

## QUATRO ASPECTOS NECESSÁRIOS PARA SE PENSAR O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA SURDOS

### FOUR REQUIRED ASPECTS TO THINK ABOUT TEACHING MATHEMATICS TO DEAF

**Fábio Alexandre Borges**

Universidade Estadual do Paraná - Campus de Campo Mourão  
[fabioborges.mga@hotmail.com](mailto:fabioborges.mga@hotmail.com)

**Clélia Maria Ignatius Nogueira**

Unicesumar - Brasil  
[voclelia@gmail.com](mailto:voclelia@gmail.com)

#### **Resumo:**

No presente artigo, propomos uma discussão acerca do ensino de Matemática para surdos, a qual acreditamos contemplar tanto o ensino dito inclusivo quanto o especializado. Essa discussão se originou de pesquisa bibliográfica realizada para sustentação teórica de uma investigação mais ampla que levamos a cabo durante os anos de 2011 a 2013, buscando compreender como acontece a construção do conhecimento matemático de alunos surdos inclusos, com a mediação dos Tradutores e Intérpretes de Língua de Sinais. Para isso, buscamos na literatura as principais características desse ensino que precisam ser consideradas, caso se almeje um ensino de Matemática de boa qualidade para os alunos surdos. De nossas leituras, surgiram quatro aspectos a serem destacados no presente texto: (1) O início da escolarização do aluno surdo e a Matemática escolar; (2) Problemas matemáticos e alunos surdos; (3) Oralismo, Bilinguismo e ensino de Matemática para surdos, e (4) Por uma exploração maior das experiências visuais no ensino de Matemática para surdos. Ao final, propomos uma reflexão acerca da importância de se considerar as principais características apontadas pelas pesquisas aqui tratadas que, de maneira geral, apontam que não devemos tratar os “diferentes” de maneiras iguais no ensino de Matemática.

**Palavras-chave:** Surdez. Ensino de Matemática. Inclusão. Educação Especial. Libras.

**Abstract:**

In this paper, we propose a discussion about teaching Mathematics to deaf, which comprise both inclusive and expert education. This discussion came from a bibliographic research carried out in order to provide theoretical support for a wider investigation that was done from 2011 and 2013, seeking for understanding how the knowledge construction by included deaf students happens, through the interposition of Translators and Interpreters of Sign Languages. For this, we search in theories support to show the main characteristics of education which need to be considered if we pursue a teaching of Mathematics of good quality for the deaf students. Four aspects have emerged from our readings which are featured in this text: (1) Initial education of deaf students and school Mathematics, (2) Mathematical Problems and deaf students, (3) oralism, bilingualism and Mathematics teaching for the deaf and (4) Further exploration of the visual experience in the teaching Mathematics to deaf. At the end, we propose a reflection on the importance of considering the main characteristics identified by the research addressed here, which in general suggest that we should not treat “the different” the same way when teaching Mathematics.

**Keywords:** Deafness. Teaching of Mathematics. Inclusion. Special Education. Libras.

**Considerações iniciais**

A escolarização de alunos surdos em ambientes inclusivos nos quais se observa uma maioria ouvinte enfrenta diversas barreiras. Dentre essas barreiras, destacamos uma delas, que não é física, mas que existe e se opõe a uma escolarização de boa qualidade para estes educandos: permeando todas as estratégias metodológicas disponíveis ao professor em uma aula, ainda hoje temos a fala como o principal meio de comunicação. Tal fato é característico em todas as disciplinas. Para D’Antonio (2006), “[...] nossa cultura presume que ensinar e aprender estão de algum modo, necessariamente dependentes da fala de quem ensina, o que se revela na própria estrutura discursiva da sala de aula” (p.17). Professores falam para ensinar, alunos ouvem para aprender. Diante disso, a inclusão de estudantes surdos é problemática, pois, estes sujeitos, obviamente possuem a comunicação prejudicada em um ambiente que utiliza uma língua que não lhe é acessível em sua forma oral e que ele não domina em sua forma escrita.

Pesquisadores de orientação bilíngue que investigam o tema surdez comungam da ideia de que o melhor caminho para se educar os surdos é aquele percorrido com o uso da língua de sinais como primeira língua (LANE, 1992; STROBEL, 2008;

LACERDA, 2000). Dentre alguns dos motivos apresentados está o fato de que, ao adotar a Libras, também se está considerando aspectos culturais relacionados aos surdos.

Como consequência dos pressupostos mencionados no parágrafo anterior e de muita luta da comunidade surda, a Libras foi reconhecida como língua oficial em nosso país (BRASIL, 2002). Esse reconhecimento legal veio acompanhado da garantia de outros direitos, dentre eles o de que alunos surdos inclusos tenham o acompanhamento de um Tradutor/Intérprete de Língua de Sinais (TILS) em sala de aula.

Professores ouvintes em escolas inclusivas, em sua maioria, não procuraram aprender a comunicar-se por meio da Libras. Possivelmente, tal ausência de iniciativa justifica-se pela presença garantida do TILS em suas aulas. Essa é uma preocupação atual: há a necessidade de incluirmos os educadores nas discussões sobre inclusão de surdos. Na formação inicial, também temos hoje a garantia, pelo Decreto 5.626 de 2005 (BRASIL, 2005), de que os cursos de licenciatura de nosso país devem incluir em sua grade curricular o ensino da Libras. Acreditamos que um maior reflexo dessa garantia legal somente poderá ser percebido futuramente, com um maior tempo de efetivação da lei e também com a entrada em sala de aula desses novos profissionais.

No campo do ensino de Matemática, devemos considerar, igualmente, a presença de outra linguagem bastante peculiar, a linguagem matemática, que comporta, em sua transposição para a escola, simbologias próprias. Se levarmos em conta ainda que a Libras e a Língua Portuguesa são duas línguas independentes e não paralelas, o que significa que os termos de uma língua podem não ter correspondentes idênticos para todos os significados desse termo na outra língua, alguns problemas poderão surgir relacionados diretamente com a mediação do TILS nas aulas de Matemática, apesar de que tal fato não é exclusivo desta disciplina, mas também de outras, como a Física, a Química, a Biologia etc.

Diante dos aspectos já considerados nesse “início de conversa”, apresentamos neste artigo uma revisão da literatura atual que trata do ensino de Matemática para surdos, inclusos ou não. Para tal empreitada, optamos por subdividir nosso texto em quatro tópicos, os quais se destacam diante da leitura da maioria dos referenciais teóricos sobre surdez e Matemática: (1) O início da escolarização do aluno surdo e a Matemática escolar; (2) Problemas matemáticos e alunos surdos; (3) Oralismo,

Bilinguismo e ensino de Matemática para surdos, e (4) Por uma exploração maior das experiências visuais no ensino de Matemática para surdos. Consideramos, enfim, que esses aspectos precisam ser considerados, caso se almeje um ensino de Matemática de boa qualidade para surdos.

### **O início da escolarização do aluno surdo e a Matemática escolar**

Antes do ingresso no Ensino Fundamental, ainda criança, nossos futuros estudantes reúnem uma gama de informações advindas de diversas fontes: família, desconhecidos, amigos, brincadeiras etc. E nessas informações discutimos também muitas questões relacionadas à Matemática, seja na contagem em voz alta acompanhada dos pais, nas brincadeiras que envolvem elementos geométricos, em notícias de TV etc.

Para os surdos, que na maioria dos casos, segundo Nogueira, Nogueira e Carneiro (2010), são filhos de pais ouvintes, há uma desvantagem em relação às crianças ouvintes filhas de pais ouvintes. Essa desvantagem, gerada pela má comunicação em casa, justifica-se, em muitos casos, pelo desconhecimento familiar das questões e possibilidades que envolvem a surdez. Tal desconhecimento é responsável muitas vezes por atitudes inadequadas e preconceituosas com relação às possibilidades de aprendizagem dos surdos.

Pensando nessa faixa etária que antecede o ingresso das crianças no Ensino Fundamental, e considerando que a maioria das pesquisas sobre o ensino de Matemática para surdos focalizam uma população em idade escolar, Kritzer (2009) analisou descritivamente a capacidade matemática demonstrada por crianças surdas nos Estados Unidos, com idades entre 4 e 6 anos, num total de 28 crianças. Kritzer (2009) apontou a importância de uma conscientização explícita de conceitos iniciais de Matemática sem a qual se dificulta a utilização pelas crianças de seu conhecimento prévio. Crianças com idade entre 3 e 6 anos precisam aprender como “matematizar” seu ambiente, ou aprender a entender matematicamente o que intuitivamente faz sentido para elas.

As crianças da pesquisa de Kritzer (2009) eram oriundas de 7 escolas para surdos de todo o país (Estados Unidos), porém, não haviam iniciado o período de escolarização formal, estando numa espécie de pré-escolarização. Foi aplicado um *Teste*

de *Habilidade Matemática Inicial* (estabelecido por Kritzer) a todas elas individualmente, com uma duração, em média, de 40 minutos. Como uma das dificuldades iniciais, Kritzer (2009) aponta as diferenças linguísticas dos participantes, sendo que 4 das crianças realizaram a prova em língua oral e com o auxílio de sinais, e as outras 25 crianças fizeram-no integralmente na *American Sign Language* (ASL).

Como resultado na análise do *Teste de Habilidade Matemática Inicial* aplicado por Kritzer (2009), 13 participantes alcançaram notas medianas, 7 participantes atingiram notas abaixo da média, 7 ficaram com notas fracas e 1 deles obteve nota muito fraca (termos utilizados pelo autor e baseados numa escala de notas). Com relação à apropriação de seus desempenhos de acordo com o esperado para as suas respectivas idades e baseando-se nos resultados de 1.219 crianças ouvintes submetidas ao mesmo teste, os resultados foram: 4 crianças atingiram o perfil de 1 a 4 meses acima da média, 6 participantes posicionaram-se entre 2 e 6 meses abaixo da média, 7 participantes entre 7 a 10 meses abaixo de suas idades e 11 participantes ficaram abaixo das notas equivalentes para suas idades, com diferença de 12 a 22 meses. Destacamos que, este último número, apresenta uma diferença considerável, já que tais participantes ainda são muito jovens, o que nos leva a confirmar a importância de uma boa comunicação na formação de uma base matemática informal, possibilitando um melhor entendimento desses educandos quando da formalização dos conceitos matemáticos na escola.

Kritzer (2009) também se preocupou em buscar uma relação entre o desempenho dessas crianças com a língua utilizada no ambiente familiar, sendo que: das 6 crianças classificadas com habilidades altas em Matemática, uma era filha de pais ouvintes e as outras 5 possuíam pelo menos um dos pais surdo; dos 7 participantes considerados como de habilidade matemática baixa, 5 tinham pais ouvintes e 2 deles apresentavam pelo menos um dos pais surdos. Apesar da limitação do número de crianças e de suas origens territoriais, há uma inversão clara nos dados, que nos apontam que, nesse caso, falar a mesma língua que os pais contribui com a formação matemática inicial, porém, não garante a boa qualidade dessa formação, já que as crianças com melhor desempenho ainda apresentaram pontuação abaixo da média dos dados já disponíveis com ouvintes.

Nas considerações finais de seu trabalho, Kritzer (2009) indica a necessidade de que, independente da língua utilizada nos ambientes cotidianos de uma criança em idade

pré-escolar, há a necessidade do uso diuturno de perguntas desafiadoras que estimulem a capacidade cognitiva dos surdos. A dificuldade não estaria somente na língua, mas na qualidade da comunicação. Também é preciso adequar os currículos escolares, considerando essa diferença de aprendizagem ainda no ingresso à escola, pois, se há uma dificuldade e esta dificuldade persiste para a maioria dos surdos, essa adaptação é necessária se os objetivos forem um ensino e um aprendizado de boa qualidade.

Sobre as vantagens de uma intervenção precoce no ensino e aprendizagem de Matemática para surdos, trazemos a contribuição de Nunes, Evans, Barros e Burman (2011). As autoras partem do princípio de que não há comprometimentos intelectuais nos surdos que interfiram no processamento numérico dessas crianças, mas que o atraso destas com relação aos ouvintes de mesma faixa etária existe. Quanto ao papel da família de crianças surdas, as pesquisadoras enfatizam que há uma dedicação demasiada ao ensino da língua, em detrimento de preocupações com o estímulo ao raciocínio matemático antes do ingresso na escola, o que acarreta uma dificuldade com o aprendizado de conhecimentos socialmente transmitidos.

Setenta e cinco alunos ingressantes na escola, britânicos, surdos e com idade média de 6 a 7 anos, além de professores que atendem esse tipo de estudante participaram da pesquisa de Nunes, Evans, Barros e Burman (2011), numa espécie de investigação simultânea à formação de professores. Foram determinadas três instâncias de análise pelas autoras: “[...] uma medida de seu raciocínio matemático, uma avaliação de suas habilidades cognitivas, e uma avaliação de sua memória de trabalho” (p.5), em aplicações de testes individualizados e já existentes e utilizados naquele país. Dentre os itens matemáticos discutidos, estão: composição aditiva de números, raciocínio aditivo e multiplicativo. Uma característica bem destacada desses testes aplicados foi a utilização de materiais diversos, além de figuras, numa apresentação visual das informações matemáticas.

Nunes, Evans, Barros e Burman (2011) entenderam que, com a diferença fundamental entre surdos e ouvintes no que se refere à comunicação nas atividades cotidianas, alguns conceitos matemáticos não são bem desenvolvidos, até porque, segundo elas, tais conceitos não participam dos currículos voltados para os Anos Iniciais. Conceitos como composição aditiva de números, relação inversa entre adição e subtração e o raciocínio multiplicativo começam, segundo as autoras, a serem

desenvolvidos antes do início da vida escolar e que, sem eles, dificulta-se a continuidade dos estudantes na escola em seu aprendizado matemático. Na intervenção em sala de aula realizada pelas pesquisadoras, verificou-se uma melhora importante de alunos surdos com relação a esses conceitos matemáticos, o que indica que a escola pode e deve promover atividades voltadas para esses temas, pensando na defasagem existente na maioria dos alunos surdos e, principalmente, na continuidade de sua escolarização.

### **Problemas matemáticos e alunos surdos**

Pensando ainda nas dificuldades dos alunos surdos com a Língua Portuguesa, sobretudo no ensino de Matemática, remetemo-nos a uma das principais características desta disciplina: falar em Matemática e pensar em problemas é uma atitude quase natural. Com as preocupações recentes sobre a aprendizagem de Matemática e seu ensino e, conseqüentemente, com o surgimento de discussões de novas propostas metodológicas, assistimos a uma nova maneira de conceber a relação entre problemas e Matemática na escola. Essa nova concepção salienta que devemos adotar a resolução de problemas como forma de se aprender Matemática, e não apenas para o treino de determinadas técnicas de resolução. Nessa proposta, divulgada no Brasil, dentre outros, por Dante (1989), algumas características importantes afetam diretamente a relação entre professor e aluno no ensino e na aprendizagem.

Se o aluno for surdo, dentro das características propostas por essa abordagem, as dificuldades podem se potencializar. Esta abordagem com as características aqui mencionadas valoriza, dentre outros fatores, a proposta de problemas contextualizados, o que privilegia textos claros, deixando de lado os problemas do tipo “encontre o x”. Com isso, busca-se a compreensão de um conhecimento novo, mas sem a presença do formalismo matemático presente na linguagem comum desta disciplina. Também temos que ressaltar o fato de que se exige do aluno uma posição de investigação em relação ao problema e, do professor, um acompanhamento maior de suas ações. Para o professor que aceita trabalhar com essa abordagem, uma nova conduta em sala de aula é exigida. Há uma valorização do diálogo, da compreensão do texto inicial, o que, para um aluno

surdo, com suas limitações relativas à comunicação em Língua Portuguesa, pode ocasionar uma dificuldade maior caso não sejam feitas adaptações voltadas para as suas necessidades.

Nossa compreensão do trabalho com a resolução de problemas também inclui outros dois aspectos. Um deles é o enriquecimento do vocabulário dos alunos surdos. Num enunciado de problema que privilegie a contextualização adequada, e, mais do que isso, quando há uma melhor compreensão desse enunciado, acreditamos que o interesse pela atividade é maior. Quando um aluno, mesmo o ouvinte, não compreende um problema proposto, ocorre muitas vezes um desinteresse pelo texto ali presente. Outro fator que nos chama a atenção é que, com o uso de problemas adaptados do cotidiano dos estudantes (retirados de jornais, revistas ou do próprio diálogo com os alunos), acabamos por assumir nas aulas de Matemática um papel fundamental de informar, que muitas vezes é negligenciado em outros ambientes para os surdos por questões de comunicação.

Sales (2008) se interessou pela temática da resolução de problemas para o ensino de surdos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, numa pesquisa realizada na cidade de Belém/Pará. Em sua pesquisa, três profissionais ouvintes aplicaram problemas aditivos em uma escola especializada para o atendimento de surdos. As tarefas eram constantemente repensadas no decorrer da pesquisa, cuja aplicação durou 7 semanas. Cinco crianças surdas, com idades entre 7 e 13 anos e estudantes da 2ª série do Ensino Fundamental foram os sujeitos da pesquisa.

Ao todo, foram feitos 17 problemas aditivos elaborados por Sales (2008) e gravados em áudio e imagem em sua aplicação. Para a publicação de seu trabalho, Sales (2008) recortou 5 episódios ou encontros com os quais operou sua análise. Nos problemas aditivos, houve a percepção pelo pesquisador de que os alunos costumavam somar os números presentes nos problemas sem uma compreensão da situação exposta, o que gerava erros, já que problemas aditivos envolvem tanto somas quanto subtrações. Tal fato não é exclusivo de crianças surdas, pois constatações similares foram encontradas em investigações sobre o desempenho de crianças ouvintes em problemas aditivos realizadas por Kamii e Joseph (2005). Para Sales (2008), possivelmente os professores dos Anos Iniciais não estão trabalhando esses problemas de maneira simultânea, ou seja, de forma que se tenham situações de soma e de subtração, já que

são operações inversas e devem ser tratadas em conjunto. Outra dificuldade citada foi com as expressões “a mais” ou “a menos”, comuns em problemas dessa espécie.

Não podemos deixar de refletir sobre o trabalho de Sales (2008) quando adentramos em um ambiente educacional dito inclusivo. Entendemos que, se as dificuldades de concentração dos alunos surdos, bem como de incompreensão de textos em Português, são nítidas em escolas especializadas, conforme observações realizadas pelos autores deste trabalho em suas atuações profissionais nessas instituições escolares, é possível supor que, no caso de alunos surdos em escolas inclusivas, essas dificuldades aumentam, visto que temos a presença de um número maior de alunos comunicando-se por meio de uma língua não dominada nem na forma oral, nem na escrita pelos surdos.

Ainda tratando um pouco mais desta que é uma das tarefas mais corriqueiras nas aulas de Matemática - resolver problemas - e que envolvem todos os conteúdos e faixas etárias de estudantes, trazemos aqui as contribuições de um estudo com alunos surdos do segmento Educação de Jovens e Adultos, na Região Metropolitana de Brasília/Distrito Federal. O trabalho desenvolvido por Pimenta (2003) também teve como foco a resolução de problemas aditivos e uma tentativa de superação das dificuldades enfrentadas por alunos surdos, mesmo em um grupo com idades entre 19 e 34 anos.

O que fica claro a princípio no trabalho de Pimenta (2003), é que as dificuldades com problemas aditivos, mesmo os mais simples e com valores numéricos e complexidade inferiores, são levadas para a vida adulta do sujeito surdo. Da mesma forma que Sales (2008) observou com as crianças, Pimenta (2003) enfocou problemas de comparação que exigem operações aditivas, denominados por ela de problemas de “n a mais” e “n a menos” (p.128). E os erros também foram comuns, devido à dificuldade de interpretação dos termos. Tentando entender o que seria a gênese dessas dificuldades com a interpretação de problemas, Pimenta propôs reflexões sob outro prisma.

O ensino de surdos ainda estaria pautado no ideal do oralismo, na medida em que não conseguimos nos desvencilhar de crenças que acabam por dificultar esse ensino. Basicamente, ainda temos ideias equivocadas quanto ao potencial da Libras, o que nos aproximaria de um entendimento de que essa língua não teria estrutura própria e diferente do Português. Em outras palavras, estaríamos achando que os textos em

Português seriam por si só suficientes, e a deficiência seria a principal característica dos surdos, ficando a interpretação de que a dificuldade é dele, e somente dele.

Voltando um pouco mais nas observações de Pimenta (2003), ela observou que, nos problemas de comparação de quantidades, os alunos investigados, em geral, realizavam os seguintes passos: “[...] comparar, igualar, separar subconjuntos e acrescentar ou retirar n elementos em relação ao conjunto referência” (PIMENTA, 2003, p.128). Porém, o resultado não foi, na maioria dos casos, gerador de um sucesso na solução do problema proposto. Assim, uma sequência nas atividades investigadas foi proposta pela autora, num respeito aos 4 passos quando do ensino desse tipo de problema: “1º quantificar os conjuntos; 2º representar qual o conjunto tem mais elementos e qual o conjunto tem menos elementos por meio da posição que as mãos ocupam no espaço; 3º igualar os conjuntos e 4º adicionar o n a mais” (p.80).

Um dos fatores apontado na investigação de Pimenta (2003) como preponderante nas adequações no ensino de Matemática para surdos seria a formação de professores proficientes em Libras. Tal afirmação ganha mais sentido pensando em um ambiente educacional especializado, já que, em situações inclusivas, temos a garantia do profissional TILS. É claro que o ideal seria que também os professores de escolas inclusivas fossem proficientes em Libras, mas, infelizmente estamos ainda longe de alcançar tal fato. Numa relação didática que privilegie os conhecimentos matemáticos e não a memorização e o uso de regras pré-estabelecidas, temos como fundamental a comunicação de boa qualidade entre professores e alunos.

Acrescentamos aqui também as contribuições de Guilombo e Hernández (2011) sobre a relação entre linguagem e desenvolvimento de noções matemáticas para surdos, na Colômbia. Com o enfoque nos temas Aritmética e Geometria no primeiro grau de escolarização daquele país (equivalente aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental brasileiro), Guilombo e Hernández (2011) nos chamam a atenção para alguns aspectos característicos em seu *locus* de pesquisa, mas que, de certa forma, estão atrelados aos autores já discutidos em nosso texto. Os autores colombianos entendem a importância de uma educação em Matemática num contexto bilíngüe, considerando, por outro lado, que a Língua Colombiana de Sinais ainda não foi considerada em seu *status* de língua no ambiente escolar, além da necessidade de adequações didáticas visando contribuir com aquilo que Kritzer (2009) nos alertou, quer seja, os surdos necessitam, ao entrar na

escola e também em sua continuidade na vida escolar, de discussões que busquem amenizar a defasagem de conteúdos comumente associados a situações cotidianas.

### **Oralismo, Bilinguismo e ensino de Matemática para surdos**

Retomando a valorização do bilinguismo na educação de surdos, existem trabalhos voltados para o entendimento das transformações possivelmente ocorridas quando das mudanças de uma concepção que valorizava o oralismo a outra concepção, a bilíngue. Se pensarmos em mudanças no panorama educacional, que costumam levar anos para se efetivarem nas escolas, o embate entre oralismo e bilinguismo ainda deve ser considerado recente no sentido de produzir informações sobre a aprendizagem de Matemática dos surdos nessa nova abordagem. Com os estudos de Stokoe (1960), a Língua de Sinais passou a ganhar, na década de 1960, o *status* de língua na medida em que teve sua gramática proposta. No campo da Matemática e no sentido desse período de mudanças conceituais e metodológicas, temos os trabalhos de Nogueira e Zanquetta (2008), diretamente relacionado à pesquisa anterior de Nogueira e Machado (1996).

“Como pensa o surdo”? “Existe pensamento sem linguagem oral?” (NOGUEIRA; ZANQUETTA, 2008, p.220). Com esses questionamentos, e baseadas na teoria da Psicologia Genética de Jean Piaget, Nogueira e Zanquetta (2008) relatam em seu trabalho uma pesquisa anterior feita por Nogueira e Machado (1996), com base em um grupo de 11 alunos surdos com idades entre 12 e 14 anos, acompanhados pelas pesquisadoras por quase dez anos de sua escolarização em uma escola especializada para surdos em Maringá-PR. Esse primeiro grupo da pesquisa divulgada em 1996 foi escolarizado pelos princípios do oralismo. Com o objetivo de investigar a observância das etapas de desenvolvimento propostas por Jean Piaget, constatou-se uma defasagem de 2 anos dos alunos surdos em relação aos ouvintes.

Com a disseminação das propostas bilíngues, Nogueira e Zanquetta (2008) passaram a transferir suas preocupações para um novo grupo, alunos surdos de Matemática e bilíngues, entendendo a necessidade de uma nova investigação com este alunado de características novas, em busca de uma comparação com o grupo oralizado anteriormente analisado. Com isso, foram examinados 11 adolescentes com idades entre 12 e 14 anos, estudantes do Ensino Fundamental, em encontros com a filmagem da aplicação de provas já consagradas na teoria piagetiana: conservação de líquido, peso,

volume e área. Nas duas pesquisas mencionadas no parágrafo anterior, foram aplicadas as mesmas provas.

Os resultados com o grupo bilíngue mostraram que esses alunos mantiveram uma defasagem de, aproximadamente, 2 anos com relação aos ouvintes, ou seja, apesar deles apresentarem um vocabulário maior e idades mais compatíveis às suas séries escolares, ainda assim sustentou-se uma diferença significativa no desenvolvimento cognitivo. Esses dados convergem com os dados divulgados por Sala, Espallargas e Campo (1996), que falam, de maneira generalizada, em uma defasagem matemática variando entre 1 e 3 anos com relação aos ouvintes de mesma idade cronológica. Nas palavras de Nogueira e Zanquetta (2008), “[...] por que a educação dos surdos numa abordagem bilíngue sequer minimiza essa defasagem?” (p.228). Destacamos uma de suas conclusões iniciais:

Uma primeira e importante conclusão de nosso trabalho foi a de que a Libras, por si só, não conseguiu proporcionar ganhos qualitativos no desenvolvimento cognitivo do indivíduo surdo. Isso nos remete ao pressuposto piagetiano de que o pensamento é produto da ação interiorizada e sua origem não é diretamente atribuível à aquisição da linguagem, embora esta seja fundamental para o seu desenvolvimento qualitativo superior (NOGUEIRA; ZANQUETTA, 2008, p.228).

Nogueira e Zanquetta (2008) também elencam fatores possíveis para este resultado e, dentre eles, destaca-se a ausência de uma boa comunicação com os familiares, que na maioria das vezes são ouvintes, corroborando outras contribuições já discutidas neste texto. Outra reflexão importante foi que, com o abandono da primazia do oralismo e a emergência da ideia de que a Libras é uma língua natural para o surdo, e considerando que naquele ambiente investigado todos utilizavam esta língua, notou-se a opção por práticas educacionais similares às realizadas na educação de ouvintes, apenas “traduzidas” para a Libras e abandono de outras, anteriormente adotadas (como a maior exploração dos aspectos visuais nas atividades matemáticas) quando a língua utilizada em sala de aula (a Língua Portuguesa oral) era considerada um fator complicador da aprendizagem. E nesse abandono, perderam-se as “características especiais” (p.231), promovendo a transformação de “[...] mais uma escola do ensino comum, com os mesmos pecados e preocupada em cumprir programas e em aproximar, o máximo possível, suas atividades às das escolas de crianças ouvintes” (p.231).

Essa semelhança entre escola especial bilíngue e escola comum para ouvintes também foi apontada em pesquisa anterior (BORGES; COSTA, 2010) com docentes que ensinam Ciências e Matemática para surdos. Em meio às diversas categorias de representações discutidas, os professores alegaram não visualizar diferenças significativas ao atuar com surdos em uma escola especializada. Como ilustração, nas palavras de um dos professores investigados por Borges e Costa (2010), temos: *“Eu pensava [...] que tivesse um ensino realmente diferenciado. Mas [...] acaba sendo uma escola normal [...] único diferencial que o professor ali ele sabe Libras, mais nada.*

### **Por uma exploração maior das experiências visuais no ensino de Matemática para surdos**

Se for quase um consenso que estamos assistindo uma mudança nas concepções de surdez, que se afasta de uma ideia que supervaloriza as questões patológicas (GESSER, 2008), e caminha, já com boas perspectivas, para o entendimento de que os surdos participam de uma experiência visual (STROBEL, 2008), as consequências para o ensino de Matemática deveriam ser mais consistentes. Se o canal de comunicação é visual, abre-se um leque de possibilidades de atuação docente, que requer, no entanto, uma educação que já poderia estar contribuindo também com ouvintes há mais tempo. Nessa educação, com a exploração maior dos aspectos visuais, podemos incluir com maior efetividade o uso do computador e diversos softwares matemáticos, a aplicação de jogos quando for adequado aos temas matemáticos, cartazes, figuras, além de boa parte das metodologias de ensino de Matemática atualmente difundidas. Entendemos, por outro lado, que o ensino de Matemática deve perpassar diferentes maneiras de se representar os conceitos, e não somente por meio de explorações visuais, já que diferentes representações podem ser significativas para um número maior de educandos. Além disso, os conceitos matemáticos não são redutíveis a uma única representação, seja ela apresentada em uma figura, em uma frase etc.

Uma exploração que privilegia a experiência visual no ensino de Matemática passa pelo uso de materiais didáticos e por uma intermediação adequada do professor, no sentido de promover uma situação de investigação sobre o material. Sala, Espallargas e Campo (1996) entendem que não há um número significativo de materiais didáticos

adaptados ou elaborados para surdos e afirmam existir poucos exemplos de materiais específicos no campo da surdez.

As tecnologias digitais apresentam-se como um importante instrumento de auxílio na captação de imagens, vídeos, softwares matemáticos, tabelas estatísticas. Valorizando esse aspecto, temos a pesquisa de Sales (2009) com o ensino e aprendizagem do tema algébrico *Equações de grau 1* explorando softwares matemáticos. Em sua pesquisa, Sales trabalhou durante 6 meses em uma escola pública de Belo Horizonte, em uma classe especial para o atendimento exclusivo de surdos matriculados na 8ª série (atual 9º ano). Os 12 estudantes investigados eram, na maioria deles, adultos e trabalhadores.

Na pesquisa de Sales (2009), percebemos uma ênfase nos diferentes níveis entre os alunos surdos, tanto com relação ao aprendizado da Matemática, como também com sua inclusão digital e o desempenho com tais tecnologias. Sobre a álgebra, mesmo em situações mais simples, como o exemplo rotineiro do uso da balança para representar equações de grau 1, houve grande dificuldade entre os alunos participantes da pesquisa, o que demandou um tempo maior de exploração das atividades nos softwares disponíveis na internet.

A autora também apontou para o pequeno número de aulas que utiliza o espaço de laboratório de informática como preponderante para as dificuldades dos alunos surdos com o uso das máquinas, indicando que os professores ainda não utilizam tal espaço mesmo com um grupo de alunos surdos, para os quais a visualização e a fuga da supremacia dos textos em Português poderia contribuir, acompanhado, é claro, de outros cuidados, como o uso adequado da Libras. Outro fator destacado por Sales (2009) foi a disposição física dos equipamentos no espaço laboratorial, o que pode prejudicar a comunicação em Libras entre professor de Matemática e surdos. Uma das sugestões foi o uso de computadores móveis e também da internet sem fio, facilitando o manuseio e disposição dos alunos na atenção ao TILS e/ou o professor de Matemática.

Devemos lembrar que esta pesquisa ocorreu em uma classe especial, com um reduzido número de alunos e com um tempo maior de interação, característico de pesquisas científicas, para a compreensão da provável contribuição das Tecnologias Digitais para o ensino de Matemática e, mais especificamente, de álgebra para surdos. Também neste caso não ocorreu a intermediação do TILS, sendo que a interação foi

diretamente entre professor de Matemática e surdos, o que influencia na qualidade da comunicação. Entendemos que nem todas as cidades e regiões brasileiras podem fornecer salas especiais, com atendimento diferenciado, o que demanda novas investigações sobre o uso da informática para alunos surdos em escolas inclusivas, já que esta é a realidade atual na maioria das escolas brasileiras.

Lang e Pagliaro (2007) buscaram entender a relação entre os elementos geométricos matemáticos, buscando na lembrança dos alunos a concepção que estes tinham sobre conceitos, na forma de palavras na língua nativa (inglês), mostradas em *slides* num computador. Foram mostrados 20 termos na sequência e, depois de visualizar os termos geométricos, os alunos tinham um tempo programado para mostrar 5 conceitos apresentados no computador. Os dados de 18 alunos surdos que cursavam o Ensino Médio e com idade média de 17 anos e 8 meses mostraram aos pesquisadores uma lembrança maior de termos imagéticos, sendo a imagética entendida como:

[...] a capacidade de perceber imagens mentais, não através da retina do olho humano, mas através dos olhos da mente. A evocação de uma representação mental quando uma palavra é lida e a descrição de problemas através de representações mentais de informações visuais são habilidades cognitivas essenciais para a resolução de problemas de Matemática (LANG; PAGLIARO, 2007, p.451. Tradução nossa).

Os surdos, ainda segundo Lang e Pagliaro (2007), tiveram uma maior lembrança de termos geométricos que são representados por um único sinal, diretamente. Como exemplo, no caso da Libras, o conceito quadrado é representado por um único sinal, com os dedos indicadores apontados para frente e realizando o contorno da representação de um quadrado, ou seja, trata-se de uma sinal icônico. Por outro lado, a pesquisa indicou uma dificuldade maior com a lembrança de termos compostos e termos para os quais não havia um sinal específico e necessitavam do uso da datilologia. Também se verificou uma familiaridade maior com termos concretos, com relação a outros termos mais abstratos, presentes nos *slides*. As considerações finais de Lang e Pagliaro (2007) versam sobre a importância de se considerar tal resultado nas aulas de Matemática com a presença de surdos e indicam que o uso de esquemas de representação das situações matemáticas presentes em problemas deve ser valorizado na educação dos surdos.

Outra investigação que se voltou para a valorização da exploração visual pelos alunos surdos foi o trabalho de Arnoldo Junior (2010), na cidade de Porto Alegre-Rio Grande do Sul. Nesse caso, o autor explorou algumas possibilidades quanto ao uso do Multiplano<sup>®</sup>, uma espécie de adaptação do Geoplano, que foi pensado inicialmente por Ferronato (2002) para o ensino de Matemática a deficientes visuais. A diferença física principal entre os dois materiais é que o Multiplano<sup>®</sup> trabalha com pinos soltos, e não fixos, como no caso do Geoplano. Ademais, o Multiplano<sup>®</sup> possibilita outras explorações, como Trigonometria e Estatística. Um dos pressupostos principais que norteou as atividades de Arnoldo Junior (2010) foi a dificuldade comunicativa com a inexistência de sinais específicos para conceitos matemáticos.

Este trabalho também foi desenvolvido em uma escola especializada no atendimento de surdos e com uma abordagem bilíngue. Foram 2 alunas surdas acompanhadas nas atividades, com idades de 18 e 35 anos, num trabalho entendido pelo autor como um estudo de caso. Do elenco de “assertivas conclusivas” (ARNOLDO JUNIOR, 2010, p.159) do autor, destacamos: a possibilidade de criação de sinais da Libras, o estímulo ao pensamento por sinais, o trabalho com a concretude dos conceitos, a valorização da ação do aluno surdo sobre o objeto, a redefinição da ideia de erro (na qual se defende a necessidade de exploração desses erros como possibilidade de aprendizagem), formação de imagens mentais pelos alunos surdos e estímulo à criatividade.

Por caracterizar-se como um material próprio para o uso tanto de deficientes visuais, quanto também dos videntes, além de se apresentar adequado para o ensino de surdos, o Multiplano<sup>®</sup> se apresenta como uma possibilidade de material pedagógico para o ensino de Matemática numa perspectiva de educação inclusiva, podendo ser utilizado em um ambiente educacional com diferentes explorações.

### **Considerações finais**

Ao final desse artigo, cabe reforçarmos a ideia de que, caso o ensino para surdos não se atente para as suas necessidades específicas, acabaremos repetindo estratégias muitas vezes inadequadas tanto para alunos ouvintes quanto para alunos surdos. O

simples fato de utilizar a Libras como primeira língua, por si só, não garante uma boa qualidade no ensino e na aprendizagem de Matemática. Isso fica mais evidente após analisarmos as pesquisas apresentadas nesse artigo, que discutiram, em sua maioria, o ambiente da educação especial, apontando problemas de ensino e aprendizagem de Matemática, e também mecanismos alternativos para melhores condutas no ensino de alunos surdos.

Há que se pressupor, também, que não podemos exigir dos profissionais da educação um atendimento aos alunos surdos que seja adequado sem que, antes disso, sejam discutidas em sua formação diversas questões que envolvem um ensino de boa qualidade para os alunos surdos. Para muitos deles, o atendimento educacional desses estudantes lhe aparece “à porta” sem que se tenha conhecimento da pessoa surda, de suas necessidades, de sua cultura, de sua língua etc. Também não podemos esquecer jamais que o ensino de boa qualidade para todos deve ser alvo das pesquisas em Educação Matemática (e também de outros temas), quer seja em se tratando de alunos ouvintes, surdos, videntes, cegos, etc.

E por fim, consideramos que qualquer atividade pedagógica que se preocupe com as especificidades de alunos surdos inclusos - com ênfase, neste caso, numa preocupação que busque uma melhor comunicação possível nas aulas de Matemática - atingirá positivamente também aos demais alunos. Isso porque não são somente os alunos surdos que podem apresentar problemas de aprendizagem quando não ocorre uma comunicação e linguagem adequadas, mas também qualquer aluno ouvinte, que comungue de uma língua comum com o(a) professor(a).

## **Referências**

ARNOLDO JUNIOR, H. **Estudo do desenvolvimento do pensamento geométrico por alunos surdos por meio do Multiplano no Ensino Fundamental**. 2010. 173 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS. 2010.

BORGES, F. A. B.; COSTA, L. G. Um estudo de possíveis correlações entre representações docentes e o ensino de Ciências e Matemática para surdos. **Ciência e Educação** (UNESP, impresso). v.16, p.567-583, 2010.

BRASIL. Lei nº 10.436. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras – e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 abr. 2002.

BRASIL. Decreto nº 5.626. 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, 22 dez. 2005.

D'ANTONIO, S. R. **Linguagem e Matemática**: uma relação conflituosa no processo de ensino? 2006. 119 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR, 2006.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas de Matemática**. São Paulo: Ática, 1989.

FERRONATO, R. **A Construção de Instrumento de Inclusão no Ensino de Matemática**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2002.

GESSER, A. Do patológico ao cultural na surdez: para além de um e de outro ou para uma reflexão crítica dos paradigmas. **Trabalhos em linguística aplicada**. v.47, n.1. Campinas, 2008.

GUILOMBO, D. M.; HERNÁNDEZ, L. A. La relevancia del lenguaje en el desarrollo de nociones matemáticas en la educación de los niños sordos. **XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática**. Anais. Recife, 2011.

KAMII, C.; JOSEPH, L. L. **Crianças pequenas continuam reinventando a Aritmética**: Séries Iniciais – Implicações da Teoria de Piaget. Tradução: Vinícius Figueira. Porto Alegre: Artmed, 2005.

KRITZER, K. L. Barely started and already left behind: a descriptive analysis of the Mathematics ability demonstrated by young deaf. **Journal of deaf studies and deaf education**. London: Oxford University Press, 2009, p.409-421.

LACERDA, C. B. F. A inserção da criança surda em classe de crianças ouvintes: focalizando a organização do trabalho pedagógico. *In*: **Anped, 23ª reunião**. GT 15. 24 a 28 de Setembro de 2000. Caxambú-MG.

LANE, H. **A máscara da benevolência**: a comunidade surda amordaçada. Lisboa: Instituto Piaget, 1992.

LANG, H.; PAGLIARO, C. Factors predicting recall of Mathematics terms by deaf students: implications for teaching. **Journal of Deaf Studies and Deaf Education**. London: Oxford University Press, 2007. p.449-460.

NOGUEIRA, C. M. I.; MACHADO, E.L. O ensino de Matemática para deficientes auditivos: uma visão psicopedagógica. 1996. 160p. Relatório Final de Projeto de Pesquisa – Universidade Estadual de Maringá, Maringá/Pr.

NOGUEIRA, C. M. I.; ZANQUETTA, M. E. M. T. Surdez, bilinguismo e o ensino tradicional de Matemática: uma avaliação piagetiana. **Zetetiké**. v.16, n.30, p.219-237, 2008.

NOGUEIRA, C. M. I.; NOGUEIRA, B. I.; CARNEIRO, M. I. N. **Língua Brasileira de Sinais**. Maringá/Pr: CESUMAR, 2010.

NUNES, T.; EVANS, D.; BARROS, R.; BURMAN, D. Promovendo o sucesso das crianças surdas em Matemática: uma intervenção precoce. **XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática**. Anais. Recife, 2011.

PIMENTA, M. L. “**De mais ou de menos?**” A resolução de problemas por surdos adultos. 2003. 138 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade de Brasília/DF. 2003.

SALA, N. R.; ESPALLARGAS, J. M. N.; CAMPO, J. E. F. **Matemáticas y Deficiencia Sensorial**. Madrid: Editorial Síntesis, 1996.

SALES, E. R. **Refletir no silêncio**: um estudo das aprendizagens na resolução de problemas aditivos com alunos surdos e pesquisadores ouvintes. 2008. 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém. 2008.

SALES, L. M. **Tecnologias digitais na educação matemática de surdos em uma escola pública regular**: possibilidades e limites. 2009. 106 f. Dissertação (Mestrado em Educação – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2009.

STOKOE, W. **Sign Language structure**. Silver Spring, Maryland: Linstok Press, 1960.

STROBEL, K. **As imagens do outro sobre a Cultura Surda**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008.