

Adição dos números naturais com material dourado e a escala de cuisenaire com alunos surdos: contribuição da teoria da atividade

Rodrigo Lacerda Carvalho*
Flávia Roldan Viana**
Ivoneide Pinheiro de Lima***
Willame da Silva Sales****

Resumo

A educação infantil para surdos ganha espaço no âmbito educacional ao propor a todas as crianças crescimento individual; pressupondo a existência de uma proposta pedagógica que tenha como eixo o brincar e o papel mediador do educador, atento para que as estratégias educativas sejam adequadas e contextualizadas, assegurando um saber com real significado, e a construção do conhecimento. A nossa proposta é um estudo teórico voltado para o uso de jogos no ensino de matemática para alunos surdos, utilizando o Material Dourado e Cuisenaire na operação de adição dos números naturais, referendadas na Teoria da Atividade. A utilização destes materiais favorece a criança surda as representações (espacial e quantitativa) para desvendar e compreender o processo aditivo dos números naturais, em decorrência da interpretação visual da informação que lhe é apresentada e aliada às ações desenvolvidas, que irão se modificar em operações e, posteriormente, transformar-se em hábitos ou habilidades.

Palavras-chave: Educação Matemática – Surdez – Adição – Jogos – Teoria da Atividade

Addition of natural numbers with materials and golden cuisenaire scale with deaf students: contribution of the theory of activity

Abstract

The early childhood education for the deaf gaining space in educational to propose to all of the children individual growth; assuming the existence of a pedagogical proposal that has as axis playing and the mediating role of the educator, attentive to the educational strategies are appropriate and contextualized, while ensuring a knowledge with real meaning, and the construction of knowledge. Our proposal is a bibliographical study focused on the use of games in the teaching of mathematics for deaf students, using the Material Golden, and the Cuisenaire in operation of addition of natural numbers, syrians in Theory of Activity. The use of these materials favors the deaf child representations (spatial and quantitative) to unravel and understand the process additive of natural numbers, due to the visual interpretation of the information that is presented and allied actions developed, that will change in operations, and subsequently become habits or skills.

Keywords: Mathematics Education - Deafness - Addition - Games - Activity Theory

Introdução

A Educação Matemática (EM) deve contribuir com uma preparação para o exercício da cidadania do aluno, desenvolvendo o sentimento de solidariedade, o desejo de justiça, o respeito pelo outro e pelas diferenças e a valorização da dignidade, entre outros aspectos que dizem respeito a uma formação de valores que vai além dos conhecimentos específicos (D'Ambrósio, 1993), compreendida como uma prática reflexiva em que estão relacionados os conhecimentos matemáticos e pedagógicos direcionados para a transmissão e a construção do saber em sala de aula (Fiorentini; Lorenzato 2007).

Entretanto, sendo a prática educativa determinada pela prática social mais ampla, ela atende a determinadas finalidades humanas e aspirações sociais concretas. Assim, podemos conceber a EM como resultante das múltiplas relações que se estabelecem entre o específico e o pedagógico num contexto constituído por dimensões histórico-epistemológicas, psicologia cognitiva, histórico-culturais e sociopolíticas (Fiorentini; Lorenzato 2007).

Nessa perspectiva, segundo Mendes (2009), o uso de materiais concretos no ensino da matemática é uma ampla alternativa didática que contribui para a realização de intervenções do professor na sala de aula. Os materiais são usados em atividades que o próprio aluno desenvolve com

* Endereço eletrônico: rodrigolacerdacarvalho@yahoo.com.br

** Endereço eletrônico: soeufnarv@yahoo.com.br

*** Endereço eletrônico: ivoneidepinheirodelima@gmail.com

**** Endereço eletrônico: willamedasilvasales@gmail.com

a finalidade de se apropriar dos conteúdos matemáticos. Essas atividades têm uma estrutura matemática a ser redescoberta pelo aluno, que assim se torna um agente ativo na construção do seu próprio conhecimento matemático.

A partir das afirmações anteriores, nossa proposta é voltada para trabalhar com jogos no ensino de matemática para alunos surdos, utilizando o Material Dourado e a Escala de Cuisenaire na operação de adição dos números naturais, referendadas na Teoria Histórico-Cultural da Atividade.

A educação matemática no contexto da surdez

A discussão acerca da educação de surdos e da forma como crianças surdas aprendem e captam informações exteriores é antiga, mas não exaustiva, e ainda há muito que se pesquisar, se revelando um desafio constante.

A literatura especializada argumenta que somente após a promulgação da Constituição de 1988 e a vigência da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) nº 9.394/96, a educação infantil ganha maior importância, na medida em que a criança é reconhecida como sujeito de direitos e sua educação passa a se considerar como nível de ensino. Diante desse panorama, essa modalidade de ensino para crianças com Necessidades Educacionais Especiais (NEE) tornou-se objeto de reflexão de muitos projetos pedagógicos.

Nesse cenário a educação infantil para surdos ganha espaço no âmbito educacional ao propor a todas as crianças crescimento individual; pressupondo a existência de uma proposta pedagógica que tenha como eixo o brincar e o papel mediador do educador, atento para que as estratégias educativas sejam adequadas e contextualizadas, assegurando um saber com real significado, e a construção do conhecimento; sendo a escola o local de favorecimento dos processos de desenvolvimento e aprendizagem da criança, por meio das relações com professores e seus pares. A sala de aula deve se consolidar como espaço para práticas pedagógicas incentivadoras no ensino da matemática por meio de atividades lúdicas que estimulem a criança à ação, à descoberta e à participação ativa no seu ambiente físico e social.

O papel do professor de matemática para o trabalho com crianças surdas torna-se então extremamente significativo no sentido de ser o elemento mediador; precisando estar atento para que estratégias educativas sejam adequadas e contextualizadas, garantindo no cotidiano da sala de aula, o exercício da participação dos alunos que estimulem a iniciativa e o interesse, assegurando-lhes um saber com real significado, proporcionando

ambientes de aprendizagem de modo a favorecer condições, como o conhecimento cultural e linguístico; interações sociais positivas e envolvimento ativo com outros indivíduos, valorizando a diferença e estimulando as experiências visuais, ofertando uma pedagogia visual (Strobel, 2008).

A Pedagogia Visual direciona as práticas docentes para o uso de imagens visuais que privilegiem a experiência visual da pessoa surda no processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, os jogos tornam-se, então, uma proposta educacional correlacionada com a Pedagogia Visual ao trabalhar, entre outros conteúdos, a adição dos números naturais, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias que vão de encontro com as necessidades educativas dos alunos surdos, pois cria condições para que esse alunado experimente suas descobertas, desenvolvam a confiança na própria capacidade de aprender e tomar decisões, serem autônomos.

A adição dos números naturais é a mais simples das operações e tem como princípios duas ações: reunir (ou juntar) e acrescentar. Centurión (2002) diz que adicionar dois números corresponde à operação da união de conjuntos disjuntos. Mas, é preciso ter cuidado, considerando que não se pode adicionar conjuntos e sim unir conjuntos. Quanto aos números, o que se pode fazer é simplesmente adicionar os números.

Carraher; Carraher; Schliemann (1995), Kamii; Declark (1996) e Moreira; David (2005) acrescentam que é natural que as crianças apresentem dúvidas em relação às ações, algoritmos e propriedades da adição dos números naturais, pois constituem obstáculos epistemológicos. O trabalho com situações de adição com reserva também é uma dificuldade, pois a criança ainda não compreende satisfatoriamente os princípios do sistema de numeração decimal, especialmente quando o número zero compõe algum dos números na adição.

Freitas (2004) sugere que “o ideal é que a evolução do grau de dificuldade ocorra gradativamente”, iniciando-se com situações de adição sem elevação ou sem reserva. Por outro lado, no que se refere ao processo de construção do algoritmo da adição, Belfort e Mandarino recomendam que os primeiros exemplos já envolvam adições com reservas, justificando que,

trabalhando com “reserva” desde o início, o aluno compreende porque é necessário começar a operar pelas unidades, isto é, da direita para a esquerda, o que contraria seus hábitos de leitura. Por outro lado, ao trabalharmos os primeiros exemplos sem

reservas, o resultado da operação será o mesmo se operarmos da esquerda para direita ou vice-versa. Tal estratégia não permite ao aluno perceber que, na utilização do algoritmo, há uma nítida vantagem em se iniciar o processo pela ordem das unidades. (Belfort e Mandarin, 2007, p. 8).

Diante disso, também informamos que somos condescendentes com as ideias de Belfort e Mandarin (2007), já que temos conhecimentos dos obstáculos epistemológicos que envolvem a operação de adição.

Para ajudar as crianças surdas a superar esses obstáculos na operação de adição dos números naturais, o professor poderá utilizar o Material Dourado e o Cuisenaire que propiciam o trabalho dos conceitos abstratos de forma concreta, explorando a visualização da criança. Por se tratar de um modo prático e visual, a utilização destes materiais pode funcionar como um elo para tornar o processo de adição mais fácil de ser entendido e aceito, dando-lhes maior significação, corroborando para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da criatividade da criança surda.

Contribuições da Teoria da Atividade na adição dos números naturais

Os estudos sobre o desenvolvimento e o processo de aprendizagem têm focado principalmente a criança, e em particular, suas relações sociais e jogos simbólicos. Contudo, tem havido pouca investigação dedicada à análise do desenvolvimento da atividade da criança surda no âmbito da matemática, como ela é constituída nas circunstâncias concretas de sua vida.

Em um de seus escritos, Leontiev (2010) coloca que o lugar que a criança ocupa no sistema das relações humanas se modifica continuamente durante o seu desenvolvimento, que no período pré-escolar passa a vivenciar num mundo mais amplo, rompendo as barreiras da simples manipulação dos objetos que a cercam, e assimilando um mundo de objetos humanos através da reprodução de ações humanas. Esclarece ainda que a criança é capaz de reconhecer sua dependência das pessoas que a circundam diretamente.

É por meio da mediação do adulto em suas relações inter-sociais que novos estágios de desenvolvimento são alcançados. Porém, a simples mudança de idade não representa desenvolvimento, o que promove é o tipo de atividade realizada pela criança nas suas experiências e interações com o mundo. Diante dessas relações com o mundo, a atividade da criança se reorganiza atingindo outro

nível cognitivo no desenvolvimento de sua vida psíquica.

Nesta área de investigação, seus estudos dedicaram-se, sobretudo, à Teoria da Atividade, que tem base filosófica materialista-dialética, com raízes histórico-cultural da psicologia soviética, que tem Vygotsky como seu principal representante. De acordo com Leontiev atividade é um processo que é eliciado e dirigido por um motivo, aquele no qual uma ou outra necessidade é objetivada (Tomaz e David, 2008).

Por atividade, designamos os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo (Leontiev, 2010, p. 68).

Tomaz e David (2008) afirmam que a atividade é considerada uma unidade básica de análise da reflexão do sujeito sobre a realidade, sendo consciente e tendo a mediação cultural como principal característica, não devendo ser vista como uma reunião de atividades menores, pois para Leontiev (1978, p.50) “atividade é uma unidade molar, não aditiva da vida do sujeito, [...] é um sistema que tem a sua estrutura, as suas transições e transformação internas, o seu próprio desenvolvimento”.

O que consiste então a atividade principal? Para Leontiev (2010, p. 65) representa “atividade cujo desenvolvimento governa as mudanças mais importantes nos processos psíquicos e nos traços psicológicos da personalidade da criança, em certo estágio de seu desenvolvimento”. Existem diferentes tipos de atividades, sendo uns mais importantes que outros. Quando a atividade é mais significativa para o indivíduo é denominada de atividade principal, as demais é chamada atividade secundária.

Os estágios de desenvolvimento não possuem apenas um conteúdo preciso em sua atividade principal, mas, possuem, também, uma sequência no tempo. À medida que o indivíduo se envolve com o mundo ao seu redor, vai se apropriando dele por meio de sua atividade relacionada ao estágio pelo qual passa seu desenvolvimento.

Desse modo, enquanto amadure a criança reorganiza sua atividade e passa a um novo estágio no desenvolvimento. Porém, não é a simples mudança de um estágio de atividade desenvolvida, e, sim, a qualidade de atividade realizada pelo sujeito nas suas relações com o mundo. Isso significa que a criança desloca de estágio a outro

quando modifica o tipo de atividade principal em sua interação com a realidade que a rodeia (Lopes, 2009).

Leontiev (2010) também aponta três atributos para caracterizar a atividade principal: primeiro, é dela que surgem as atividades secundárias e dentro da qual eles são diferenciados; segundo, é na atividade principal que a aprendizagem toma forma ou é reorganizado; e por fim, é a atividade da qual dependem as principais mudanças da psique infantil, observadas em certo período de desenvolvimento.

Para entendermos efetivamente como ocorrem essas mudanças na criança, precisamos inicialmente diferenciar os conceitos de atividade e ação. Leontiev não chama a todos os processos de atividade. Esta deve sempre coincidir com o objetivo que estimula o indivíduo a executá-la, isto é, o motivo. Entretanto, a ação (ato) da atividade consiste em um

processo cujo motivo não coincide com o seu objetivo (isto é, com aquilo para o qual ele se dirige), mas reside na atividade da qual ele faz parte. [...] Para que a ação surja e seja executada é necessário que seu objetivo apareça para o sujeito, em sua relação com o motivo da atividade da qual ele faz parte (Leontiev, 2010, p. 69).

Assim, o objeto de uma ação está associado com seu alvo direto reconhecido. A ação provoca o surgimento da operação que constitui as condições ou meios de como realizar um ato. A operação depende do alvo da ação que é dada (tarefa). A finalidade de um ato pode ser trabalhada de diferentes modos.

A Teoria da Atividade não se trata de uma teoria específica de um domínio particular, dessa modo será utilizada para estruturar o uso do material dourado e da escala cuisenaire na adição de números naturais para surdos, permitindo uma abordagem geral e interdisciplinar, oferecendo ferramentas conceituais e princípios metodológicos que concretizam de acordo com a natureza específica da atividade desenvolvida em sala de aula.

Dada a especificidade da surdez, na EM é importante que a criança surda tenha oportunidade de interagir no ambiente educacional com a utilização de imagens e recursos visuais em seus aspectos lúdicos, nesse aspecto o material dourado e a escala de cuisenaire têm características que atendem a essas necessidades dos alunos surdos. A esse respeito Reilly (2003, p.16) assinala que “crianças surdas em contato inicial com a língua de sinais necessitam de referências da linguagem

visual com as quais tenham possibilidade de interagir, para construir significado”, facilitando todo o processo de aprendizagem de matemática. A ideia de que esse alunado apresenta dificuldades na assimilação de conceitos “abstratos”, na organização da linguagem e na fixação do vocabulário dado, precisa ser modificada. “Nota-se que a grande maioria das pessoas, inclusive no meio educacional, faz uma imagem da pessoa surda considerando certas características intrínsecas à surdez, e não como consequência de uma falha ou um fracasso do método utilizado na sua educação” (Silva, 2006, p. 96). Dessa forma, evidenciar a utilização de recursos visuais, assim como a utilização de dicas visuais como estratégia pedagógica referendada na teoria da atividade, torna-se fundamental para que o aluno tenha maiores possibilidades de compreensão e apreensão sobre o que está sendo ensinado, facilitando todo o processo de aprendizagem (Strobel, 2008).

A aprendizagem matemática para os alunos com surdez se torna mais eficaz quando são utilizados materiais pedagógicos que conseguem sua compreensão no contexto vivenciado pelos alunos e os conteúdos são traduzidos para sua linguagem, de forma que não se afaste do conceito central trabalhado. Portanto, para o aluno surdo é interessante considerar no estudo da matemática a utilização dos jogos; assim este poderá identificar o real sentido e o significado do objeto matemático estudado.

Nesse contexto ressaltamos a importância do material dourado e da escala de cuisenaire no processo de ensino e aprendizagem que amplificam a capacidade de raciocinar sobre quantidades e estimulam o cálculo mental.

O Material Dourado e a Escala de Cuisenaire na adição dos números naturais

O uso de materiais concretos, manipuláveis, no ensino foi destacado pela primeira vez por Pestalozzi, no século XIX, ao defender que a educação deveria começar pela percepção de objetos concretos, com a realização de ações concretas e experimentações. No Brasil o discurso em defesa da utilização de recursos didáticos nas aulas de Matemática surgiu na década de 1920, decorrente dos ideais escolanovistas que se contrapunham ao modelo tradicional de ensino no qual o professor era tido como elemento central desse processo.

O material dourado, também conhecido como material Montessori, por ter sido idealizado pela médica e pedagoga Maria Montessori, ou multibase 10, por manter um isomorfismo com as propriedades do sistema de base 10, é construído de

maneira a representar um sistema de agrupamento. Sendo assim, muitas vezes as crianças descobrem sozinhas relações entre as peças; De acordo com a Figura 1 o material original é constituído por peças de madeira: cubinho (que representa 1 unidade), barra (que representa 1 dezena ou 10 unidades), placa (que representam 1 centena ou 10 dezenas ou 100 unidades) e o bloco (que representa 1 milhar ou 10 centenas ou 100 dezenas ou 1000 unidades).



Figura 1: Material Dourado

De início o aluno deve ter a oportunidade de manipular livremente o jogo, mediado pela língua de sinais, para que o mesmo tome contato com o material, de maneira livre e sem regras. Durante algum tempo, os alunos brincam com o material, fazendo construções livres, passando em seguida para a fase de montagem, onde o professor sinalizará sugestões para que os alunos construam uma barra, uma placa feita de barras ou de cubinhos, um bloco de barras ou de placas, sempre instigando ao aluno a pensar sobre as construções realizadas (quantos cubinhos vão formar uma barra? quantos cubinhos formarão uma placa? quantas barras é preciso para formar uma placa?), fazendo com que o mesmo perceba as relações que há entre as peças.

O professor poderá também realizar um ditado visual (sinalizado) relacionando cada grupo de peças ao seu valor numérico, sinalizando um de cada vez, os números. Os alunos devem mostrar as peças correspondentes ao número que foi sinalizado utilizando a menor quantidade de peças possível; podendo também mostrar peças, uma de cada vez, para que os alunos escrevem a quantidade correspondente.

A Escala de Cuisenaire foi elaborada pelo professor belga Emile George Cuisenaire Hottel (1891-1980), na década de 50, ao perceber as dificuldades de aprendizagem dos alunos em compreender os conceitos de matemática, sendo constituída por 10 barras de tamanhos e cores diferentes. Cada peça tem o formato de prisma quadrangular de 1 cm^2 de seção. Os comprimentos das peças variam de 1 a 10 cm, pois para cada número é associado uma cor e um comprimento diferente (Figura 2).

O professor George Cuisenaire trabalhou, explorou e aperfeiçoou a sua metodologia com crianças da aldeia belga de Thuin. Após 23 anos de estudos é que ele resolveu divulgar o seu método. Em suas próprias palavras temos: “Trabalhei durante vinte e três anos, antes de tornar público o meu método; estudei, ensaiei, experimentei, provei, fiz e refiz. Somente após muitos anos, em 1952, decidi tornar público a minha obra.” (Márquez, 1967, p. 29).

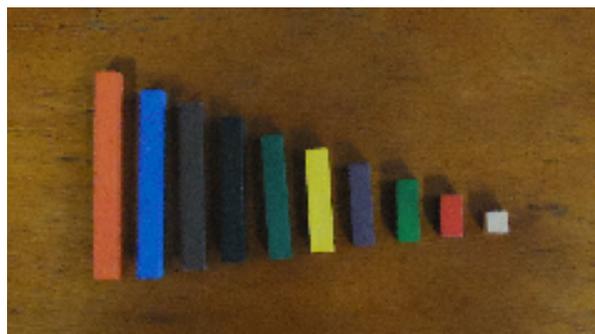


Figura 2: Escala de Cuisenaire

Como afirma Mansutti (1993, p. 24), ao destacar esse material:

Em sua concepção original, trata o número relacionado à ideia de medida a partir da representação com grandezas contínuas; explora as relações de dobro e triplo entre números de 1 a 10 e propõe um interessante trabalho sobre a produção de escrita com números e letras. Essas possibilidades quase nunca são exploradas, certamente por serem desconhecidas daqueles que o utilizam.

Estudos apontam, como Nacarato; Passos (2003), que o desenvolvimento dos processos de visualização depende da exploração de modelos ou materiais que possibilitem ao aluno a construção de imagens mentais, sendo fundamentais na EM.

A visualização pode ser considerada como a habilidade de pensar, em termos de imagens mentais (representação mental de um objeto ou de uma expressão), naquilo que não está ante os olhos, no momento da ação do sujeito sobre o objeto. O significado léxico atribuído à visualização é o de transformar conceitos abstratos em imagens reais ou mentalmente visíveis. (Nacarato; Passos, 2003, p. 78)

Vale ressaltar que, o uso inadequado ou pouco exploratório de qualquer um desses materiais pode não contribuir para a aprendizagem

matemática, tendo em vista que o problema não está na utilização desses materiais, mas na maneira como utilizá-los. A realização de adições com o Material Dourado e a Escala de Cuisenaire contribuirá para que a criança surda compreenda mais facilmente o processo desta operação.

Adição com o Material Dourado e a Escala Cuisenaire a luz da Teoria da Atividade

O Material Dourado, assim como a Escala de Cuisenaire, se configuram como um elemento visual, um dos principais mediadores do processo de ensino e aprendizagem do aluno surdo, permitindo-o transcender aos processos cognoscitivos, estendendo-se à esfera das necessidades, à esfera das emoções, sendo internalizadas como operações conscientes, pois para que os conteúdos sejam desenvolvidos no sujeito como operações conscientes é preciso que elas se formem primeiro como ações (Leontiev, 1998).

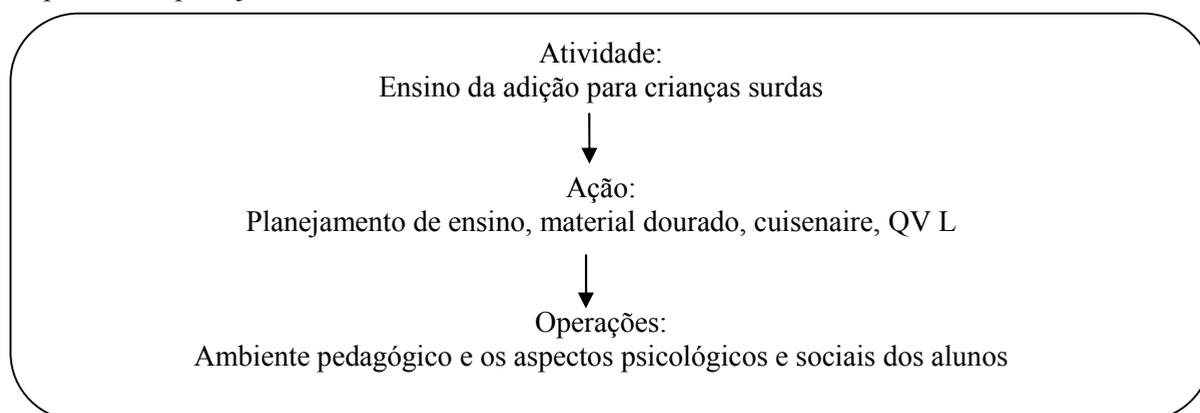
No nosso caso, a atividade consiste na organização do ensino direcionada para o trabalho com a operação de adição com números naturais. A ação representa o planejamento de ensino, material

dourado, escala de cuisenaire e o Quadro Valor de Lugar - QVL (Lopes, 2009).

Nesse contexto, é imperativo que o professor busque elementos que possam favorecer a aprendizagem do aluno surdo. Para isso, é necessário que conheça o seu público-alvo e os seus conhecimentos prévios a respeito do assunto em foco, fazendo um diagnóstico das suas dificuldades e limitações. Reflita a respeito dos problemas inerentes à aprendizagem da adição tanto do ponto de vista epistemológico como didático. Tenha domínio na operacionalização dos materiais manipuláveis e que saiba articular com as idéias matemáticas no sentido de “orientar as crianças em direção à apropriação do conhecimento como um resultado da transformação desse material [Davydov (1999) *apud* Lopes (2009)].

Como operação o professor deve se preocupar em averiguar as condições e o potencial dos recursos (ambiente pedagógico) na qual a experiência será desenvolvida. Bem como conhecer as condições psicológica e social dos alunos surdos.

O esquema a seguir desenha a dinâmica da atividade para a operação da adição.



Sob essa perspectiva, a adição de dois números com o Material Dourado consistirá, basicamente, na representação de cada um dos números e na reunião de todas as peças nestas representações para obter o resultado. O uso deste material ajuda o aluno a assimilar o processo do “vai um” como um agrupamento e troca de dez elementos de uma ordem por um elemento da ordem imediatamente superior, o que possibilita com mais clareza o significado do valor relativo dos numerais.

Para que a criança possa também compreender o valor posicional dos numerais no sistema de numeração decimal, é aconselhável que no trabalho com o Material Dourado, o professor entregue a cada grupo de alunos uma folha de

cartolina em que constem as ordens do sistema de numeração decimal. O Quadro Valor de Lugar (QVL) é muito indicado, ajudando na compreensão desta característica fundamental do sistema de numeração decimal, o valor posicional dos numerais. Como exemplo, vamos fazer a seguinte adição com reserva: $325 + 147$.

Inicialmente o professor deverá orientar as crianças a representarem cada parcela no QVL com o Material Dourado, em sua respectiva ordem numérica. É importante que se inicie a representação pela menor ordem, nesse caso, as unidades (cubinhos), depois a ordem da dezena (barras) e por fim as centenas (placas), depois simultaneamente a reprodução no QVL deve-se também construir o algoritmo, conforme a figura 03.

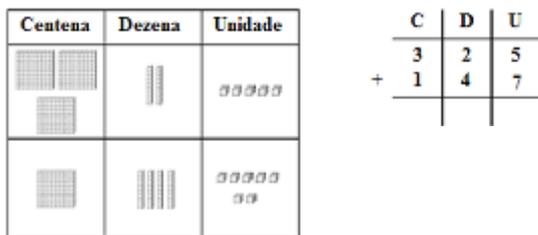


Figura 3: Adição sem reserva usando o Material Dourado.

Para encontrar a solução, é necessário reunir todas as unidades para depois contá-las: $5 + 7 = 12$ unidades. Nesse caso, o professor deve mostrar que dez unidades serão trocadas por uma dezena, e que serão reunidas as outras dezenas que se encontram na segunda ordem, ficando na primeira ordem apenas duas unidades. Assim, a criança entenderá o ‘vai um’ da adição. Depois junta todas as peças das dezenas ($2 + 1 + 4 = 7$) e centenas ($3 + 1 = 4$). Caso seja necessário, de forma análoga, o professor deve usar o mesmo procedimento para a adição das dezenas e das centenas, conforme a figura 04.

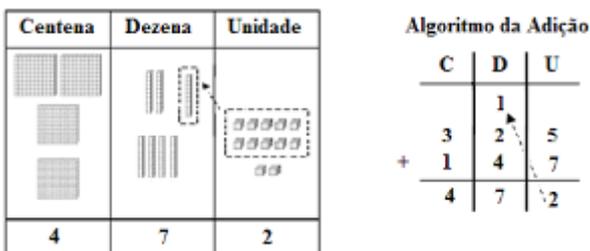


Figura 4: Adição sem reserva usando o Material Dourado: algoritmo.

A operação de adição de dois números naturais com a Escala de Cuisenaire é diferente do procedimento utilizado com o Material Dourado. Por isso, é aconselhável utilizar, de cada vez, um tipo de material pedagógico, para não confundir a criança.

Para o desenvolvimento da adição o professor pode sinalizar diferentes atividades, como por exemplo: que barrinhas podemos reunir para compor a barrinha laranja? É importante que o professor incentive as crianças a realizarem todas as combinações admissíveis: com duas peças, com três peças, e assim em diante até concluir todas as possibilidades. Em seguida, o mesmo deve solicitar que as crianças escrevam a sentença numérica para cada solução encontrada. A figura 5 ilustra as combinações possíveis com a barrinha laranja.

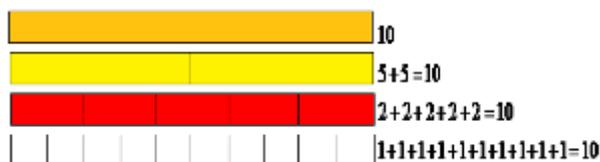


Figura 5: Combinações possíveis para obter a barrinha laranja

Outra situação que pode ser explorada é a seguinte: qual a adição de uma barrinha amarela com uma verde-clara? Sempre sinalizando para as crianças surdas que não se esqueçam de registrar as sentenças numéricas envolvidas na questão.

Inicialmente a criança deverá pegar as duas barrinhas solicitadas e juntá-las para, procurar uma barrinha que possua o mesmo comprimento dessa junção. Isto significa que a barrinha marrom tem o mesmo comprimento que uma barrinha amarela mais uma barrinha verde-clara, conforme mostra a Figura 6. Quando adicionando barrinhas de cores diferentes, precisamos trocá-la por uma peça equivalente de outra cor (Mendes; Bezerra, 2009).



Figura 6 – Adição com a Escala de Cuisenaire

O uso do Material Dourado e da escala Cuisenaire quando relacionados ao papel e lápis, favorecem a criança surda a utilização destas representações (espacial e quantitativa) para desvendar e compreender o processo aditivo dos números naturais, em decorrência da interpretação visual da informação que lhe é apresentada e aliada às ações desenvolvidas, que irão se modificar em operações e, posteriormente, transformar-se-ão em hábitos ou habilidades, conforme pontua a Teoria da Atividade. Esse tipo de metodologia é essencial para o trabalho da adição, possibilitando a construção e compreensão deste conceito matemático pela criança surda, por meio de recursos visuais e algoritmos, desenvolvendo sua criatividade e as linguagens viso-espacial e matemática.

Considerações finais

O uso do material Dourado e da Escala de Cuisenaire possibilita a experiência visual para o aluno surdo, como recursos didáticos pedagógicos fundamentais no ensino de adição dos números naturais, permitindo a criança compreender, intervir

e reagir no meio social. Diante disso, a imagem visual tem o potencial de ser aproveitada como recurso de transmissão de conhecimento e no desenvolvimento do raciocínio.

Nesse sentido, o professor tem o papel fundamental de elaborar ações que devem ser desenvolvidas no contexto de sala de aula, como atividade propícia a promoção do conhecimento da operação de adição dos números naturais com alunos surdos. Para isso, é indispensável à mediação do professor para que o aluno conceba a atividade como uma necessidade (motivo) para compreensão do objeto matemático em evidência.

As estratégias desenvolvidas ao redor de uma imagem visual permanecem mais tempo na cognição da criança surda, do que um discurso extenso sobre pontos teóricos, podendo ser utilizada como uma tática inicial, para ser retirado depois, ou como auxílio contínuo. Esses recursos visuais mantêm a atenção do aprendiz por mais tempo comparadas às ordens verbais, melhorando, por consequência, o seu aprendizado na operação de adição.

Referências

- BELFORT, E; MANDARINO, M. **Pró-Letramento**: Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos / Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Matemática. Ed. Revisada e ampliada. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Lei nº 10.436**, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS.
- CARRAHER, T.; CARRAHER D. e SCHLIEMANN, A. **Na vida dez, na escola zero**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 1995.
- CENTURIÓN, M. **Números e operações**. São Paulo: Scipione, 2002.
- D'AMBRÓSIO, B. S. “Formação de professores de matemática para o Século XXI: o grande desafio”. **Pro-Posições**, vol.4, nº 1[10], março de 1993.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 2. ed. rev. - Campinas, SP: Autores Associados, 2007. (Coleção Formação de Professores), p. 3-56.
- FREITAS, R. C. de O. Um Ambiente para Operações Virtuais com o Material Dourado. 2004.
- 189p. **Dissertação** (Mestrado em Informática) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória – ES.
- KAMII, C.; DECLARK, G.. **Reinventando a aritmética**: implicações da teoria de Piaget. 11. ed. Campinas/SP: Papirus, 1996.
- LEONTIEV, A.N. **Atividade, consciência e personalidade**. Trad. Maria Silvia Cintra Martins, 1978, Disponível em: www.marxists.org/portugues/leontiev/1978/activ_p_erson/index.htm
- LOPES, A. R. L. V. **Aprendizagem da docência em matemática**: clube de matemática como espaço de formação inicial de professores. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2009.
- MANSUTTI, M. A. Concepção e Produção de Materiais Instrucionais em Educação Matemática. **Revista de Educação Matemática**. São Paulo: SBEM, Ano 1, Número 1, setembro de 1993, p. 17-29.
- MÁRQUEZ, Á. D. **Didática das matemáticas elementares**: o ensino das matemáticas pelo método dos números em cor ou método cuisenaire. Rio de Janeiro; Letra e Artes LTDA, 1967.
- MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula**: tecendo redes cognitivas na aprendizagem. Ed. ver. e aum. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.
- _____; BEZERRA, J. Q. **Instrumentação para o ensino de matemática III** - explorando frações e números decimais. Natal/RN: EDUFERN, 2009.
- MOREIRA, P. C. e DAVID, M. M. M. S. O conhecimento matemático do professor: formação e prática docente na escola básica. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 28, p. 50-62, Jan-Abr, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n28/a05n28.pdf>
- NACARATO, A. M.; PASSOS, C. L. B. **A geometria nas séries iniciais**: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores. São Carlos: EdUSFCar, 2003.
- SILVA, V. Educação de Surdos: Uma releitura da primeira escola pública para surdos. In: QUADROS, R. M. de (Org.). **Estudos surdos I**. Petrópolis (RJ): Arara Azul, 2006.

STROBEL, K. **As imagens do outro sobre a matemática em sala de aula.** Belo Horizonte: cultura surda. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008. Autêntica Editora, 2008.
TOMAZ, V.S.; DAVID, M.M.M.S.
Interdisciplinaridade e aprendizagem da

Sobre os autores:

Rodrigo Lacerda Carvalho: Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza-CE, Bolsista FUNCAP.

Flávia Roldan Viana: Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza-CE

Ivoneide Pinheiro de Lima: Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza-CE

Willame da Silva Sales: Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza-CE, Bolsista IC/FUNCAP