

## DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM ASTRONOMIA PARA CRIANÇAS SURDAS: APROXIMAÇÕES COM ESCOLAS BILÍNGUES POR MEIO DO PROGRAMA BANCA DA CIÊNCIA

Virgínia Gaiba de França<sup>1</sup> - Universidade Federal de São Paulo

Érica Aparecida Garrutti de Lourenço<sup>2</sup> - Universidade Federal de São Paulo

Emerson Izidoro<sup>3</sup> - Universidade Federal de São Paulo

### Resumo:

A Banca da Ciência (BC) é um programa de extensão interinstitucional em Divulgação Científica (DC) baseado no uso de materiais didáticos lúdicos de baixo custo (PIASSI; SANTOS; VIEIRA, 2017) e um Espaço de Educação Não-Formal (MARANDINO, 2008). Em Guarulhos-SP, por meio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), graduandos em Pedagogia da Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) têm atuado como mediadores na BC na DC em escolas, instituições e eventos com público-alvo versátil como exemplo a Escola Pública Municipal Bilíngue Sophia Fantazzini Cecchinato que possui duas turmas multisseriadas bilíngues (Libras/Português) de crianças surdas e que é uma destas escolas-campo. Considerando que existem poucos trabalhos de pesquisa na interface entre o Ensino de Ciências e a Educação Especial/Inclusiva no Brasil (OLIVEIRA; MELO; BENITE, 2012) e, portanto, sobre a divulgação científica para o público surdo e partindo da perspectiva sociocultural de Vygotsky (1896-1934) de forma a favorecer as crianças surdas (GOLDFELD, 1997) serão discutidas quatro intervenções realizadas em duas turmas bilíngues, mediadas em Libras, sobre dois temas de Astronomia: “dia e noite” e “rotação”. A partir dessas intervenções destacamos três aspectos do processo de DC para esse público: o planejamento de ações de DC que tenham como foco particularidades desse público; o conhecimento da Libras para a comunicação com esse público específico; e as contribuições da divulgação no tema Astronomia em articulação com o projeto da escola e de suas turmas bilíngues. Espera-se que, com a continuação dessas ações, os mediadores da BC adquiram conhecimento para abordar Astronomia, pensando especificamente no público surdo, assim como que as crianças surdas dessa escola tenham acesso às ideias desta temática, compreendendo alguns fenômenos como os movimentos da Terra que serão discutidos ao longo deste ano letivo e dos próximos.

**Palavras-chave:** Divulgação Científica. Ensino de Astronomia. Educação Infantil. Surdos.

### Abstract:

<sup>1</sup> Formada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (USP), nas modalidades Bacharelado e Licenciatura. Tem experiência em Educação Não-Formal, atuando como monitora na Estação Biologia e em Botânica, em especial, Taxonomia Vegetal, atuando como estagiária no Herbário da Universidade de São Paulo. Trabalhou na Escola Municipal Nakamura Kikue Aiacyda como Inspetora de Alunos e estou Libras no Instituto Santa Teresinha. Atualmente é mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação na Universidade Federal de São Paulo (Unifesp). Currículo disponível em: <http://lattes.cnpq.br/9152450505146614>.

<sup>2</sup> Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP), Mestre em Educação Especial pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual de São Paulo (UNESP). Atualmente, é docente no Departamento de Educação e no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e tem como principal linha de pesquisa: práticas pedagógicas bilíngues para alunos surdos na Educação Infantil e Ensino Fundamental. Currículo disponível em: <http://lattes.cnpq.br/6006817586830268>.

<sup>3</sup> Doutor em Educação para a Ciência pela Faculdade de Ciências (Unesp), Mestre em Ensino de Ciências (Modalidade Física) pelo programa de Pós-graduação Interunidades da Universidade de São Paulo (USP) e Licenciado em Física e em Ciências da Natureza ambos pela (USP). Atualmente é Professor Adjunto do Departamento de Educação da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e atua no curso de Pedagogia e na pós-graduação em Educação da Unifesp e, em Estudos Culturais da USP. Atuando principalmente nos seguintes temas: educação científica em espaços não-formais, formação continuada de professores, atividades e recursos didáticos para divulgação científica e ensino de ciências e teoria sócio-histórica com aplicações no ensino de ciências e na difusão científica. Currículo disponível em: <http://lattes.cnpq.br/5505969975499859>.

The Stand of Science (SS) is an interinstitutional outreach program for scientific dissemination (SD) based on the use of low-cost recreational learning materials (PIASSI; SANTOS; VIEIRA, 2017) and a Non-Formal Education Space (MARANDINO, 2008). In Guarulhos-SP, through the Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), undergraduate students in Pedagogy at the Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) have acted as mediators at SS in SD in schools, institutions and events with a versatile target audience, such as the Escola Pública Municipal Bilíngue Sophia Fantazzini Cecchinato, which has two bilingual multiparty (Libras/Portuguese) classes of deaf children. Considering that there are few research papers on the interface between Science Education and Special/Inclusive Education in Brazil (OLIVEIRA; MELO; BENITE, 2012) and, therefore, on the scientific dissemination to the deaf public and from Vygotsky's sociocultural perspective (1896-1934) in order to favor deaf children (GOLDFELD, 1997) will be discussed four interventions carried out in two bilingual classes, mediated in Libras, on two themes of Astronomy: “day and night” and “rotation”. From these interventions we highlight three aspects of the SD process for this audience: the need for planning SD actions aimed at the deaf public; the importance of knowledge about Libras for communicating with this specific audience; and the positive impact on the dissemination of astronomy to address with the other contents in the project of the school and its bilingual classes. It is hoped that with the continuation of these actions, the SS mediators will acquire knowledge to approach Astronomy, thinking specifically about the deaf public, as well as the deaf children of this school will have access to the ideas of this theme, understanding some phenomena such as Earth movements which will be discussed throughout this school year and beyond.

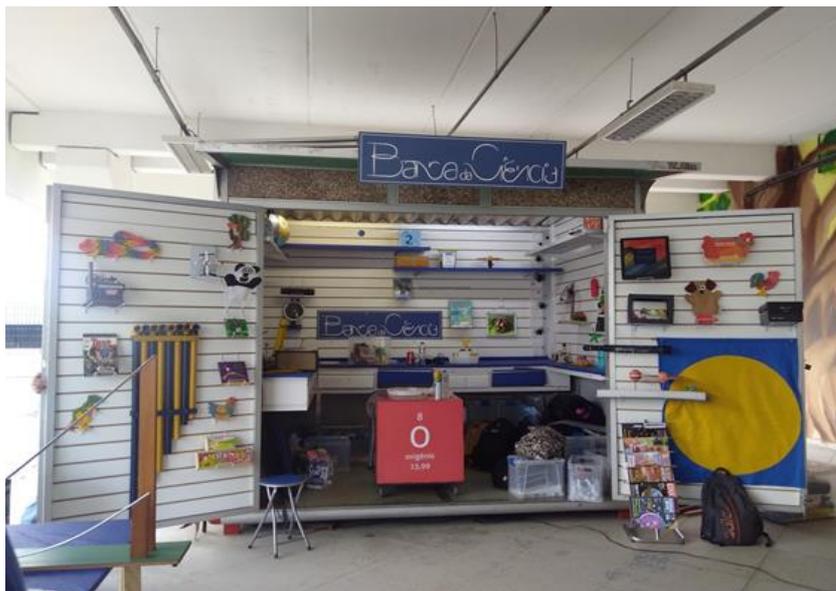
**Keywords:** Scientific dissemination. Astronomy teaching. Child Education. Deaf.

## Introdução

Os centros de ciência são espaços de Educação Não-Formal (ENF) que se tornaram grandes divulgadores de ciências, pois eles são utilizados para suprimir a defasagem de comunicação que existe entre a produção científica de pesquisadores de Ciência e a sociedade (MARANDINO, 2008). Para a autora, a ENF pode ser definida como:

Educação não-formal: qualquer atividade organizada fora do sistema formal de educação, operando separadamente ou como parte de uma atividade mais ampla, que pretende servir a clientes previamente identificados como aprendizes e que possui objetivos de aprendizagem. (MARANDINO, 2008 p. 13)

Nesse trabalho entendemos ENF na perspectiva discutida por Marandino e pretendemos tratar de um exemplo dessa categoria de espaços, a Banca da Ciência (Figura 1).



**Figura 1:** Esta imagem apresenta uma das Bancas da Ciência em formato de banca de jornal, aberta e com diversos materiais didáticos de baixo custo expostos. Fonte: fotografia tirada por Renata Teles em 2017.

A Banca da Ciência (BC) é um projeto de difusão científica que utiliza estruturas de bancas cedidas pela organização não governamental Rede Educare — empresa aproximadora de investidores e produtores que acreditam em cultura, esporte, saúde e ações sociais — parecidas com as de jornal, as quais armazenam materiais didáticos (MD) lúdicos de baixo custo, em especial do campo das ciências da natureza, para exposições e eventos (PIASSI; SANTOS; VIEIRA, 2017). Dividida entre quatro grandes polos na macrometrópole paulista (Boituva, Diadema, Guarulhos e São Paulo), o público-alvo inclui, principalmente, escolas públicas do ensino fundamental, mas pode atender de crianças a idosos.

Em Guarulhos, com apoio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), os graduandos em Pedagogia da Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Paulo (EFLCH-Unifesp) têm atuado como mediadores em intervenções, elaboradas e concretizadas com base no acervo da BC, divulgando ciência em escolas, instituições e eventos com público-alvo versátil. Uma das escolas-campo da BC é a Escola Pública Municipal Bilíngue Sophia Fantazzini Cecchinato que possui duas turmas multisseriadas bilíngues (Libras/Português) formada por crianças surdas.

Existem poucos trabalhos que englobam o ensino de ciências e a educação especial/inclusiva no Brasil (OLIVEIRA; MELO; BENITE, 2012). No caso específico de Educação Especial (EE) para surdos, dominar o conceito dos termos científicos é esperado por parte de professores, mediadores e intérpretes de Libras, mesmo que os dicionários dessa língua não contemplem grande variedade e especificidade de termos científicos (OLIVEIRA; MELO; BENITE 2012; CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001).

E, apesar de todas as dificuldades que um surdo possa ter com relação aos termos científicos sem correspondentes em Libras e de domínio restrito dessa língua pelos professores e formação específica, também restrita, de intérpretes nessa área de conhecimento, nosso trabalho não tem a intenção de subjugar o ensino da língua de sinais brasileira à Língua Portuguesa. Dizeu e Caporali (2005) também reafirmam a importância da educação bilíngue para surdos, na construção da identidade cultural do surdo. O mais importante é garantir, e não subtrair, o direito dos surdos ao acesso à Língua Brasileira de Sinais.

Sacks (1998) localiza, em sua obra, o desenvolvimento histórico da língua de sinais e sua importância para os surdos e explica que a surdez não é uniforme: há graus de surdez e diferentes momentos em que ela se manifesta. Essa diferença torna-se um desafio durante o ensino a partir do momento em que um professor, parente, amigo ou qualquer pessoa que se relaciona e convive com surdos não pode tratar de explicar palavras e situações, esperando que todo surdo possa entender da mesma forma.

O Instituto Nacional de Educação de Surdos (Ines), assim como diversas instituições associadas, promovem e estimulam a construção e produção de vários materiais didáticos para alunos surdos em Libras. É possível observar uma grande variedade de MD divulgados em anais de congressos do Ines, tais como apostilas, DVDs e jogos, e observa-se uma tendência de materiais que correlacionam Libras com a Língua Portuguesa (CASTRO; OLIVEIRA; MARQUES, 2007). Entretanto, é difícil encontrar entre esses MD divulgados os que tratam especificamente do ensino de ciências.

Apesar da importância que o material didático — neste caso, também objeto de exposição — apresenta para promover a interação do público surdo com a ciência, não se pode ignorar o papel crucial que a mediação apresenta nesta relação (MARANDINO, 2008). Segundo Marandino (2008) a mediação pode ser tanto positiva quanto negativa, colaborando com a compreensão de um objeto de exposição a partir do momento em se decodifica o objeto de exposição para o público ou dificultando sua compreensão quando sua apresentação torna-se oralmente longa e monótona ou quando se ignora o conhecimento prévio e situação social do visitante. Logo, no caso de visita de surdos à BC, é necessário pensar em como o monitor lida com esse público.

Contudo, nem só de falas se faz uma mediação; há que se prestar atenção no outro, se instigar a curiosidade, se estabelecer o contato e facilitar a democratização do conhecimento produzido nos museus, seja por meio de conversas, seja através de atividades utilizadas para atingir o coração e a mente de quem entra em um museu por um dia (MARANDINO, 2008, p.23).

E, um mediador que está interessado na cultura surda — entendida como toda aquela produzida pela comunidade surda e por meio da língua de sinais, podendo ser desde expressões artísticas até valores e que circundam a identidade do sujeito surdo (DIZEU; CAPORALI, 2005) — vai possibilitar uma interação melhor entre o objeto de exposição e o visitante surdo, considerando o aproveitamento de recursos visuais, já que a língua de sinais é uma língua visual e espacial.

Os surdos muitas vezes foram negligenciados ao se projetar educação não-formal sobre ciência, tecnologia, engenharia e matemática e atividades de divulgação pública (DE LEO-WINKLER et al. 2019). No mesmo trabalho, De Leo-Winkler et al. (2019) consideram que astronomia é uma porta de entrada para a ciência, já que os conceitos e as perguntas que ela reconhece podem expandir para as demais áreas da Ciências da Natureza e gerar curiosidade. Desta forma, esse relato pretende tratar das intervenções em Libras voltadas para as crianças surdas sobre Astronomia e de seu trabalho na divulgação científica desta temática realizado por mediadores da BC.

### **1. Objetivos e procedimento metodológico**

Partindo da perspectiva sociocultural de Vygotsky (1896-1934) e de forma a favorecer às crianças surdas (GOLDFELD, 1997) serão discutidas quatro intervenções realizadas em duas turmas multisseriadas bilíngues (Libras/Português) da Escola Pública Municipal Bilíngue Sophia Fantazzini Cecchinato, mediadas em Libras por graduandos em Pedagogia da EFLCH-Unifesp, também mediadores da BC, sobre dois temas de astronomia distintos: “dia e noite” e “rotação”.

O objetivo dessas intervenções foi correlacionar o dia-a-dia das crianças surdas com a astronomia, partindo do que é observável em seu contexto diário para sua relação com os fenômenos astronômicos. Já o objetivo desse trabalho é discutir o que se realiza nessa escola pela BC e tratar da importância de aproximar estas crianças da astronomia, assim como dos mediadores com as ciências da natureza e das salas bilíngues (Libras/Português).

Para a preparação das intervenções foram realizados encontros de planejamento semanais de 1h30min aproximadamente. Foram necessários ao menos oito encontros para elaborar EFLCH-Unifesp ção de cada intervenção, sendo que cada uma delas durou aproximadamente duas horas. Além disso, cada membro da equipe dedicou tempo para leituras de textos sobre Astronomia, assim como o estudo da Libras individualmente. É importante ressaltar que a maioria dos membros da equipe não tinha fluência em Libras, mas que havia mediadores que tinham tal fluência que colaboravam do início ao fim com os planejamentos e

as intervenções. Cada momento da intervenção tinha a presença de um mediador com fluência em Libras apoiando outros mediadores que estavam aprendendo a língua de forma a aproximar a comunicação com as crianças e fornecer ajuda para os mediadores durante toda a intervenção (VYGOTSKY, 1989).

Durante os encontros de planejamento foram discutidas leituras sobre a temática de Astronomia e educação científica, elaboração de materiais didáticos, discussão do planejamento e simulação das intervenções em Libras. As quatro intervenções apresentaram duas temáticas diferentes “dia e noite” e “rotação”, sendo que intervenções de mesma temática foram realizadas num mesmo dia para duas turmas bilíngues distintas e em Libras.

Foi, portanto, necessário um trabalho extenso em conjunto com as professoras das salas bilíngues, os mediadores de pedagogia e os demais coordenadores da equipe para tratar dos termos científicos de astronomia com o objetivo de garantir a compreensão do tema tratado pelas crianças surdas. E este recorte irá abordar a seguir as quatro primeiras intervenções, os materiais didáticos utilizados e as reflexões da equipe sobre a execução e o planejamento dela.

## **2. Resultados e discussão**

As duas intervenções realizadas com a temática “dia e noite” com o objetivo de comparar o dia e a noite a partir do observável do céu pelas crianças podem ser resumidas da seguinte forma:

1. Foram apresentados os integrantes da equipe para as crianças (nomes e sinais) e a temática da intervenção;
2. As crianças saíram da sala e acompanharam a equipe pela escola durante uma manhã ensolarada para a realização de uma observação e apresentação de elemento do céu;
3. As crianças foram divididas em dois grupos e desenharam e pintaram com tinta guache o que foi observado do céu (ex: sol, nuvens, pássaros) em dois cartazes, além de outros elementos (arco-íris, flores, árvores, etc.);
4. As crianças voltaram para a sala de aula, assistiram um vídeo editado pela equipe sobre a passagem do dia e da noite e depois uma sequência de fotos para mostrar o mesmo céu em períodos diferentes (manhã versus noite) com o objetivo de introduzir o tema sobre Astronomia e comparar o céu de manhã e de noite;
5. As crianças voltaram a desenhar em cartazes com tinta guache, mas agora sobre o céu à noite apresentando suas versões de lua e estrelas e de objetos como camas e casas;
6. Por fim, os cartazes elaborados pelas crianças foram comparados quanto à luminosidade e seus elementos.

A partir das intervenções foi observada a necessidade do grupo em trabalhar com as respostas e ideias que as crianças traziam durante as intervenções para que um diálogo realmente acontecesse e as intervenções ficassem menos expositivas e mais interativas. Para tal, um maior tempo de dedicação ao estudo da Libras, com um planejamento com objetivos mais claros, foi sugerido para a próxima intervenção.

Foi satisfatório notar que as crianças aceitaram a proposta de desenhos do céu, mesmo que nem todas tivessem sido esclarecidas de que a ideia era desenhar um único céu em conjunto unido e não dividir o papel para cada um desenhar a sua versão da observação do céu. Com esta primeira intervenção, foi possível observar o que as crianças traziam de conhecimento sobre o céu e, logo, astronomia, assim como as relações que faziam com a manhã (clara, colorida) e a noite (cama, escuro).

Já as duas intervenções com a temática “rotação”, com o objetivo de trabalhar os movimentos da Terra, principalmente a rotação, e explicar o dia e a noite, podem ser resumidas assim:

1. Novamente a equipe e a temática foram apresentadas para as crianças;
2. As crianças saíram da sala para terem suas sombras desenhadas no chão da escola com giz com o objetivo de posteriormente tratar do movimento aparente do sol pela mudança de posição da sombra;
3. Na sala, foi apresentado um vídeo com o auxílio de mapas elaborados pela equipe para explicar, por meio de diferentes escalas, que as crianças estão na Terra. A escola era vista por fotos e mapas passando a ser reduzida em escala, aos poucos, enquanto a ideia de rua, bairro, cidade, estado, país e planeta foi sendo desenvolvida;
4. Um vídeo em Libras e legenda em português, que explicava os movimentos de rotação e translação da Terra e sua relação com fenômeno de dia e noite, foi apresentado;
5. As crianças ficaram ao redor de um globo terrestre da aula de geografia enquanto uma lanterna era colocada iluminando apenas uma face do globo. Nessa atividade, as crianças foram apontando os países (ex: Brasil e Japão marcados por bandeirinhas) e explicando em qual estava de dia e de noite e como este fenômeno acontecia;
6. Uma maquete elaborada pela equipe, que apresentava os movimentos de rotação e translação da Terra, foi apresentada aos alunos, explicando estes movimentos;
7. As crianças saíram da sala e tiveram suas sombras marcadas novamente com giz. Algumas delas puderam perceber a diferença na posição da sombra comparada ao momento de marcação anterior, considerando o movimento aparente do sol;

8. Uma roda de conversa foi realizada para esclarecer melhor o momento anterior, explicando como se forma a sombra com o auxílio de lanternas.

A partir dessas intervenções, foi possível notar que as turmas estavam caminhando na temática de forma diferente, devido ao trabalho distinto das professoras das turmas: enquanto a turma da manhã estava trabalhando com astronomia no semestre para depois tratar do bairro, a turma do intermediário fazia o caminho oposto. Além disso, o fato de a faixa etária da turma da manhã ser em média dois anos maior que da turma do intermediário também influenciou, pois os alunos da manhã tinham mais tempo de contato com a Libras, comparado com os alunos do intermediário. Por causa disso, foi decidido realizar não somente planejamentos distintos pensando em cada turma, mas com atividades e abordagens distintas considerando ainda mais o trabalho das professoras realizado na sala.

Pelo número de conteúdos abordados nesta segunda intervenção ter sido grande e cansativo para as turmas, foi pensando que o planejamento posterior deveria ter maior participação das crianças, com atividades mais lúdicas. Mais uma vez o estudo da Libras foi considerado valorizado e sugeriu-se um tempo maior de dedicação à língua, devido à importância da palavra e da língua na realização das mediações pedagógicas (VYGOTSKY, 1989). A não fluência dos mediadores, por mais que tentassem estabelecer trocas, tornou difícil a construção da fala e as trocas esperadas em cada momento da intervenção.

### **Considerações finais**

A partir dessas intervenções, destacamos três aspectos do processo de DC para esse público: primeiro, a necessidade de planejamento de ações de DC voltadas para o público surdo; segundo, a importância do conhecimento acerca da Libras para a comunicação com esse público específico e principalmente para as mediações pedagógicas; terceiro, o impacto positivo na divulgação de astronomia para abordar com os demais conteúdos na escola e de suas turmas bilíngues.

Esperamos que os mediadores da BC adquiram conhecimento para abordar temáticas das ciências naturais, em especial astronomia, pensando especificamente no público surdo, levando em consideração que a Libras é uma língua visual e espacial e é necessário considerar recursos que valorizem a língua. E era esperado que as crianças surdas dessa escola tivessem acesso às ideias da astronomia, compreendendo alguns fenômenos como os movimentos da Terra e sua relação com o dia e noite, associando aos demais conteúdos que serão discutidos ao longo deste ano letivo e dos próximos.

## Agradecimentos

Agrademos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pelo fomento, à Unifesp e a Escola Pública Municipal Bilíngue Sophia Fantazzini Cecchinato pelo apoio na pesquisa e a equipe do Pibid e da BC pelo suporte durante os planejamentos e as intervenções.

## Referências

- CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D. *Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngüe da Língua de Sinais Brasileira*, v 1 e 2. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP), 2001.
- CASTRO, L. M.; OLIVEIRA, C. E. T.; MARQUES, C. V. M. *Pindorama: uma plataforma computadorizada como ferramenta na produção textual de crianças escritoras surdas entre 7 e 12 anos de idade*. In: CONGRESSO INES: 150 ANOS NO CENÁRIO DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA, 2007, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: INES, 2007. p. 239-240.
- DE LEO-WINKLER, M.; WILSON, G.; GREEN, W. et al. The vibrating universe: astronomy for the deaf. *J Sci Educ Technol*, n. 28, p. 222-230, 2019.
- DIZEU, L. C. T. de B.; CAPORALI, S. A. A língua de sinais constituindo o surdo como sujeito. *Educ. Soc.*, v. 26, n. 91, p. 583-597, 2005.
- GOLDFELD, M. *A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sóciointeracionista*. São Paulo: Plexus, 1997.
- MARANDINO, M. (Org). *Educação em museus: a mediação em foco*. São Paulo: Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação da Ciência/ Universidade de São Paulo/ Faculdade de Educação, 2008.
- OLIVEIRA, W. D.; MELO, A. C. C.; BENITE, A. M. C. Ensino de ciências para deficientes auditivos: um estudo sobre a produção de narrativas em classes regulares inclusivas. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*. v 7, n. 1, p. 1-9, 2012.
- PIASSI, L. P.; SANTOS, E. I.; VIEIRA, R. M. B. Stand of Science: mobile communication science inquiring about culture and society in schools. *Conexão Ci*, v. 12, n. esp. 2, p. 306-312. 2017.
- SACKS, O. *Vendo vozes: uma viagem ao mundo dos surdos*. São Paulo: Cia das Letras, 1998.
- VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1989.