

A experimentação com cegos e videntes nos anos iniciais do ensino fundamental

The experimentation with blind and sighted on early years of elementary school

Beatriz Biagini

Universidade Federal de Santa Catarina
beatrizbiagini@gmail.com

Fábio Peres Gonçalves

Universidade Federal de Santa Catarina
fabio.pg@ufsc.br

Resumo

A investigação buscou caracterizar potencialidades e limites de uma proposta metodológica de experimentação para o processo de ensino e aprendizagem em Ciências de estudantes com cegueira e videntes. A proposta foi desenvolvida com uma turma do 3º ano do ensino fundamental. As informações qualitativas foram obtidas por meio de videogravações das aulas e registros dos alunos e submetidas à análise textual discursiva. Identificou-se o favorecimento da explicitação dos conhecimentos iniciais dos estudantes, mas houve limites na promoção de debates. Contribuíram para esses resultados: conhecimentos dos estudantes sobre como trabalhar em grupo; compreensão discente dos objetivos das atividades; e a atuação docente. A partir da análise foram sinalizadas perspectivas para o trabalho com experimentos em coletivos como o investigado.

Palavras chave: experimentação, anos iniciais, cegos, videntes.

Abstract

The study aimed to characterize the potentialities and limits of a methodological proposal of experimentation to the teaching and learning process in Natural Sciences with blind and sighted students. The proposal was developed with a group from the 3rd grade of elementary school. The qualitative information was obtained through video recordings of lessons and students' records and submitted to discursive textual analysis. It was identified the favoring of explaining the students' initial knowledge, but there were limits on the promotion of debates. Contributed to these results: students' working groups knowledge; student understanding of the activities intention; and the teacher's procedure. From the analysis were indicated prospects for working with collective experiments as the investigated.

Key words: experimentation, early years, blind, sighted.

Introdução

As pesquisas têm respondido aos obstáculos à participação de cegos em aulas de Ciências principalmente através da criação de materiais didáticos multissensoriais (SCHWAHN; NETO, 2009) com significativa lacuna em relação a proposições metodológicas. No Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, por exemplo, entre as edições de 2000 e 2013, houve apenas três trabalhos com esta última característica (CAMARGO; SILVA, 2003; 2006; MORRONE et al., 2009) e nenhum envolveu os anos iniciais do ensino fundamental.

O desenvolvimento de recursos materiais que possam ser utilizados por cegos é de grande relevância. A centralidade dos recursos visuais nas aulas de Ciências é reconhecida como um obstáculo à participação de cegos e sua superação pode trazer contribuições a todos os estudantes, inclusive aos videntes (SOLER, 1999). Todavia, não há um caminho direto entre observar fenômenos e construir conhecimentos sobre eles. Assim, a experimentação não se constitui em uma promotora incondicional da aprendizagem (GONÇALVES, 2005).

A proposição de abordagens metodológicas para a experimentação é um desafio tanto para o ensino de cegos quanto de videntes. Nesse sentido, empreendemos uma pesquisa em que se elaborou e desenvolveu uma proposta metodológica para atividades experimentais em uma turma dos anos iniciais do ensino fundamental com participação de videntes e um cego. No presente artigo, analisamos seus limites e potencialidades para o ensino e aprendizagem em Ciências no coletivo investigado.

Inspirações teóricas de uma proposta metodológica para a experimentação

Nas discussões relacionadas à experimentação no Ensino de Ciências há aproximações nos problemas e necessidades vivenciadas por cegos e videntes. Em relação aos cegos um problema frequentemente sinalizado é a centralidade nas observações visuais (SOLER, 1999). Quando não se considera a presença de “deficiências sensoriais” a supervalorização atribuída à observação (visual ou não) é amplamente criticada. Contestam-se as crenças na neutralidade do observador, na correspondência entre observação e objeto, nos efeitos visuais como recurso motivacional e na concepção empírico-indutivista de Ciência (GIL-PÉREZ, 1983; GONÇALVES, 2005).

Em respostas a esses problemas existe uma variedade de propostas de experimentação na literatura, tais como aquelas pautadas nos princípios do Educar pela Pesquisa (GONÇALVES, 2005), nos Três Momentos Pedagógicos (FRANCISCO JÚNIOR; FERREIRA; HARTWIG, 2008), a estratégia Prediga-Observe-Explique (GUNSTONE, 1991) ou o ensino por investigação (GIL-PÉREZ, 1983).

Cada uma dessas propostas traz peculiaridades, mas há aspectos que as aproximam e que podem ser considerados relevantes à experimentação. São exemplos: valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre os objetos de estudo; discussões sobre esses conhecimentos entre os alunos e contrastes com a realidade empírica; trabalho em grupo; comunicação; preocupação com a formação para a participação social.

Trabalhos que discutem a participação de cegos em atividades experimentais também destacam elementos semelhantes. A proposta de Camargo (2005) baseia-se na resolução de problemas experimentais e debates entre os estudantes, reconhecendo a dimensão social da construção de conhecimentos. Ferreira (2009) também valoriza essa dimensão, apostando no trabalho colaborativo entre cegos e videntes para a superação dos obstáculos à participação de

estudantes cegos. Em ambos os casos, é essencial a criação de possibilidades de interação multissensorial com os resultados experimentais. Soler (1999) defende a multissensorialidade por entendê-la como relevante a todos os estudantes, independentemente da cegueira, na medida em que amplia as possibilidades de obtenção de informações experimentais.

Proposta de experimentação e metodologia da pesquisa

Elaboramos uma proposta metodológica para a experimentação a partir de aspectos que discutimos no item anterior e que são considerados relevantes a estudantes cegos e videntes. Está estruturada em três etapas. Primeiro busca-se a explicitação e o questionamento dos conhecimentos discentes sobre o assunto em estudo. Apresentam-se questões, que devem ser respondidas individualmente e depois através debates nos grupos. As conclusões de cada grupo são comunicadas ao restante da turma e ao professor cabe favorecer, através de novos questionamentos, que os discentes reconheçam limites em seus conhecimentos iniciais. Na segunda etapa os estudantes realizam os procedimentos experimentais e respondem novas questões. As respostas devem partir de discussões nos grupos e da análise dos resultados do experimento. Na etapa final, em discussão envolvendo toda a turma, há a comunicação das conclusões de cada grupo e sistematização dos conhecimentos trabalhados na atividade.

Uma das características que sustentam a proposta é a multissensorialidade (SOLER, 1999), ou seja, recorre-se a múltiplos sentidos para seu desenvolvimento. Os experimentos devem possibilitar a observação dos resultados a partir do tato, paladar, olfato, audição e visão. Além disso, todos os materiais impressos (questões e roteiros experimentais) disponibilizados aos alunos devem ter sua versão em braile para o estudante cego. Quando houver a necessidade de incluir ilustrações nos roteiros, as mesmas devem ser produzidas com uma versão em relevo.

A proposta também se apoia na compreensão do “trabalho em grupo” como conteúdo de aprendizagem (BONALS, 2003) e inclui aspectos que podem contribuir ao seu ensino: grupos com heterogeneidade de gênero e de níveis de apropriação da linguagem escrita; atribuição de funções aos membros para favorecer o equilíbrio participativo (escriba, leitor, comunicador e coordenador); explicitação aos alunos da cooperação como um dos objetivos das atividades.

A partir da proposta apresentada, planejamos três atividades experimentais, as quais foram desenvolvidas com uma turma (29 alunos) do 3º ano do ensino fundamental de uma escola da rede municipal de ensino de Florianópolis ao longo de quatro encontros (totalizando 311 minutos). As atividades tiveram como assuntos: importância da água para os vegetais, potabilidade da água e tratamento de água. A primeira autora deste artigo lecionou as aulas.

A obtenção de informações para análise centrou-se em um dos pequenos grupos da turma, formado por quatro alunos: Maria, Tadeu, Joana e João (nomes fictícios), sendo os três primeiros videntes e o último cego. Obtemos informações através de videogravações das aulas — cuja transcrição fundamentou-se nas convenções apresentadas por Carvalho (2006) — e dos registros escritos feitos pelos alunos durante as atividades. Esses materiais constituíram nosso *corpus* e a opção metodológica para analisá-lo foi a análise textual discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2013): um processo de leitura, desmontagem, categorização e construção de textos analíticos a partir das compreensões construídas pelo pesquisador. Apresentamos a seguir, parte da categorização que emergiu na pesquisa: apreensão e questionamento dos conhecimentos iniciais; o debate no pequeno grupo; o ensino e a aprendizagem de conhecimentos de Ciências.

A categorização aqui apresentada centra-se no ensino e aprendizagem em um grupo de quatro estudantes, um deles é cego. Buscamos respeitar as necessidades relacionadas à sua cegueira

e, ao mesmo tempo, aproximar todos os estudantes nas demandas que lhes são comuns. Assim, não analisamos separadamente a participação do cego em relação aos videntes.

Ensino e aprendizagem de conhecimentos de Ciências da Natureza por meio da experimentação

Destacou-se, na análise, o modo como se deram a apreensão e o questionamento dos conhecimentos iniciais dos estudantes por parte do professor e também o debate de ideias no pequeno grupo. Outra discussão diz respeito às aprendizagens conquistadas pelos discentes.

Apreensão e questionamento dos conhecimentos iniciais

Entre nossas preocupações está a apreensão dos conhecimentos iniciais dos estudantes sobre os assuntos em estudo. É preciso questioná-los, sinalizar limites e favorecer a apropriação de novos conhecimentos que permitam uma compreensão mais elaborada sobre tais assuntos (GONÇALVES, 2005). A proposta favoreceu a explicitação de conhecimentos iniciais dos estudantes, muito embora tenham sido pouco explorados e questionados pela professora.

Acerca do assunto em estudo na primeira atividade — “a importância da água para os vegetais” — manifestou-se a compreensão de que a água seria o principal alimento das plantas, sendo essencial para seu crescimento e sobrevivência:

Professora: — João... a água é importante para as plantas?...

João: — é...

Professora: — por quê?...

João: — pra elas crescerem...

Professora: — só pra isso?...

João: — é o principal alimento delas...

(Transcrição da aula 1)

A compreensão de que a água é o alimento dos vegetais é frequente entre discentes no ensino fundamental (CARNEIRO, 1999) e representa um conhecimento a ser questionado, pois a importância da água não está em um suposto caráter energético. O início do ensino fundamental talvez não seja o momento oportuno para adentrar no papel desempenhado pela água nas funções metabólicas dos vegetais, mas é possível explorar os limites da compreensão manifestada pelos discentes (algo que não foi feito nas intervenções).

O segundo experimento, sobre potabilidade da água, tinha como objetivo central a apreensão e questionamento de conhecimentos discentes. Os estudantes foram apresentados a pequenas garrafas com líquidos sem identificação e questionados sobre a possibilidade de ingeri-los. Imediatamente se colocaram a tecer afirmações sobre o conteúdo das garrafas a partir de observações olfativas e visuais (no caso dos videntes). Esse comportamento entrou em contradição com afirmações feitas na primeira etapa da atividade, quando lhes foi feito o mesmo questionamento, porém sem lhes ser apresentado qualquer líquido. Maria, por exemplo, registrou que “Não porque pode ter algo dentro dela”. A possibilidade de conter “veneno” também foi mencionada em uma fala de Tadeu: “pode ter um veneno dentro...”. A contradição entre as afirmações iniciais e o comportamento dos alunos durante o experimento permitiu que a professora sinalizasse as dificuldades em se avaliar a potabilidade da água através de observações diretas (utilização das propriedades organolépticas): “podia ter veneno em cada uma dessas garrafinhas... inclusive na de chá... podia ter um veneno... que não vai ter cheiro de nada”. Isso possibilitou a introdução da terceira atividade, sobre tratamento de água.

Em relação às ideias iniciais sobre separação de terra e folhas da água, questão discutida no

experimento sobre tratamento da água, merece destaque o que foi manifestado pelo estudante João na primeira etapa da atividade:

Professora: — pra limpar essa água ((misturada com folhas e terra))... você tem alguma ideia?...

João: — sim...

Professora: — o que que é?...

João: — pegar a água e jogar fora...

Professora: — ah não... mas eu quero limpar...

João: — ah... limpar... pega um pano... pegar um pano e molhar e passar...

Professora: — ((risos)) eu quero limpar a água que tá suja... ela tá misturada com terra e com folha... eu quero tirar a terra e a folha da água... tem algum jeito de fazer isso?...

João: — acho que tem... é só arrancar...

(Transcrição da aula 4)

João inicialmente parece não compreender a que a professora se refere. Em seguida, menciona a possibilidade de arrancar o que foi misturado à água – o que é problemático, pois a terra não poderia ser separada desse modo. Diante disso, apresentar ao estudante a situação concreta (uma porção de água misturada com terra e folhas) e pedir que realize o que propõe poderia trazer contribuições, permitindo-lhe o reconhecimento da dificuldade em se retirar a terra da água com as mãos. Mas essa possibilidade não foi explorada.

Diante dos resultados, constatou-se que a proposta abriu espaço para a manifestação de conhecimentos discentes. No entanto, esses conhecimentos poderiam ter sido mais bem explorados pela professora.

O debate no pequeno grupo

A proposta apresentou limites na promoção de debates entre os discentes. Em diferentes momentos das atividades, sobretudo na primeira etapa e na análise dos resultados experimentais, solicitou-se que respondessem questões e que isso se desse a partir de discussões nos pequenos grupos. Provavelmente os conhecimentos que possuíam sobre como trabalhar em grupo e as compreensões que tiveram sobre as expectativas da professora contribuíram para que a tarefa fosse realizada de modo superficial.

Diante da solicitação de que as respostas fossem decididas coletivamente, os estudantes parecem ter compreendido que isso representava eleger uma resposta:

Joana: — a água é importante para os vegetais?... por quê?...

Maria: — os vegetais precisam da água para crescer e multiplicar... tá bom assim?... todo mundo concorda?... ((Tadeu e Joana confirmam com sinal gestual))... João... tu concorda?... essa resposta aqui... sim... os vegetais precisam da água para crescer e multiplicar... concorda?...

João: — sim...

Maria: — então é essa...

(Transcrição da aula 1)

Destaca-se também o fato de que as respostas elegidas foram sempre aquelas propostas por Maria e quando houve divergência de ideias os estudantes tiveram dificuldades em discuti-las:

Maria: — dá pra tirar as folha da água com a mão... porque tu colocasse não se dá pra tirar?...

[...]

Joana: — eu pensei que era terra... ((risos))...

Maria: — o João colocou não sei... só eu coloquei ((inaudível))...

Joana: — vai o da Maria...

(Transcrição da aula 4)

Identificam-se esforços para que todos se manifestassem, mas não conseguem avaliar a pertinência ou limites das ideias de cada um. A questão em discussão era sobre a possibilidade de separação de folhas e terra de água. Maria parece considerar apenas a separação de folhas, que para ela poderia ser feita com as mãos. Joana dá atenção para a terra, mas diante da postura de sua colega parece desistir prematuramente de suas ideias. Maria exerce uma posição de liderança no grupo e suas ideias não são questionadas pelos colegas.

Consideramos que os limites da proposta em favorecer o debate podem relacionar-se aos conhecimentos discentes sobre como trabalhar em grupo. Algo que precisa ser aprendido é dialogar para tomar decisões. Bonals (2003) defende que isso se torne um conteúdo de aprendizagem e que se façam intervenções para seu ensino. Além de necessário ao trabalho em grupo, o debate é relevante à construção de conhecimentos. A partir dele os estudantes podem expor, refletir e rever suas próprias ideias (BIZZO, 1998).

O ensino e aprendizagem de conhecimentos de Ciências

As dificuldades relacionadas ao questionamento dos conhecimentos iniciais e à ausência de debates no pequeno grupo limitaram o ensino e a aprendizagem em Ciências, uma vez que apostávamos nas contribuições daqueles elementos em tal processo.

Em relação à primeira atividade, ao serem questionados sobre suas previsões acerca do que aconteceria com sementes de feijão acomodadas em chumaços de algodão umedecidos, os estudantes fizeram registros semelhantes ao de Tadeu, que, registrou que haveria o crescimento de um feijoeiro: “Vai nasc er um pé de fogo”. Os resultados experimentais corroboraram as previsões e reforçaram a ideia de que a importância da água está no “crescimento vegetal”. Seria de fundamental importância a continuidade do estudo sobre nutrição vegetal, investigando outras variáveis, tais como o solo e a luz solar. Essa possibilidade é sinalizada pela professora em uma discussão envolvendo toda a turma na etapa final da atividade:

Professora: — será que esse algodão tem nutrientes... além da água... os nutrientes que a planta precisa pra crescer forte saudável e bonita?...

Julio: — não... ((aluno de outro grupo que não o analisado))

Professora — não? então vamo ver nas próximas semanas o que é que vai acontecer... se esse algodão ele fornece os nutrientes necessários...

(Transcrição da aula 2)

Os espaços de atuação disponíveis na presente pesquisa dificultaram que se continuasse o estudo sobre a nutrição vegetal. No entanto, os brotos de feijão permaneceram nos chumaços de algodão na sala de aula por mais uma semana e murcharam significativamente. No início da segunda aula, que tinha por objetivo desenvolver uma atividade sobre potabilidade da água, identificamos um momento em que os alunos do pequeno grupo analisam um broto murcho de feijão e elaboram explicações para o ocorrido. Tadeu diz: “tem que dar água pra ela... e areia...” e em seguida Joana: “eu sei... eu vou colocar areia” (Transcrição da aula 3).

Reverter o fato de o “feijão” ter murchado poderia ter se tornado um “problema” para a turma. No fragmento, os estudantes manifestam de modo espontâneo as suas hipóteses para solucioná-lo. Investigá-las teria se constituído em uma forma de permitir que validassem suas explicações e conhecimentos ou então que identificassem limites e buscassem recursos para reelaborá-los (BIZZO, 1998). Nesta pesquisa, não foi possível empreender tal investigação por limitações relacionadas ao nosso tempo e espaço de atuação. Ainda assim, o episódio

evidencia que a proposta favoreceu o surgimento de situações potencialmente desafiadoras, que se fossem exploradas poderiam trazer contribuições para a aprendizagem.

A atividade sobre potabilidade da água, como já dissemos, tinha como objetivo fundamental apreender e discutir as compreensões discentes sobre os critérios a serem considerados na avaliação da possibilidade de ingerir qualquer líquido. Em seu término, a professora destacou a impossibilidade de essa tarefa ser feita a partir de observações diretas (utilização das propriedades organolépticas). Afinal, venenos ou bactérias não obrigatoriamente podem ser identificados apenas com a visão ou o olfato. Na atividade final, em que se realizou um processo de filtração com filtro artesanal, os discentes mobilizaram essa compreensão ao afirmarem que a água que havia sido filtrada não estaria adequada ao consumo humano “porque pode ter bactérias” (registro do grupo).

As potencialidades sinalizadas aqui estiveram acompanhadas, em parte, por limites relacionados ao modo como o processo de ensino e aprendizagem foi orientado pela professora (no caso do experimento sobre a importância da água) ou pelo modo como os estudantes empreenderam as tarefas em grupo. Por exemplo, o registro supracitado, representando uma suposta conclusão do grupo na última atividade, constituiu-se, na realidade, em uma conclusão elaborada pela estudante Maria, que a registrou, apresentou aos colegas e foi aceita. Não temos indicativos de que se tratou de um conhecimento compartilhado por todos e isso se relaciona a uma provável dificuldade do grupo em debater ideias.

Considerações finais

A análise da proposta de atividade experimental permitiu identificar sua potencialidade para favorecer a explicitação de conhecimentos discentes sobre os objetos de estudo. O não questionamento desses conhecimentos repercutiu em limites para o processo de ensino e aprendizagem. Depreende-se que isso possa ter acontecido por dificuldades da professora e também pelo tempo limitado que tivemos para empreender a pesquisa. Parte dos conhecimentos manifestados demandaria o planejamento de novas atividades. Embora isso não tenha sido possível nesta pesquisa, entendemos que a proposta também traz contribuições ao permitir a identificação de conhecimentos relevantes para serem abordados. Novos estudos envolvendo essa mesma proposta de experimentação devem ser desenvolvidos em um intervalo de tempo maior do que aquele que dispomos.

Em razão do espaço disponível, consideramos os resultados da análise, sem destacar a forma como participou um ou outro estudante. Diante das dificuldades manifestadas pelo grupo investigado no debate de ideias, o trabalho em pequenos grupos como um conteúdo de aprendizagem revelou-se como um elemento a ser explorado. Ressaltamos a relevância de que o trabalho com a proposta de experimentação que investigamos seja empreendido de modo sistemático. Assim, poderão ser criados e intensificados os espaços para: reflexão e questionamento acerca dos conhecimentos manifestados pelos discentes; “investigação” de resultados inesperados; elaboração e teste de hipóteses sobre os fenômenos em estudo; aprendizagem de conhecimentos sobre o trabalho em grupo.

Referências

- BIZZO, N. M. V. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Ática, 1998.
- BONALS, J. **O trabalho em pequenos grupos na sala de aula.** Porto Alegre: Artmed, 2003.

CAMARGO, E. P. **O ensino de Física no contexto da deficiência visual:** elaboração e condução de atividades de ensino de Física para alunos cegos e com baixa visão. 2005. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

CAMARGO, E. P.; SILVA, D. Ensino de física e alunos com deficiência visual: análise e proposta de procedimentos docentes de condução de atividades de ensino. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2006.

CAMARGO, E.P.; SILVA, D. Atividade e material didático para o ensino de Física de alunos com deficiência visual: Queda dos objetos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4, 2003, Bauru. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2003.

CARNEIRO, M.H.S. Estudo das representações do conceito de nutrição vegetal In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2, 1999, Valinhos. **Atas...** Valinhos: APRAPEC, 1999.

CARVALHO, A.M P. Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. In: SANTOS; F. M. T.; GRECA, I. M. (Org.). **A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias.** 1ed.Ijuí: Ed. Unijuí, 2006. p. 13-48.

FERREIRA, T. I. C. **Participar para ver:** as interações sociais nas aulas de Ciências da Natureza como uma prática inclusiva de alunos cegos no 2º Ciclo do Ensino Básico. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação – Especialização: Didática das Ciências), Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Lisboa, Portugal, 2009.

FRANCISCO JÚNIOR., W.E.; FERREIRA, L.H.; HARTWIG, D.R. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 30, 2008, p. 34-41.

GIL-PÉREZ, D. Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. **Enseñanza de las ciencias**, v. 1, n. 1, 1983, p. 26-33.

GONÇALVES, F.P. **O Texto de Experimentação na Educação em Química: Discursos Pedagógicos e Epistemológicos.** 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

GUNSTONE, R.F. Reconstructing theory from practical experience. In B. Woolnough (Org.), **Practical Science.** Milton Keynes: Open University Press, 1991. 67-77.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. **Análise Textual Discursiva.** 2a. ed. Ijuí: Unijuí, 2013.

MORRONE, W.; ARAÚJO, M.S.T.; AMARAL, L.H. Analogias e experimentação em eletrodinâmico baseadas no conhecimento sensível: um experimento para aprendizagem significativa de alunos deficientes visuais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis - SC. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009. v. 1.

SCHWAHN, M.C.A.; NETO, A.S.A. Ensinando química para alunos com deficiência visual: uma revisão de literatura. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. **Anais...** Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009.

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