

## A construção de conceitos matemáticos na educação de alunos surdos: o papel dos jogos na aprendizagem

Flávia Roldan Viana\*  
Marcília Chagas Barreto\*\*

---

### Resumo

Este estudo teve o objetivo de analisar a importância do jogo na elaboração de conceitos matemáticos, como contagem, adição e subtração, junto a alunos surdos. Com base na Pedagogia Visual, que tem os diferentes elementos visuais como seu maior aliado no processo pedagógico com essa clientela, utilizou-se do jogo "Cobras e escadas" e da língua de sinais para a realização do experimento. O trabalho foi realizado com 8 alunos que cursavam do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e que ainda apresentavam dificuldades com contagem e operações de adição e subtração. Eram jovens na faixa etária de 12 a 16 anos, incluídos em escolas regulares e que contavam com atendimento educacional especializado, em um núcleo de Fortaleza. Constatou-se que havia alunos que ainda apresentavam dificuldades de contagem, as quais foram superadas durante o trabalho realizado. Representações intermediárias entre as quantidades presentes no jogo e aquelas necessárias para os algoritmos foram utilizadas espontaneamente pelos alunos. Embora os alunos tenham avançado na realização dos algoritmos, persistiram traços de incompreensão da sua função na resolução das situações-problema propostas no jogo. Em sua maioria, as situações permaneceram sendo resolvidas por contagem.

*Palavras chave:* Matemática, surdez, jogos, aprendizagem.

### The construction of mathematical concepts in education of deaf students: the role of games in learning

### Abstract

This study aimed to analyze the importance of the game in the development of mathematical concepts such as counting, addition and subtraction, with deaf students. Based on Visual Pedagogy, which has different visual elements as strongest ally in the educational process with this clientele, we used the game "between snakes and ladders" and the sign language on the experiment. The study was conducted with 8 students attending the 6th to 9th grade of elementary school which stills had difficulties with operations of addition and subtraction. They were young people aged 12 to 16 years, included in regular schools and special classes at Fortaleza. It was found that there were students who had difficulty counting, which were overcome during the work. Intermediate representations between the quantities present in the game and those needed for the algorithms were used spontaneously by students. Although students have made progress in carrying out the algorithms, persisted traces of misunderstanding their function in the resolution of problem situations proposed by the game. Most of the situations remain, being resolved by counting.

*Keywords:* Mathematics, deafness, games, learning.

---

### Introdução

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

As políticas educacionais, ao longo do tempo, cristalizaram uma concepção de direitos à educação de alunos surdos em limites restritos. Em primeiro lugar, o indivíduo diagnosticado como surdo era alijado do acesso à escola. Aqueles cujo diagnóstico de "deficiência auditiva" era realizado tardiamente e, por isso, podiam se incorporar à educação em escolas regulares, passavam a ser julgados como detentores de déficit de aprendizagem ou distúrbios de comportamento.

Uma vez fechado o diagnóstico de surdez, eles eram transferidos para escolas especializadas, onde se visava à aprendizagem da língua oral. Os conteúdos do currículo regular passavam, então, a não fazer parte da formação do surdo. Esta forma de encarar a educação do surdo advém daquilo que Machado (2008) denomina de uma política educacional inclusiva que reforça estigmas e concepções errôneas a respeito da surdez e da pessoa surda.

Nessa perspectiva Machado (2008, p.76) destaca ainda que "a escola tem pautado suas práticas pedagógicas em modelos teórico-metodológicos que sustentam uma visão linear e estática sobre o processo de ensino e aprendizagem do aluno, manifestando uma visível dificuldade em lidar com diferentes formas de aprender".

\*Endereço eletrônico: soeufiarv@yahoo.com.br

\*\*Endereço eletrônico: marcilia\_barreto@yahoo.com.br

As lutas travadas em prol da educação inclusiva trouxeram resultados positivos para as pessoas surdas. Avanços fundamentais foram o reconhecimento da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS – como meio legal de comunicação e expressão das comunidades surdas, bem como a inclusão da disciplina LIBRAS nos currículos dos cursos de licenciatura, ambos regulamentados pela Lei N° 10.436/02. A exigência de contratação de intérpretes em escolas e universidades (DECRETO N° 5626/05) também favoreceu o acesso à educação dessa população. Mesmo com estes avanços, observa-se que a situação educacional dessa clientela ainda apresenta problemas como: i) inclusão sem buscar compreender e respeitar as necessidades individuais de cada aluno; ii) formação inadequada dos professores às necessidades específicas desse alunado; iii) foco no aluno surdo como portador de deficiência e não como sujeito que possui uma experiência, uma língua, uma peculiaridade. Esta discussão acerca da importância do termo deficiência é trazida por Sassaki (2003) que a considera não uma mera questão semântica, mas julga que o termo coloca que essas pessoas portam deficiência, como se fossem coisas que às vezes portamos e às vezes não.

Acerca desse fato, Silva (2006) esclarece que:

*no início deste século, os debates no campo educacional assumem os discursos da inclusão social, colocando-se em pauta a problematização desse tema com vistas a se propor uma escola que acolha a todos em suas diferenças. A educação, enquanto ciência precisa investigar o significado desses discursos e suas consequências na educação. Caso contrário, interpretações tendenciosas poderão apagar a luta histórica de grupos sociais que resistem à subserviência ideológica dominante.*

Embora com avanços em relação à escolarização de surdos, subsiste entre parcelas de profissionais que trabalham nesse campo a tendência marcadamente assistencialista, que indica um fazer vocacionado, ou um ato de fé e de amor (Perlin; Miranda, 2003). A vocação do profissional não pode vir em substituição à preparação profissional. Incorporar ações pedagógicas à prática na educação para surdos exige mudanças conceituais, estruturais e atitudinais dos educadores, o que ainda constitui um desafio a ser enfrentado.

O ensino para surdos precisa estar marcado por situações que privilegiem recursos visuais,

experiências singulares e a interação entre docentes e discentes em detrimento de uma metodologia marcada por filosofias oralistas, que visa o aprendizado da língua oral (Quadros; Schmiedt, 2006).

Estudos comprovam que para o aluno desejar aprender é preciso que ele tenha motivos, que desencadeiem aprendizagens e não se dissociem de suas características motoras, afetivas e psicológicas (Aquino, 2001). No caso de alunos surdos, a motivação deve partir de suas experiências visuais, artefato cultural das comunidades surdas, o que vem a constituir a base da Pedagogia Visual (Strobel, 2008).

Esta vertente é fruto de estudos que vêm sendo desenvolvidos por pesquisadores (Perlin; Miranda, 2003; Campello, 2007) que partem do princípio básico de que a educação de qualidade deve ser oferecida a qualquer aluno, independente de suas características pessoais, proporcionando condições adequadas ao seu desenvolvimento físico, emocional, cognitivo e social, além de promover a ampliação do conhecimento mediante as experiências vividas, as quais permitem a construção evolutiva das estruturas lógicas do pensamento (Vygotsky, 1991).

A Pedagogia Visual se ergue sobre os pilares da visualidade, ou seja, tem no signo visual seu maior aliado no processo de ensinar e aprender (Campello, 2007). Tal Pedagogia preconiza o uso da língua de sinais, proporcionando o desenvolvimento linguístico e cognitivo do surdo, facilitando o processo de aprendizagem, servindo de apoio para a leitura e compreensão (Quadros; Schmiedt, 2006), dentro de uma filosofia bilíngue.

Acredita-se que a proposta bilíngue traz uma grande contribuição para o desenvolvimento da criança surda ao reconhecer a LIBRAS como uma língua, com todo o potencial expressivo de outra língua, seja oral ou gestual, e como instrumento de fortalecimento de estruturas linguísticas. O bilinguismo favorece o desenvolvimento cognitivo, alarga horizontes e amplia o pensamento criativo da criança surda.

Enquanto os ouvintes possuem acesso completo aos sons da língua, os surdos têm acesso somente aos movimentos articulatórios, através da visão.

*Percebe-se que, quando se oferecem condições auditivas, linguísticas, sociais e psicológicas para que a aquisição da linguagem ocorra, há plasticidade audiológica e cognitiva que permite a (re)organização cerebral – capaz de promover o desenvolvimento normal da*

*linguagem (oral ou sinalizada) (Santana, 2007, p. 73).*

Com a superação da ideia de que aos surdos caberia apenas a aprendizagem da língua falada e, tendo em vista as propostas oriundas da Pedagogia Visual, espera-se que os sujeitos surdos alcancem o domínio dos conteúdos curriculares, como qualquer aluno.

Neste artigo, analisa-se a aprendizagem de conceitos matemáticos, a partir da utilização de jogos, como uma das ferramentas propostas pela referida pedagogia. Com eles, é possível explorarem-se variadas experiências visuais em diferentes sentidos pedagógicos.

Vários estudos têm demonstrado que indivíduos surdos apresentam desempenho escolar abaixo da média na área da matemática, em comparação às crianças ouvintes, de mesma série e idade, que se desenvolvem tipicamente. Os conceitos aqui abordados foram os vinculados à adição e subtração, através do jogo Cobras e Escadas.

#### **A Pedagogia Visual no ensino de Matemática: trilhando o caminho dos jogos**

A Pedagogia Visual tem hoje como um dos grandes expoentes a pesquisadora surda Karin Strobel. Ela afirma que o primeiro artefato da cultura surda é a experiência visual na qual as pessoas com surdez percebem o mundo de maneira diferente, através principalmente da utilização dos sinais viso-espaciais (Strobel, 2008). Na mesma linha, Perlin e Miranda (2003, p.218) afirmam que a “experiência visual significa a utilização da visão, em substituição total à audição, como meio de comunicação”. Essas percepções visuais devem ser estimuladas através da língua de sinais e também de outros recursos que tragam essa possibilidade.

É importante, então, que o professor proporcione, aos alunos surdos, ambientes de aprendizagem ricos em estimulação visual, de modo a favorecer o conhecimento cultural e linguístico. As interações sociais e o envolvimento ativo com outros indivíduos, ouvintes ou não, valorizam a diferença e estimulam as experiências visuais.

Ressalta-se que o lúdico para o aluno surdo é um trabalho muito envolvente e com isso ele faz mudanças no seu movimento, na sua linguagem, na visão que ele tem de espaço e tempo, ao organizar seu pensamento e dar significado para o que o cerca.

A busca por um trabalho efetivo tem tomado como base, em muitas vezes, o modelo clínico patológico, predominante na reabilitação de surdos,

que está longe de se adequar às especificidades da criança surda (Sacks, 1989).

A Pedagogia Visual direciona práticas docentes para uso de imagens que visem a experiências adaptadas a quem não dispõe do sentido da audição. Possui uma forma estratégica de transmitir a representação de objeto, de imagem e de língua, cuja natureza e aspecto são precisamente de aparato visual (Campello, 2007). Trata-se, portanto, de uma tendência que implica em “emancipação cultural pedagógica” (Perlin, 2006).

Quadros (2003, p. 93) ressalta a relevância das experiências visuais, características das comunidades surdas ao afirmar que:

*são as que perpassam a visão. O que é importante ver, estabelecer as relações de olhar (que começam na relação que os pais surdos estabelecem com os bebês), usar a direção do olhar para marcar as relações gramaticais, ou seja, as relações entre as partes que formam os discursos. O visual é o que importa [...] Como consequência é possível dizer que a cultura é visual.*

As experiências visuais fazem parte da cultura surda e é através de uma língua visual-espacial, a língua de sinais, que o surdo constitui-se enquanto sujeito, ao desenvolver a linguagem e o pensamento. Essa língua, por ser plenamente adaptada às características dos surdos, é aprendida com rapidez, possibilitando desenvolvimento cognitivo e social muito mais adequado e compatível com a idade do sujeito, além de uma comunicação eficiente e completa (Perlin; Miranda, 2003).

Surdos “em contato inicial com a língua de sinais necessitam de referências da linguagem visual com as quais tenham possibilidade de interagir, para construir significado” (Campello, 2007, p.16), facilitando todo o processo de aprendizagem.

Fernandes (2005, p.21), baseando-se em Vygotsky, traz considerações significativas em relação à importância da língua para os indivíduos de modo geral:

*...a partir do momento em que a língua passa a fazer parte do universo linguístico de representações de um indivíduo (...), linguagem e pensamento interagem num processo de interpretação significativa de seu universo conceitual. O indivíduo passa a perceber o mundo usando a palavra como símbolo representativo desse universo e a*

*língua passa a fazer parte intrínseca de seus mecanismos mentais.*

A imagem, a experiência visual tem papel fundamental no processo educacional, permitindo ao aluno surdo compreender, intervir e reagir ao meio, tendo um efeito facilitador na educação do surdo, função de instrumento mediador da aprendizagem desses alunos. A imagem visual tem o potencial de ser aproveitada como recurso de transmissão de conhecimento e no desenvolvimento do raciocínio (Reily, 2003). A percepção desenvolvida ao redor de uma imagem visual permanece mais tempo na cognição, do que um discurso extenso sobre pontos teóricos, podendo ser utilizada como uma estratégia inicial, para ser retirado depois, ou como auxílio contínuo. As pistas visuais mantêm a atenção do aprendiz por mais tempo comparadas aos elementos verbais, melhorando, por consequência, o seu aprendizado (Singer, 1980).

É preciso revelar um novo olhar sobre o processo de ensino e de aprendizagem de alunos surdos, resignificando o trabalho educacional, incluindo a utilização de imagens visuais. Como enfatiza Lacerda (2000, p. 81): “é fundamental que a condição linguística do sujeito surdo seja contemplada, se se pretende que ele apreenda conteúdos e desenvolva conhecimentos. Se a escola não faz concessões metodológicas e curriculares (...) às suas necessidades (...) sua escolaridade deixa a desejar”.

A ideia de que esse aluno apresenta dificuldades na assimilação de conceitos “abstratos”, na assimilação de conceitos matemáticos, 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 como estratégia pedagógica no ensino de Matemática, 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 de Matemática para o aluno surdo tem se constituído um desafio ainda maior do que para o aluno ouvinte. Embora os surdos não apresentem dificuldades nos primeiros anos com a representação de número (Fernandes, 1990), vários são os estudos que comprovam o atraso desse alunado no desenvolvimento cognitivo em relação às demais competências matemáticas (Campello,

2007; Perlin, Miranda, 2003; Quadros, Schmiedt, 2006; Strobel, 2008).

Ao analisar problemas do déficit de domínio conceitual em Matemática de alunos do sistema educacional brasileiro, Kishimoto (1996) e Smole, Diniz & Milani (2007), afirmam que essas dificuldades, muitas vezes são oriundas da desvinculação entre os conteúdos ensinados e o contexto dos alunos. Nesse mesmo sentido, Nunes afirma que uma das funções mais significativa da educação matemática é promover a interação dos esquemas em ação e de raciocínios que o aluno desenvolve fora da escola com as representações que fazem parte da cultura matemática (Nunes et al, 2002). Os esquemas de ação, segundo a Teoria dos Campos Conceituais (Vergnaud, 1986), são as estratégias utilizadas pelos alunos para solucionar um problema (Carraher, Carraher & Schliemann, 1988).

Se a articulação entre esquemas gerados fora da escola com aqueles necessários ao bom desempenho na Matemática escolar constitui um grande desafio em relação aos alunos ouvintes, quando se considera o aluno surdo, a tarefa torna-se ainda mais desafiadora. É o que ressaltam Zarfaty, Nunes & Bryant (2004), principalmente considerando defasagens entre faixa etária e nível de escolaridade desses alunos.

Para o desenvolvimento de conceitos matemáticos é necessária a relação entre os esquemas de ação e os símbolos matemáticos desenvolvidos culturalmente (Nunes et al, 2002). Logo, para a compreensão do número e das operações matemáticas faz-se necessária a relação entre palavras e símbolos. Nessa perspectiva, o aluno surdo pode sofrer desvantagens, pois sua compreensão de sinais matemáticos culturalmente desenvolvidos é diferente daquela aceita majoritariamente na escola, a do aluno ouvinte.

Nesse contexto, os jogos e brincadeiras trazem, em sua composição, recursos visuais que chamam a atenção e podem aguçar a curiosidade. Esses elementos podem contribuir de forma fundamental no trabalho com os alunos surdos.

A utilização de jogos, seja no contexto escolar ou fora dele, não é algo novo. Eles têm sido usados como aliado para a aprendizagem em muitas áreas do conhecimento. Representam um convite à expressão de necessidades e desenvolvimento de potencialidades dos alunos. As situações lúdicas podem dispersar o medo de errar e a obrigação de saber, fazendo com que a aprendizagem ganhe um aliado.

A literatura é pródiga em exemplos de utilização de jogos como estratégia de ensino e de aprendizagem. É vista como importante estratégia para o ensino e a aprendizagem de conceitos

abstratos e complexos, propiciando a motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre alunos e com seus professores, por aliar aspectos lúdicos e cognitivos (Brougère, 1995; Antunes, 2002; Smole, Diniz, Milani, 2007). Os jogos podem desenvolver além da cognição, a afetividade, as funções sensório-motoras e a área social, as relações entre os alunos e a percepção das regras. Assim se expressa Kishimoto (1996, p.37): “A utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna típica do lúdico”.

### **Os caminhos deste trabalho**

Esta pesquisa teve característica exploratória e qualitativa, uma vez que se pretendeu realizar uma aproximação da análise do uso de jogos para a construção de conceitos matemáticos junto a um grupo de alunos surdos. As pesquisadoras buscaram proceder à interpretação da realidade, tendo para isso de imergir no contexto da situação, com o universo de significados, crenças e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (Minayo, 2002). Foi utilizada a observação participante como instrumento de recolha de informação, sendo complementado pelo material visual com os trabalhos realizados pelos alunos (Flick, 2004). O autor afirma que os principais aspectos desse método consistem em o pesquisador poder mergulhar de cabeça no campo, de ele observar a partir de uma perspectiva de membro, mas, também, de influenciar o que é observado graças a sua participação.

Neste trabalho, foram analisadas práticas realizadas com jogos junto a 8 alunos surdos que frequentavam o Centro de Referência em Educação e Atendimento Educacional Especializado do Ceará – CREAECE. Trata-se de uma instituição que acompanha alunos deficientes, incluídos em escolas regulares, atendendo as suas necessidades específicas. Para a definição da amostra foi utilizada a técnica do agrupamento que, segundo Silva e Silveira (2007), é o procedimento a partir do qual são delineados os subconjuntos da população, depois se escolhem amostras que a seguir são agrupados em novos subconjuntos, dos quais se extraem elementos menores, até atingir as unidades reais da análise. Foram, inicialmente, selecionados os alunos que cursavam os anos finais do Ensino Fundamental – 6º ao 9º ano; em seguida selecionaram-se aqueles que haviam demonstrado dificuldades no domínio de conceitos de adição e subtração. Buscou-se também que os sujeitos fossem usuários da língua de sinais. Na discussão

dos dados os alunos estão identificados por iniciais de seus nomes, para preservar-lhes a identidade.

A pesquisa de campo foi realizada no período de fevereiro a junho de 2010, com a utilização de diferentes jogos, mas neste artigo serão analisados apenas os dados obtidos a partir da utilização do jogo Cobras e escadas, também chamado de “Serpentes e escadas”, o qual foi utilizado em 8 atividades, com acompanhamento individualizado. O jogo tem objetivo de levar o sujeito a explorar e rever os conceitos de adição e subtração, em busca de construí-los em patamar superior. Os procedimentos consistem em fazer com que o jogador percorra um tabuleiro (composto por 100 casas), atravessado por escadas e cobras, a partir da contagem de pontos obtidos no arremesso de dois dados. Caso o peão do jogador pare na base de uma escada, ele corta caminho, subindo até seu topo; se parar em uma casa com a cabeça de uma cobra, ele desce até o seu rabo, casas abaixo. Assim, o sujeito é estimulado a calcular quantas casas ganhou ou perdeu, efetivando as operações matemáticas. O jogo foi utilizado em conformidade com o plano de atendimento e os conteúdos definidos para o período.

### **“Cobras e escadas”: a ludicidade na construção do conhecimento matemático**

Na experiência com jogos, constatou-se que apesar de suas possibilidades de promoção da aprendizagem e de ser uma atividade comum ao ser humano e habitual em crianças e adolescentes, estes foram percebidos inicialmente pelos alunos surdos com estranheza e como atividade supérflua. Dos 8 alunos pesquisados, 7 resistiram a sua utilização, afirmando que não sabiam ou não gostavam, preferindo se manter realizando as tarefas em papeis impressos, com as quais já estavam habituados. Apenas “G” não resistiu, aceitando imediatamente a nova proposta. Isto, no entanto, pode estar relacionado com a sua tendência de aceitar qualquer ordem emanada do professor. Isto demonstra que o jogo não trouxe consigo imediatamente a motivação para os alunos. Foi necessário um processo de sensibilização para proporcionar a aceitação.

Os alunos foram convidados a participar da atividade, envolvendo o jogo, cujas estratégias foram repassadas na língua de sinais. No primeiro encontro, houve a manipulação livre e o arremesso de dados apenas para mover o peão, sem a preocupação em realizar as operações aritméticas. Visava-se explicitar as regras do jogo com suas relações de subida nas escadas e descidas nas cobras.

Foi possível perceber, neste primeiro momento, a dificuldade apresentada por “A” e “B”, na contagem dos pontos presentes nos dois dados arremessados. Diante desta limitação, propôs-se a representação dos pontos dos dados em cubinhos do material dourado ou no ábaco. No segundo encontro, “A” já se mostrou capaz de contar os pontos, porém necessitando transpô-los para o registro em marcas no papel. A partir de então, ela efetuava a contagem do total de pontos e movia o peão o número de casas correspondentes. “B”, durante os seis primeiros encontros, não conseguiu adicionar os pontos obtidos em cada um dos dados. Ele sempre deslocava o peão considerando o número de pontos de um dado para em seguida considerar os pontos do segundo dado. Estes alunos manifestaram fragilidade na concepção de contagem, não tendo sido capazes de fazer a contagem que Nunes (2007) denomina “contagem a partir de”.

Já os alunos “T”, “K”, “Bd”, “Ic” e “Ig”, nos três primeiros encontros, utilizaram os dedos para fazer o registro dos pontos presentes nos dois dados e em seguida deslocavam o peão. Esta estratégia mostrou eficiência como auxiliar no trabalho de contagem, pois as adições foram sempre realizadas com acerto. Em alguns momentos, entretanto, “T”, “K” e “Bd” confundiam-se na contagem nos dedos, mas percebiam sozinhos o erro e se autocorrigiam. Mesmo quando aconteciam essas pequenas dificuldades, eles jamais esboçaram iniciativa de realizar qualquer outro tipo de registro, como fazia “A”, apesar de terem à disposição lápis e papel. O aluno “T” quando errava se mostrava irritado e várias vezes abandonou o jogo, expressando o desejo de parar. Somente “G” realizava cálculos mentais, embora com isto tenha errado algumas vezes.

Até o final do terceiro encontro, com exceção de “B”, todos os alunos haviam compreendido as regras do jogo, percebendo inclusive os processos de perda e ganhos de casas no tabuleiro. A adição dos pontos dos dois dados já era realizada mentalmente por “G”, “Ic”, “Ig”, “T”, “K”, “Bd” e “A”, para pequenas quantidades. Quando os dados exibiam 5 ou 6 pontos, com exceção de “G”, os alunos voltavam a recorrer ao registro nos dedos. Este procedimento mostra que os alunos eram capazes de adicionar mentalmente apenas os números perceptuais de que fala Piaget (Kamii, 1992).

No 4º encontro, propôs-se que os alunos realizassem os registros das operações de adição ou subtração em folhas de papel. O aluno “T”, diante dos 6 pontos obtidos no arremesso dos dados deslocou o seu peão para a casa número 6, onde havia uma escada que o conduziria à casa de

número 16. Ao ser questionado a respeito de quantas casas avançou, em lugar de estruturar o algoritmo, conforme a solicitação, desenhou bolinhas no papel, acompanhando a contagem em LIBRAS a partir do número 7. Assim, registrou as 10 bolinhas que corresponderiam à resposta correta. Mas, ao ser indagado acerca de quantas casas havia avançado, “T” ficou em dúvida, necessitando contar novamente as bolinhas, sinalizando 10, em LIBRAS. Diante da resistência de ‘T’ em realizar o algoritmo, a pesquisadora propôs a operação  $10 + 6$ , a qual foi realizada com rapidez e eficiência por ‘T’. Este comportamento demonstra que, embora o aluno soubesse proceder o algoritmo, ele não o reconheceu como ferramenta eficaz para a solução do problema proposto, preferindo utilizar-se da contagem.

Nos demais encontros com o aluno “T”, passou-se a sempre estruturar o algoritmo correspondente e ele respondia adequadamente. No 7º e 8º encontros “T” já estava conseguindo estruturar o algoritmo da adição e subtração, envolvendo números com mais de um algarismo.

O aluno “B” só conseguiu realizar o processo de adição dos pontos presentes nos dois dados mentalmente ao final do 6º encontro. Sua dificuldade de compreensão levou a professora a utilizar outras estratégias, como representar no papel com estrelinhas a soma dos pontos nos dados; usar os cubinhos do material dourado, associando ponto a ponto com os dedos ou com as estrelinhas do papel, quando por fim, “B” compreendeu o processo. Porém, ao final dos dois últimos encontros ainda não estruturava os algoritmos que envolvessem números com mais de um algarismo.

O aluno “Bd”, a partir do 4º encontro, foi estimulado a realizar os registros das operações em folhas de papel. Ele estruturava e resolvia os algoritmos, conforme solicitação, mas, ao ser indagado sobre o resultado, retornava ao tabuleiro e fazia marcas no papel para proceder a contagem. Somente no 6º encontro realizou os algoritmos, compreendendo o resultado.

A aluna “G” e o aluno “Ic” já estavam conseguindo estruturar o algoritmo da adição e subtração, envolvendo números com mais de um algarismo a partir do 5º encontro. Não tendo demonstrado dificuldades após a explicação de como deveria proceder no 4º encontro. A aluna “G” registrava por vezes o resultado imediato contando as casas e avançando o peão, em contas mais simples, e algumas vezes fazia o registro do número de casas a avançar para somente depois efetivamente deslocá-lo.

A aluna “K” iniciou a realização das operações de adição e subtração registrando cada uma das parcelas em uma mão, fazendo uso de

LIBRAS. Esta estratégia mostrava-se para ela ineficiente, principalmente quando os números se tornavam maiores. Com erros consecutivos, “K” passou a registrar seus ganhos e suas perdas na folha de papel, rabiscando tracinhos ao lado do desenho de uma escada, quando queria representar ganhos (ou adição) e ao lado da cobra quando queria representar perdas (ou subtração). Ao iniciar a contagem dos tracinhos correspondentes ao ganho, ela fazia o sinal de unir, em Libras e fazia o sinal de separar para as perdas. Entretanto, o que se percebeu foi a utilização da mesma estratégia de contagem, quer para a adição ou para a subtração. Mesmo errando algumas vezes a aluna “K” mostrou-se interessada em acertar; batia com a mão na testa, solicitava calma, refazia as operações e sinalizava as respostas.

O aluno “Ig” já não era tão persistente. Lamentava o erro, mas não corrigia; apenas sinalizava não saber, entregando o lápis à pesquisadora. Apresentou dificuldade em realizar as operações, mas após as intervenções da pesquisadora, “Ig” ao final dos dois últimos encontros já realizava as atividades satisfatoriamente.

O aluno “A” começou a estruturar os algoritmos ao fim do 6º encontro. Porém, hesitava quando se encontrava em situações que segundo ele eram por demais extensas. Ao parar seu peão na casa de número 41, a escada o conduziu à casa de número 85. “A” passou a registrar com traços no papel, explicando que “na parte de cima da folha era a quantidade de casas que ganhou”. De forma análoga procedeu ao registrar as casas perdidas, marcando traços na parte de baixo do papel, e afirmando: “aqui eu uni, aqui eu separei, tirei”.

Pôde-se observar que em muitas situações, à medida que os alunos utilizavam o jogo tornavam-se mais atuantes, abandonando o medo de errar, evidenciando interesse, autonomia, criatividade e interação, sentindo-se desafiados a superar os obstáculos e esforçando-se para obter resultados positivos.

Por permitir ao jogador controlar e corrigir seus erros, seus avanços, assim como rever suas respostas, o jogo possibilitou ao aluno descobrir onde falhou ou teve sucesso e por que isso ocorreu. Essa consciência permite compreender o próprio processo de aprendizagem e desenvolver a autonomia para continuar aprendendo (Smole; Diniz; Milani, 2007).

Aos poucos, a cada rodada os alunos registravam matematicamente as jogadas realizadas. A grande dificuldade no início foi estruturar o algoritmo das operações, porém, com as explicações na língua de sinais e com a ajuda do material dourado e o ábaco, que representaram

importantes recursos visuais de mediação na construção do conhecimento matemático, os alunos foram efetuando suas operações com mais facilidade e interesse.

### **Considerações Finais**

Ainda que de forma diferente, observaram-se nos sujeitos desta pesquisa posturas progressivas na relação entre os esquemas de ação e a estruturação dos algoritmos. Os problemas de contagem presentes em sujeitos da pesquisa também foram superados. As imagens visuais utilizadas no jogo, cobras, escadas, casas numeradas, além do apoio do ábaco, foram elementos facilitadores da aprendizagem desses alunos surdos, confirmando que o elemento visual configura-se como um dos principais facilitadores do desenvolvimento da aprendizagem dos surdos. Os elementos encontrados foram compatíveis com o que afirma Sales (2004, p.10) “as estratégias metodológicas utilizadas na educação de surdos devem necessariamente privilegiar os recursos visuais como um meio facilitador do pensamento, da criatividade e da língua viso-espacial”.

Percebeu-se que as estratégias criadas pelos alunos para resolver os problemas foi se intensificando na medida em que se apropriavam com segurança da manipulação do jogo. A ferramenta proporcionou também estímulo à construção mental das sequências numéricas, crescentes e decrescentes, produzidas pelo deslocamento dos peões, subindo escadas e descendo em cobras, tornando uma atividade desvinculada do trabalho mecânico e da memorização.

É necessário reconhecer a limitação do jogo utilizado no que diz respeito à construção das estruturas aditivas (Vergnaud, 1986), mas, ao mesmo tempo, é necessário evidenciar que a sua utilização estimulou e despertou o interesse nos alunos surdos na construção dos conceitos matemáticos. Este estímulo, entretanto, não aconteceu de forma espontânea e imediata, mas dependeu da ação pedagógica da professora, evidenciando que o jogo não traz por si próprio a capacidade de estimular a aprendizagem. Ela precisa ser bem trabalhada pelo docente.

Evidenciou-se que os alunos surdos apresentaram os conceitos de adição e de subtração associados à ideia de unir ou separar conjuntos e a compreensão da igualdade relacionada à correspondência biunívoca, termo a termo. Nas tarefas que envolviam a transformação em operações envolvendo a soma e a subtração na descoberta de estado inicial ou final, os alunos foram aos poucos descobrindo as relações entre os

números, estruturando as operações com mais segurança e independência.

Embora os alunos tenham avançado na realização dos algoritmos, persistiram traços de incompreensão da sua função na resolução das situações-problema propostas no jogo. Em sua maioria, as situações permaneceram sendo resolvidas por contagem.

Assim sendo, os educadores precisam estar atentos para que as estratégias educativas sejam adequadas e contextualizadas, garantindo no cotidiano da sala de aula, o exercício da participação dos alunos que permita a iniciativa e o interesse. É preciso proporcionar-lhes experiências diversificadas, trocar pontos de vista sobre os temas em análise.

A experiência proporcionada pelo jogo “Cobras e escadas” estimulou o aluno surdo a pensar em estratégias diferentes de representação, embora não fosse seu objetivo explícito. Isto revela que o jogo quando mediado adequadamente pelo professor pode, como coloca Kishimoto (1996), contribuir para o desenvolvimento de diferentes aspectos no aluno surdo. As possibilidades criadas pelo uso dos jogos dependem fundamentalmente dessa mediação, pois muitas das atividades pouco se diferenciam daquelas encontradas tradicionalmente em livros didáticos. O diferencial reside, em grande parte, na substituição do papel e caneta por materiais manipuláveis.

Em suma, é possível constatar que as oportunidades de ampliação conceitual ou de proporcionar a vivência de estratégias de ensino diferenciadas, dependem da apropriação do professor do conceito a ser trabalhado. Assim, a eficácia do jogo depende da formação do professor.

Vale ressaltar, que ao considerar os jogos educacionais como ferramentas auxiliares ao trabalho de sala de aula, devem ser cuidadosamente avaliados e adequados às situações de ensino. Nem todo jogo é um material pedagógico. Eles só podem ser assim considerados quando possuem a intenção explícita de provocar, estimular a aprendizagem, ajudando na construção do conhecimento novo e despertando o desenvolvimento de uma aptidão ou capacidade cognitiva específica. A mera utilização deles não garante a aprendizagem do aluno.

Os elementos evidenciados por esta pesquisa levam também a concordar com diferentes estudiosos do tema (Brougère, 1995; Antunes, 2002; Haetinger, 2005), que questionam as práticas e os discursos pedagógicos, na educação de surdos, segundo os quais, os jogos devem ser considerados apenas como atividade extraescolar ou para divertimentos esporádicos, sem direcionamento para a construção da aprendizagem. Defende-se a importância do uso dos jogos em sala de aula como

parte de um planejamento inovador que promova o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Talvez, ainda não se tenha voltado o olhar para a riqueza dessas atividades na prática, não se permitindo vivenciar o “diferente” e para discussões mais aprofundadas da contribuição do jogo para a efetiva aprendizagem.

## Referências

ANTUNES, C. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. Petrópolis (RJ): Vozes, 2002.

AQUINO, L. As políticas sociais para a infância a partir de um olhar sobre a história da criança no Brasil. In: Roman, E. D., & Steyer, V. E. **A criança de 0 a 6 anos e a Educação Infantil: um retrato multifacetado**. Canoas (RS): ULBRA, 2001.

LEI nº 10.436, de 24 de abril de 2002. **Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS**. Brasília, 2002. Acessado em 26 agosto de 2010, <http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/2002/L10436.htm>, 2002.

BROUGÈRE, G. **Jogo e educação**. Porto Alegre: Artmed, 1995.

CAMPELLO, A. R. S. **Pedagogia Visual/ Sinal na Educação de Surdos**. In: QUADROS, R. M; PERLIN, G. **Estudos Surdos II**. Petrópolis, RJ: Arara Azul, 2007.

CARRAHER, T.N., CARRAHEAR, D.W. & SCHLIEMANN, A. **Na vida dez, na escola zero**. 2ª edição. São Paulo: Cortez, 1988.

FERNANDES, E. **Problemas Lingüísticos e Cognitivos do Surdo**. Rio de Janeiro: Agir, 1990.  
FERNANDES, E. **Surdez e Bilinguismo**. Porto Alegre: Mediação, 2005.

FLICK, U. **Uma Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução de Sandra Netz, 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

HAETINGER, M. G. **O universo criativo da criança na educação**. 2 ed. Porto Alegre: Instituto Criar, 2005.

KAMII, C. **A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos**. Trad. Regina A. de Assis. – 14ª. Ed. Campinas: Papirus, 1992.



- REILY, L. H. As imagens: o lúdico e o absurdo no ensino de arte para pré-escolares surdos. In: SILVA, I. R.; KANCHAKJE, S.; GESUELI, Z. M. (Orgs). **Cidadania, Surdez e Linguagem: desafios e realidades** (pp. 161-192). São Paulo: Plexus, 2003.
- KISHIMOTO, T. M. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação**. São Paulo: Cortez, 1996.
- LACERDA, C. B. F. O intérprete de Língua de Sinais no contexto de uma sala de aula de alunos ouvintes: problematizando a questão. In: LACERDA, C.B.F; GÓES, M. C.R. **Surdez: processos educativos e subjetividade**. São Paulo: Lovise, 2000.
- MACHADO, P. C. **A política educacional de integração/inclusão: um olhar do egresso surdo**. Florianópolis: UFSC, 2008.
- MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.
- NUNES, T., CAMPOS, T.M.M., MAGINA, S. & BRYANT, P. **Introdução à matemática. Os números e as operações numéricas**. 2ª Ed. São Paulo: PROEM, 2002.
- PERLIN, G, & MIRANDA, W. Surdos: o Narrar e a Política. In: Estudos Surdos – **Revista de Educação e Processos Inclusivos**, n. 5, UFSC/NUPCED, Florianópolis, 2003.
- QUADROS, R. M. de. Situando as diferenças implicadas na educação de surdos: Inclusão/Exclusão. **Revista Ponto de Vista**, N.5. NUP.UFSC, Florianópolis, 87-98, 2003.
- QUADROS, R. M. de; SCHMIEDT, M. L. P. **Ideias para ensinar português para alunos surdos**. Brasília: MEC, SEESP, 2006.
- SACKS, O. **Vendo vozes**. Rio de Janeiro: Companhia das Letras, 1989.
- SALES, E. R. **A imagem no ambiente logo enquanto elemento facilitador da aprendizagem com crianças surdas**. 65 f. Monografia (Especialização em Informática Educativa), Centro de Ciências Humanas e Educação, Universidade da Amazônia, Belém, 2004.
- SANTANA, A. P. **Surdez e linguagem: aspectos e implicações neurolinguísticas**. São Paulo: Plexus, 2007.
- SASSAKI, R. K. **Vida independente: história, movimento, liderança, conceito, filosofia e fundamentos**. (pp. 12-16). São Paulo: RNR, 2003.
- SILVA, J. M. DE; SILVEIRA, E. S. da. **Apresentação de trabalhos acadêmicos: normas e técnicas**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.
- 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.
- SINGER, R.N. **Motor learning and human performance: an application to motor skills and movement behaviors**. 3ª.ed. New York: MacMillan Publishing Co., 1980.
- SMOLE, K. S., DINIZ, M. I. & MILANI, E. **Jogos de matemática de 6º a 9º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- STROBEL, K. **As imagens do outro sobre a cultura surda**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008.
- VERGNAUD, G. Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didática das matemáticas. Um exemplo: as estruturas aditivas. **Análise Psicológica**, 1, (5), 76-90, 1986.
- VYGOTSKY, L. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.
- ZARFATY, Y., NUNES, T. & BRYANT, P. The performance of young deaf children in spatial and temporal number tasks. **Journal of Deaf Studies and Deaf Education**, Vol. 9, Nº 3, pp. 315-326. USA: Oxford Journals, 2004.

#### Sobre as autoras:

**Flávia Roldan Viana:** Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza – CE

**Marcília Chagas Barreto:** Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza – CE