

Ensino de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo sobre a aquisição de conceitos científicos para alunos com surdez

Astronomy education in the early years of elementary school: a study on the acquisition of scientific concepts for students with deafness

*Alessandra Ferreira Di Roma**
*Eder Pires de Camargo***

RESUMO:

Esta pesquisa procurou investigar como ocorre o processo de escolarização de crianças com surdez nos anos iniciais do ensino fundamental. Objetivou-se investigar o acesso de alunos com perdas auditivas ao conhecimento científico em aulas de ciências naturais, articuladas aos princípios da astronomia. Como objetivos específicos, pretendeu-se analisar os processos de interação dos alunos surdos em sala de aula, sobretudo durante uma atividade pedagógica mediada pela pesquisadora e por dois professores da área de Física, participantes deste estudo. Além disso, buscou-se examinar as possibilidades e limitações para a construção do conceito fases da Lua para essas crianças. Os resultados da pesquisa apontam para a necessidade de alterações no atual paradigma da educação de surdos no Brasil. Destacamos a necessidade da implantação de práticas inclusivas que orientem uma educação bilíngue para os surdos. Independente da abordagem comunicativa utilizada pelos alunos com surdez seja ela oral ou gestual, o processo educativo deve garantir a essas crianças um ensino que contemple suas necessidades comunicativas e pedagógicas.

Palavras-chave: Educação em ciências naturais. Educação de surdos. Ensino de astronomia. Formação de conceitos científicos.

ABSTRACT:

This research proposes to investigate how the schooling process of children with deafness in the early years of elementary school occurs. Also this study aimed to investigate the access of students with hearing loss to scientific knowledge in natural science classes, articulated around the principles of astronomy. The specific objectives were: a) to analyze the interaction processes of deaf students in the classroom, especially during an educational activity mediated by the researcher and two physics teachers, and b) to examine the possibilities and limitations for the development of the moon phase's concept for these children. The results showed the need for changes in to the current paradigm of deaf education in Brazil. We emphasize the need to implement inclusive practices to guide a bilingual education for the deaf. Regardless of the communicative approach used by students with deafness, whether oral or gestural, the educational process should ensure these children an education that contemplates their communicative and educational needs.

Keywords: Education in natural sciences. Deaf education. Astronomy education. Formation of scientific concepts.

*Mestre em Educação para a ciência pela UNESP/Bauru. E-mail: alessandra.unesp@yahoo.com.br

**Docente do Departamento de Física e Química da UNESP de Ilha Solteira e do Programa de pós-graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências da UNESP de Bauru. E-mail: camargoep@dfq.feis.unesp.br

Introdução

Sabe-se que o processo de aprendizagem das crianças inicia-se muito antes do processo de escolarização. As fontes que influenciam e favorecem a obtenção de conhecimentos sobre o mundo fora do contexto escolar variam: o ambiente familiar, os amigos, a cultura regional, as mídias, a cultura de massas etc.

Portanto, as crianças já chegam à escola com um repertório de representações e explicações da realidade muito amplo. É fundamental que essa bagagem de conhecimentos seja valorizada dentro da sala de aula, pois, além de constituírem um importante fator no processo de aprendizagem, poderão ser contextualizadas, ampliadas, transformadas e sistematizadas com a mediação do professor (BRASIL, 1997).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de ciências, são inúmeras as possibilidades de trabalho com os conteúdos de ciências naturais no primeiro ciclo do Ensino Fundamental. É viável a elaboração de explicações objetivas e próximas da ciência. Também é possível o contato com uma variedade de aspectos do mundo, os quais o professor pode explorar e explicar, possibilitando que os alunos conheçam e se expressem. Os primeiros anos do ensino fundamental são uma etapa crucial para o início da aprendizagem de conceitos científicos, além de procedimentos e valores importantes.

Entende-se que a criança surda, assim como a ouvinte, possui capacidade para desenvolver a linguagem. No entanto, no caso dos surdos, essa linguagem pode ser à modalidade visuo-espacial, isto é, o desenvolvimento da língua de sinais. É fundamental que o educador propicie a essas crianças o acesso à essa linguagem, possibilitando que se desenvolvam nos âmbitos linguístico, cognitivo e social.

Observa-se nos PCNs de Ciências Naturais, a ênfase na importância do uso de desenhos como possibilidade de registro e instrumento da própria Ciência. Sabe-se que o desenho é um recurso visual que pode ser muito importante para ampliar as possibilidades de compreensão de determinados conhecimentos para todos os alunos, mas, sobretudo para os alunos com surdez, é sem dúvida um recurso muito pertinente, que pode estar atrelado ao uso de tecnologias visuais, como cartazes, maquetes, slides, Datashow, entre outros.

Evidentemente, tais procedimentos por si só não garantem a aquisição do conhecimento científico aos alunos, mas, são recursos que podem contribuir para que a dimensão conceitual seja desenvolvida, ampliada e mediada pelo professor.

Ademais, além da linguagem expressa nos desenhos, o uso da linguagem é crucial ao processo de desenvolvimento da alfabetização e letramento científico, e, para os surdos, deve-se levar em conta que a apropriação de significados necessariamente depende da veiculação dos mesmos por meio dos signos gestuais ou simbólicos. Uma possibilidade que consideramos ser interessante para o desenvolvimento da alfabetização e letramento científico na educação básica, e,

será destacado nesse trabalho, é o Ensino de Ciências Naturais articulado ao Ensino de Astronomia.

A astronomia é uma das ciências mais antigas desenvolvidas pelo homem. Assim, por intermédio dela desenvolveu-se, por exemplo, a organização do tempo em meses e anos. Trabalhar as particularidades da construção do conhecimento científico em sala de aula pode contribuir para que as crianças expandam sua visão de mundo, interagindo de forma mais ampla e consciente em seu cotidiano (BARTELMÉBS; MORAES, 2012).

Uma característica que pode ser muito útil na astronomia é a interdisciplinaridade. Sua área de estudo abrange muitas possibilidades de conhecer o mundo. Essa ciência permite relações com as diversas disciplinas do currículo escolar, e com isso, pode despertar o interesse dos alunos pela pesquisa científica.

Na sala de aula, a astronomia pode embasar um projeto interdisciplinar. Por exemplo, é possível desenvolver um trabalho sobre as fases da Lua, no qual todas as disciplinas curriculares sejam contempladas. Ao serem introduzidos os movimentos da Terra e da Lua no espaço, se estará também abarcando conhecimentos da área da Física, da Matemática, da Química e da Biologia. Além disso, o professor pode explorar nesse mesmo projeto, atividades de escrita, leitura, desenhos, fala, assim por diante (BARTELMÉBS; MORAES 2012).

Observa-se que a astronomia normalmente gera, entre os educandos, questionamentos e curiosidades relacionadas a temas científicos, como buracos negros, cosmologia, sistema solar, e assim por diante. É oportuno destacar que, esses são conceitos que são discutidos e emergem de uma cultura oral, ou seja, há palavras e significados nessa cultura que permitem que esses conceitos sejam veiculados em várias instâncias, sendo de interesse e discutidos pelos próprios alunos. Entretanto, é importante que se reflita: esses são temas que resultariam em interesse também aos alunos surdos?

Sabe-se que esses são conceitos veiculados devido à linguagem, assim como grande parte do conhecimento científico, e frequentemente se restringem a linguagem oral. Além do papel comunicativo, a linguagem possui a função de formar o pensamento. Nesse sentido, a ausência do acesso ao surdo a uma linguagem compreensível pode ter graves consequências negativas para o seu desenvolvimento e interação social, bem como para processar e reelaborar as informações do mundo, que lhes possibilitariam a compreensão linguística real.

Se aspectos linguísticos próprios do surdo forem considerados, e lhes forem ofertados possibilidades de acesso aos conhecimentos científicos, a astronomia pode oferecer um aspecto motivacional e diferenciador, que a pode distinguir de outras ciências, uma vez que o seu maior laboratório é natural e gratuito, pois o céu está à disposição tanto de ouvintes como de surdos, o que facilita o trabalho com atividades ao ar livre, algo que seguramente desperta ainda mais o interesse dos alunos (LANGHI, 2009).

Certamente, para que esses momentos não se tornem apenas espontâneos, simplórios e sem direcionamento, é imprescindível um planejamento e um trabalho organizado e mediado pelo professor, para que os alunos surdos possam aproveitar esse tipo de atividade para ampliar suas experiências cognitivas, interagirem socialmente e terem acesso aos conhecimentos que serão explorados.

Quando os interesses das crianças são levados em consideração e suas necessidades educacionais são atendidas e valorizadas, o trabalho com ciências naturais articulado ao ensino de astronomia, nos anos iniciais do ensino fundamental, pode contribuir para a indagação e o debate de temas instigadores, nos quais os alunos, tanto ouvintes como surdos, tenham espaço para expressarem suas ideias, elaborarem hipóteses e argumentá-las.

Nesse sentido, entende-se que o processo de alfabetização e letramento científico pode ser expandido por meio do ensino de ciências naturais articulado aos fundamentos da Astronomia.

O processo de aquisição de conceitos científicos para alunos surdos com base nos estudos de Vigotski

Vigotski acreditava que os princípios gerais que conduzem o desenvolvimento da criança com deficiência e das crianças sem deficiências, são os mesmos. Desse modo, não seria correto afirmar que existe um modo típico de desenvolvimento dos surdos, cegos, ou outros, pois seu desenvolvimento segue os princípios gerais do desenvolvimento humano, independente de suas deficiências (LACERDA, 1996).

Vigotski introduz no campo da Educação a concepção dialética do desenvolvimento da criança. Pesquisas anteriores não distinguiam os dois planos de desenvolvimento (natural e cultural), de modo que se apresentava o desenvolvimento cultural da criança como continuação e consequência direta de seu desenvolvimento natural, compreensão esta que começou a ser refutada por Vigotski e seus colaboradores. Assim, onde antes se observava um caminho plano, na verdade constataram-se evidências de rupturas, saltos entre um estágio e outro (VIGOTSKI, 1934/1994).

Para o autor, a transformação do desenvolvimento natural para o histórico e cultural, não é um simples processo de mudança orgânica, mas de complexa mudança do próprio tipo de desenvolvimento.

A educação cumpre sempre enfrentar uma subida onde antes se via um caminho plano; ela deve dar um salto onde até então parecia ser possível limitar-se a um passo. O primeiro mérito da nova pesquisa consiste exatamente em ter revelado um quadro complexo onde antes se via um simples. Mas esse ponto de vista produz uma verdadeira revolução nos princípios da educação quando nos aproximamos da educação da criança anormal (VIGOTSKI, 1928/1997, p. 867).

O autor entende que nesse aspecto, o caso da criança anormal¹, é essencialmente distinto do observado no campo da educação da criança normal. Isso porque todo o aparato da cultura humana, em relação ao comportamento exterior, está adaptado à organização psicofisiológica normal da pessoa. Ou seja, toda a nossa cultura é organizada para as pessoas com audição, visão, mãos, pernas, pés etc., e certas funções cerebrais. Desse modo, todos os instrumentos, técnicas, signos e símbolos são construídos para um tipo “normal” de pessoa. É diante desse ponto que surge para o autor, a ilusão de convergência, de acesso natural das formas naturais às culturais, que de fato não é possível pela própria natureza das coisas (VIGOTSKI, 1928/1997).

Tal constatação pode ser percebida quando surge diante de qualquer observador, ainda que leigo, uma criança que se afasta dos padrões “ditos normais”. A convergência dá lugar à divergência, pois, se nota uma discrepância, uma disparidade entre as linhas natural e cultural do desenvolvimento da criança.

Por exemplo, para que a criança surda aprenda a falar, é necessário que haja intencionalidade educativa, mediação, criação de técnicas auxiliares, culturais, e um sistema especial de signos ou símbolos adaptados às necessidades da organização psicofisiológica da criança com surdez (VIGOTSKI, 1928/1997).

Com base em Lacerda (1996), historicamente, a linguagem mimico-gestual e a datilologia, denominadas por Vigotski como linguagem sistemática de signos, apresentam-se como alternativas para o acesso do surdo à linguagem. Segundo o autor, ambas possibilitam um caminho mais fácil para o surdo, considerando que a linguagem gestual é a sua linguagem natural, e o mesmo não ocorre com a língua falada.

Todavia, no início do século XX, Vigotski defende que a preferência deveria ser dada a via mais difícil, a língua falada. O autor argumentava que a linguagem gestual era escassa e limitada, de modo que restringia a comunicação do surdo apenas àquelas pessoas que conheciam essa linguagem “primitiva” (LACERDA, 1996).

O autor afirmava que a mímica não permitia ao surdo a construção de conceitos e de imagens abstratas e que a linguagem, além de ser um instrumento de comunicação, também é de pensamento. Assim, a consciência se desenvolveria fundamentalmente com o auxílio da linguagem, que por sua vez seria originada nas experiências sociais. É muito provável que naquela época, Vigotski ainda não tivesse tido acesso a qualquer estudo acerca da língua de sinais e suas características, por isso acreditava que a mímica condenava o surdo a um total subdesenvolvimento (LACERDA, 1996).

Ademais, o autor considerava que o ensino da língua oral, do modo como era feito, exigia um excessivo esforço da criança, e em geral, dificilmente o surdo conseguia aprender a construir uma frase logicamente. O modo como se ensinavam os surdos era muito mecânico, o que não lhes possibilitavam adquirir uma

¹Termo utilizado no início do século XX. Atualmente seria equivalente ao conceito de *deficiente*.

linguagem propriamente, resultando em um vocabulário limitado, e não raro, sem sentido.

Segundo Lacerda (1996), atualmente ainda existe muitas discussões acerca da educação para os surdos. Práticas que estimulam uma produção articulatória que faz pouco ou nenhum sentido para esses sujeitos, e que requer horas em treinos, que não resultam na aprendizagem da linguagem propriamente. Para a autora, o problema centraliza-se no fato de que a linguagem oral para o surdo precisa ser ensinada, diferentemente do processo que ocorre naturalmente com os ouvintes, em que ela é adquirida, sem que para isto haja qualquer procedimento artificial.

Em relação a isso, Vigotski argumenta sobre a importância da socialização. Para ele, somente se o surdo tiver a necessidade de usar a linguagem oral, esta poderá então ser desenvolvida. Acreditava que o lugar mais adequado para constatar isso é a vida real. O autor cita como exemplo alunos que saíram da escola há mais de cinco anos, e, por surgir a necessidade social da linguagem oral, desenvolveram-se nesse sentido. No entanto, aqueles que não encontraram tal necessidade, não apresentam nenhuma evolução no aspecto da linguagem oral (VIGOTSKI, 1931/1994).

Nesse momento, Vigotski ainda acreditava que a criança surda, quando bem trabalhada, desenvolveria o desejo de falar, e baseado em sua necessidade de adaptação social, ela não optaria pelo uso de sinais, mas pela fala, que é algo socialmente mais comum. O autor até mesmo defendia o método oral puro, como sendo o único capaz de restituir ao surdo sua condição humana, embora reconhecesse que tal instrução seria construída em contradição com a própria natureza da criança (LACERDA, 1996).

Em artigos posteriores, a argumentação de Vigotski é bastante distinta. Isso ocorre a partir de algumas experiências práticas que Vigotski vivenciou com a educação dos surdos. Dessa forma, passou então a posicionar-se de forma muito diversa a anterior (VIGOTSKI, 1931/1994).

Assim, Vigotski progride em suas considerações sobre a educação dos surdos. Defende a busca de uma linguagem que torne possível as relações sociais, a comunicação e o desenvolvimento do surdo e não somente a pronúncia correta das palavras. Por esta razão, o autor observou que é muito comum as crianças surdas buscarem com maior prazer a linguagem gestual, que lhes é própria e possibilita a realização de todas as funções vitais (VIGOTSKI, 1931/1994).

Embora Vigotski se referisse a 'mímica', na década de 1930, o autor passa a admitir que os sinais dos surdos são uma verdadeira língua no que tange a sua significação e função. Mostra superar seu anterior modo de compreender esta linguagem e passa a valorizá-la, o que representou um grande avanço para o pensamento e práticas daquela época.

No campo específico da educação, o método da Dupla Formação², não representa apenas uma chave para a compreensão das formas superiores do comportamento da criança, que tem sua origem no processo de desenvolvimento cultural, mas, pode ser um meio para mediar práticas educativas (ROCHEX, 1997).

Ao estudar os processos das funções superiores nas crianças chegamos a uma conclusão que nos surpreendeu. Toda forma superior de comportamento aparece em cena duas vezes durante o seu desenvolvimento: primeiro como forma coletiva do mesmo, como forma interpsicológica, um procedimento externo de comportamento. Não nos damos conta desse fato porque sua cotidianidade nos cega. O exemplo mais claro disto é a linguagem. No princípio, é um meio de vínculo entre a criança e aqueles que a rodeiam, mas, no momento em que a criança começa a falar para si, pode se considerar como a transposição da forma coletiva de comportamento, para a prática do comportamento individual (VIGOTSKI, 1926/1996, p. 112).

Assim, compreende-se que a aprendizagem de signos ocorre mediante a participação da criança em situações de interação social com pessoas mais competentes (parceiro mais capaz) no uso desses sistemas de símbolos. Dessa forma, o desenvolvimento passa por uma fase externa, interpessoal (entre pessoas), e, depois, intrapessoal (no interior do próprio indivíduo).

Vigotski (1934/2001) acredita que não é necessário esperar determinadas estruturas cognitivas se formarem para que a aprendizagem de um conceito seja possível. Para ele, é o próprio ensino que possibilita à formação de estruturas mentais necessárias a aprendizagem. Todavia, é importante não ultrapassar a capacidade cognitiva do educando, quando se objetiva criar novas estruturas mentais. Em outras palavras, respeitar a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

A ZDP, segundo Vigotski (1931/1998), provê a psicólogos e educadores um instrumento por meio do qual se pode entender o curso interno do desenvolvimento. Com base nesse método, é possível perceber não somente os ciclos e processos de maturação que já foram completados, como também identificar aqueles processos que estão em estado de formação. Vigotski afirma que,

[...] a zona de desenvolvimento proximal permite-nos delinear o futuro imediato da criança e seu estado dinâmico de desenvolvimento, propiciando o acesso não somente ao que já foi atingido através do desenvolvimento, como também aquilo que está em processo de maturação. O estado de desenvolvimento mental de uma criança só pode ser determinado se forem revelados os seus dois níveis: o nível de desenvolvimento real e a zona de desenvolvimento proximal (VIGOTSKI, 1931/1998, p. 58).

² Vigotski defende que no desenvolvimento toda função aparece duas vezes, primeiro em nível social, e, depois em nível individual.

O autor entende que aquilo que é zona de desenvolvimento proximal no estado atual da criança, será o nível de desenvolvimento real posteriormente, ou seja, aquilo que hoje uma criança consegue realizar com certo auxílio, em breve ela será capaz de fazer sozinha.

Vigotski esclarece que o processo de desenvolvimento progride de forma mais lenta e atrás do processo de aprendizado, isso significa que os processos de desenvolvimento não coincidem com os processos de aprendizagem. O autor expõe que no momento em que uma criança assimila o significado de uma palavra, ou domina uma operação matemática ou a linguagem escrita, seus processos de desenvolvimento estão apenas começando. Vigotski acredita que, olhar para o processo educacional dessa maneira, possibilita o educador identificar as bases para o desenvolvimento subsequente de vários processos internos altamente complexos no pensamento infantil (VIGOTSKI, 1931/1998).

A origem social das funções psíquicas superiores, para Vigotski, constitui um fato muito importante. Segundo o autor, na história do desenvolvimento cultural do homem, observa-se que aqueles signos que parecem ter desempenhado um papel fundamental, são, na verdade, meios de comunicação, isto é, meios de influências sobre a sociedade.

Assim, Vigotski entende que todo signo, em sua origem, é um meio de comunicação, que de modo mais amplo, se mostra como um meio de conexão de certas funções psíquicas de caráter social, sendo o próprio meio de união das funções no sujeito. A intenção de Vigotski é demonstrar que sem esse signo o cérebro e suas conexões iniciais não poderiam se transformar nas complexas relações, o que ocorre por meio da linguagem. O autor afirma que

[...] os meios de comunicação social são centrais para formar as complexas conexões psicológicas que surgem quando essas funções se transformam em individuais, em uma forma de comportamento da própria pessoa. Se galgarmos um lance mais, veremos outro caso interessante de formação de tais conexões. Poderão ser observadas em geral na criança e com maior frequência no processo de jogo, no qual a criança modifica o significado do objeto (VIGOTSKI, 1926/1996, p. 114).

Vigotski entende que a conexão que alguns sistemas novos mantêm, vai além dos signos sociais, abrangendo ideologias, e o significado que tal função psicológica obtém na consciência do sujeito. Além disso, para o autor, o processo de aparecimento de novas formas de comportamento a partir de um conteúdo é adquirido pelo homem por intermédio da ideologia do meio que o rodeia, por meio de processos socialmente construídos (VIGOTSKI, 1926/1996).

A formação de conceitos para Vigotski constitui a chave de todos os processos de desenvolvimento e de desintegração, e é na idade de transição que estes amadurecem e se definem pela primeira vez. Na investigação psicológica realizada pelo autor, o conceito aparece como resultado final de seu estudo, sendo um sistema psicológico. A lógica dialética expôs que o conceito não é um esquema formal, um conjunto de traços gerais, mas sim um conjunto de traços abstraídos do objeto, que oferece um rico e completo conhecimento do mesmo.

Vigotski (1934/2001) aponta que a evolução conceitual da criança é marcada por dois momentos: o primeiro relaciona-se com a forma do pensamento espontâneo, que a criança desenvolve na vida cotidiana, e posteriormente, o segundo, a forma de pensamento científico, sendo que a escola é (ou deveria ser) a principal instância sistematizadora desse tipo de conhecimento.

Na discussão sobre a formação de conceitos científicos, é oportuno destacar que os mesmos dizem respeito a uma generalização que representa um conjunto de objetos ou fenômenos de uma mesma classe desenvolvidos pelas ciências e que se articula com determinada teoria científica. Comumente, o conceito científico, com base na lógica formal e dialética, determina-se pelo conjunto de propriedades indispensáveis e suficientes que entram em sua definição (NÚÑEZ, 2009).

Na concepção de Vigotski (1934/2001), a formação do conceito científico começa por sua definição verbal, pela elucidação das características fundamentais, e sua aplicação atinge a variedade de objetos da realidade que representa, propiciando ao aluno adquirir consciência do conceito mediante sua aplicação. Os conceitos científicos em geral, principiam-se por meio de procedimentos analíticos, e não somente com a experiência concreta.

Para Vigotski o processo de desenvolvimento dos conceitos ou significados das palavras demanda o desenvolvimento de toda uma série de funções, como a atenção arbitrária, a memória lógica, a abstração e a discriminação, e todos esses psicológicos complexos não podem simplesmente ser memorizados ou assimilados. Logo, sem palavra não há formulação de conceitos. Isso evidencia que, o ensino direto de conceitos se mostra inviável e pedagogicamente limitado (VIGOTSKI, 1934/2001).

Segundo o autor, o professor que opta por tal caminho, não raro, restringe a aprendizagem a uma assimilação vazia de palavras, pois não há possibilidade de compreensão do conceito por parte do aluno, mas o que ocorre é uma vaga assimilação da palavra, a qual se capta mais por memória do que pelo pensamento, por isso a criança sente-se impotente diante de qualquer tentativa do uso consciente do conhecimento transmitido.

Vigotski afirma que o ensino consciente de novos conceitos e formas da palavra ao aluno não só é possível, como pode ser fonte de um desenvolvimento superior dos conceitos propriamente ditos e já constituídos na criança. O autor explica que os conceitos científicos não se desenvolvem exatamente como os espontâneos, pois seguem um curso de desenvolvimento distinto, constituídos por meio de uma imensa tensão de toda a atividade do seu próprio pensamento (VIGOTSKI, 1934/2001).

Vigotski defende a tese crucial de que o desenvolvimento cultural sobrepõe-se ao desenvolvimento orgânico, que estão entrelaçados em um desenvolvimento único e complexo, que pode ser atingido somente por meio de abstrações. O autor acredita que o processo de desenvolvimento das funções psicológicas superiores faz parte desse processo mais amplo de desenvolvimento (SILVA, 2012).

Assim, no caso do desenvolvimento da criança com deficiência, pode ocorrer à compensação por meio da adoção de recursos ou vias colaterais de desenvolvimento, que desempenham a função de órgãos “artificiais”, possibilitando o desenvolvimento histórico-cultural como parte do processo de desenvolvimento psicofisiológico do sujeito.

No que se refere aos processos de análise das funções psicológicas superiores, Vigotski destaca a importância de se analisar processos e não objetos. A análise de processos requer uma exposição dinâmica dos principais pontos constituintes da história dos processos. O autor expõe que qualquer processo psicológico, seja o desenvolvimento do pensamento ou da atenção voluntária, é um processo que sofre mudanças ao longo do tempo.

Vigotski esclarece que o conceito de uma psicologia historicamente fundamentada foi interpretado de maneira equivocada por muitos pesquisadores da área do desenvolvimento infantil. Para esses pesquisadores, estudar alguma coisa historicamente significa estudar algum evento no passado.

Entretanto, Vigotski defende a ideia de que estudar algo historicamente, significa estudá-lo no processo de mudanças. Essa é a premissa básica do método histórico dialético. Durante a análise dos dados constituídos nesta investigação, foi dada atenção a tais pressupostos.

Metodologia

A investigação apresentada constitui-se em uma pesquisa de abordagem qualitativa. A metodologia utilizada para o seu desenvolvimento foi a exploratória, ao passo que se refere à análise dos dados obtidos, permitindo, assim, constituir hipóteses e aprimorar as observações e as compreensões sobre o assunto, além de familiarização com o problema proposto (LUDKE; ANDRÉ, 1986). Objetivamos investigar os processos de educação escolar de alunos surdos e com deficiência auditiva em um ambiente comum ao dos ouvintes, com ênfase no acesso ao conhecimento científico em aulas de ciências naturais nos anos iniciais do ensino fundamental.

Local

O estudo foi desenvolvido em duas escolas da rede pública, no interior do estado de São Paulo, ambas atendiam alunos no Ciclo I e II do Ensino Fundamental. A primeira será identificada como Escola A, e a segunda como Escola B.

Participantes

Participaram desse estudo dois alunos com perdas auditivas, duas professoras com formação em Pedagogia, uma interlocutora de Língua de Sinais, graduanda do curso de Letras/Inglês e dois professores de Física convidados pela pesquisadora.

A primeira criança será identificada pelas iniciais AJ, é menina, tem 9 anos de idade, possui perda auditiva moderada, e sua fala e linguagem não são plenamente articuladas, de modo que, muitas vezes, suas frases são apenas parcialmente compreendidas pelo interlocutor. É aluna regularmente matriculada na Escola A. Frequenta o 4º ano do Ensino Fundamental, e segundo a coordenadora, a LIBRAS é rejeitada pelos pais. O segundo estudante, matriculado na Escola B, é menino e será identificado pelas iniciais RE, ele tem 11 anos de idade, possui perda auditiva profunda, não fala e pouco vocaliza, emitindo apenas alguns ruídos, geralmente quando quer chamar a atenção para algo. Ademais, possui um conhecimento bastante restrito da LIBRAS, comunica-se basicamente por gestos, sinais caseiros e Português sinalizado. Está no 5º ano do Ensino Fundamental, e conta com o auxílio da interlocutora em sala.

Procedimentos da pesquisa de campo

O procedimento proposto foi constituído por duas etapas, conforme descrito a seguir:

Primeira etapa – Observação em sala de aula

Nesta etapa objetivamos examinar na Escola A e na Escola B, o trabalho pedagógico realizado pelas professoras em sala de aula, com a presença dos alunos com surdez. O intuito foi olhar para o seu processo de escolarização, com ênfase no acesso ao conhecimento científico em aulas de ciências naturais. Foram realizadas visitas às escolas para o acompanhamento das aulas, observações e registro no diário de campo. Esse processo ocorreu em oito semanas, totalizando 64 horas de observação em cada escola.

Segunda etapa – Atividade pedagógica sobre as Fases da Lua

Finalizadas as observações nas Escolas A e B, propomos uma atividade pedagógica sobre um conteúdo de astronomia para ambas. O objetivo foi introduzir, pela pesquisadora e dois professores da área de Física, o conceito científico de Fases da Lua para os alunos com surdez.

Procedimentos para a Análise dos dados

A análise dos dados constituídos foi organizada em dois itens. Com o propósito de diferenciarem-se do texto deste artigo, as falas dos sujeitos que foram transcritas se encontrarão em itálico, os sinais padronizados entre barras; gestos e expressões faciais foram descritos e aprecem entre parênteses. Será apresentada a seguir a análise dos dados constituídos a partir das anotações em diário de campo e do material videogravado. Buscamos analisar e interpretar os dados constituídos nesta pesquisa na perspectiva do referencial teórico Vigotskiano.

Apresentação e Discussão dos Resultados

Primeiramente, exporemos uma descrição geral baseada na análise dos relatos do diário de campo, de ambas as escolas participantes. A intenção é focalizar situações de interação dos alunos em sala de aula, com destaque para as crianças com perdas auditivas. Na segunda parte, faremos uma análise da atividade pedagógica organizada, a partir da qual foram discutidas as possibilidades e limitações para a construção do conceito Fases da Lua.

Resultados a partir das observações em sala de aula: Ensino de Ciências Naturais

Sobre o Ensino de Ciências Naturais na Escola A, constatou-se que, durante o tempo de observação em sala, o único momento em que essa área foi citada, ocorreu durante duas aulas, as quais totalizaram 110 minutos. Na referida aula, a professora indagou aos alunos:

Professora A: *Turma agora é aula de ciências. Vocês se lembram o que trabalhamos na última aula? Ajudem a professora, em que página nós pararmos? Vocês precisam saber! Alguém marcou até que parte nós fomos?*

As crianças imediatamente mostraram a ela a última leitura realizada no livro didático. Em seguida, a professora solicitou aos alunos que prosseguissem o conteúdo com uma leitura silenciosa. A professora não explicou aos alunos do que se tratava o assunto, a saber, “Materiais naturais e materiais artificiais”, o único comando dado pela educadora foi para que as crianças continuassem o conteúdo com a leitura. Também não houve leitura compartilhada, oral, ou qualquer discussão a respeito da temática tratada. A Pesquisadora, que neste momento sentava-se ao lado da AJ, perguntou a mesma se poderia realizar a leitura, conforme a professora havia solicitado. Em resposta, a aluna disse:

AJ: *Não consigo ler sozinha, conheço algumas palavras, mas outras eu não sei ler, eu tenho dificuldade, mas algumas (palavras) eu entendo. Mas não fala pra professora, ela vai brigar, igual da outra vez, você não estava aqui ainda. Me ajuda você? Você pode? Acho que ela (a professora) deixa.*

A leitura foi feita juntamente com a aluna, de forma oral. Em seguida, a Pesquisadora dialogou com a estudante sobre o assunto que haviam terminado de ler, em tom baixo, pois a professora solicitou que não fizessem “barulho” para não atrapalharem a leitura dos outros. Sabe-se que o processo de ensino e aprendizagem na escola, parte do pressuposto de que o educador crie condições para que os educandos se apropriem do conhecimento historicamente acumulado, de forma organizada e sistematizada, isso independente do aluno ser surdo ou ouvinte. É incumbência de um professor atender as necessidades educacionais de todos os alunos.

Ao analisar o relato anterior, observa-se com clareza que as ações da professora dificilmente poderiam proporcionar condições de ensino que possibilitassem aos estudantes se engajarem em atividades para que ocorresse a aprendizagem e a apropriação de conceitos científicos. O acesso ao conhecimento para a aluna com deficiência auditiva, torna-se ainda mais penoso no contexto descrito. A falta de um instrumento linguístico que a torne capaz de se comunicar com autonomia, resulta no atraso em seu processo de alfabetização e letramento.

O atraso de linguagem contribui para o atraso da aprendizagem e conseqüentemente do desenvolvimento, pois é a aprendizagem que o impulsiona (GOLDFELD, 2002). Assim, no caso de alunos com deficiência auditiva ou surdez, a falta de palavra inviabiliza a construção do conceito. É imprescindível que o professor busque estratégias que facilitem a comunicação desses alunos, possibilitando o acesso ao conteúdo científico. O uso de recursos diferenciados, fazer com que esses alunos se sentem nas carteiras da frente, assim como atuar em parceria com o Atendimento Educacional Especializado (AEE) são medidas essenciais para o processo de escolarização de crianças com surdez.

Resultados a partir da análise da atividade pedagógica: possibilidades e limitações para a construção do conceito Fases da Lua

Neste item pretendemos mostrar, através da análise da atividade pedagógica, se as atitudes e estratégias que foram levadas para a sala de aula pela pesquisadora e os dois Professores de Física, colaboraram ou não para a construção do conceito científico *Fases da Lua*. O objetivo é examinar o modo como as crianças com perdas auditivas interagem durante a atividade, e, partindo dessas interações, analisar as possibilidades e limitações para a construção do conceito trabalhado. Foram analisadas as situações onde se observam indícios de **atenção** e **participação** dos alunos com perdas auditivas no conteúdo exposto pelos Professores de Física, vamos destacar uma situação para efeito de ilustração.

Situação 1: Escola A – Era início da atividade, o PFA perguntava aos alunos o que eles podiam observar no céu.

PFA- Estrela, Sol, Lua, Nuvem... o que mais?

AO1- Avião

AO2- Helicóptero

AO3- Foguete

PFA- Foguete? (todos os alunos dão risada) passarinho?(a AJ balança a cabeça em sinal de concordância) passarinho também né? (a AJ balança a cabeça novamente concordando).

AO4- Balão (A1 vira para o AO4 demonstrando estranhamento e discordância)

Esta situação demonstra um aspecto importante sobre a participação de AJ durante a explanação do conteúdo. Durante toda a atividade pedagógica, foram raros os momentos em que AJ fez algum comentário oral. Mas, o fato da criança não participar verbalmente, não significa que esta não compreende o que é dito. No momento em que o PFA fala *foguete* a aluna ri como os demais, e, quando uma criança cita *balão*, a AJ mostra que não concorda, pois, de fato, observar um balão no céu, não é algo muito comum na cidade.

É importante perceber que, como diz Bakhtin, mesmo em uma interação não verbal, como demonstra AJ, a linguagem interior está presente, portanto, ela também é organizada. Desse modo, mesmo que a AJ apresente certo atraso na fala social, ela possui condições de desenvolver a função planejadora da linguagem, que, no entanto, só é possível ocorrer, diante da estimulação da linguagem social. Nesse sentido, é imprescindível que no cotidiano escolar, o professor oportunize momentos dialógicos com as crianças, conversando antes, durante e depois, sobre o conteúdo abordado. Isso contribui para que os estudantes, sobretudo os alunos com deficiência auditiva, atribuam significados ao conhecimento exposto, e, conseqüentemente, desenvolvam estruturas mentais superiores, fundamentais para a apreensão de conceitos científicos.

Situação 2: Escola B - Nesse momento o PFB orientava os alunos a desenharem a Lua da forma como eles a observavam no céu.

PFB- Quando a gente olha para o céu e vê a Lua, a gente vê sempre a Lua do mesmo jeito?

I- /Lua/Sempre/Igual?/

RE- /Não/.

AO1- Não, às vezes é metade, tem vez que ela é redonda, inteira.

PFB- Isso, então nem sempre, no decorrer dos dias do mês, quando a gente olha para o céu, a gente vê a Lua do mesmo jeito, é isso?

AO2- É, tem vez que é cheia, ou só metade.

AO3- Não é sempre do mesmo jeito, é diferente, depende do dia.

I- /Lua/ Metade/ Inteira/Jeito/Igual?/Não!/ (Nesse momento RE, que se sentava ao lado da porta, olha para o corredor, não para a interlocutora, que continua a sinalizar).

PFB- Então agora eu quero que vocês façam pra mim, nessa folha, um desenho da Lua. Desenhem a Lua no papel. Como vocês vêm a Lua.

PB - Não precisa ocupar o espaço inteiro da folha, por que depois se tiver mais desenho não tem onde fazer. Façam no espaço de cima. (Nesse momento a Professora sai da sala)

I- /Lua/Desenhar/Como?/Metade/Inteira/

PFB- Pode fazer grande, da forma como vocês quiserem.

I- /Lua/Desenhar/ Você vê no céu?

RE- /*Não vejo/Não tem/*

I- *Você não vê/Lua?/ Como?/*

RE- /*Desculpa/* (Nesse momento, segundo a interlocutora, o aluno se desculpa por que ele não está fazendo a atividade)

I- *Lua/Você/ Olha?/*

RE- /*Nunca!/*

A resposta negativa do aluno em relação a ele nunca ter observado a Lua, além de confirmar sua dificuldade comunicativa, demonstra que o aluno RE apresenta um grau de abstração e generalização restrita, em comparação aos alunos ouvintes, que responderam a questão do PFB com facilidade, sendo que alguns até mesmo exemplificaram as diferentes fases da Lua. Evidentemente a resposta do aluno surdo, não significa que este nunca tenha visto a Lua, sua forma de expressão demonstra que talvez ele não tenha compreendido claramente o sentido da pergunta ou o conceito básico de Lua, um assunto que para ele pode não representar algo concreto, por se tratar de um tema que provavelmente não faz parte, do ponto de vista linguístico, do seu cotidiano.

Conforme Vigotski, é pela linguagem e na linguagem que se podem construir conhecimentos. Tudo o que é dito, comentado, dialogado, pensado pelos sujeitos, nas diversas situações do dia-a-dia, faz com que conceitos sejam generalizados e relacionados, gerando um processo de construção de conhecimentos que passam a interferir de maneira decisiva nas novas experiências do indivíduo.

Sabe-se que a abstração e generalização são funções mentais inter-relacionadas e dependentes da linguagem. A ausência do desenvolvimento dessas funções resulta em uma visão de mundo restrita, construída de forma não verbal (GOLDFELD, 2002). Cabe ressaltar a importância da mediação pedagógica nesse processo. O papel do educador é essencial para que o aluno avance de um conhecimento básico a outro de nível mais complexo, de modo que se aproprie de conhecimentos científicos e passe a utilizá-los de forma consciente.

Considerações finais

De modo geral, acreditamos que, para os alunos com surdez terem acesso aos conteúdos científicos com mais frequência e qualidade, é necessário uma série de alterações e transformações no processo educativo proposto pelas escolas que atendem a essas crianças. Em primeiro lugar, de acordo com as observações feitas em sala de aula, destacamos a necessidade da implantação de práticas inclusivas que orientem uma *Educação bilíngue para os surdos* (BRASIL, 2005). Independente da abordagem comunicativa utilizada pelos alunos com surdez, seja ela oral ou gestual, o processo educativo deve garantir a essas crianças um ensino que contemple suas necessidades comunicativas e pedagógicas.

É importante mencionar que, de acordo com o Decreto nº 5.626/2005, as crianças surdas têm o direito a presença de diferentes profissionais para atender

as suas necessidades linguísticas e culturais, tais como: Instrutor de Libras, Professor Bilíngue, com domínio em Libras e Língua Portuguesa, além dos Tradutores e Intérpretes de Língua de Sinais. Para a criança com deficiência auditiva, não usuária de Libras, a legislação também assegura o atendimento educacional especializado para o desenvolvimento de complementação curricular, com utilização de equipamentos e tecnologias da informação; tratamento clínico; seleção, adaptação e fornecimento de prótese auditiva ou aparelho de amplificação sonora; acompanhamento médico e fonoaudiológico e terapia fonoaudiológica; atendimento em reabilitação por equipe multiprofissional, entre outras necessidades que eventualmente a criança possa ter (BRASIL, 2005).

Nesse sentido, tanto a criança surda quanto a criança com deficiência auditiva devem ter os direitos mencionados anteriormente garantidos pela instituição escolar em conjunto com as áreas da saúde. Entretanto, tais direitos não correspondem à realidade encontrada. As práticas pedagógicas observadas nas instituições escolares revelaram que não há um diálogo entre a legislação e a escola. Muitos dos profissionais e recursos que seriam desejáveis para o processo educativo dessas crianças são precários ou inexistentes.

Em relação ao ensino de ciências articulado aos princípios da astronomia, compreendemos o quanto estas são áreas incipientes nos anos iniciais do ensino fundamental, embora se demonstrem proeminentes enquanto propostas de alfabetização e letramento científico. Introduzir os alunos no universo das ciências possibilita aos educandos se envolverem com questões e problemas relacionados a fenômenos naturais, permitindo que estes discutam e se expressem de diferentes maneiras sobre as ideias levantadas e controvérsias que poderão emergir, conforme buscamos fazer na atividade pedagógica sobre as fases da Lua, incitando as crianças a dialogarem sobre o conteúdo apresentado.

Outro aspecto que é válido enfatizar refere-se à problemática da **linguagem** para as crianças com surdez. As dificuldades no desenvolvimento da linguagem para esses alunos confirmaram-se mediante as observações das interações destes em comparação com as crianças ouvintes. Vigotski defende que o domínio das palavras e da linguagem são cruciais para a formação de conceitos. Para que seja possível construir conhecimentos em uma situação de interação, é necessário que a linguagem se efetive entre os interlocutores.

Todavia, os dados analisados permitiram verificar que as práticas pedagógicas observadas e o próprio modo que as interlocuções acontecem, não favorecem o desenvolvimento e apreensão de conceitos para esses alunos, tanto para a criança com deficiência auditiva que é 'oralizada', quanto para a surda que 'utiliza' a Libras. Embora a pesquisa empírica tenha-se restringido a dois casos, e mesmo não havendo a intenção de generalizar os seus dados, eles não devem ser percebidos como isolados, pois seus resultados vão ao encontro de demais pesquisas da área (LACERDA, 1996; GOLDFELD, 2002; ZANATA, 2004; LODI, 2013; PEIXOTO, 2013; ALBRES, 2014; CAETANO, 2014).

Ampliando então o exemplo encontrado nas duas escolas para o contexto brasileiro das crianças com surdez, percebe-se a necessidade de muitas mudanças

acerca do processo educativo desses alunos. Sendo assim, faz-se necessária uma séria reflexão sobre a questão da linguagem para as crianças com surdez, considerando a linguagem como processo fundamental para o desenvolvimento humano, e conseqüentemente, para os processos de construção de conhecimentos no contexto escolar. É indispensável pensar sobre as adequações e inadequações das propostas educacionais ofertadas a estas crianças atualmente.

Referências

ALBRES, N. A. *Relações dialógicas entre professores surdos sobre o ensino de Libras*. São Carlos, 2014.

BARTEMEBS, R. C.; MORAES, R. *Astronomia nos anos iniciais: possibilidades e reflexões*. Passo Fundo, 2012.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília, 1997.

BRASIL. Lei nº 10. 436, de 24 de abril de 2002. *Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências*. Brasília, 2002.

BRASIL. Decreto nº 5.626 de 22 de dezembro de 2005. *Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000*. Brasília, 2005

CAETANO, P.F. *Discutindo a atuação do professor interlocutor de Libras a partir de um grupo de formação*. São Carlos, 2014.

CANIATO, R. *Um projeto brasileiro para o ensino de física*. Rio Claro, 1974.

CARVALHO, A. M. P. As condições de diálogo entre professor e formador para um ensino que promova a enculturação científica dos alunos. In: CUNHA, A. M. O. (et al.). *Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente*. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, ANPED, n. 26, p. 89-100, 2003.

DI ROMA, A.F. O processo de escolarização de crianças com surdez no ensino fundamental: um olhar para o ensino de ciências articulado aos princípios da astronomia. 123f. *Dissertação* [Mestrado do Programa de Educação para Ciência] Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Bauru, 2015.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? *Investigação em Ensino de Ciências*. São Paulo, v. 8, n. 2, 2003.

GOLDFELD, M. *A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sociointeracionista*. São Paulo, 2002.

KRASILCHIK, M. Inovação no ensino de ciências. In: GARCIA, W. E. (Org.). *Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas*. São Paulo: Cortez; Campinas: Autores Associados, 1980. p. 164-180.

LACERDA, C. B. F. *Os processos dialógicos entre aluno surdo e educador ouvinte: examinando a construção de conhecimentos*. Campinas, 1996.

LANGHI, R. *Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores*. Bauru, 2009.

LAUGKSCH, R. C. Scientific literacy: a conceptual overview. *Science Education*, v. 84, n. 1, p. 71-94, 2000.

LIMA, M. E. C de C.; MAUES, E. Uma leitura do papel da professora das series iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. *Ensaio* v. 8, 2006.

LODI, A.C.B. Educação bilíngue para surdos e inclusão segunda a Política Nacional de Educação Especial e o Decreto nº 5.626/05. *Educação, Pesquisa*, São Paulo, v.39, n. 1, p. 49-63, jan/mar. 2013.

LUDKE, M; ANDRÉ, M. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

PEIXOTO, D.E. *O conceito de insolação como facilitador da aprendizagem das estações do ano*. Campinas, 2013.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de função de letramento científico como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*. v. 12, n. 36, set./dez, 2007.

SOARES, M. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. *Revista Brasileira de Educação*, 2003.

VIGOTSKI, L. S. *Pensamento e linguagem*. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1934/1993.

VIGOTSKI, L. S. *La conscience comme problème de la psychologie du comportement*. Traduction Française de F. Séve. *Société Française*, n. 50, 1925/1994

VIGOTSKI, L. S. *Déficiência et défectologie mentale*. Delachaux et Niestlé, p. 117-154, 1931/1994.

VIGOTSKI, L. S. The development of academic concepts in school aged children. In: R. VAND. V; VALSINER. J (Eds.) *The Vygotsky Reader*. Cambridge-Oxford: Blackwell., 1934/1994. p. 355-70.

VIGOTSKI, L. S. *Teoria e método em Psicologia*. 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1926/1996.

VIGOTSKI, L. S. *Obras Escogidas. Fundamentos de defectologia*. Tomo V. Madrid, España, 1928/1997.

VIGOTSKI, L. S. *A Formação social da mente*. O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1931/1998.

VIGOTSKI, L. S. *A Construção do Pensamento e da linguagem*. 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1934/2001.

VIGOTSKI, L. S. *Psicologia pedagógica*. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1926/2010.

ZANATA, E. M. *Práticas pedagógicas inclusivas para alunos surdos numa perspectiva colaborativa*. São Carlos, 2004.

Recebido em: 25/10/2015

Aceito em: 30/11/2015