

Formação de professores de ciências e Educação Inclusiva: análise de pesquisas realizadas na UFSCar *Campus* Araras

Training of science teachers and Inclusive Education: analysis of surveys carried at UFSCar Campus Araras

Estéfano Vizconde Veraszto

Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Educação
em Ciências e Matemática, estefanovv@ufscar.br

José Tarcísio Franco de Camargo

Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal, jffc@bol.com.br

Eder Pires de Camargo

UNESP/Departamento de Física e Química, Ilha Solteira,
camargoep@dfq.feis.unesp.br

Nathália Elisa Ferreira Vicente

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Ciências da Natureza,
Matemática e Educação, nathaliaefv@gmail.com

Osório Augusto de Souza Neto

Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Educação
em Ciências e Matemática, osorionet2003@gmail.com

Juliane Cristina Molena

Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Educação
em Ciências e Matemática, juliane_molena@hotmail.com

Michele Batista dos Santos

Departamento de Ciências da Natureza, Matemática e Educação da Universidade
Federal de São Carlos, contatomichelebatista@gmail.com

Sandra Regina Alves Siqueira

Departamento de Ciências da Natureza, Matemática e Educação da Universidade
Federal de São Carlos, drinhasiqueira@gmail.com

Eliana Anunciato Franco de Camargo

Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal,
eafcamargo@yahoo.com.br

Resumo

Este trabalho analisa pesquisas trabalhos de conclusão de curso e da área de ciências da natureza (Física, Química e Ciências Biológicas). O objetivo é mapear diferentes propostas que relacionam o processo de formação de professores com o ensino de ciências para alunos com deficiência visual em uma perspectiva inclusiva. Para tanto, são mapeados conteúdos, atividades, e/ou metodologias de ensino de ciências para alunos com deficiência visual presentes em escolas regulares desenvolvidos a partir de pesquisas realizadas na UFSCar Campus Araras que tinham como escopo a questão do ensino de ciências em uma perspectiva da educação inclusiva. Neste sentido, o trabalho, de cunho qualitativo, passou por Análise Textual Discursiva, tendo como apoio o software NVivo. Os resultados indicam barreiras e potencialidades encontradas nas investigações. Partindo da técnica de análise discursiva textual, conclui-se que as investigações atualmente estão pautadas em fundamentos legais adequados às diretrizes da educação inclusiva. Todavia, diversas barreiras sociais constituem pontos que ainda precisam ser vencidos.

Palavras chave: Formação de professores, Educação Inclusiva, Ensino de Ciências.

Abstract

This work analyzes researches of completion of course in the area of natural sciences (Physics, Chemistry and Biological Sciences). The objective is to map different proposals that relate the process of teacher training with science education for students with visual impairment in an inclusive perspective. In order to do so, content, activities, and / or methodologies of science teaching are presented for students with visual deficiencies present in regular schools developed from researches carried out at UFSCar Campus Araras which had as scope the issue of science teaching from an inclusive education perspective. In this sense, the work, of a qualitative nature, passed through Discursive Textual Analysis, with the support of NVivo software. Results show signs of barriers and potentials found in investigations. Starting from textual discursive analysis technique, this text concludes that the investigations are currently based on legal foundations, adequate to the guidelines of inclusive education. However, there are several social barriers that are points that still need to be overcome.

Key words: Teacher Education, Inclusive Education, Science Teaching

Introdução

Números recentes mostram que o total de alunos com Necessidades Educacionais Especiais em salas de aula regulares aumentou em 27,6% entre 2011 e 2015, passando de 58.412 para 74.534 respectivamente (BRASIL, 2011; 2015). Todavia, atender alunos com diferentes necessidades educacionais especiais aumenta o desafio docente. Por um lado, propostas educacionais inclusivas têm sido desenvolvidas de forma eficiente, mas por outro o sistema educacional brasileiro ainda carece de profundas alterações, tanto em relação à infraestrutura adequada, quanto aos aspectos atitudinais de professores e gestores que precisam aprender a lidar com ambientes inclusivos. Assim, faz-se necessário que professores desenvolvam habilidades para conceber, criar e aplicar diferentes procedimentos didáticos e metodológicos que, de fato, garantam a inclusão de todos alunos, sem distinção ou rótulos. É preciso que, tanto professores atuantes no ensino regular, como aqueles que estão em processo de

formação, superem concepções pré-estabelecidas de que a deficiência é um fator limitante e impeditivo no processo de ensino-aprendizagem (CAMARGO, 2012, 2016).

Neste contexto, o presente artigo analisa pesquisas trabalhos de conclusão de curso da área de ciências da natureza (Física, Química e Ciências Biológicas), de uma universidade pública do interior do Estado de São Paulo. O objetivo é mapear diferentes propostas que relacionam o processo de formação de professores com o ensino de ciências para alunos com deficiência visual em uma perspectiva inclusiva.

Pressupostos teóricos

A inserção de alunos com deficiência em escolas de ensino regular é reflexo das legislações e diretrizes educacionais específicas para a educação especial no Brasil, e resultado também de movimentos organizacionais internacionais, tais como: A Declaração de Salamanca (1994) a Declaração de Jomtien (1990); Declaração Universal dos direitos humanos (1948) (ARANHA, 2005). Mesmo assim, a presença destes alunos não garante a inclusão dos mesmos como aponta vários trabalhos na área (MANTOAN, 2003; CAIADO, 2006; SASSAKI, 1999). Outros estudos, mostram que a escola deve servir como ambiente saudável para a criação e aplicação de situações reais que promovam a inclusão (LIPPE, CAMARGO, 2009). Para tanto, assim como aponta Camargo (2012), é fundamental perceber as diferenças presentes no contexto escolar, sem diferenciar nenhum aluno, buscando respeitar identidades individuais na busca coletiva de estratégias inclusivas.

Neste contexto inclusivo, considerando a perspectiva de ensino de ciências para alunos com deficiências visuais, estudos realizados apontam representações de professores (em formação inicial ou atuantes na rede regular de ensino), que foram indagados a responder sobre a possibilidade de indivíduo cego congênito aprender ou não conceitos científicos e/ou vir a ser cientista (VERASZTO, *et. al*, 2018a, 2018b, 2018c; VERASZTO, VICENTE, 2017). Em linhas gerais, essas pesquisas foram resumidas na Tabela 1, que mostra categorias que serão utilizadas como base para a análise deste trabalho.

Categorias	Definições segundo respostas analisadas
Aprendizagem	Muitas respostas indicaram o verbo aprender relacionado com conceitos e fenômenos científicos, mas sem grande argumentação sobre ensino de ciências para alunos com deficiência visual.
Capacidade	Uma deficiência sensorial não seria empecilho para o cego congênito viesse a ser cientista.
Cognição e Percepção	Mais do que experiências sensoriais, o desenvolvimento cognitivo é fundamental para a atividade científica. O termo percepção aparece junto, porque muitos alunos indicaram que a percepção sensorial é fundamental para o desenvolvimento da cognição.
Compensação por outros sentidos	O indivíduo cego ou deficiente visual, muitas vezes é "compensado" por outros sentidos, na opinião dos alunos respondentes.
Criatividade e abstração	A criatividade foi outro elemento que apareceu em algumas das respostas. Muitas vezes, os alunos responderam usando o termo imaginação. Mas em ambos os casos, sempre a abstração era um termo complementar nas respostas.
Depende	Alguns dos respondentes ficaram em dúvida. Algumas vezes por não saberem dar respostas corretas, outras por identificarem situações que julgam conflitantes no ensino de ciências para cegos. Desta forma, ao mesmo tempo que apresentaram respostas afirmativas, também discordavam.
Desconhecimento do conceito de luz	Alguns alunos não opinaram por desconhecerem a natureza científica da luz. Outros deram explicações erradas para o conceito. Assim, a categoria foi criada no intuito de

	agrupar respostas que não apresentaram conhecimento científico suficiente ou que simplesmente reproduziam o texto da questão nas respostas, sem maiores argumentos.
Dificuldades para inclusão	A inclusão é possível, mas é difícil de ser efetivada pois as instituições de ensino superior não estão preparadas para receber alunos cegos de nascimento.
<i>Empowerment</i>	O processo (motivação ou “força de vontade”) pelo qual uma pessoa, ou um grupo de pessoas, usa o poder pessoal inerente à sua condição para fazer escolhas e tomar decisões, assumindo o controle de sua vida, é decisório e fundamental.
Impossibilidade	Respostas de alunos que julgaram impossível um indivíduo cego congênito vir a se tornar um cientista.
Modificações e adaptações do meio	As respostas sinalizam a necessidade do meio em se adaptar e modificar, proporcionando condições adequadas à inclusão de um indivíduo cego.
Papel da sociedade (ou mediação social)	Sinaliza que o sucesso de um indivíduo cego pode ser capaz de aprender ciências ou tornar-se cientistas está diretamente relacionado com a explicação de um professor mediador, ou de colegas de turma, da família ou da sociedade como um todo.
Recursos de apoio	Trata de recursos alternativos de apoio ao Ensino de Física para alunos com deficiência visual. Não somente a experimentação, mas a utilização de maquetes, recursos táteis e auditivos, recursos tecnológicos e assistivos, etc.

Tabela 1: Categorias de conceitualização em ciências. Fonte: Veraszto, *et. al*, 2018a, 2018b, 2018c; Veraszto, Vicente, 2017.

Delimitação metodológica

Esta pesquisa configura-se como exploratória e analítica, buscando mapear e analisar estudos desenvolvidos em cursos de graduação da UFSCar *Campus* Araras que foram sendo construídos a partir de uma perspectiva inclusiva, considerando alunos com deficiência visual inseridos em aulas de ciências da natureza (Física, Química e Ciências Biológicas) na educação básica. No total, foram selecionados 13 trabalhos, dentre os quais somente 8 foram analisados por se tratarem de trabalhos concluídos (Tabela 2). As demais pesquisas encontram-se em desenvolvimento e serão analisados em momento oportuno. Cabe ainda ressaltar que, no momento de elaboração deste trabalho, a análise completa do *corpus* textual não estava completa.

Ti	Trabalho	Curso e Natureza da pesquisa	Autor(a)
T1	Inclusão e Ensino de Biologia: proposta de atividades de Ecologia para processos de ensino e aprendizagem destinados a alunos com deficiência visual	Ciências Biológicas / Trabalho de conclusão de curso	SARRAF, 2014
T2	Educação Inclusiva e Ensino de Biologia: um estudo das dificuldades, possibilidades e desafio para inclusão de deficientes visuais	Licenciatura em Ciências Biológicas / Trabalho de conclusão de curso	SOUZA, 2014
T3	Inclusão escolar e formação continuada de professores: desenvolvimento e tópicos de óptica geométrica para alunos cegos e com baixa visão	Licenciatura em Física / Trabalho de conclusão de curso	FREITAS-SOUZA, 2015
T4	Neuroeducação inclusiva: experimento de pressão para deficientes visuais	Licenciatura em Física / Trabalho de conclusão de curso	SANTOS, 2016
T5	Aplicação e análise de uma sequência didática sobre ecologia voltada para alunos com deficiência visual	Ciências Biológicas / Trabalho de conclusão de curso	SILVA, 2015

T6	Revisão bibliográfica sobre metodologias utilizadas para ensinar conceitos de química orgânica para alunos com deficiência visual	Licenciatura em Química / Trabalho de conclusão de curso	BICHOFF, 2017
T7	Proposta de material didático acessível para o ensino de bioquímica a alunos com deficiência visual	Licenciatura em Química / Trabalho de conclusão de curso	ZAMBONE, 2017
T8	Substâncias odorantes como auxiliares na identificação de grupos funcionais orgânicos: uma proposta de ensino de química para alunos com deficiência visual	Licenciatura em Química / Trabalho de conclusão de curso	REATO, 2017

Tabela 2: Pesquisas desenvolvidas na área (*corpus* de análise). Fonte: Elaborado pelos autores.

Antes de prosseguir também é importante destacar que os trabalhos selecionados são pesquisas originadas de trabalhos de conclusão de curso (conforme aponta a tabela 2), desenvolvidas por alunos de graduação, com participação, supervisão e orientação de docentes da instituição. Todavia, algumas dessas pesquisas são originárias de um mesmo grupo de pesquisa (T1 a T5, sendo que T6 e T7 contou com a coorientação de docente do grupo mencionado) que trabalha com Ensino de Ciências da Natureza para alunos com deficiências visuais, amparado em pressupostos da Teorias dos Contextos Comunicacionais (CAMARGO, 2012, 2016). Neste sentido, o intuito de analisar a produção também serve como uma forma de autoavaliar o trabalho do grupo, elencando potencialidades e fragilidades das propostas na busca por melhorias futuras. Essas melhorias, cabe por fim informar, visam uma educação inclusiva efetiva, buscando desenvolver, aplicar, avaliar e aprimorar metodologias, atividades e outras estratégias multidisciplinares criadas ao longo dos últimos 5 anos de trabalho acadêmico e pesquisas.

Com isso posto, agora é possível apontar que feita uma análise dos resumos a partir de técnicas de Análise Textual Discursiva (MORAES, GALIAZZI, 2016) e uma contagem de frequência dos termos mais recorrentes dos trabalhos completos. Para a análise contou-se com o auxílio do software NVivo. De forma específica, a Análise Textual Discursiva empreendeu a desmontagem dos textos (unitarização) para examinar detalhes dos trabalhos, fragmentando-os na busca de unidades que os constituem; o estabelecimento de relações, categorizando, combinando e classificando os trabalhos; a captação do novo emergente, partindo do resultado preliminar da análise das etapas anteriores para compreender a totalidade da análise; a crítica e validação provenientes desta etapa permite a constituição de um metatexto, combinando elementos construídos ao longo das etapas anteriores; e, por fim, o processo auto organizado, para compreensão da análise na sua totalidade a partir de resultados finais criativos e originais (MORAES, GALIAZZI, 2016). Para auxiliar esse processo foi utilizado o software NVivo 11 para estabelecer o processo de codificação e para a realização, em um segundo momento, da análise de frequência (figura 1 e 2) que mostram as palavras que mais aparecem nos textos analisados. Por fim, em um terceiro momento foi aplicada a análise de *cluster* a partir da categorização dos resumos dos trabalhos, criando agrupamentos de análise.

Análise dos resultados

Foi realizada contagem de frequência dos termos que mais aparecem nos trabalhos com auxílio do software NVivo. A nuvem de palavras gerada e as 10 palavras que mais apareceram estão na figura 1.

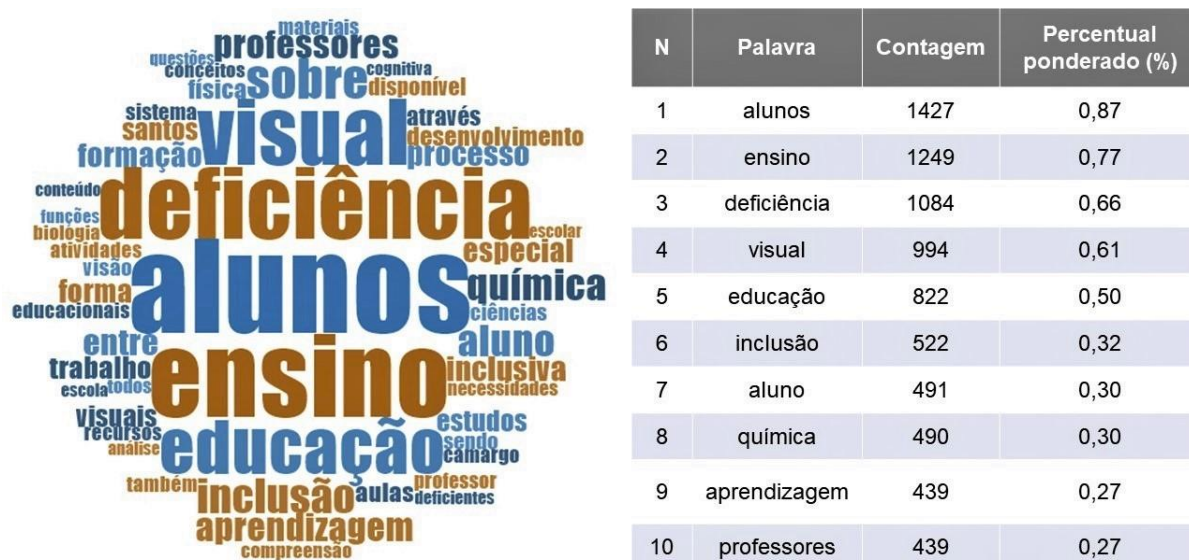


Figura 1: Contagem de frequência das palavras do *corpus*. Fonte: Elaborado pelos autores

De forma complementar foi empreendida também a análise de *cluster* dos resumos (figura 2), considerando que os resumos têm, por escopo, uma representação fiel e abrangente do estudo em questão. A análise integral dos trabalhos está sendo processada e os resultados não estão apresentados neste texto. Todavia, preliminarmente é possível indicar que os resumos mostram de forma fidedigna a organização dos trabalhos.

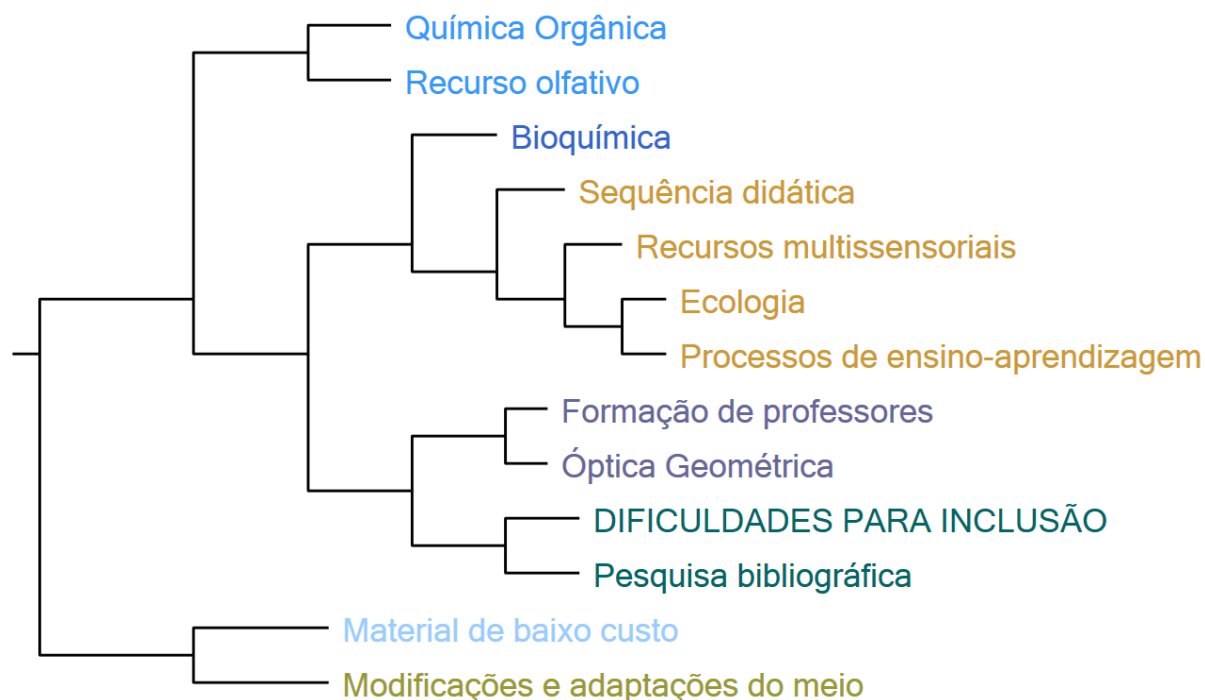


Figura 2: Análise de clusters dos resumos. Fonte: NVivo 11©, 2017.

Assim, fica caracterizado no primeiro agrupamento da análise de *cluster* (Química Orgânica + Recurso olfativo) que os trabalhos sinalizam que deficientes visuais podem aprender graças à compensação por outros sentidos. Isso não significa que os outros sentidos são mais aguçados, mas sim que o ensino da Química Orgânica, é possível através de outros mecanismos que possam permitir o entendimento deste elemento da Química pela

compensação da deficiência da visão através de outros meios, principalmente pelo olfato. Além disso, o segundo agrupamento (Processos de ensino-aprendizagem + Ecologia + Recursos multissensoriais + Sequência didática + Bioquímica) complementa essa ideia já que também apresenta uma forte relação com a compensação por outros sentidos e também com recursos de apoio. A relação entre os elementos apontados, nos remete a fortes pressupostos para a aprendizagem de ciências através do desenvolvimento e aplicação de atividades multissensoriais.

O terceiro agrupamento (Formação de professores + Óptica geométrica) remete à compreensão da utilização de recursos de apoio, bem como modificações e adaptações do meio para que um aluno com deficiência visual venha a aprender conceitos científicos. De forma complementar, agora vamos apontar o quinto agrupamento (Material de baixo custo + Modificações e adaptações do meio) que também destaca a importância dada às modificações e adaptações ao meio, com foco na pesquisa para a confecção de materiais didáticos de baixo custo.

Por fim, analisando agora o quarto agrupamento (Dificuldades para inclusão + Pesquisa bibliográfica) identificamos ideias de dificuldades para a inclusão, no tocante à necessidade de pesquisa para a real inclusão de alunos com deficiência visual.

Para mapear os trabalhos, a tabela 3 identifica os objetivos e ações de cada proposta e os resultados corroboram com os discutidos acima. Cabe apontar que todos os trabalhos focam comentários gerais sobre o Agrupamento 3 (relacionado à formação de professores) e ao agrupamento 5 (que destaca dificuldades do processo inclusivo).

Trabalho	Área (e conteúdo)	Objetivo e ações da proposta da proposta	Cluster
T1	Ciências Biológicas (Ecologia)	Desenvolvimento de sequência didática com material de baixo custo	Agrupamentos 2, 3, 4 e 5
T2	Ciências Biológicas	Levantamento bibliográfico de trabalhos na área com intuito de identificar potencialidades e fragilidades de propostas	Agrupamentos 3, 4 e 5
T3	Física (Óptica Geométrica)		
T6	Química (Química Orgânica)		
T4	Física (Mecânica de Fluidos)	Desenvolvimento de atividades práticas para ensino de conceitos científicos para alunos com deficiência visual (priorizando utilização de material de baixo custo)	Agrupamentos 1, 2, 3 e 5
T7	Química (Química Orgânica)		
T8	Química (Bioquímica)		
T5	Ciências Biológicas (Ecologia)	Aplicação de sequência didática com material de baixo custo	

Tabela 3: Mapeamento dos trabalhos (por objetivos e ações). Fonte: Elaborado pelos autores.

Considerações finais

Ressaltamos inicialmente que a proposta do presente trabalho se baseou na análise de Trabalhos de Conclusão de Cursos de alunos do curso de licenciaturas na área de ciências da natureza (Física, Química e Ciências Biológicas) da UFSCar Campus Araras. Neste contexto, os trabalhos analisados foram aqueles que, única e exclusivamente, tinham relação direta com o contexto inclusivo, quer seja na formação inicial e continuada de docentes de Física ou

relacionados à construção de estratégias/métodos/sequências didáticas alternativos para a promoção de aulas de ciências inclusivas, considerando alunos com deficiência visual. Neste sentido, a pesquisa buscou verificar as representações que alunos pesquisadores detêm a respeito das questões já apontadas, uma vez que não existe a obrigatoriedade de disciplinas específicas sobre a temática durante a graduação. Assim, se vislumbrou que embora ainda modesta em quantidade, os trabalhos apresentam qualidade e preocupação concreta com a promoção da educação inclusiva.

Ressalte-se ainda que foi possível constatar na análise dos trabalhos que a busca por recursos metodológicos e atividades de ensino com caráter multisensorial tem sido o foco das pesquisas que estão em consonância com a realidade escolar e o anseio de professores (em formação e atuantes). Trata-se de uma perspectiva naturalmente aceita e desenvolvida, que busca suprir a ausência da visão pelo desenvolvimento e aplicação de propostas de natureza multisensorial (CAMARGO, 2012). Além disso, a pesquisa mostrou (a partir dos trabalhos analisados) que o ensino de ciências para deficientes visuais pode se apoiar em atividades que envolvam o tato, o olfato, a audição e, oxalá o paladar (fato não explorado nos trabalhos analisados) para colocar o aluno vidente ou não, em contato com os fenômenos da natureza. Buscando atividades e metodologias diversificadas e práticas inclusivas, que não venham causar momentos de separação no ambiente da sala de aula, é possível promover um ensino sem diferenças.

Outro ponto que aparece nos trabalhos investigados é a indicação que de no Brasil, mesmo a inclusão sendo garantida por políticas educacionais, ela ainda de fato não ocorre da forma esperada. Os textos indicam que faltam materiais e estruturas no ambiente escolar, além de ações concretas em cursos de formação de professores no sentido de contemplar ações que priorizam a diversidade.

Agradecimentos e apoios

Agrademos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio e financiamento da pesquisa.

Referências

- ARANHA, M.S.F. **Projeto Escola Viva: Garantindo acesso e permanência de todos os alunos na escola** Necessidades educacionais especiais dos alunos. Construindo a escola inclusiva. 2005. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/construindo.pdf>>.
- BRASIL. Ministério da Educação **Censo Escolar**. Brasília: INEP. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo>>.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Censo Escolar**. Brasília: INEP, 2015. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo>>.
- CAIADO, K. **Aluno deficiente visual na escola – lembranças e depoimentos**. 2. ed. Campinas, SP: Autores associados: PUC. 2006.
- CAMARGO, E.P. **Saberes docentes mobilizados nos contextos da formação em licenciatura em física e dos estudantes com e sem deficiência visual**. Tese (livre-docência) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. 2016. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/11449/143042> >.

CAMARGO, E.P. **Saberes docentes para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de física**. São Paulo: Editora Unesp, 2012. 278p. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/zq8t6/pdf/camargo-9788539303533.pdf>>.

LIPPE, E.M.O.; CAMARGO, E.P. **O ensino de ciências e seus desafios para a inclusão: o papel do professor especialista**. São Paulo: Unesp, 2009.

MANTOAN, M.T.E. **INCLUSÃO ESCOLAR O que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003. 51 p.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. **Análise Textual Discursiva**. 3.ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 264p. 2016.

SASSAKI, Romeu K. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. 5. ed. Rio de Janeiro: WVA, 1999.

VERASZTO, E.V.; CAMARGO, E.P.; CAMARGO, J.T.F.; SIMON, F.O.; YAMAGUTI, M.X.; SOUZA, A.M.M. Conceitualização em ciências por cegos congênitos: um estudo com professores e alunos do ensino médio regular. **REEC. Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, v.17, p.540-563, 2018a.

VERASZTO, E.V.; CAMARGO, E.P.; CAMARGO, J.T.F.; SIMON, F.O.; MIRANDA, N.A. Evaluation of concepts regarding the construction of scientific knowledge by the congenitally blind: an approach using the Correspondence Analysis method. **Ciência & Educação (ONLINE)**, v.24, p.837-857, 2018b.

VERASZTO, E.V.; MOLENA, J.C.; CORCETTI, N.T.; SILVA, E. R.; CAMARGO, J.T.F. Um estudo do processo de inclusão de alunos com deficiência visual em aulas regulares de ciências da natureza. **Revista de Estudos Aplicados em Educação**, v.3, p.70-87, 2018c.

VERASZTO, E.V.; VICENTE, N.E.F. Desenvolvimento de atividades de ensino de citologia para alunos com deficiências visuais: ações de educação inclusiva a partir da teoria dos contextos comunicacionais. **Revista de Estudos Aplicados em Educação**, v.2, p.33-48, 2017.