há que se destacar que não foram encontrados nos artigos selecionados relatos de práticas que tratam da temática de Geologia. É possível associar este resultado ao fato de conteúdos dessa disciplina estarem dispersos em diversas disciplinas nas antigas normas curriculares, nomeadamente, os PCN's (CARNEIRO, TOLEDO & ALMEIDA, 2004). Estas prerrogativas vigoraram até as normas recentes, fundadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018).

Importante ressaltar que a marca da inclusão é ensinar o conhecimento científico a um público que nunca teve acesso a este; isso significa, como reitera Sanchez (2005), uma mudança conceitual, que passa a considerar o estudante com deficiência como apto para se apropriar de um conhecimento científico. A marca da Educação Especial e da Integração Escolar por si era atrelada à consideração destes como “educáveis”, e se faz presente mesmo em tempos de inclusão (SANCHEZ, 2005). É possível relacionar esse momento com aquilo que Vigotski (1997) aponta sobre o período histórico marcado pela concepção biológica da deficiência, que conclui que estes sujeitos devem receber educação. A questão, na atualidade, como mostram os trabalhos analisados, se centra em outros pontos, passando a focar no “o que ensinar” que, uma vez decidido, leva ao “como ensinar?”.

Quanto aos *objetivos dos trabalhos*, é pertinente ressaltar a preocupação presente em todos eles, explícita ou implicitamente, quanto ao aspecto relativo à apropriação de conceitos relativos às diversas áreas da ciência. Ainda em torno dos objetivos, é importante levar em conta o *público alvo* das práticas analisadas, como mostra a tabela 5:

Tabela 5 – Alunos participantes das práticas analisadas

ALUNOS PARTICIPANTES	TOTAL DE ARTIGOS
Apenas alunos com deficiência visual	6
Alunos com e sem deficiência visual	6

Fonte: Autores (2020).

Ressaltam-se as práticas, das quais 6 foram dirigidas apenas a alunos com deficiência visual (CAMARGO & SILVA, 2006; SILVA, 2014, BENITE et al. 2017, COSTA, JUNIOR & GOBARA, 2019; DUARTE et al. 2019; VIEIRA et al, 2019) e outras 6 que envolviam também alunos videntes (BERNARDO, LUPETTI & MOURA, 2013; GONÇALVES et al. 2013;

RIZZO, BORTOLINI & REBEQUE, 2014; FERNANDES, HUSSEIN & DOMINGUES, 2017; CHAVES GUALTER & OLIVEIRA, 2018; MICHELLOTTI & LORETO, 2019; VIEIRA et al. , 2019).

O novo paradigma histórico da inclusão é perceptível nos objetivos dos artigos. O envolvimento da construção dos recursos didáticos mostra a consideração das pesquisas pela diversidade na sala de aula, marca da Educação Inclusiva (SANCHEZ, 2005; SASSAKI, 2005). Isso mostra uma ressignificação da responsabilidade quanto ao ensino desses estudantes, especialmente os com deficiência. Implica diretamente no fato de que, uma vez que o professor passa a agir para satisfazer as necessidades desses alunos, este passa a atribuir a si, como ser social, a responsabilidade sobre a educação desse sujeito (FREIRE & BERNARDES, 2017). Essa concepção se estende às instituições sociais, especialmente às escolas, que davam ao estudante com deficiência a responsabilidade de se adequar ao meio e não o contrário (AINSCOW, 2009). Esta prerrogativa lembra o retrato da inclusão (Figura 1) pensando na responsabilidade do meio social sobre o desenvolvimento da pessoa com deficiência. A representação contida na figura provém do texto de Camargo (2012, p.17) e mostra o centro de massa ( $C_m$ ) do sistema deslocado para o meio social (representado por  $m_1$  à esquerda) em relação à pessoa com deficiência (representada por  $m_2$  à direita). O centro de massa é uma analogia ao que o autor chama de “responsabilidade de adequação” (p.17) que no caso, cabe *majoritariamente* ao meio social.

Figura 1 – A responsabilidade do meio social na inclusão



Fonte: Camargo (2012, p. 17).

Essa ressignificação retratada na responsabilidade docente e no cenário da Educação Inclusiva nos leva a outro aspecto interessante presente nos objetivos que se centram nos sujeitos de pesquisa. O fato das pesquisas dividirem-se igualmente entre contextos somente com alunos com deficiência visual e contextos com alunos videntes, como mostrado na tabela 5, retratam outro aspecto importante sobre os tempos atuais, que é a

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X48289>

mescla de um momento de integração com contextos mais próximos a inclusão. Isso marca um elo importante da Educação Inclusiva com a Educação Especial, a qual teve como precursora a concepção biológica da deficiência, do foco nas dificuldades, pensadas como intrínsecas à pessoa com deficiência (SASSAKI, 2005). Nas práticas recentes, os novos desafios ressaltam as dificuldades herdadas de um tempo histórico em que o conhecimento não era pensado para ser apropriado por esses estudantes (VIGOTSKI, 2011), por isso, segundo Andrade, Dickman & Ferreira (2012, p. 3):

A inclusão de estudantes gera um mal estar aos professores que quase sempre reconhecem a sua importância, mas, no entanto, deparam-se com dificuldades no processo de ensino e aprendizagem. Os professores, na sua maioria, sabem que é essencial a elaboração de materiais e práticas educativas que contemplem e incluam os alunos, e em particular os cegos, na sala de aula.

Quanto aos *referenciais teóricos* adotados pelos autores, a preferência pelas perspectivas construtivistas na educação é significativa, sendo abordada de maneira enfática no texto de Camargo & Silva (2006). Dentro desta linha de pensamento, destaca-se a presença dos princípios de Vigotski quanto ao desenvolvimento da criança decorrente da apropriação do conhecimento historicamente construído pelas sociedades humanas (GONÇALVES et al., 2013; BENITE et al., 2017; FERNANDES, HUSSEIN & DOMINGUES, 2017; CHAVES, GUALTER & OLIVEIRA, 2018; COSTA, JUNIOR & GOBARA, 2019), destacando a presença da importância dada à Zona de Desenvolvimento Proximal apontada por Costa Júnior & Gobara (2019) e Fernandes, Hussein & Domingues (2017). Este último aborda a concepção social da deficiência a partir de Vigotski enquanto Duarte et al. (2019) o fazem a partir da legislação nacional (Lei de Diretrizes de Bases da Educação- LDB).

É compreensível a tendência dos autores da literatura analisada a adotar o referencial teórico vigotskiano, já que esse autor traz a concepção da deficiência no viés sociopsicológico, pilar na Educação Inclusiva, uma vez que não coloca a falta de sentidos como um limitador do desenvolvimento dos estudantes (VIGOTSKI, 1997), como bem colocam Michelotti & Loreto (2019). Nesse sentido, as potencialidades do alunado com deficiência são executadas no movimento de esforço para criar meios para que este se aproprie do conhecimento historicamente construído de maneira tangível, ou seja, que compreenda as suas características e torne, a partir dessas, o conhecimento acessível a este alunado (VIGOTSKI, 1997, 2011; SASSAKI, 2005). Neste ponto, é importante frisar

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X48289>

que a concepção inclusiva pode ser compreendida, a partir das perspectivas adotadas nos trabalhos, como pertencente e benéfica a todos (CAMARGO, 2017).

O tratamento a partir da *multissensorialidade* (também observado na revisão de Silva & Landim, 2014), é fundamental, como bem sintetiza Soler (1999):

O que é imprescindível em todos os casos é conseguir, mediante métodos didáticos adequados, que a informação seja percebida pelo sujeito através de todos os canais sensoriais que pode utilizar. Todas as vias de percepção sensorial são caminhos de acesso a nosso cérebro, através do qual todas as informações que por elas penetram podem ser por ele processadas. (...) uma pessoa cega, se tem uma ampla percepção sensorial, pode realizar estudos em matérias científicas (SOLER, 1999, p. 24-25; tradução nossa).

Nota-se que a *multissensorialidade* trata da diversidade de caminhos para compreender a ciência e pode ser também entendida a partir da perspectiva do Desenho Universal (SASSAKI, 2009; BRASIL, 2015).

Assim, todas as práticas aqui analisadas podem ser relacionadas ao aspecto da *multissensorialidade*. Este é um aspecto fundamental porque todas mostram que um educando com deficiência visual necessita que outro sentido, do qual ele é dotado, seja explorado na prática didática a ele direcionada. Essa perspectiva se relaciona com a *Didática Multissensorial* trabalhada por Soler (1999) e corroborada por Camargo (2012) porque também é eficiente para ensinar ao estudante vidente, que precisa ter o sentido da visão explorado, tanto nos recursos quanto nas práticas didáticas a ele direcionados, o que não implica de maneira nenhuma na negação dos demais sentidos, que também devem ser usados para o seu desenvolvimento.

Nesse sentido, é pertinente frisar que a *abordagem multissensorial*, no que diz respeito ao apelo a outros sentidos, para além da visão, está presente nos artigos analisados. Os recursos táteis aplicados no contexto com estudantes com e sem deficiência visual atenderam a todos os estudantes presentes, pois também eram visualmente estimulantes. As exceções são constituídas pelos trabalhos de Camargo e Silva (2006) e Benite et al. (2017), em que as práticas descritas e analisadas nestes trabalhos incluem recursos exclusivamente auditivos. O único trabalho que explicita o aspecto tátil-visual é o desenvolvido por Rizzo, Bortolini & Rebeque (2014).

A *multissensorialidade* é essencialmente importante nas práticas relatadas nos trabalhos de Fernandes, Hussein e Domingues (2017), bem como de Chaves, Gualter & Oliveira (2018). No primeiro, este princípio se faz presente na organização da prática e não propriamente no recurso didático (que no caso, é a prática experimental), o que remete à

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X48289>

perspectiva de Vigotski ressaltada em Freire & Bernardes (2017), que aponta, de maneira teórica e prática, que essa característica é fundamental ao ensino direcionado com a finalidade de apropriação do conhecimento humano historicamente construído. No segundo, a Didática Multissensorial se faz presente no recurso desenvolvido, o Jardim Sensorial, mesmo que ele não proponha a utilização do sentido da visão. Esse trabalho mostra o caráter multissensorial da ciência (SOLER, 1999), evidenciando que a forma de veiculação dos conceitos é o que torna o conhecimento científico acessível aos estudantes (CAMARGO, 2012).

A importância do *conhecimento cotidiano* está presente no referencial teórico definido a partir de Bachelard (1996), utilizado por Rizzo, Bortolini e Rebeque (2014). O mesmo autor (embora a partir de uma obra diferente) aparece nos resultados apontados por Fernandes, Hussein & Domingues (2017). A relevância concedida a esse tipo de conhecimento também mostra um aspecto importante no movimento da inclusão, que é o do desenvolvimento do pensamento científico neste estudante, o qual é uma marca importante da concepção social da deficiência (VIGOTSKI, 1997) atrelada aos documentos oficiais (BRASIL, 2008; 2015). Neste sentido, a perspectiva de Bachelard (1996) coloca o conhecimento cotidiano como uma barreira para o desenvolvimento do conhecimento científico. Vigotski (2001), pelo contrário, o coloca como um passo em direção a este grau de apropriação conceitual mais elevado. No contexto do Ensino de Ciências, as reflexões de Bizzo (2002) mostram que ele é essencial na construção dessa área do conhecimento.

A referência ao *cotidiano* e à *multissensorialidade* ajuda a compreender o movimento da inclusão, preocupado, sobretudo, com a promoção do acesso ao conhecimento por parte deste alunado. Esta é uma marca da Educação Inclusiva, como bem ressaltam a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994); a PNEEPEI (BRASIL, 2008) e a LBIPD (BRASIL, 2015), fundado em uma prerrogativa que, nos períodos anteriores, era exclusiva à escola regular sem alunos com essa característica, que agora passam a ter este direito (SÁNCHEZ, 2005).

Quanto às *práticas didáticas* em si, estas podem, em princípio, serem compreendidas a partir da perspectiva das modalidades didáticas para o ensino de Ciências (KRASILCHIK, 2008) e a partir da noção de *pluralismo metodológico* (ARRUDA, LABURU & NARDI, 2003). Nota-se a presença dominante de modelos e práticas experimentais, além do aspecto investigativo associado a algumas práticas.

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X48289>

Os modelos didáticos são importantes porque promovem o contato do estudante com deficiência visual com o mundo em que vivem (CERQUEIRA & FERREIRA, 2000). Para além deste fato, essas práticas desafiam os docentes no processo de mediação do conhecimento que o recurso desenvolvido veicula, ou seja, fazem com que busque se expressar a partir de outra estrutura de linguagem, afastando-se do referente audiovisual interdependente, no qual o referencial das suas proposições é o que os estudantes veem, ou seja, os discentes precisam ver para compreender o que o docente explica (CAMARGO, 2012).

Quanto às práticas experimentais e exploratórias adotadas, parece haver uma aproximação com o *Ensino de Ciências por Investigação* (SASSERON, 2018; SCARPA & CAMPOS, 2018). Essa abordagem ressalta o caráter da construção social da ciência, uma vez que desafia os alunos a engajarem-se na investigação de um fenômeno científico, sendo conduzidos às respostas dos problemas propostos a partir de um processo reflexivo autônomo, que acontece na interação dos estudantes com o problema a ser resolvido e com seus demais colegas (SASSERON, 2018).

Apesar de não obedecerem a todos os critérios da prática investigativa, especialmente os textos de Fernandes Hussein e Domingues (2017) e Benite et al., (2017), o norteio investigativo é ressaltado nos próprios textos. A prática de Camargo & Silva (2006) enfatiza o caráter exploratório da pesquisa investigativa no contexto da inclusão (apesar de não referenciá-la diretamente), já que não envolve o teste das hipóteses levantadas pelo problema central da atividade em questão (SCARPA & CAMPOS, 2018), mas traz respostas ao problema desenvolvidas a partir da construção de hipóteses entre os estudantes, pautadas nos conhecimentos da mecânica.

A participação dos alunos na construção de alguns recursos desenvolvidos, bem como do seu posicionamento sobre a prática ressalta novamente o aspecto dialógico da prática educativa (FREIRE, 1996, 2008). Nesse sentido, nota-se uma ênfase na construção coletiva do conhecimento que se relaciona diretamente ao propósito da inclusão, no sentido de pensar em atividades que possam tornar o conhecimento acessível a todo e qualquer estudante, independente de deficiências (UNESCO, 1990; 1994). Além disso, essa perspectiva é fundamental no que diz respeito à formação docente, permitindo que os professores passem a compreender mais amplamente o que ensinam, reconhecendo a importância dos outros sentidos como alternativas para ensinar e aprender a ciência (SOLER, 1999).

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X48289>

Quanto à relevância dos recursos didáticos, a atenção nos referenciais teóricos aparece nos textos de Rizzo, Bortolini & Rebeque (2014), Silva (2014), Costa, Junior & Gobara (2019), Vieira et al (2019), especialmente os táteis (MICHELOTTI e LORETO, 2019). Em torno deste aspecto, a perspectiva da *multissensorialidade* também é apontada diretamente a partir de Soler (1999) nos trabalhos de Rizzo, Bortolini & Rebeque (2014) e Fernandes, Hussein e Domingues (2017). Nesse sentido, também aparece a relevância do desenvolvimento por outros sentidos, como ressaltam Bernardo, Lupetti & Moura (2013) a partir de documentos oficiais.

Apesar de nem sempre citada, a *multissensorialidade* é um aspecto fundamental concernente a todas as práticas analisadas. Quanto a esse aspecto, é relevante apontar os sentidos priorizados nas práticas analisadas (ver tabela 6):

Tabela 6 – Sentidos priorizados

SENTIDOS PRIORIZADOS NAS PRÁTICAS	TOTAL DE ARTIGOS
Tato	6
Audição	2*
Tato e audição	1
Tato e visão	1
Três ou mais sentidos	2

Fonte: Autores (2020).

O *referencial tátil* é o predominante entre as práticas desenvolvidas, se fazendo presente nos trabalhos de Bernardo, Lupetti & Moura (2013), Gonçalves et al (2013), Silva (2014), Costa, Junior & Gobara (2019), Duarte et al(2019), Michelotti & Loreto (2019) e Vieira et al (2019). O referencial auditivo foi priorizado nos trabalhos de Camargo & Silva (2006) e no artigo Benite et al., (2017), sendo que, neste último, o recurso principal a ser experimentado é o termômetro vocalizado, utilizado nesse contexto para informar a temperatura do café em uma experiência que envolve a sua extração. O apelo ao sentido do aroma e do tato foi a justificativa levantada pelos autores para a escolha desse experimento, entretanto, este não era o principal ponto das análises do artigo.

O trabalho desenvolvido pelos últimos chama a atenção para o uso das tecnologias assistivas observadas em algumas das práticas. Além da própria prática com o termômetro vocalizado, o programa de tecnologia assistiva *DOSVOX*, computador com diferentes funções como sintetizador de voz e editor de textos, pensados para usuários com

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X48289>

deficiência visual (CERQUEIRA & FERREIRA, 2000), é importante nas práticas de Costa, Júnior & Gobara (2019) e Michelotti & Loreto (2019), além do programa *Braille Fácil* (IBC, 2017), para impressão Braille, utilizado na prática de Fernandes, Hussein & Domingues (2017). Apesar da importância desses recursos, é reconhecível que o avanço tecnológico traz ferramentas mais modernas que também podem ser aplicadas ao ensino de pessoas com deficiência visual, por exemplo, o NVDA (Non Visual Desktop Acess).

O sentido tátil associado ao auditivo foi abordado em conjunto na prática proposta por Vieira et al. (2019) em 2 recursos: Um álbum tátil que detalha os processos de divisão celular (mitose e meiose) que acompanha um CD que traz a audiodescrição deste material. É o único trabalho que traz o elemento audiodescritivo incorporado à prática. O aspecto tátil-visual é abordado de maneira explícita nos recursos e práticas desenvolvida por Rizzo, Bortolini & Rebeque (2014).

Destaque para as *práticas multissensoriais* presentes nos trabalhos de Fernandes, Hussein & Domingues (2017) e de Chaves, Gualter & Oliveira (2018). O primeiro envolve práticas laboratoriais de Química organizadas em uma sequência de 8 (oito) aulas com experimentos que, essencialmente, não sofreram alterações significativas, o que implica que a *multissensorialidade* estava considerada na disposição da turma, onde os estudantes com deficiência visual trabalhavam, na maior parte das vezes, em grupos com alunos videntes, sendo que o não vidente, que não discernia pela falta da visão, era ajudado por um colega vidente que lhe explicava a mudança na reação química observada; o mesmo acontecia em relação às evidências captadas pelo aluno cego e não percebidas, a priori, pelos alunos videntes. No trabalho de Chaves, Gualter & Oliveira (2018), a *multissensorialidade* reside na atividade do “Jardim sensorial”, em que o ensino de Botânica é explorado através áreas que exploram a morfologia e anatomia vegetal como as estruturas de raiz, caule, semente, flor e fruto através do tato, olfato, audição e paladar.

No que tange aos *procedimentos metodológicos adotados*, a opção pela natureza qualitativa é preponderante, a qual também foi constatada por Silva & Landim (2014) em uma revisão bibliográfica desenvolvida em torno do ensino de pessoas com deficiência visual. No entanto, os trabalhos de Silva (2014), Fernandes, Hussein & Domingues (2017), Chaves, Gualter & Oliveira (2018) e Michelotti & Loreto (2019) expressam alguns dados quantitativos.

Relacionado a este aspecto, e já passando para, é importante ressaltar as formas de coleta de dados dos artigos, como se mostra na tabela 7.

Tabela 7 – Forma de coleta de dados

FORMA DE COLETA DE DADOS	TOTAL DE ARTIGOS
Gravação (áudio ou vídeo)	7
Entrevistas	5
Questionários	5
Fotografia	1
Caderno/ Diário de Campo	2
História Visual	2

Fonte: Autores (2020).

Nota-se que o número de artigos é inferior ao número total da presença de formas de coletas de dados. Isso acontece porque é frequente o uso de mais de uma forma de coleta nas pesquisas reportadas em cada artigo. Quanto à análise de dados, o uso da análise de conteúdo de Bardin é importante nos textos de Camargo & Silva (2006) e Rizzo, Bortolini & Rebeque (2014), que ressalta o aspecto sócio construtivista das pesquisas, já mencionado anteriormente. Destaque também para a metodologia de *História Visual*, que é importante nos textos de Rizzo, Bortolini & Rebeque (2014) e Costa, Júnior & Gobara (2019).

A importância dada ao conhecimento da história visual do aluno é um exemplo importante que ressalta essa proximidade do pesquisador com o contexto pesquisado, uma vez que destaca a importância de se conhecer o quanto o estudante com deficiência visual enxergou (se enxergou) durante a vida (CAMARGO, 2012 p. 250). Compreender esse aspecto é fundamental para conhecer os referenciais sensoriais que o aluno possui, o que pode auxiliar o docente a preparar a prática a ele direcionada, pois esta pode se manifestar das seguintes formas (CAMARGO, 2012 p. 250):

(a) se o aluno não nasceu cego ou possui baixa visão, os significados indissociáveis de representações visuais lhes são potencialmente comunicáveis; (b) dependendo do resíduo visual do aluno, registros visuais ampliados podem ser utilizados nos processos de comunicação; (c) dependendo do resíduo visual do aluno, ele pode observar visualmente alguns fenômenos físicos (como o entortamento aparente de um lápis num copo com água) ou registros visuais provenientes de simulações computacionais, vídeos, esquemas projetados ou desenhados (CAMARGO, 2012, p. 250).

Quanto às *práticas didáticas* propriamente ditas, é pertinente ressaltar os tipos de práticas adotadas pelos autores. Os modelos didáticos são predominantes, fazendo parte de 6 (seis) trabalhos (GONÇALVES et al., 2013; RIZZO, BORTOLINI & REBEQUE, 2014; SILVA, 2014; COSTA, JÚNIOR e GOBARA, 2019; MICHELOTTI & LORETO, 2019 e VIEIRA, et al., 2019). Próximas à abordagem dos modelos, as imagens táteis (transposição de imagem de livro didático) foram desenvolvidas no trabalho de Duarte et al. (2019).

As práticas experimentais são descritas nos trabalhos de Gonçalves et al. (2013) (a prática experimental acompanha o modelo de cromatografia tátil), e também de Fernandes, Hussein & Domingues (2017) e Benite et al. (2017), os quais podem ser associados a práticas de investigação como aquelas presentes em Camargo & Silva (2006) que, diferente das duas primeiras, têm um tom de exploração de uma situação a partir da perspectiva da física dinâmica (um problema aberto envolvendo o possível choque entre um trem e um carro). Destaque à prática relacionada à Ecologia no trabalho de Bernardo, Lupetti & Moura (2013) que envolve cadeia alimentar e relações ecológicas (mutualismo, predação, comensalismo entre outros) bem como ao jardim sensorial de Chaves, Gualter e Oliveira (2018).

Outros dois aspectos pertinentes a serem abordados quanto aos procedimentos metodológicos são: a participação do(s) aluno(s) com deficiência visual na produção do material didático e a utilização do Braille nos materiais e/ou práticas desenvolvidas. O primeiro aspecto está presente nos trabalhos de Benite, (2017) (apesar de não terem confeccionado o termômetro vocalizado, os alunos participaram ativamente da elaboração do experimento da extração do café) e Costa, Júnior & Gobara (2019) e Vieira et al. (2019). A presença do segundo aspecto é notável em 5 dos 12 trabalhos (GONÇALVES et al, 2013; RIZZO, BORTOLINI & REBEQUE, 2014; FERNANDES, HUSSEIN & DOMINGUES, 2017; MICHELOTTI & LORETO, 2019; VIEIRA et al. 2019). Ressalva importante ao trabalho de Silva (2014) em que o Braille é utilizado pelos alunos na tomada de notas durante a prática, mas não faz parte do recurso desenvolvido pelo autor, dado o objetivo da prática que envolvia a identificação do animal representado pelo modelo a partir de suas estruturas, que deveriam ser reconhecidas pelo tato.

Quanto aos *resultados* dos trabalhos, é pertinente pontuar que estes foram mostrados também por meio da imagem em alguns deles (vide tabela 8):

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X48289>

Tabela 8 – Presença de imagens para mostrar o recurso

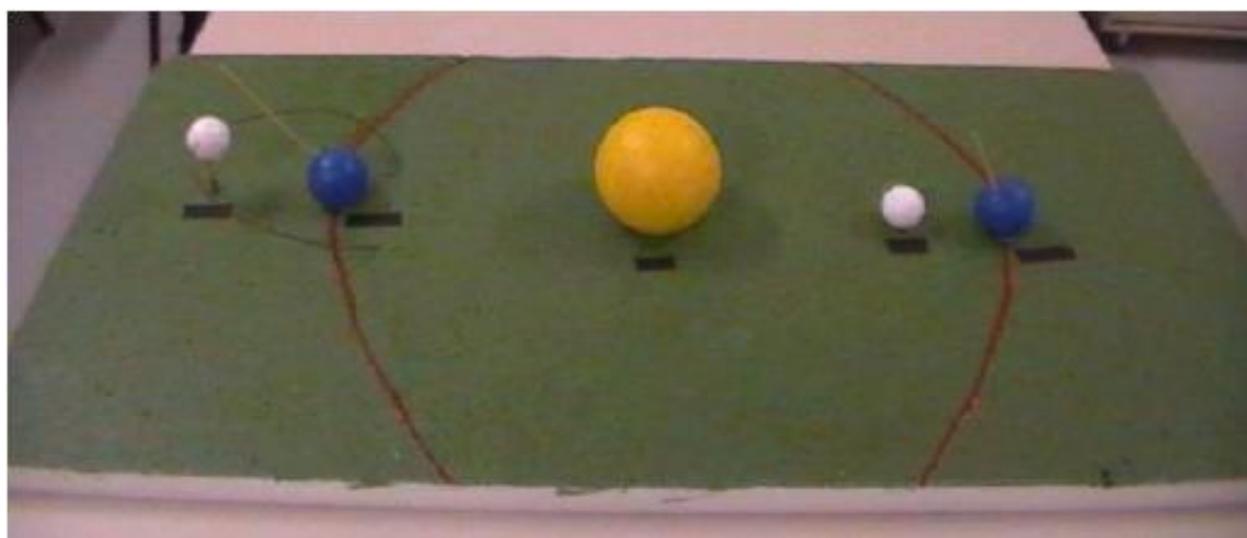
PRESEÇA DE IMAGENS	TOTAL DE ARTIGOS
Sim (recurso)	6
Sim (recurso e prática)	4
Não	2

Fonte: Autores (2020).

Os trabalhos que envolvem imagens apenas do(s) recurso(s) desenvolvido(s) são os de Bernardo Lupetti & Moura (2013); Rizzo, Bortolini & Rebeque (2014) que mostram todos os modelos desenvolvidos e aplicados na prática (a figura 2 mostra o modelo Sol-Terra-Lua), além dos artigos de Benite et al. (2017); Costa Junior & Gobara (2019); Duarte et al. (2019), além de Vieira et al. (2019). Os trabalhos de Gonçalves et al. (2013); Silva (2014); Chaves, Gualter & Oliveira (2018) (Figura 2) e Michelotti & Loreto (2019) trazem tanto a prática quanto o recurso nas imagens.

As figuras 2 e 3 mostram as imagens da maquete Sol-Terra-Lua tátil-visual (RIZZO, BORTOLINI & REBEQUE, 2014) e do jardim das sensações (CHAVES, GUALTER & OLIVEIRA, 2018).

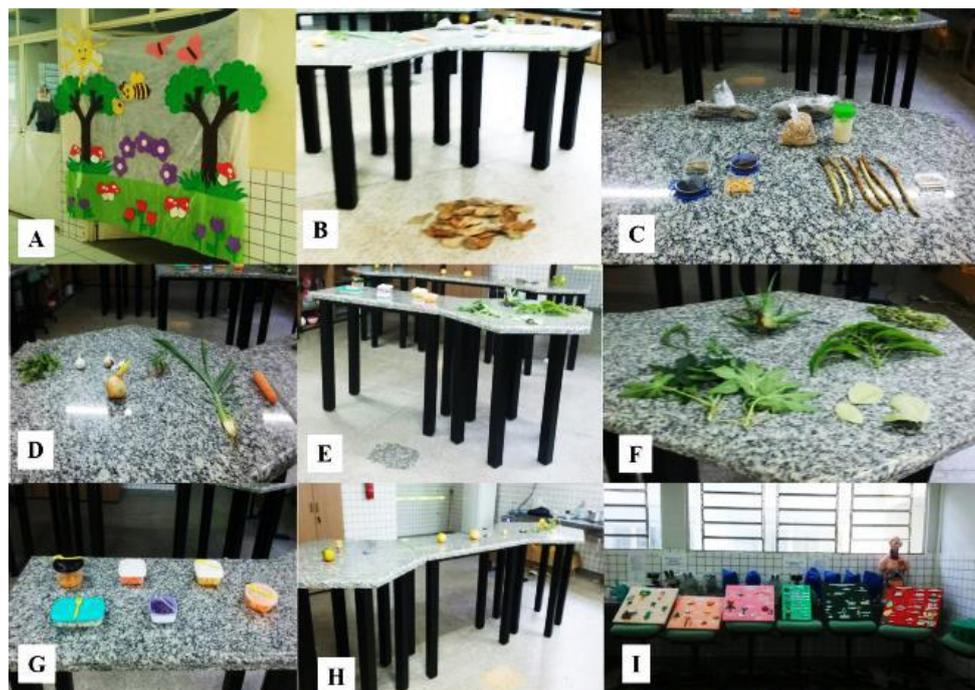
Figura 2 – Maquete Sol Terra Lua tátil visual



Fonte: Rizzo, Bortolini & Rebeque (2014, p. 197).

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X48289>

Figura 3 – O jardim das sensações



Fonte: Chaves, Gualter & Oliveira (2018, p. 256).

Quanto aos resultados das práticas propriamente ditas, é pertinente ressaltar que o resultado positivo foi enaltecido em muitos trabalhos (apesar deste ser amplamente destacado por todos nas conclusões). Apenas os artigos de Gonçalves et al. (2013) e Vieira et al. (2019) desenvolveram a descrição (não excessivamente detalhada) da prática nessa seção, destacando suas respectivas análises e, no caso do último, o processo de construção do material. Outras questões abordadas são os aspectos relacionados à formação docente (GONÇALVES et al., 2013; BENITE et al., 2017; MICHELOTTI & LORETO, 2019), além da importância dos conhecimentos cotidianos (RIZZO, BORTOLINI & REBEQUE, 2014; DUARTE, et al., 2019. MICHELOTTI & LORETO, 2019); importância do caráter lúdico das práticas (DUARTE et al., 2019) de conhecer a história visual do aluno com deficiência visual (RIZZO, BORTOLINI & REBEQUE, 2014); a importância dos materiais táteis (RIZZO, BORTOLINI & REBEQUE, 2014; VIEIRA et al, 2019); o aspecto da sensibilização dos alunos/membros do corpo escolar que convivem com o estudante com deficiência visual (GONÇALVES et al., 2013; FERNANDES, HUSSEIN & DOMINGUES, 2017; CHAVES, GUALTER & OLIVEIRA, 2018; MICHELOTTI & LORETO, 2019) bem como a importância do aspecto motivacional gerado pelas atividades propostas (CAMARGO & SILVA, 2006; DUARTE et al, 2019; MICHELOTTI & LORETO, 2019) além da diversidade

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X48289>

metodológica nas práticas voltadas a esses estudantes (CHAVES, GUALTER & OLIVEIRA, 2018).

Nas considerações finais dos trabalhos, grande parte destes aspectos é reiterada, salvo a descrição dos trabalhos propriamente ditos. Destaca-se a indicação realizada pelos autores de que os trabalhos, mesmo aqueles aplicados apenas a alunos com deficiência visual, são aplicáveis em contextos de ensino regular. Destaca-se também a importância dada a recursos de tecnologia assistiva como o *DOSVOX* (COSTA, JÚNIOR & GOBARA, 2019) e principalmente a discussão da questão da inclusão e da importância das práticas didáticas que a fomentam como uma questão política (GONÇALVES et al., 2013; RIZZO, BORTOLINI & REBEQUE, 2014).

## Considerações Finais

É notável diante das reflexões aqui propostas que o paradigma da inclusão consiste na lida com novas necessidades, as quais vão, a priori, na contramão dos antigos paradigmas que cercaram a vida das pessoas com deficiência (SASSAKI, 2005; JANNUZZI, 2004). Sendo assim, este novo momento da história da humanidade propõe que os conhecimentos que jamais foram acessíveis a este grupo de seres humanos precisam agora ter essa característica, conforme as mais recentes normativas indicam (UNESCO diante das reflexões aqui propostas que o paradigma da inclusão consiste na lida com novas necessidades, as quais vão, a priori, na contramão dos antigos paradigmas que cercaram a vida das pessoas com deficiência, 1990, 1994; BRASIL, 2008, 2009, 2011, 2015). Essas leis, como Jannuzzi (2004) nos faz refletir, são frutos de um processo histórico extenso e que ainda prossegue, onde as ações dos diversos grupos de pessoas com deficiência são fundamentais.

Entretanto, a efetivação dessas normas nas práticas sociais ainda não é completa, inclusive no que diz respeito à vida escolar. Os professores, membros da sociedade e jamais distantes dela, como reconhecem Ludke e André (1996), foram e são afetados por esse processo histórico e vivem em meio a esse momento dúbio entre a consciência do ideal e a dificuldade de efetivá-lo na prática (ANDRADE, DICKMAN e FERREIRA, 2012).

É nesse ponto que reside o importante fato de que tanto o docente quanto seus estudantes são pessoas que conviveram e convivem com o antigo estigma sobre a pessoa com deficiência (OMOTE, 2004). Este ressaltava suas supostas incapacidades e colocava

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X48289>

esses sujeitos fora da linha de normalidade, que era o eixo norteador das práticas e construções sociais até o presente momento (VIGOTSKI, 2011).

Podemos entender que essa revisão explicita esse momento dúbio que se caracteriza por um novo estigma, o estigma da inclusão, pensado por Omote (2004). A autora se limita a dizer que a inclusão, como qualquer período histórico, carrega os seus estigmas (marcas). Assim, é possível compreender que o vivenciado pelos recentes tempos de inclusão é a marca da dúvida, que reside em um momento angustiante, no qual muitas vezes o docente se sente incapaz de atingir o seu aluno com deficiência visual, que por sua vez, não é atingido pelos conhecimentos veiculados em sala de aula configurando-se uma situação em que está em “condição de estrangeiro” (CAMARGO, 2012, p.259).

A partir da revisão bibliográfica realizada, pode-se inferir que a multissensorialidade parece ser um caminho importante na superação dessa marca de dúvida na história da inclusão. É possível perceber, diante dessas práticas, que ela é um princípio que norteia a atividade docente e que tem grande potencial para alcançar educadores e educandos, independentemente de qualquer deficiência (SOLER, 1999).

Nesse sentido, propostas planejadas para atender a estudantes com deficiência visual podem alcançar não só esse público, mas também os demais estudantes e membros do corpo escolar. Isso acontece porque se observa que, juntamente com o aspecto da transformação de atitudes, a multissensorialidade não estava presente nos objetivos e referenciais primordiais das práticas didáticas, mas se apresentou como uma abordagem fundamental delas.

É neste ponto que reside a importância dos recursos didáticos. Para além da sua presença como mediadores entre professor e aluno (SOUZA, 2007), eles expressam um conhecimento construído na realidade social e histórica (BORGES, 2012, p. 143) e efetivam o seu propósito quando a prática docente a eles associada tem a intencionalidade de alcançar a apropriação dos conhecimentos historicamente construídos (FREIRE, BERNARDES, 2017).

Nesse sentido, a multissensorialidade no ensino de Ciências na prática com estudantes com deficiência visual no contexto da Educação Inclusiva mostra-se como uma proposta com nova intencionalidade, antes não presente na prática educativa desses educandos. Por essa razão, este princípio traz os desafios aqui explicitados, mas tem se mostrado extremamente promissor, uma vez que busca o aprender para além do ver.

## Referências

AINSCOW, Mel. Tornar a educação inclusiva: como essa tarefa deve ser conceituada? In: FÁVERO, Osmar; FERREIRA, Windy; IRELAND, Timothy.; BARREIROS, Débora. (orgs.) **Tornar a educação Inclusiva**. Brasília, DF: UNESCO, 2009, p. 11-23.

AMARAL, Grazielle Kelly.; FERREIRA, Amauri Carlos.; DICKMAN, Adriana Gomes. Educação de estudantes cegos na escola inclusiva: O ensino de Física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA XVIII, 2009, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória. **Atas...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2016.p. 1 - 8. Disponível em: [http://www.cienciamao.usp.br/dados/snef/\\_educacaodeestudantescego.trabalho.pdf](http://www.cienciamao.usp.br/dados/snef/_educacaodeestudantescego.trabalho.pdf). Acesso em 20 de Fevereiro de 2019.

ANDRADE, Lucas Mateus de; DICKMAN, Adriana Gomes; FERREIRA, Amauri Carlos. Identificando dificuldades na descrição de figuras para estudantes cegos. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 14, 2012, Maresias. **Anais eletrônicos do 14º EPEF**. Maresias, 2012. p. 1-7. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/xiv/sys/resumos/T0157-2.pdf>. Acesso em 05 de Junho de 2020.

BASSO, Sabrina Pereira Soares et al. Material Didático Multissensorial: A Fecundação para Deficientes visuais. In: IV ENEBIO e II EREBIO da Regional 4, 2012, Goiânia, **Atas do IV ENEBIO**. Goiânia, 2012. p. 1-16.

BACHELARD, Gastón. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. 1. ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BENITE, Claudio Roberto Machado et al. A experimentação no Ensino de Química para deficientes visuais com o uso de tecnologia assistiva: o termômetro vocalizado. **Química nova na escola**, São Paulo, v. 39, nº 3, p. 245-249, agosto 2017.

BERNARDO, Antonio Rogério.; LUPETTI, Karina Omuro.; MOURA, André Farias. Vendo a vida com outros olhos: o Ensino de Ecologia para deficientes visuais. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro; v. 18, nº 2, p. 172-185.

BIZZO, Nélio. **Ciências: Fácil ou Difícil?** 2ª Edição. São Paulo: Editora Ática, 2002.

BORGES, Gilberto Luiz de. Azevedo. **Caderno de formação**: formação de professores didática dos conteúdos. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

BRASIL. **Decreto Nº 6.949, de 25 de Agosto de 2009 (Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo)**. Brasília, DF, 2009.

BRASIL. **Decreto Nº 7.611, de 17 de Novembro de 2011**. Brasília, DF, 2011.

BRASIL. **Lei Nº 13.146, de 6 de Julho de 2015 (LBIPD)**. Brasília, DF, 2015.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. – 2. ed. – Brasília : Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2018. 58 p.

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X48289>

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, DF, 2008, 15p.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2018, 595p.

CAMARGO, Eder Pires de. **Ensino de Física e deficiência visual: dez anos de Investigações no Brasil**. São Paulo: Plêiade/FAPESP, 2008.

CAMARGO, Eder Pires de. Inclusão social, educação inclusiva e educação especial: enlaces e desenlaces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n.1, p. 1-6, jan./mar. 2017.

CAMARGO, Eder Pires de. **Saberes docentes para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de física [online]**. São Paulo: Editora UNESP, 2012. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/zq8t6/pdf/camargo-9788539303533.pdf>. Acesso em 24 de Fevereiro de 2019.

CAMARGO, Eder Pires de & SILVA, Dirceu. O ensino de física no contexto da deficiência visual: análise de uma atividade estruturada sobre um evento sonoro- posição de encontro de dois móveis. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 2, p. 155-169, 2006.

CARNEIRO, Celso. dal Ré.; TOLEDO, Maria Cristina Motta de; ALMEIDA, Fernando Flávio Marques de. Dez motivos para a inclusão de temas de Geologia na Educação Básica. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 34, nº 4, p. 553-560, dezembro de 2004.

CARVALHO, Rosita Edler. Educação Inclusiva: do que estamos falando? **Revista Educação Especial**, UFSM/Santa Maria, n. 26, p. 1-7, 2005.

CERQUEIRA, Jonir Bechara; FERREIRA, Elisede Melo Borba. Recursos didáticos na educação especial. **Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, n. 15, p. 1-6, 2000.

CHAVES, Jéssica Oliveira; GUALTER, Régia Maria Reis.; OLIVEIRA, L. dos S. Jardim de sensações como prática inclusiva no ensino de botânica para alunos de Ensino Médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p 241-250, 2018.

COSTA, Alessandra Françoso da Silva.; JUNIOR, Airton José Vinholi; GOBARA, Shirley Takeco Ensino de biologia celular por meio de modelos concretos: Um estudo de caso no contexto da deficiência visual. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias (REIEC)**, Tandil, Argentina, v.14. n. 1, p. 50-62, 2019.

COSTA, Angelo Brandelli.; ZOLTOWSKI, Ana Paula Couto. Como escrever um artigo de revisão sistemática In: KOLLER, Silvia Helena.; COUTO, Maria Clara Pinheiro de Paula.; HOHENDORFF, Jean Von. (Orgs.) **Manual de Produção Científica**. Porto Alegre. Penso. 2014.p. 53-67

DUARTE, Cássia Cristina. Campos. et al. Química para além da visão: Uma proposta de material didático para ensinar química para deficientes visuais. **Revista ELO- Diálogos em Extensão**, Viçosa, v. 8., n. 2, p. 42-50., dezembro de 2019.

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X48289>

FACCI, Marilda Gonçalves Dias O trabalho do professor na perspectiva da psicologia vigotskiana. In: FACCI, Marilda Gonçalves Dias. **Valorização ou esvaziamento do trabalho do professor?** São Paulo: Editora Autores Associados, 2004 p 195-250.

FERNANDES, Tatiane Caruso; HUSSEIN, Fabiana Roberta Gonçalves e Silva; DOMINGUES, Roberta Caroline Pelissari Rizzo. Ensino de química para deficientes visuais: a importância da experimentação num enfoque multissensorial. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 195-203, maio de 2017.

FREIRE, Madalena. **Educador**. 1. ed. São Paulo: Paz & Terra, 2008.

FREIRE, Madalena **Observação, Registro e Reflexão. Instrumentos Metodológicos I**. 2. ed. São Paulo: Espaço Pedagógico, 1996.

FREIRE, Sandra Braga; BERNARDES, Maria Eliza Mattosinho. A mediação do conhecimento teórico - filosófico na atividade pedagógica: um estudo sobre as possibilidades de superação das manifestações do fracasso escolar. **Obutchémie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, Uberlândia, v. 1, n. 2, p. 310-329, maio/agosto de 2017.

GONÇALVES, Fábio Peres et al. A Educação Inclusiva na Formação de Professores e no Ensino de Química: A Deficiência Visual em Debate. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 264-271, novembro de 2013.

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

KRASILCHIK, Miriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: Edusp, 2008.

LABURÚ, Carlos Eduardo; ARRUDA, Sérgio de Mello; NARDI, Roberto. Pluralismo metodológico no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazio Afonso. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo. EPU, 1986.

MARANDINO, Marta. Interfaces na relação museu-escola. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, Santa Catarina, v. 18, n. 1, p.85-100, abr. 2001.

MEC. CNE/CEB. **Resolução Nº 4, de 2 de Outubro de 2009**. Brasília, DF, 2009. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004\\_09.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_09.pdf). Acesso em 10 de Agosto de 2019.

MICHELOTTI, Angela; LORETO, Elgion Lúcio da Silva. Utilização de modelos didáticos tateáveis como metodologia para o ensino de biologia celular em turmas inclusivas com deficientes visuais. **Contexto & Educação**, Ijuí, Rio Grande do Sul, n. 109, p. 150-169, set./dez. 2019. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/8686>. Acesso em 31 de Março de 2020.

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X48289>

MUGNAINI, Rogério; STREHL, Letícia. Recuperação e impacto da produção científica na Era Google: Uma análise comparativa entre o Google Acadêmico e o Web of Science.

**Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, Florianópolis, Santa Catarina, n. esp., p. 92-105, 1º sem. 2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/147/14709808.pdf>. Acesso em 26 de Abril de 2020.

OMOTE, Sadao. Estigma no tempo da inclusão. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, São Paulo, v. 10 n.3, p. 287-308, set-dez. 2004.

RIZZO, 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 (RBPEC)**, v. 14, n. 1, p. 191-204, 2014.

SÁNCHEZ, Pilar Arnaiz. A Educação Inclusiva: um meio de construir escolas para todos no século XXI. **Inclusão- Revista da Educação Especial**, Brasília: MEC/SEESP, v 1, n. 1, p. 19-23, outubro de 2005.

SASSAKI, Romeu Kazumi. Inclusão: O Paradigma do Século XXI. **Inclusão- Revista da Educação Especial**, Brasília: MEC/SEESP, v 1, n. 1, p 19-23, outubro de 2005.

SASSAKI, Romeu Kazumi. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. **Revista Nacional de Reabilitação (Reação)**, São Paulo, ano XII, p. 10-16, mar./abr. 2009.

SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 1061–1085, dezembro de 2018.

SCARPA, Daniela Lopes; CAMPOS, Natália Ferreira. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018.

SILVA, Rodrigo Marinho da. Ensino de ciências para deficientes visuais: desenvolvimento de modelos didáticos no Instituto Benjamin Constant. **Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, ano 20, n. 57, v. 1, p.109-126, jul-dez. 2014.

SILVA, Renata Teles da. **A Banca da Ciência e a pessoa com deficiência visual: um estudo sobre a acessibilidade atitudinal na difusão científica**. 2018. Dissertação de Mestrado. (Mestrado em Filosofia). Programa de Pós-Graduação em Estudos Culturais. Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SILVA, Tatiane Santos; LANDIM, Myrna Friederichs. Tendências de pesquisa em Ensino de Ciências voltadas a alunos com deficiência visual. **Scientia Plena**. São Cristóvão, Sergipe v.10, n.04. 2014, p.1-12. Disponível em: <https://www.scientiaplena.org.br> . Acesso em 21 de Agosto de 2019.

SILVA, Tatiane Santos; LANDIM, Myrna Friederichs; SOUZA, Verônica dos Reis Mariano. A utilização de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de ciências de alunos com deficiência visual. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, Espanha, v. 13, n. 1, p. 32-47, 2014.

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X48289>

SOLER, Miquel Albert. **Didáctica multisensorial de las ciencias- Un nuevo método para alumnos ciegos, deficientes visuales y también sin problemas de visión.** Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica S.A., 1999.

SOUZA, Salete Eduardo de. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. Arq Mudi. Maringá, Paraná, 11(Supl.2), 110-114p., 2007. .

UNESCO. The Salamanca Statement and framework for action on special needs education. [Declaração de Salamanca] In: **Conferência Mundial sobre Educação para Necessidades Especiais: Acesso e Qualidade**, realizada em Salamanca, Espanha, de 7 a 10 de Junho de 1994. Genebra: Unesco, 1994. 47p.

UNESCO. Declaração Mundial da Educação para todos: Satisfação das necessidades básicas de aprendizagem In: **Conferência Mundial da Educação para todos, Jomtien, Tailândia de 05 a 09 de Março de 1990**: Unesco, 1990. 19p.

VIEIRA, Cleison et al. Construção de um álbum sobre divisão celular com materiais adaptados para alunos com deficiência visual. **Pesquisa e Prática em Educação Inclusiva**, Manaus, Amazonas, v. 2, n. 4, p. 224-232, jul/dez. 2019.

VIGOTSKI, Lev Semiovich. A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 863- 869, dez. 2011.

VIGOTSKI, Lev Semiovich. Desenvolvimento dos conceitos cotidianos e científicos na idade escolar. In: VIGOTSKI, Lev Semiovich. **Psicologia Pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2001, p. 517- 545.

VIGOTSKI, Lev Semiovich. **Obras escogidas V: Fundamentos de defectologia**. Madrid: Aprendizaje Visor, 1997.

## Notas

<sup>1</sup> Revisado em 2018.



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