



Primeiras noções numéricas para crianças com deficiência intelectual através de materiais multissensoriais

Leo Akio Yokoyama

Universidade Bandeirante de São Paulo, Universidade Federal do Rio de Janeiro

Brasil

leo@cap.ufrj.br

Resumo

Esta oficina foi desenvolvida a partir da pesquisa com crianças com Síndrome de Down que tinham dificuldades no raciocínio aritmético. Ela se propõe a apresentar as principais dificuldades aritméticas enfrentadas por crianças com deficiência intelectual, ou atraso cognitivo, e a partir destas dificuldades sugerir atividades que favoreçam a compreensão de número como quantidade de conjuntos discretos, de paridade de números naturais e do processo de contagem. Para estas atividades serão utilizados os próprios dedos das mãos e um material multissensorial chamado Numicon. Este material foi desenvolvido na Inglaterra e dá ao aluno uma visão global do valor dos números.

Palavras chave: conceito de número, material multissensorial, deficiência intelectual, educação matemática.

Introdução

Atualmente tem se refletido bastante a questão da *inclusão* em Educação. Há um tímido crescimento no número de pesquisas em Educação Matemática relacionadas à deficiência visual, auditiva, intelectual.

Minha tese de doutorado é relacionada à habilidade de quantificação de conjuntos discretos por crianças portadoras da Síndrome de Down utilizando materiais multissensoriais. A partir dela foram desenvolvidas atividades com materiais multissensoriais de reconhecimento de números através de *subitizing*, paridade de números naturais, contagem, sistema de numeração decimal, adição e subtração.

Esta oficina se propõe a apresentar parte destas atividades à comunidade interessada, professores, educadores, pesquisadores, pais e responsáveis de crianças com deficiência intelectual ou atraso cognitivo. Área esta, de extrema importância para o desenvolvimento das habilidades numéricas tendo como consequência uma maior autonomia e independência por

parte destes alunos.

Justificativa

As pesquisas em Educação Matemática relacionadas aos anos iniciais do ensino fundamental e, ainda mais, associadas aos alunos com Síndrome de Down, deficiência intelectual, ou com atraso cognitivo, são muito escassas de uma forma geral. Estas pesquisas estão concentradas principalmente na Inglaterra e Espanha.

A primeira dificuldade enfrentada pelos alunos com deficiência intelectual é a quantificação de conjuntos com pequenas quantidades. O processo de contagem é, muitas vezes, de difícil compreensão por parte destes estudantes.

Indivíduos com Síndrome de Down têm particular dificuldade com raciocínios aritméticos e habilidades numéricas (Abdelahmeed, 2007). Somado a isso, estudos sugerem que um “*sentido numérico*” e a habilidade de *contagem* são dois fundamentos cruciais para o desenvolvimento aritmético.

Portanto, o início para dar uma maior autonomia a estes estudantes é justamente o entendimento do conceito de número como quantidade de um conjunto discreto. Além disso, é justo que se desenvolvam mais pesquisas nesta área do conhecimento, para que indivíduos com atraso cognitivo tenham uma vida mais independente e autônoma.

Perspectiva teórica

Uma das primeiras habilidades matemáticas do ser humano é a quantificação de conjuntos discretos. Esta pode ser feita de duas maneiras: pelo processo de contagem, ou pelo processo de *subitizing*, que determina pequenas quantidades de uma forma súbita.

Contagem

Segundo alguns estudos, as crianças geralmente aprendem a contar objetos de um conjunto através do procedimento tradicional. Esse procedimento envolve vários aspectos, nem sempre triviais. São eles:

- decorar uma sequência de palavras-número na ordem correta;
- associar cada palavra-número a um único objeto do conjunto;
- associar as palavras-número a todos os objetos do conjunto;
- ter a consciência que a última palavra-número no término da contagem, representa justamente a quantidade ou cardinalidade do conjunto;
- saber que a ordem de associação das palavras-número aos objetos do conjunto é irrelevante para se determinar sua cardinalidade.

Segundo Porter (1999), com esse procedimento em mente, os alunos geram diferentes tipos de erros, a saber:

- Errar a sequência de palavras-número (esquecer, pular, voltar);
- Deixar de contar alguns objetos;
- Apontar para um objeto mas não falar a palavra-número;
- Contar mais de uma vez o mesmo objeto;

- Esquecer qual objeto já foi contado;
- Ao perguntar: *Quantos objetos temos aqui?* Repete o processo, ou seja, não diz a última palavra-número;
- Após a contagem perguntar: Me dê x elementos. O indivíduo aponta para o último elemento.

Segundo Frye et al. (1989), o teste fundamental para saber se um indivíduo possui o conceito de número relacionado à quantidade, ou seja, tem a compreensão da cardinalidade de um conjunto, é uma outra pessoa pedir a ele que selecione um determinado número de elementos de um conjunto. Por exemplo, dados uma caixa com muitas bolinhas de gude, pede-se à criança que pegue x bolinhas.

Uma das maiores dificuldades dos alunos com síndrome de down é decorar a sequência de palavras-número corretamente, muitas vezes eles pulam alguns números ou os trocam de posição. A outra grande dificuldade é a associação um-a-um, ou seja, associar cada palavra-número a um único objeto, gerando os diversos tipos de erros de contagem.

Subitizing

Subitizing é outro processo de quantificação de um conjunto discreto. Segundo Clements (1999), significa “*visualizar uma quantidade instantaneamente*” e deriva de da palavra latina “*subitamente*”. Portanto subitizing é a capacidade de quantificar um conjunto discreto subitamente, sem utilizar um processo de contagem.

Para alguns estudiosos do início do século XX, a contagem não implicava necessariamente que o indivíduo realmente compreendesse o significado do número obtido. Já no subitizing sim. Então este seria um pré-requisito para a contagem.

Existem alguns tipos de padrões numéricos ou formas numéricas que facilitam o reconhecimento imediato do número, como padrões temporais, sinestésicos, espaciais e auditivo-espaciais. Exemplos destes padrões são o ritmo, os arranjos dos dedos, os números de um dado ou dominó.

Para desenvolver esta capacidade de quantificar subitamente, esta oficina utilizará os dedos das mãos e o Numicon.

Numicon

O Numicon é um material multissensorial composto por vários elementos e desenvolvido na Inglaterra. Seu formato favorece a visão de número e suas relações de uma maneira global, diferente dos números na forma escrita ou oral, proporcionando aos alunos uma importante imagem conceitual de número.

O formato de suas peças também favorece o entendimento de números pares e ímpares, pois a sequência de formação dos números respeita agrupamentos de dois em dois.



Figura 1. Formas numéricas do Numicon de 1 a 10 e tabuleiro 10x10.



Figura 2. Pinos que se encaixam nas formas numéricas do Numicon, barbante e sacola.

Além das formas numéricas tem-se também um tabuleiro 10x10 onde pode-se encaixar as formas numéricas, os pinos coloridos que se encaixam nas formas numéricas, um barbante e uma sacola que auxilia em algumas atividades.

Existem alguns trabalhos e artigos publicados relacionados a esse material e crianças com discalculia e síndrome de down, que podem ser encontrados em “www.numicon.com”.

Imagem conceitual

Tall e Vinner (1981) definem *imagem conceitual* como todas as estruturas cognitivas associadas a um determinado conceito, inclusive as imagens mentais, as propriedades e os processos associados. A imagem conceitual vai se modificando ao longo do tempo com novos estímulos, novas experiências pessoais e a maturidade de cada indivíduo. Quanto mais ampla a imagem conceitual de um determinado conceito maior a possibilidade de entender este e seus desdobramentos e suas relações com outros conceitos.

Uma das propostas desta oficina é ampliar a imagem conceitual de *número* através de atividades com o Numicon e os dedos das mãos.

Dedos das mãos

Os dedos das mãos são o primeiro “material” sensorial do ser humano que ajuda na aquisição do conceito de número, e é a segunda imagem conceitual que será utilizada nesta oficina para aquisição da habilidade de *subitizing*.

É de extrema importância que a criança *sinta* os números através da quantidade de dedos levantados. A questão dos dedos das mãos é importante, pois *sentir* é uma experiência mais intensa do que o ato de *ver* (Brissiaud, 1989). Com os olhos fechados uma criança é capaz de selecionar 2 dedos por exemplo.

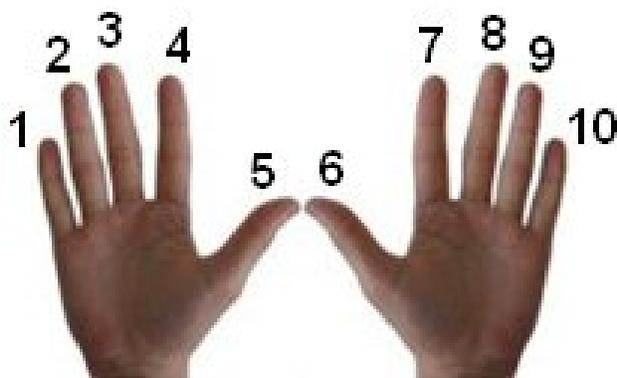


Figura 3. Dedos das mãos

Descrição teórica das Ações e Objetivos

As atividades apresentadas nesta oficina fazem, justamente, a junção destas duas formas de quantificação de um conjunto discreto, a *contagem* e o *subitizing*. Primeiramente tem-se a representação de número subitamente através dos dedos das mãos e das formas do Numicon, e a partir delas os próprios alunos desenvolverão sua compreensão do processo de contagem.

As propostas para esta oficina são:

- apresentação das dificuldades dos alunos com síndrome de down com relação à quantificação de conjuntos discretos e seu entendimento do conceito de número. O objetivo é esclarecer quais os limites destes alunos e a partir disto pensar em possíveis atividades para auxiliar no desenvolvimento de cada dificuldade.
- atividades que promovam uma ampliação da imagem conceitual de número. O conceito de número não é algo concreto, e sim abstrato. As crianças precisam entender que a cardinalidade de um conjunto é independente da natureza de seus elementos. Pode-se ter um conjunto de 3 bolinhas, ou 3 furos, ou 3 dedos, ou 3 pinos, todos esses conjuntos têm uma característica em comum, a quantidade de elementos representada pelo 3.
- atividades de reconhecimento do material Numicon, levando em consideração seu arranjo e formas que evidenciam o agrupamento de dois em dois. A importância desta configuração está no reconhecimento da paridade dos números de uma forma simples e rápida. Estas atividades tem o objetivo de promover a habilidade de subitizing e expandir a imagem conceitual de número.
- atividades de paridade com o Numicon, aproveitando a atividade acima mencionada, e com os dedos das mãos.
- atividades de quantificação com o Numicon. A partir das novas imagens conceituais de número será possível criar condições para a criança desenvolver por si própria um procedimento de contagem de elementos de um conjunto discreto.

Método

Esta oficina tem duração de duas horas com no máximo 24 participantes. A parte teórica, descrita acima, terá duração média de 45 minutos e será apresentada em um data show. A parte prática terá duração média de 1h15 onde as pessoas se dividirão em 4 grupos de 6.

Atividades de reconhecimento do material

As partes do Numicon que serão utilizadas nesta atividade são: um tabuleiro, as formas numéricas do Numicon e uma sacola de pano para colocar as formas numéricas (figura 1 e 2).

Primeiramente os participantes perceberão como são as formas numéricas, como é seu padrão de formação, a questão da paridade, e como essas formas podem ser seriadas.

As formas numéricas se encaixam no tabuleiro. A partir disto podem-se propor várias atividades de encaixe. Por exemplo, delimita-se um determinado espaço e pede-se que complete aquele espaço com uma única forma numérica, com duas formas, três formas, etc. Para isso é exigido que se reconheça o espaço e busque exatamente a forma que o completa, ou as outras possibilidades com 2 ou mais formas. Com um saco de pano, colocam-se várias formas numéricas e os participantes são convidados a pegar a forma que está faltando sem olhar, somente com o sentido do tato.

Atividades de paridade

Estas atividades serão feitas com os dedos das mãos e com as formas numéricas do Numicon.

Antes de iniciar as atividades é pedido aos participantes que apresentem suas definições e conceituações de sobre paridade, como eles explicam a seus alunos o que são números pares e ímpares. A partir das definições apresentadas procurar-se-á relacioná-las com os dedos das mãos e com as formas do Numicon.

Os números pares, como o próprio nome já diz, representam quantidades de elementos que formam pares sem sobrar nenhum elemento. Utilizando os dedos das mãos começa-se com um dedo, que não faz par com nenhum. Logo em seguida, levanta-se o dedo simétrico da outra mão, formando um par, portanto 2 é par e 1 é ímpar (não par). Depois levanta-se os dois dedos anteriores e mais um outro, sem formar pares com todos os dedos, o 3 é ímpar, mas levantando o dedo simétrico da outra mão correspondente ao 3º dedo tem-se 4 dedos e dois pares, e assim por diante até os 10 dedos formarem 5 pares. Nesta atividade simples os alunos “sentem” quando um número é par, ou formam pares, pois tem o simétrico da outra mão para auxiliá-lo. E quando o número é ímpar não existe um dos dedos simétrico.

No Numicon os participantes são convidados a pensar em uma forma de mostrar os números pares com esta ideia de formar pares. Obviamente, pela formação deste material é fácil perceber que quando um número é par, ele forma um retângulo, e quando um número é ímpar, ele é um retângulo que está faltando ou sobrando uma unidade. Com a sacola de pano, colocam-se as formas numéricas dentro dela e os participantes são convidados a selecionar números pares e números ímpares sem ver, apenas sentindo-as.

As possíveis somas de números pares e ímpares resultam em números pares e ímpares dependendo de seus fatores. Com o Numicon é fácil perceber os resultados da adição de dois números pares, dois números ímpares e um número par com um número ímpar.

Atividades de contagem

Nas atividades de contagem serão utilizados as formas numéricas do Numicon, um barbante, o tabuleiro e os pinos do Numicon (figura 2).

Nesta atividade seleciona-se uma das formas numéricas do Numicon e coloca-a em qualquer parte do tabuleiro, forma-se um círculo com o barbante e pede-se que o participante coloque dentro do círculo o mesmo número de pinos da forma numérica escolhida. Feito isto, a

segunda parte é o próprio participante conferir se a tarefa pedida foi realizada corretamente colocando os pinos na forma numérica do Numicon, como se fosse um “gabarito”, todos os furos têm que ser preenchidos e não pode sobrar nenhum pino no círculo. Com isso o participante vai adquirindo a noção exata do significado do número com relação à cardinalidade, pois ele seleciona exatamente a quantidade de pinos representada na forma numérica do Numicon.

Bibliografia e referências

- Abdelahmeed, Hala. (2007). Do children with down syndrome have difficulty in counting and why? *Internationa Journal of Special Education*, Vol 22, n° 2.
- Buckley, S.J. (2007). Teaching Numeracy, *Down Syndrome Research and Praticce*, vol. 12(1) pp 11-14.
- Brissiaud, Remi. (1989). Como as crianças aprendem a calcular, *Éditions Retz, Instituto Piaget, Coleção Novos Horizontes*, Lisboa, pp 45-57.
- Clements, Douglas H. (1999). Subitizing: What is it? Why teach it? *Teaching Children Mathematics*. March 1, 1999.
- Frye, D., &Braisby, N. (1989). Young children’s understanding of counting and cardinality. *Child Development*, vol. 60, pp 1158-1171.
- Nacarato, A. M. (2000). O conceito de número: sua aquisição pela criança e implicações na prática pedagógica, *Argumento - Revista das Faculdades de Educação, Ciências e Letras e Psicologia Padre Anchieta*, Ano II, número 3, pp 84-106, Jundiaí.
- Nye, Joanna & Buckley, Sue. (2005). Evaluating the Numicon system as a tool for teaching number skills to children with Down syndrome, *The Down Syndrome Educational Trust, Down Syndrome News and Update*, vol. 5(1), pp 2-13.
- Piaget, Jean. (1969). The Child’s Conception of Number, *Routledge & Kegan Paul LTD, Broadway House*, pp 68-74 Carter Lane, London.
- Porter, Jill. (1999). Learning to count: a difficult task? *Down’s Syndrome: Research and Praticce*, vol. 6, 2, pp 85-94.
- Tall, David., & Vinner, Shlomo. (1981). Concept Image and Concept Definition in Mathematics with particular reference to Limits and Continuity. *Educational Studies in Mathematics*, vol. 12 pp 151-169.

Apêndice A

Informação geral	
Título da oficina	Primeiras noções numéricas para crianças com deficiência intelectual através de materiais multissensoriais
Nome do autor	Leo Akio Yokoyama
Instituições do autor	Universidade Bandeirante de São Paulo, Universidade Federal do Rio e Janeiro.
País do autor	Brasil
Número de horas	2 horas
Nível de escolarização para o qual será dirigido a Oficina	Educação Infantil/Preescolar, Anos Iniciais do Ensino Fundamental/Primária, geral
Número máximo de pessoas	24
Equipamentos audiovisuais ou informáticos necessários	Computador, caixas de som, data show e software de reprodução de vídeo.