

O TABULEIRO DE DECIMAIS EM UMA CLASSE INCLUSIVA: UMA POSSIBILIDADE PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Marcelo Marques de Araújo
UFPA – IEMCI-REAMEC
marcelomarkes@uol.com.br

Elielson Ribeiro de Sales
UFPA – IEMCI
esales@ufpa.br

Resumo:

O presente estudo teve como objetivo investigar quais as contribuições do Tabuleiro de Decimais voltado ao processo de ensino e aprendizagem as operações aditivas com os números decimais a educação de uma aluna com deficiência visual no terceiro ciclo do Ensino Fundamental. A pesquisa foi desenvolvida na perspectiva qualitativa e utilizou como metodologia a pesquisa ação, tendo como participantes oito discentes participantes de uma turma inclusiva do município de Belém (PA), sendo um destes alunos com deficiência visual. Os resultados obtidos pela pesquisa demonstraram que o uso do Tabuleiro de Decimais foi propositivo não só para o aprendizado e compreensão dos números decimais em operações aditivas com a discente com deficiência visual, bem como que para os demais alunos participantes sem deficiência visual.

Palavras-chave: Metodologia de Ensino; Inclusão; Deficiência Visual; Números Decimais; Matemática.

1. Introdução

A educação é um processo interativo entre sujeito e objeto, além disso, é uma interação entre pessoas em desenvolvimento científico e social com o objetivo de possibilitar a cada indivíduo o pleno desenvolvimento de suas potencialidades, o preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o mundo do trabalho (BRASIL, 1997).

Segundo Mantoan (2003), essa reflexão se encontra, atualmente, motivada internacionalmente por documentos e políticas, que visam demonstrar a importância da convivência com as diferenças. Tais iniciativas têm como referência a “escola para todos” e representa uma diretriz dos organismos internacionais, que reflete o desejo dos educadores críticos no sentido da universalização da educação.

A educação inclusiva surge como proposta de renovação da escola, na medida em que rejeita o ensino segregado, embora sua origem esteja nos movimentos civis da sociedade que, progressivamente, incorporaram discussões na área de educação especial. Por isso, se considera a grande demanda de alunos com deficiência, posto que as críticas são dirigidas, sobretudo, as suas práticas segregadoras, representadas por um sistema separado, distinto, advindos de um corpo teórico-conceitual que pressupõe uma série de métodos especiais. O debate sobre a proposta inclusivista na educação transcorreu durante a década de noventa do século passado no Brasil, e prossegue, como afirma Montes (2002), recorrente e controvertido.

Neste novo paradigma curricular de inclusão, a ênfase e a responsabilidade pela aprendizagem são deslocadas do aluno e dirigidas para os procedimentos de ensino. Ou seja, não é o aluno que tem que se adaptar, geralmente sem condições para tal, sua forma de aprender ao ritmo da aula, mas ao contrário, o ritmo e dinâmica da aula é que devem ser adaptados para permitir a participação e a aprendizagem de todos os alunos. As aulas têm que adquirir uma dinâmica aberta, possibilitando atividades diversificadas, que incentivem a participação e colaboração de todos. Na escola inclusiva, a cooperação e não a competição é o instrumento utilizado para incentivar a aprendizagem. Cada aluno deve receber as condições para conhecer o seu próprio processo de aprendizagem, suas características e necessidades. Ter conhecimento de seus limites e, como meta, a superação dos mesmos.

Nesse contexto da educação inclusiva, o nosso objeto de investigação consistiu em: Avaliar a potencialidade do Tabuleiro de Decimais para o ensino de números decimais em operações aditivas voltadas a alunos com deficiência visual e sem deficiência visual, em uma turma inclusiva em uma escola regular no município de Belém (PA).

2. A Matemática e o ensino para educandos com deficiência visual

A literatura especializada tem proposto amplos estudos e pesquisas sobre como a didática e a metodologia de ensino pode possibilitar um aprendizado mais significativo e eficiente à educação de pessoas com deficiência sensorial, dentre eles os discentes com deficiência visual. Isso também está contido nas discussões da transformação da metodologia tradicional da matemática para videntes com a criação e aplicação de metodologias voltadas a temáticas específicas da matemática no seu uso com o público de educação especial, em especial, aos alunos com deficiência visual.

Os autores têm afirmado que os materiais que são usados em sala de aula refletem diretamente a concepção de que tipo de ensino e concepção os docentes têm do processo de ensino e aprendizagem e dos próprios discentes. Observa-se que quando o professor usa metodologias homogeneizadoras, ele tem uma concepção de ensino que não trabalha e nem acolhe as diferenças e não as entende como constituidoras da própria identidade da natureza humana.

Magalhães *et al.* (2002, p. 26) diferenciam deficiência primária (o não ver – a deficiência sensorial em si) de deficiência secundária (as barreiras pedagógicas) e concordamos quando defendem que algumas vezes, o que faz nascer a desvantagem do aluno com deficiência na escola não é o não ouvir, o não ver, mas o fato de a escola não encontrar alternativas para adequar o processo de ensino-aprendizagem às peculiaridades destes alunos.

Ao procurarmos materiais didáticos disponíveis, percebemos então, a escassez de material adaptado (fato já constatado por CAIADO, 2003, p. 57) A autora referida afirma que “existem poucas traduções de livros didáticos na linguagem Braille e os materiais didáticos são insuficientes”. Em virtude desse quadro, intui-se que o aluno com deficiência visual sente-se excluído da rede regular de ensino.

Baumel e Castro (2003, p. 97) afirmam que “materiais e recursos são condicionantes de uma relação pedagógica eficaz, de respostas à inclusão dos deficientes visuais e de todos os alunos no processo escolar”.

Concordamos com Cerqueira e Ferreira (2000, p. 24), quando afirmam que em nenhuma outra forma de educação os recursos didáticos assumem tanta importância como na

educação especial de pessoas deficientes visuais, levando-se em conta a carência de materiais adequados pode conduzir a aprendizagem da criança deficiente visual a um mero verbalismo, desvinculado da realidade; a formação de conceitos depende do íntimo contato da criança com as coisas do mundo; bem como de alguns recursos podem suprir lacunas na aquisição de informações pela criança deficiente visual.

Ochaita e Espinosa (2004, p.183) afirmam que a cegueira tem consequências sobre o desenvolvimento e a aprendizagem no ambiente escolar, “tornando-se necessário elaborar sistemas de ensino que transmitam, por vias alternativas, a informação que não pode ser obtida através dos olhos”. Conforme Sá, Campos e Silva, (2007, p. 21) as crianças cegas operam com dois tipos de conceitos: aqueles que têm significado real para elas a partir de suas experiências; aqueles que fazem referência a situações visuais, que embora sejam importantes meios de comunicação, podem não ser adequadamente compreendidos ou decodificados e ficam desprovidos de sentido.

Nesse caso, essas crianças podem utilizar palavras ou expressões descontextualizadas, sem nexos ou significado real, por não basearem-se em experiências diretas e concretas. Esse fenômeno é denominado verbalismo e sua preponderância pode ter efeitos negativos em relação à aprendizagem e ao desenvolvimento.

Esses autores corroboram com Cobo, Rodriguez e Bueno (2003) ao afirmarem a importância da diversidade das experiências e tarefas para a construção de conceitos pelos deficientes visuais. Segundo esses autores, tais pessoas necessitam de grande estruturação dos conceitos para poder assimilá-los e propiciar um desenvolvimento e aprendizagem posterior, ao contrário dos indivíduos videntes, que verificam grande quantidade de conceitos de maneira espontânea, graças à visão.

Durante pesquisas exploratórias com alunos desprovidos de visão, Leite *et al.* (2010) perceberam como muitas vezes alguns assuntos não são abordados simplesmente por não saber como fazê-lo. O tratamento da informação é um conteúdo importantíssimo para todo aluno. Então, nada mais natural que todos tenham acesso a esse conhecimento dentro da escola. Por ter limitações, os alunos cegos precisam de materiais especialmente desenvolvidos para o ensino-aprendizagem desse conteúdo.

Fernandes e Healy (2008) falam acerca dos procedimentos para melhorar o ensino da matemática para alunos com deficiência visual nas escolas inclusivas adotando tais ações: a importância de recursos pedagógicos adaptados para garantir que os educandos com deficiência visual possam atingir os mesmos níveis de aprendizagem matemática de seus colegas videntes.

Na perspectiva do ensino de matemática para alunos com deficiência visual, algumas questões amplas poderiam ser apresentadas: Que tipo de atitude pode ser adotada, a fim de se adaptar ou mesmo construir uma prática educativa de matemática que contemple as necessidades educacionais dos alunos com deficiência visual? Que características devem possuir atividades de ensino, para que alunos com deficiência visual motivem-se em estudar conteúdos relacionados a esse campo do conhecimento? Em quais referenciais de ordem sensorial e educacional as citadas atividades devem ser estruturadas e conduzidas para que alunos com a referida deficiência motivem-se a aprender matemática?

Evidentemente que as respostas a questionamentos como os acima colocados encontram-se principalmente no rompimento de hábitos estabelecidos em práticas educativas tradicionais e que se constituíram em modelos de como se deve dar aula? Quais atividades metodológicas devem ser usadas? Como se deve avaliar? (CAMARGO; SILVA, 2003). Nesse sentido, buscando contribuir com a construção de uma prática de ensino de matemática que contemple especificidades sensoriais e educacionais de alunos com deficiência visual, desenvolveu-se um conjunto de atividades de ensino no âmbito do conceito “inclusão”, cuja estrutura fundamenta-se no desenvolvimento de ações de cunho institucional por parte da escola e da sociedade. Isto implica desde a preocupação de elaboração de metodologias e práticas metodológicas especiais para cada especificidade dos discentes até a valorização da diversidade humana no ambiente escolar. Com tais propósitos, não só o aluno com necessidades educacionais especiais tem o direito de aprender e desenvolver sua autonomia e sua escolarização na rede pública regular de ensino, mas todos os estudantes ali incluídos.

No campo de revisão para a área de pesquisa no que se refere ao desenvolvimento de teorias na área de educação matemática, esta pesquisa pretendia ampliar a discussão, visto a carência de pesquisas na área, no âmbito do ensino de números decimais para estudantes cegos em ambientes inclusivos.

3. O ensino dos números decimais e seus desdobramentos

O processo de ensino e aprendizagem da matemática na abordagem do conteúdo dos números decimais em aula não aparece como em nosso cotidiano, expressos pelo sistema monetário ou pelo sistema de medidas. Mas, ao estudá-los na escola, atribuímos aos mesmos significados diferentes dos encontrados no contexto diário. Os números decimais da forma que eram estudados na escola pareciam não fazer sentido para o aluno que não consegue estabelecer relação entre o conhecimento escolar e as formas como esses números aparecem no dia-a-dia.

Essa descontextualização do ensino dos números decimais acarreta dificuldades no processo de ensino e aprendizagem. Isto porque, os alunos encontram dificuldades no momento em que são colocados em contato com os “números com vírgulas”. Zunino (1995, p. 29) deixa isso muito claro, ao afirmar que a “deficiência do aluno em operar com os números naturais só se manifesta em algumas situações, enquanto para os números decimais, o problema surge em várias situações nas quais eles aparecem envolvidos”.

Diante das dificuldades que norteiam a problemática do ensino de números decimais, surgiu o interesse em realizar um estudo que ajudasse no processo de ensino e aprendizagem dos números decimais no contexto de alunos com deficiência visual inseridos no sistema regular de ensino. Vale ressaltar que minha vivência da prática docente, bem como na observação da prática de outros professores no ensino desse conteúdo, percebi que os alunos são levados a memorizar as regras das operações, que são esquecidas logo após as avaliações. Tal situação faz com que os estudantes sigam por séries posteriores sem saber operar com esses números. Isso talvez ocorra porque tendemos a reproduzir os modelos de ensino de nossos professores.

Parece que a forma como os números decimais vêm sendo tratados na escola não fazem sentido para o aluno. Isso corrobora a quantidade de pesquisas que se tem desenvolvido em relação a esse conteúdo. Ao realizar a revisão da literatura especializada, percebemos as dificuldades que os alunos apresentam na compreensão do conceito/ algoritmo dos números decimais, nos erros que cometem na leitura, representação e em operacionalizar esses números. Dos onze estudos analisados, encontramos apenas quatro que se propõem em apresentar propostas de ensino para amenizar as dificuldades sentidas pelos alunos.

4. A pesquisa e suas possibilidades

A presente investigação foi realizada em uma escola da rede pública da cidade de Belém (PA), que atendia uma aluna com deficiência visual no turno noturno e que tinha como identidade pedagógica ser designada como uma escola inclusiva.

Os motivos que nos fizeram optar por esta investigação se justificam, dentre outros fatores, destaca-se: devido ao nosso reduzido número de pesquisas sobre o processo de ensino e aprendizagem junto aos educandos com deficiência visual em nosso contexto local, regional; devido à carência de se pensar em instrumentos de ensino a esse público no âmbito escolar; a grande dificuldade que esses discentes sentem no aprendizado dos números decimais, pois ainda indicam obstáculos epistemológicos e didáticos para a grande maioria dos discentes em nossa realidade; o ínfimo número de pesquisas e estudos existentes no nosso Estado acerca de se pensar e proporcionar elementos capazes de se operar na busca de qualidade na aprendizagem da matemática, sobretudo, dos números decimais aos nossos educandos com necessidades educacionais especiais, particularmente junto aos discentes com deficiência visual e por quereremos provocar uma maior reflexão e problematização acerca do processo inclusivo em nosso contexto frente às barreiras ainda existentes e vivenciadas pelas pessoas com necessidades especiais em nosso contexto local e também regional.

Iniciamos com a aplicação de uma sondagem inicial com 20 questões aos discentes participantes envolvendo atividades com os números decimais, visando compreender qual entendimento os mesmos demonstravam obter sobre seu conceito e operações aditivas com o referido conteúdo. Na Fase de Intervenção da pesquisa, desenvolvemos cinco sessões com o uso da ferramenta metodológica proposta pelo nosso estudo: o Tabuleiro de Decimais. Após o entendimento e uso por parte dos discentes dessa ferramenta metodológica, desenvolvemos atividades com números decimais baseadas no sistema monetário junto à aplicação de algumas atividades envolvendo a metodologia em questão, respeitando o seu número de sessões, junto aos discentes, a fim de verificarmos se a metodologia contribuía e se demonstrava sensível para operar na aprendizagem e entendimento dos números decimais pelos referidos discentes.

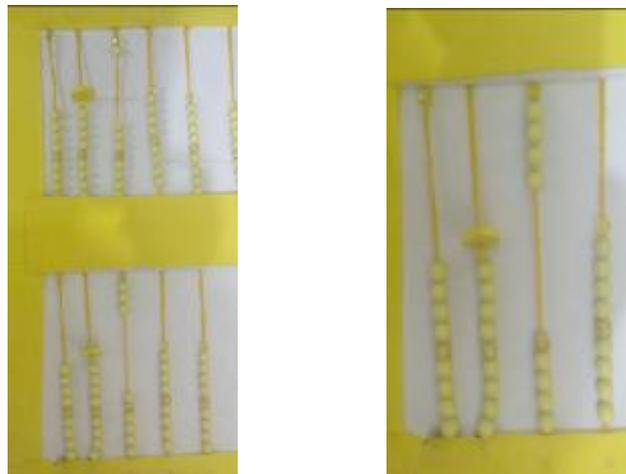
No final desta intervenção, aplicamos uma sondagem de verificação contendo 20 questões, com os mesmos participantes, a fim de avaliarmos se houve algum êxito no entendimento dos mesmos após o período de intervenção junto aos discentes.

A metodologia Tabuleiro de Decimais representa uma ferramenta que usa a manipulação tátil para desenvolver cálculos, voltados a qualquer discente com ou sem deficiência, pois há uma representação dos números de 0 a 9 em codas dispostas em duas colunas, sendo que há 20 colunas no total, divididas em duas extremidades, 10 colunas na parte superior e 10 colunas na parte inferior, respectivamente, na ferramenta, o que possibilita a escrita em frações e a escrita decimal também com a possibilidade inclusive da inserção da vírgula, conforme indicam as figuras 1 e 2.

Figura 1: Representação da ferramenta pedagógica Tabuleiro de Decimais



Figura 2: Representação da adição dos decimais $0,1 + 0,3 = 0,4$



O instrumento foi inicialmente pensado e estruturado apenas como uma ferramenta pedagógica para ser usada para representar e transformar números decimais e posteriormente acabou havendo modificações para se efetuar cálculos com os números naturais e decimais. A estrutura do Tabuleiro é de fácil manipulação e entendimento pelas crianças, sendo este o grande desafio e intuito da criação do referido instrumento, tinha intenção de criar algo que pudesse permitir a representação de frações decimais de forma simples e acessível para o pleno desenvolvimento de sua representação a essa clientela (videntes e não videntes) em seu contato inicial com o assunto matemático e cobrir algumas lacunas que não haviam sido pensadas por outros instrumentos já existentes no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Um primeiro desafio foi criar a possibilidade da escrita de fração de forma mais simples e em número decimal com a possibilidade desta mesma escrita ter a inserção com a inserção da vírgula de forma acessível e sem muita complexidade. Contamos com a contribuição de diversos alunos com deficiência visual em estudos experimentais para aperfeiçoar o instrumento nesta jornada. Não tivemos a pretensão alguma de criar um instrumento e nada do tipo, ele nasceu da extrema necessidade de ser um veículo de melhor entrosamento e aprendizagem de os discentes pudessem fazer uso e compartilharem juntos, estarem mais parceiros e perceberem que juntos poderiam avançar e construir uma aprendizagem significativa e partilhada sem o estigma de que esse é um material apenas para alunos videntes ou não.

As atividades desenvolvidas junto aos números decimais foram questões baseadas em atividades, que envolviam o sistema monetário de itens, os quais foram indicados pelos próprios discentes através da aplicação da sondagem inicial junto aos mesmos. Elas se referiam aos alimentos que os discentes mais apreciavam consumir e seu respectivo valor que os próprios alunos haviam atribuído, nas questões aplicadas no momento de sondagem. Desenvolvemos um jogo chamado de “Jogo da inflação” e o “Jogo do desconto” para ser usado em atividades que envolvessem operações com adição e subtração, respectivamente, junto aos discentes em duplas.

O jogo consistia em os discentes tirarem duas cartas, as quais continham dois itens, que indicavam, em cada carta, um item alimentar mais apreciado pelos participantes do

experimento com seu respectivo valor representativo também indicado pelos referidos alunos, questão contida na sondagem inicial aplicada, e somar com uma carta que representava a inflação, ou seja, uma carta que representava um valor decimal, o qual seria adicionado as duas cartas tiradas, representando o “Jogo da inflação” e em outro momento a carta com um valor decimal seria subtraída das duas cartas tiradas em outra etapa realizada pelos participantes, o que configurava o “jogo do desconto”.

Esta atividade possibilitou um melhor entendimento do conceito e na operacionalização de atividades aditivas junto aos números decimais pelos discentes participantes da pesquisa e permitiu que houvesse trocas, interações e aprendizados entre os discentes videntes e a discente não vidente fato que não era percebido naquele contexto educacional, além de construir pontes para novas possibilidades de valorização, entendimento e trocas afetivas para os discentes envolvidos nas atividades pedagógicas usadas envolvendo os números decimais.

De acordo com Freitas (1999), os educandos precisam entender que uma relação de uso do conhecimento monetário resulta em uma operação matemática. O uso do conhecimento monetário constitui um elemento relevante não só para aprender matemática e números decimais, mas para fazer uso social e cultural do dinheiro de modo responsável e do pleno exercício de cidadania e entendimento do conceito de valor atribuído ao dinheiro em nosso contexto sociocultural.

Para Freitas (1999), estas experiências decorrentes do cotidiano do discente favorecem ao discente pensar matematicamente os conteúdos aprendidos em sua prática do dia a dia, por isso a escola deve saber usar este contexto monetário para o contexto curricular, visando favorecer ao discente um aprendizado atrelado ao uso social do conhecimento e dos conteúdos matemáticos de modo mais interligado de modo a fazê-lo entender, refletir e usar tais situações a-didáticas em situações didáticas na construção deste entendimento e uso.

5. Considerações Finais

Concebo que esta pesquisa representa um trabalho inicial que pode ser ampliado junto a questão da discussão de uso de instrumentos metodológicos que possibilitem uma ação mais colaborativa e participativa entre os discentes dentro da perspectiva inclusiva. Considero que

para as sessões realizadas foram um passo na longa caminhada, a qual poderia ser adotada e experienciada no sentido de oportunizar trocas mais colaborativas entre os educandos com ou sem deficiência sensorial. Uma ferramenta pedagógica mais integradora, a qual todos juntos pudessem representar seus interesses e motivações na construção de um entendimento, reflexão, usos e ações mais conjuntas e interativas entre os mesmos, que oportunizassem aprender juntos e com o mesmo recurso pedagógico, o qual pudesse acolher a todos e interagir de modo mais dinâmico e inclusivo.

Neste sentido, a escolha metodológica pode representar uma possível reflexão de se pensar numa inclusão, que não restrinja, mas que dinamize a ampliação de todos poderem fazer uso e ao mesmo tempo aprenderem numa outra perspectiva e ótica, ampliar as sensações e sentidos de perceber não só a matemática ou qualquer conteúdo dela provindo, mas de aprender a aprender, aprender a pensar, aprender a ser, aprender a refletir na riqueza de possibilidades de nossos infinitos sentidos por nós sentidos assimilados e acomodados presentes no convívio da diversidade humana.

Os resultados obtidos pela pesquisa indicaram que o uso do Tabuleiro de Decimais representou um relevante aumento da compreensão nas operações aditivas com os números decimais pelos discentes (com ou sem deficiência visual), e possibilitou também um maior acolhimento, interação e socialização entre os discentes como uma ferramenta para diminuir o processo de segregação e incidir na conquista de caminhos voltados a valorização e inclusão dos discentes com a questão da valorização e enriquecimento da percepção do aluno com necessidades educativas especiais junto à turma pesquisada.

6. Referências

BAUMEL, R. C. R. C.; CASTRO, A. M. Materiais e recursos de ensino para deficientes visuais. In: RIBEIRO, M. L. S.; BAUMEL, R. C. R. C. **Educação especial: Do querer ao fazer**. São Paulo: Artmed, 2003.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Secretaria de Educação Especial. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Adaptações Curriculares - Estratégias para a Educação de Alunos com Necessidades Educacionais Especiais**. Brasília: MEC/ SEF/SEESP, 1997.

CAIADO, K. R. M. **Aluno deficiente visual na escola: lembranças e depoimentos**. Campinas, SP: Autores Associados; PUC Campinas, 2003.

CAMARGO, E. P.;

SILVA, D. O Ensino de Matemática, Os alunos com deficiência visual e os Parâmetros Curriculares Nacionais: In: SIMPÓSIO EM FILOSOFIA E CIÊNCIA, V, 2003, Marília-SP. **Anais eletrônicos**: Atas Do V Simpósio Em Filosofia e Ciência, Trabalho e conhecimento: desafios e responsabilidades da ciência. Marília-SP, 2003.

COBO, A. D.; RODRÍGUEZ, M. G. ; BUENO, S. T. Personalidade e autoimagem do cego. In: MARTÍN, M. B.; BUENO, S. T. **Deficiência visual**: aspectos psicoevolutivos e educativos. São Paulo: Artmed, 2003.

FERNANDES, S. H. A. A.; HEALY, L. Educação matemática e inclusão: abrindo janelas teóricas para aprendizagem de alunos cegos. **Educação e Cultura Contemporânea**, v. 5, n. 10, 2008.

FREITAS, J. L. M de. Teorias das situações didáticas. In: MACHADO *et al.* **Educação matemática**: uma introdução. São Paulo: EDUC, 1999.

LEITE, H. C. A. et al. **Gráficos e tabelas na ponta dos dedos**: matemática para deficientes visuais. São Paulo: Contexto, 2010.

MAGALHÃES, R de C. P. et. al. **Reflexões sobre a diferença**: uma introdução à educação especial. Fortaleza: Demócrito Rocha, 2002.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér (Org.). **A integração de pessoas com deficiências**: contribuições para uma reflexão sobre o tema. São Paulo: Mennon, 2003.

MONTES, S. M. **O aluno deficiente visual na escola**: ponto vista do coordenador pedagógico, dos professores e dos alunos. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Marília. 2002.

OCHAÍTA, E.; ESPINOSA, M. A. Desenvolvimento e intervenção educativa nas crianças cegas ou deficientes visuais. In: COLL, C.; MARCHESI, A.; PALÁCIOS, J. (Org.). **Desenvolvimento psicológico e educação**. 2ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SÁ, E. D. de.; CAMPOS, I. M. de; SILVA, M. B. C. **Atendimento educacional especializado**. Brasília/DF: SEESP/SEED/MEC, 2007.

ZUNINO, D. L. **A matemática na escola**: aqui e agora. 2ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.