

O sentido de número numa perspectiva inclusiva: uma tarefa utilizando Numicon para atender crianças com Síndrome de Down na Educação Infantil

JACIARA DE ABREU SANTOS¹

FELIPE MIRANDA MOTA²

CLAUDIA DE OLIVEIRA LOZADA³

Resumo

Esse artigo configura uma discussão teórica com uma proposta de intervenção pedagógica voltada para crianças com Síndrome de Down usando o Numicon como recurso para auxiliar no desenvolvimento do sentido de número. O Numicon como recurso pedagógico apresenta a possibilidade de a criança compreender o sentido do número a partir do plano material, principalmente pela interação visual e tátil, uma vez que muitas crianças com Down têm algum tipo de perda auditiva. Diante disso, o uso do Numicon auxilia de forma lúdica, estimulando a atenção da criança em virtude de suas cores e textura, assim como colabora para o desenvolvimento de processos mentais básicos como contagem, correspondência, comparação, seriação, inclusão, que são essenciais para a construção da intuição e do sentido de número.

Palavras-chave: *Sentido de Número, Síndrome de Down, Numicon, Processos Mentais.*

Abstract

This article sets up a theoretical discussion with a proposal for a pedagogical intervention aimed at children with Down Syndrome using Numicon as a resource to assist in the development of number sense. Numicon as a pedagogical resource presents the possibility for the child to understand the meaning of the number from the material plane, mainly through visual and tactile interaction, since many children with Down have some type of hearing loss. In view of this, the use of Numicon helps in a playful way, stimulating the child's attention due to its colors and texture, as well as contributing to the development of basic mental processes such as counting, correspondence, comparison, serialization, inclusion, which are essential for the construction of intuition and number sense.

Keywords: *Number Sense, Down Syndrome, Numicon, Mental Processes.*

¹ Universidade Federal de Alagoas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – e-mail: jaciaraabreu@hotmail.com

² Universidade Federal de Alagoas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – e-mail: felipemiranda.mat@gmail.com

³ Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Matemática e Centro de Educação. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – e-mail: claloz@yahoo.com.br

Introdução

Esse artigo nasce a partir das implicações teórico-práticas de parte de uma pesquisa de Mestrado – em andamento – no Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas e das discussões surgidas durante os estudos no Grupo de Pesquisa em Matemática, Educação e Tecnologia (MATEDTEC). Essa constituinte da pesquisa faz jus a uma discussão teórica embasada em Piaget (1976), Castro e Rodrigues (2008), Yokoyama (2012), Pires *et al* (2013), Andrews e Sayers (2015), entre outros, e alguns documentos legais norteadores da Educação, como a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, bem como os que amparam os direitos da criança com Síndrome de Down (SD). Cornwell (1974) em suas pesquisas constatou que as crianças com SD apresentam dificuldades em desenvolver o sentido de número e lidar com símbolos numéricos e Abdelahmeed (2007) identificou que as crianças com SD têm dificuldades com a contagem – processo mental que integra o desenvolvimento do sentido de número – recomendando a utilização de jogos e material concreto para melhorar o processo de aprendizagem das crianças. Esses estudos apontaram que essas dificuldades derivam de um *déficit* no desenvolvimento da linguagem e da memória de curto prazo.

Diante do que foi brevemente exposto, pretende-se discutir neste trabalho sobre o desenvolvimento do sentido de número, numa perspectiva da educação inclusiva e no atendimento às crianças com Síndrome de Down (SD) na Educação Infantil, enfatizando o uso do *Numicon* como recurso para a aprendizagem matemática dessas crianças.

1 Problemática e motivação para o estudo

O desenvolvimento do sentido de número num contexto geral é o pilar da aprendizagem matemática, “a pedra angular” (NCTM, 2009) e a mais importante a ser aprendida no contexto escolar, como coloca Vergnaud (2009). Nesse sentido, é essencial a compreensão de como ocorre a aprendizagem matemática, a começar pela construção das primeiras ideias acerca de número pelas crianças.

Piaget (1976) elenca estágios de desenvolvimento da aprendizagem da criança, levando em consideração as experiências as quais à criança é exposta/ofertada, a partir de faixas etárias, afirmando que a aprendizagem numérica já acontece desde os primeiros meses de vida, em que a criança começa a se relacionar com o mundo dos objetos. Por conseguinte, umas das suas principais pesquisas sobre aprendizagem do número é a “gênese do número na criança”. Nessa pesquisa, Piaget e Szeminska (1981) desenvolveram um estudo

experimental que apontou que simplesmente saber contar oralmente “recitando números” não significa que a criança tem compreensão ou dá sentido para o número.

No entanto, a aprendizagem numérica é um processo construtivo e que tem etapas que a criança tende a passar e processos mentais que deverá desenvolver, de tal modo que a prova da conservação é a principal forma de entender a medida de sentidos que a criança já consegue ter sobre o número. Dentro do próprio processo que leva à conservação, a criança chega aos processos mentais de classificação, seriação, correspondência, porém só consegue ter propriedade do sentido do número quando consegue conservar a partir de elementos diversificados, como a organização espacial de objetos de modos diferentes. Por conseguinte, para que esse conhecimento se estabeleça, é preciso que se oportunize o contato da criança com os conhecimentos físico, social e lógico-matemático, para que possa abstrair empiricamente e reflexivamente (KAMII, 2012).

A partir desses primeiros apontamentos, a escrita deste trabalho versará, no primeiro momento, sobre a construção do sentido de número pela criança na Educação Infantil, levando em consideração as limitações da criança com Síndrome de Down, assim como quais ações são necessárias por parte do professor para potencializar a aprendizagem dessa criança. No segundo momento, trataremos das questões teóricas sobre a inclusão escolar, levando em consideração algumas bases legais. Posteriormente, apresentaremos e tomaremos como recurso potencializador para o desenvolvimento do sentido numérico da criança com Síndrome de Down, o *Numicon*, trazendo também uma proposta de tarefa para aplicação em sala de aula de Educação Infantil.

1.1 Pergunta de pesquisa

Como questão norteadora deste estudo, apresentamos o seguinte questionamento: “Como fazer uso do *Numicon* para o desenvolvimento do sentido de número por crianças pequenas com Síndrome de Down e quais tarefas são possíveis desenvolver com o recurso e os processos mentais que são postos em construção?” Com o trilhar do trabalho, almeja-se responder este questionamento, esboçado na conclusão.

1.2 Objetivo e justificativa

O presente estudo tem como objetivo geral propor uma reflexão acerca do desenvolvimento do sentido de número pela criança com Síndrome de Down (SD). Além disso, especificamente, busca-se levantar uma discussão sobre a questão da inclusão, de forma que permita uma autoanálise por parte dos professores que trabalham na Educação

Infantil, ofertando também possibilidades de ações com crianças com Down, na sala regular, ou na sala de atendimento especializado. A relevância do estudo está centrada nas ideias de que, por muitas vezes, os professores da Educação Infantil, possuem dificuldades para inserir os estudantes (crianças pequenas) portadores da Down nas salas de aula dos alunos ditos “normais” e que o *Numicon* aparece como uma possibilidade para o desenvolvimento do sentido de número de crianças com SD.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Sentido de número e ensino de Matemática para crianças com Síndrome de Down na Educação Infantil

O desenvolvimento do sentido de número se perfaz a partir de uma trajetória, perpassando por estágios de desenvolvimento; assim, o sujeito não para de aprender, ele vai construindo esquemas mentais cada vez mais complexos, levando em consideração a interação com os objetos, as interações sociais e a capacidade de abstrair reflexivamente sobre essas inter-relações, em um processo de assimilação, acomodação e equilíbrio (PIAGET, 1976). A criança, mesmo ainda bebê, já consegue ter noções intuitivas; estas estão ligadas às percepções visuais, auditivas, e de ação sobre os objetos (PIAGET, 1976), ainda não conseguindo dar significados ou refletir sobre aplicabilidades para o número, de forma que, mesmo muitas vezes ao “recitar” números - em forma de imitação - ou fazer alguma ligação do número com percepções do dia a dia, não quer dizer que a criança já atribui sentido para o número.

Pesquisas mais recentes (WAGNER; DAVIS, 2010) chegam a ir além da intuição e apontam o “sentimento” de número. O sentimento numérico tende a ser parecido com os processos intuitivos apontados pelo próprio Piaget, e está mais ligado à ideia de quantidades, principalmente a sensação de magnitude que o ser humano tem, percebendo-se, então, o quanto a ideia de número é própria do sujeito. Consequente a esse processo, de forma evolutiva de construção de conhecimento cognitivo, temos o sentido de número; este está posto em vários documentos oficiais e de apoio pedagógico ao trabalho do professor alfabetizador, da Educação Básica – tanto o profissional polivalente, ou o professor de Matemática, que tem seu trabalho direcionado apenas para a disciplina e/ou as aprendizagens matemáticas.

Diante disso, o Conselho Nacional de Professores de Matemática dos Estados Unidos (NCTM) descreve relevantemente sobre o desenvolvimento do sentido de número pelas crianças em idade pré-escolar, colocando que os primeiros pensamentos matemáticos das

crianças nessa fase são sobre situações que envolvem números, assim como as primeiras experiências serão também fazendo uso deles. Nesse sentido, é perceptível a importância da compreensão dos padrões numéricos e das operações, de tal forma que já são postos desde a idade pré-escolar, sendo considerado que ao longo da vida escolar os alunos têm que ser capazes de: “compreender números, formas de representar números, relações entre números e sistemas numéricos; compreender os significados de operações e como elas se relacionam um para o outro; computar fluentemente e fazer estimativas razoáveis” (NCTM, 2009, p. 33).

No que se refere aos documentos nacionais, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997) já enfatizavam que, no primeiro ciclo do Ensino Fundamental – anos iniciais –, período em que a criança sai da Educação Infantil, ela, nessa fase inicial, vai desenvolver algumas relações que vão aproximar suas aprendizagens de alguns conceitos matemáticos. Essas aproximações estão diretamente ligadas com as experiências que à criança forem proporcionadas, objetivando desenvolver processos mentais básicos como: comparação, ordenação, classificação, contagem, entre outros que são próprios e necessários para a compreensão do número, como a leitura e a escrita (BRASIL, 1997).

O referencial teórico do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) coloca que “o sentido de número, ou sentido numérico, pode ser entendido como uma habilidade que permite que o indivíduo lide de forma bem-sucedida e flexível com os vários recursos e situações do cotidiano que envolvem a Matemática” (BRASIL, 2014, p. 21). O PNAIC (BRASIL, 2014, p. 21) prossegue colocando que o sentido de número “é uma boa intuição sobre números, sobre seus diferentes significados, seus usos e funções; uma intenção de atribuir significado para as situações numéricas”, que constitui a base do conhecimento aritmético.

Assim, é partindo das percepções intuitivas e sensíveis, que a criança vai desenvolvendo sua aprendizagem para construir o sentido de número a partir das relações que consegue tecer durante suas interações com objetos e outros sujeitos, gerando abstrações empíricas e reflexivas. De tal forma, para compreender o que é sentido de número e como auxiliar a criança nessa construção, é preciso que possamos refletir sobre essa aquisição conceitualmente, no primeiro momento. De tal forma, que Castro e Rodrigues (2008, p.11) apontam que o sentido de número é:

Um processo no qual elas [crianças] vão aprendendo a compreender os diferentes significados e utilizações dos números e a forma como estes estão interligados. Este conhecimento, cujo desenvolvimento está intimamente ligado ao ambiente em que se insere, realiza-se naturalmente enquanto,

progressivamente, estes diversos significados começam a interligar-se e a fazer sentido (CASTRO; RODRIGUES, 2008, p. 11).

Assim, vê-se que o desenvolvimento do sentido de número é uma construção gradual, que leva em consideração os processos de abstrações – empírica e reflexiva - que a criança vai desenvolvendo nas suas experiências escolares e extraescolares. Diante disso, é importante também compreender que:

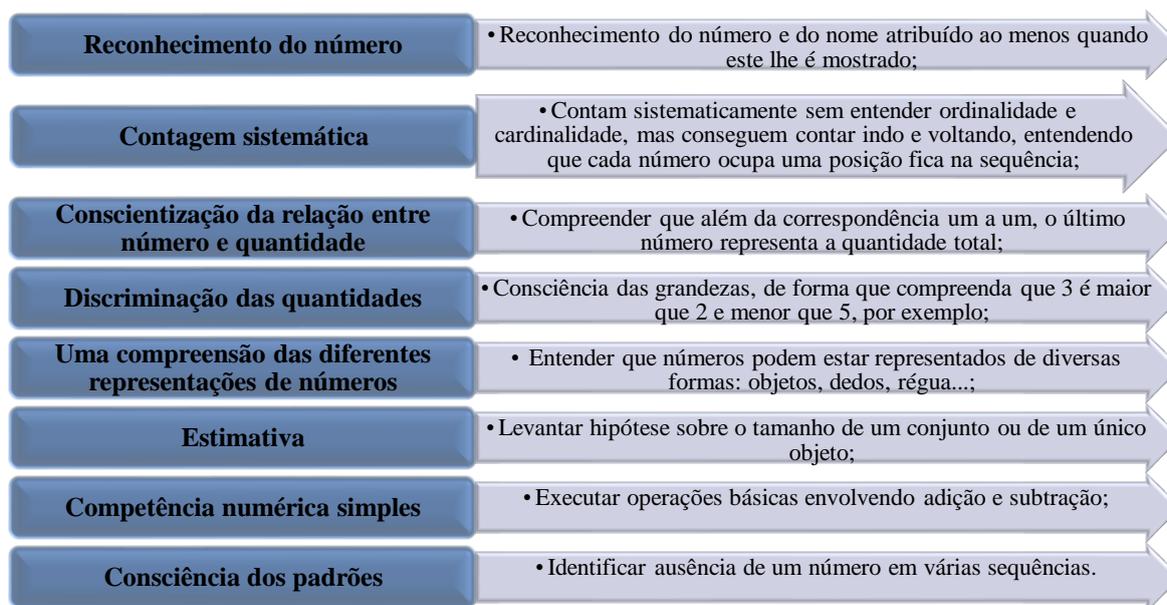
[...] para que as crianças desenvolvam verdadeiramente o seu sentido de número, é fundamental que saibam não apenas escrever os numerais, recorrer à contagem de objetos ou reconhecer quantidades num determinado conjunto, mas também que compreendam, entre outros, o que indicam os numerais e conheçam as diferentes formas de os poderem representar e visualizar (PIRES *et al.*, 2013, p. 122).

Diante do exposto, a partir de Pires *et al* (2013), o sentido de número está além da capacidade reprodutivista do ensino e aprendizagem do número e, no entanto, faz uma ponte com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que, na Educação Infantil aponta como objetivos de aprendizagens matemáticas para as crianças pequenas “contar oralmente objetos, pessoas, livros entre outros contextos diversos e relacionar números às suas respectivas quantidades e identificar o antes, o depois e o entre em uma sequência” (BRASIL, 2018, p. 52).

Por conseguinte, é importante salientar que para o desenvolvimento dessas habilidades pela criança na Educação Infantil, faz-se necessária a mediação do professor, de forma que objetive e planeje adequadamente, com vista que à criança sejam ofertadas condições de desenvolver-se, a partir dos campos de experiências, respeitando os eixos norteadores (interações e brincadeiras) e os seis direitos de aprendizagem. Nesse sentido, é primordial que o professor tenha conhecimento acerca de como ocorre a aprendizagem numérica pela criança, pois, “este conhecimento considerado elementar permitirá ao professor preparar e implementar tarefas/jogos de contagens que possam sustentar os princípios básicos do sentido de número” (PIRES *et al.*, 2013, p.124).

Nessa perspectiva, é importante compreender as habilidades que a criança deve desenvolver durante a aquisição do sentido numérico; e, a esse respeito, Andrews e Sayers (2015) apontam as aprendizagens que compõem o “sentido de número fundamental”:

Figura 1 - Aprendizagens para o sentido de número fundamental



Fonte: Adaptado de Andrews e Sayers (2015)

De acordo com a figura acima, são oito aprendizagens/habilidades essenciais para a consolidação do sentido numérico pela criança. Assim, de acordo com o conhecimento intuitivo que a criança começa a consolidar a partir do nascimento, ele evolui em uma perspectiva crescente, de construção.

No entanto, a perspectiva da construção do conhecimento pela criança com Síndrome de Down, relacionada às habilidades matemáticas, difere um pouco da criança que não apresenta a Síndrome. Dessa forma, as crianças com Down, na sua maioria, tendem a ter uma aprendizagem mais lenta, devido a alguns fatores, como a memória auditiva fraca, apesar de ter a memória visual perfeita (EWAN; MAIR, 2001).

Pensando a partir desse fator que acaba dificultando o desenvolvimento das aprendizagens numéricas das crianças com Down, algumas estratégias têm que ser criadas no âmbito educacional, na busca pela atenção dessa criança, em prol do seu aprendizado. Logo, alguns recursos que chamem a atenção das mesmas são observados como essenciais; assim, o próprio *Numicon* é um recurso base para levar essa criança a perceber o número no plano concreto, prático e perceber que o mesmo pode ser composto e decomposto a partir de uma variedade de formas (NCTM, 2009).

2.2 Educação inclusiva e o atendimento a criança com Síndrome de Down

De acordo com o NCTM (2009) as aprendizagens ligadas às questões numéricas são fundamentais para o desenvolvimento de todo o entorno dos conhecimentos matemáticos, do que propriamente o documento coloca como padrões numéricos e de operações a partir destes. Visto isso, é importante atentar para a importância da aprendizagem de números, por crianças com alguma limitação, ou não.

Assim, tomando como princípio a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), é importante frisar sua importância para o desenvolvimento de ações referentes à inclusão de pessoas com deficiência, socialmente, em nível mundial. O documento aponta que a sala de aula seja um lugar único, diversificado, centrado na criança e que possibilite acolher as singularidades delas. Para isso, a Declaração apresenta no texto, diretrizes que enfocam para reforma, reorganização da política, educacional e social, no que se refere aos critérios de atendimento inclusivo para os alunos que tenham algum tipo de deficiência (UNESCO, 1994).

Nessa perspectiva, a educação inclusiva é um direito que assiste ao estudante, assim como a inclusão de forma geral é um direito de todas as pessoas que possuem algum tipo de deficiência/limitação ou até capacidade de superdotação (BRASIL, 1996). Nesse sentido, ainda, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996) aponta no art. 59 que os sistemas de ensino assegurarão ao educando “professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns” (BRASIL, 1996, p. 24).

A legislação afirma que haverá professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns, incumbindo ao Estado e aos próprios profissionais de buscarem formas de aprimoramento da prática em sala de aula, de forma que suas ações pedagógicas deem condições de promoção de aprendizagem incluindo as crianças com deficiência.

Ademais, o inciso IV da LDB (BRASIL, 1996) aponta que se faz necessário a real integração do aluno, para que se sinta inserido no contexto escolar e na sociedade, compreendendo que a escola tem que ser um ambiente propício para receber a todos, independentemente de qual seja a deficiência e o grau de limitação, perante a diversidade de deficiências existentes.

A “Síndrome de Down ou trissomia do 21 é uma condição humana geneticamente determinada, é a alteração cromossômica (cromossomopatia) mais comum em humanos e a principal causa de deficiência intelectual na população” (BRASIL, 2013, p.9), acarretando

uma deficiência intelectual, principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento do sentido de número, provocando algumas limitações ao processo de numeramento, pois, uma criança com Síndrome de Down pode: deixar de contar alguns objetos/quantidades; apontar para o objeto e não falar a palavra – número; errar a sequência de palavras-números, esquecer, pular, voltar; esquecer qual objeto já foi contado; contar mais de uma vez o mesmo objeto; entre outros (EWAN; MAIR, 2001).

De tal forma, ao se pensar aqui que a criança em idade de Educação Infantil está iniciando seu processo de alfabetização, tanto na linguagem materna, quanto na linguagem propriamente matemática, percebe-se a necessidade de se articular, a partir da escola e dos seus profissionais, maneiras com que o aluno com Síndrome de Down aprenda enfatizando as ideias básicas de número que darão sustentação para as aprendizagens mais complexas ao longo do processo de alfabetização matemática.

3 Discussão metodológica

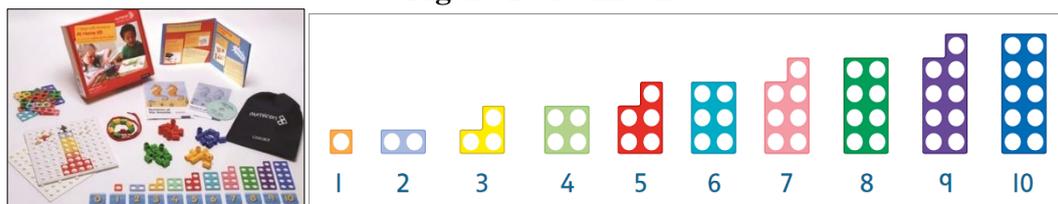
A pesquisa aqui desenvolvida caracteriza-se como um estudo qualitativo, buscando compreender os problemas do contexto educativo (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), acrescido de uma proposta de intervenção pedagógica, visando um olhar direto do pesquisador para atendimento e inclusão das crianças com Síndrome de Down na Educação Infantil. Vale mencionar, que a proposta discute sobre o desenvolvimento do sentido de número para criança com Síndrome de Down, usando o *Numicon* como recurso lúdico e pedagógico.

4 *Numicon* como recurso para atendimento ao aluno com Down – proposta de tarefa para a Educação Infantil

A ação de ensinar na Educação Infantil toma para si uma enfática responsabilidade, pois o conhecimento construído nesta etapa educativa da criança é necessário para ancorar novas aprendizagens ao longo das outras etapas escolares. Oliveira (2014) discorre sobre o trabalho do professor da Educação Infantil, no que se refere à inclusão de crianças com deficiências; assim, com crianças com Síndrome de Down, é preciso ofertar metodologias que deem condições de a criança poder se desenvolver dentro das suas possibilidades, e que a estimulem para a aprendizagem máxima de que ela seja capaz. Nesse quesito, o *Numicon* estimula a criança em vários aspectos. Vale mencionar que a origem desse material é a Inglaterra, que ele tem a aparência de um jogo, mas, na verdade trata-se de um conjunto de materiais que dispõe de formas numéricas coloridas, cartões numerados, pinos coloridos, tabuleiro, barbante, sacola, entre outros itens que compõe o conjunto (YOKOYAMA, 2012).

Na sua composição mais usual e tradicional, o *Numicon* tem dez peças coloridas, sendo um recurso lúdico que pode atrair o olhar da criança com Síndrome Down, dado que proporciona estímulo visual e pode desenvolver o raciocínio, auxiliando na aprendizagem matemática (SANTOS *et al.*, 2016). Então, percebe-se que o sistema *Numicon* não é apenas um conjunto de materiais, trata-se de uma abordagem para ensinar números às crianças, buscando encorajar o uso de recursos visuais e táteis para que elas possam além de aprender números, também realizar cálculos (BUCKLEY, 2002).

Figura 2 - Numicon



Fonte: Edushop (2021)

Faz-se interessante aqui apresentar alguns resultados da aplicação do recurso com crianças com Síndrome de Down, como forma de validação do recurso, levando em consideração que cada contexto se perfaz de uma forma individual, porém, algumas características são comuns na aprendizagem com tal recurso. Assim, uma primeira experiência com o *Numicon* a ser relatada parte de uma aplicação no contexto doméstico (UTTLEY, 2003) em que o recurso foi utilizado com uma criança de 5 anos de idade que tinha dificuldade de concentração e de permanecer sentado. Partindo da decisão de fazer uso do material, o pai aplicou diversas tarefas diariamente por alguns meses (não identificados no texto). O pai relatou que ao tentar trazer aplicações para os numerais até 10, percebeu que a criança não dava muita atenção; posteriormente, começou a implementar aos poucos, um número de cada vez e houve uma maior aceitação por parte dela.

De início, começou incentivando a criança a desenhar as formas com o *Numicon* e colorir, para trazer cores e interesse da criança, posteriormente construiu o material em papelão e, por conseguinte, aplicações com tarefas de contagem em ordem crescente usando o material e relacionando com o contexto doméstico (subir o mesmo número de degraus contados, por exemplo), colocar um objeto para cada ficha, levando em consideração o total de cada, bater palmas, mostrar com a mão, com objetos, entre outras. Ao final, foi percebido que a criança já estava conseguindo tecer algumas significações para os números até o 7.

Outra experiência relevante para nosso estudo e compreensão foi feita em Sussex, Inglaterra, dentro do Projeto Piloto de Wiltshire - *Numicon* entre março e julho de 2001, em escola infantil (EWAN; MAIR, 2001) com atividades diárias – menos no período de férias. Assim, durante a realização das tarefas do projeto, constatou-se que as crianças que tinham

dificuldade começaram a perceber quantidades de objetos, aprendendo até a pedir pratos sem ter que fazer a contagem individual; outras em 3 semanas já conseguiam ter compreensão de números até 5.

O recurso apresenta-se em oito fases que são desenvolvidas com as crianças no sentido evolutivo e as aprendizagens por meio das tarefas propostas com o *Numicon* são objetivadas para desenvolver alguns processos mentais básicos para a aprendizagem matemática. Assim, os passos a seguir podem ser norteadores para o nosso trabalho com *Numicon* em sala de aula:

Quadro 1 - Fases para aprendizagem com recurso Numicon

Fase	Ação	Comentários
Primeira	Apresentar todas as cartas do Numicon, a fim que as crianças aprendam os padrões sem usar nomes de números independentes;	Apresentam-se as cartas do Numicon com o objetivo de a criança desenvolver as intuições, assim como o próprio sentimento numérico.
Segunda	Colocar formas em ordem, sem usar números, nomes ou numerais;	Nessas fases, a criança já parte das intuições para tentar construir sentido, ordenando para compreender que há uma organização, visualizando a magnitude das quantidades à medida que avança na ordem crescente, assim como construir ideia de correspondência entre o número e a quantidade.
Terceira	Dar nomes de números as formas de Numicon, contando buracos em cada forma ou preenchendo-os com pinos.	
Quarta	Ordenar as formas e os numerais juntos (correspondências);	
Quinta	Consolidar todo o aprendizado com atividade de laços;	Aqui o professor pode explorar se a criança já tece alguns sentidos (usar a oralidade é fundamental, fazendo a criança contar e conseguir organizar quantidades)
Sexta	Compreender o valor posicional dos numerais;	Essas fases são mais avançadas no que se refere a conseguir atribuir sentido, pois são necessárias para se chegar à ideia da conservação e para isso a criança terá que compor números, solucionar alguns problemas no plano abstrato e decompor números, na última fase, encaminhando para as operações matemáticas, como adição e subtração.
Sétima	Primeiras estratégias aritméticas mentais;	
Oitavo	Introdução da subtração.	

Fonte: Adaptado de Wing e Tacon (2007)

Ao se observar essas fases e analisar junto com algumas propostas que foram desenvolvidas nas experiências que foram trazidas, o básico do *Numicon* é fazer com que desperte na criança com SD a possibilidade de construir os processos mentais que são responsáveis pelo desenvolvimento do pensamento matemático.

Então, o *Numicon* é um recurso que tem possibilidade de despertar vários sentidos nas crianças, uma vez que possibilita o contato dela com materiais concretos, visto que a criança com SD tem forte memória visual, conseqüentemente, apresentar tarefas com *Numicon* elenca possibilidades de a criança tecer várias relações também, citando, cores, texturas, sensação de magnitude (sentimento de número), comparação, correspondência e encaminha para a conservação do número.

No que tange ao desenvolvimento dos processos mentais, como já apresentado anteriormente, sabe-se que há processos que são fundamentais para que o sujeito desenvolva as ideias iniciais de número, tendo intuições e para que possa construir o sentido/significação do número e sua aplicabilidade, e as fases evidenciadas no quadro 1 para o uso do *Numicon* auxiliam no desenvolvimento de processos como contagem, ordenação, correspondência e conservação. E a construção do sentido de número ocorre quando a criança estabelece relações com o objeto (KAMII, 2012), daí ser importante, o professor trabalhar com material concreto como o *Numicon*, pois a criança mobiliza os conhecimentos físico (o que lhe possibilita manusear/manipular o material concreto, explorando-o) e lógico-matemático (mobiliza as habilidades matemáticas) e as abstrações empírica e reflexiva, mobilizando os processos mentais e estabelecendo as relações necessárias para o desenvolvimento do pensamento aritmético.

Nesse caso, o processo de internalização das ideias numéricas iniciais, parte principalmente de tarefas em que a criança consiga incluir, seriar, fazer correspondência biunívoca e posteriormente recíproca. Porém, o ponto principal da compreensão é a ordem e a inclusão hierárquica, pois desse momento em diante a criança começa a conservar o número, e antes disso está trabalhando suas intuições numéricas, caminhando rumo ao sentido, que se completa na conservação (PIAGET; SZEMINSKA, 1981).

É importante também estimular a criança com SD a manifestar suas ideias numéricas oralmente, explicando como o seu pensamento aritmético está se organizando e se manifestando, o que auxilia o professor a identificar as dificuldades e selecionar estratégias que ajudem a criança a saná-las.

Passemos à proposta de tarefas com o uso do *Numicon* para crianças pequenas com Síndrome de Down.

4.1 Proposta de confecção de *Numicon* artesanal e tarefa para aplicabilidade do material

Ao pesquisar o material – *Numicon* – para comprar, em sites, percebeu-se que ele não está disponível para a venda no Brasil, assim como alguns sites que o revendem como produto importado tornam o produto que já tem um valor de mercado quase inacessível ainda mais caro, pois o frete do produto tem um valor relativamente alto também.

Pensando em uma forma de manter o objetivo do *Numicon*, propomos aqui neste artigo que seja construído de forma artesanal, com materiais de preço acessível, para ser desenvolvida a tarefa proposta abaixo, e até outras, posteriormente. No mais, propomos

construir as partes mais básicas e necessárias para as aprendizagens iniciais de numeramento. Para isso, serão necessários os seguintes recursos para a construção do material didático pedagógico: cartelas de *Numicon* impressas; cartelas com números de 0 até 10; papelão (firme) para colar os itens impressos; estilete/tesoura para cortar e formar os círculos que há em cada cartela *Numicon*; bolas de gude (para substituir os pinos do jogo original); uma fita feita de E.V.A. com velcro (fechamento de espaço) para usar na limitação de espaço para contagens.

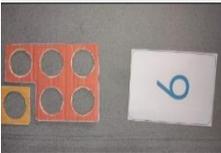
Figura 3 - Material confeccionado artesanalmente

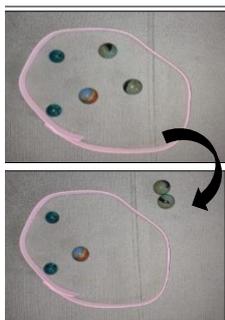


Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2021)

A partir do material confeccionado propomos a seguinte tarefa, dividida em 5 momentos, sendo cada uma ilustrada nas figuras como se vê na tabela abaixo:

Tabela 1 – Tarefas com o Numicom

IMAGEM	TAREFAS/MOMENTOS	OBJETIVO
	1º Momento: Pedir que a criança coloque as peças do <i>Numicon</i> em ordem crescente, fazendo a contagem dos “pontos” que há em cada cartela em voz alta.	Manipular o material, para que perceba a magnitude das quantidades, assim como ir fazendo a contagem em voz alta para estimular a própria audição.
	2º Momento: Pedir para que a criança preencha os pontos com as bolinhas de gude, fazendo a contagem oral e usando a ordem crescente.	Enfatizar percepções das quantidades, contagem, relacionar os objetos (bolas de gude) para que a criança perceba o fator de inclusão, mesmo que seja vagorosamente. O professor deve avaliar o nível da criança e ir implementando números aos poucos, levando em consideração o avanço dela.
	3º Momento: Pedir para que a criança faça a correspondência entre a quantidade e o numeral.	Incentivar a criança a fazer atividade de correspondência é essencial. O professor pode também aqui fazer um segundo <i>Numicon</i> e estabelecer outras formas de correspondência, por exemplo, corresponder apenas as quantidades (fazendo pares).
	4º Momento: Incentivar a criança a juntar peças do <i>Numicon</i> e formar novas quantidades que serão apontadas pelo professor.	Perceber que as quantidades sofrem o fator de inclusão.



5º Momento: trabalhar contagem, fazendo composição e decomposição, enfatizando novamente a percepção da criança sobre a inclusão numérica – Incentivando a criança, como por exemplo: - Coloque aqui 5 bolas de gude – pronto? Agora retire 2. Quantas ficaram?

Desafiar a criança de diversas formas, tanto para que ela possa adicionar, como possa subtrair, incentivando a compreensão de composição e decomposição.

Fonte: Os autores (2021)

Na execução da atividade proposta é essencial que o professor esteja atento se a criança com Down está mobilizando os processos mentais necessários ao desenvolvimento do sentido de número, estimulando que manuseie as peças do *Numicon* e explique oralmente as relações que está estabelecendo e, dessa forma, também auxiliando no desenvolvimento da linguagem matemática.

Considerações Finais

Diante da tarefa proposta, objetiva-se que o uso do material *Numicon* parta de uma proposta lúdica, que desperte o interesse da criança com SD e colabore significativamente para as aprendizagens que ancoram o processo do desenvolvimento do sentido de número pela criança pequena (4 a 5 anos e 11 meses de idade) ainda na Educação Infantil. As tarefas propostas podem ser ainda acrescidas, à medida que o professor compreenda a real e presente necessidade pedagógica da criança, uma vez que o material pode despertar para uma série de outras atividades.

Outro aspecto que deve ser observado diz respeito à generalização do sentido de número pela criança com SD: é fundamental que o professor verifique se a criança está conseguindo transferir esse sentido de número desenvolvido no contexto escolar para outros contextos e outras formas de uso, principalmente em situações do cotidiano, em contexto familiar para que faça sentido para a criança. Solicitar o apoio dos pais da criança com SD nesse percurso de desenvolvimento do sentido de número é essencial, pois eles podem reforçar as ideias numéricas e processos mentais nas atividades diárias da criança. Além do mais, a confecção artesanal do *Numicon* e a distribuição de um kit para que os pais auxiliem as crianças com tarefas em casa, é uma boa alternativa para a consolidação do sentido de número na estrutura cognitiva da criança com SD, bem como de sua memória de trabalho.

Retomando a pergunta inicial deste artigo: Como fazer uso do *Numicon* para o desenvolvimento do sentido de número por crianças pequenas com Síndrome de Down, assim

como quais tarefas são possíveis desenvolver com o recurso e os processos mentais que são postos em construção? Consideramos, que a proposta aqui relatada com o uso do *Numicon* é um meio potencialmente significativo para desencadear o desenvolvimento do sentido de número por crianças pequenas com SD, pois traz um recurso didático que pode ser reproduzido com material acessível que possibilita que os processos mentais básicos para a construção do sentido numérico possam ser mobilizados, em virtude de suas características, visual, espacial e tátil.

Assim, durante as leituras para a construção dessa proposta, foi percebido que o *Numicon* é um material multissensorial (YOKOYAMA, 2012) e que pode ser aplicado com crianças, e até com adolescentes e adultos, sejam aqueles que tem SD ou aqueles que não tem SD, ou seja, é um material de amplo alcance e inclusivo.

Além disso, é possível afirmar que o uso, sobretudo na Educação Infantil, permite uma série de atividades que auxiliam no processo de construção do sentido de número pela criança, como contagem, correspondência, comparação, seriação, inclusão, proporcionando condições de ser usado como recurso que instiga a criança, auxiliando ainda outros aprendizados que estão ligados às cores, às texturas, aos outros sentidos - que também colaboram para o desenvolvimento matemático - a partir de um planejamento adequado, direcionado para cada criança, uma vez que as subjetividades já são por si só existentes na sala de aula regular, sendo ainda mais enfáticas quando estamos direcionando nosso trabalho para responder a uma especificidade que é aprendizagem matemática de crianças pequenas com SD.

Referências

ABDELAHMEED, H. Do children with Down Syndrome have difficulty in counting and why? **International Journal of Special Education**, Vancouver, v. 22, n. 2, p. 129-139, 2007.

ANDREWS, P.; SAYERS, J. Identifying opportunities for grade one children to acquire foundational number sense: Developing a framework for cross cultural classroom analyses. **Early Childhood Education Journal**, v. 43, n. 4, p. 257-267, 2015.

BRASIL. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC, 2018.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Diretrizes de atenção à pessoa com Síndrome de Down**. MS: Brasília, 2013.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº 9394/1996**. MEC: Brasília, 1996.

_____. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília: MEC/

SEB, 2014.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais (1ª a 4ª série): Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BUCKLEY, S. Aprendendo a contar e a compreender o número. **Down Syndrome News and Update**, v.2, n. 1, p.11-11, 2002.

CASTRO, J.P.; RODRIGUES, M. **Sentido de número e organização de dados: textos de apoio para educadores de infância**. Lisboa: Ministério da Educação, 2008.

CORNWELL, A. C. Development of language, abstraction, and numerical concept formation in Down's syndrome children. **American Journal of Mental Deficiency**, Washington, v. 79, n. 2, p. 179-190, 1974.

EDUSHOP. **Numicon**, 2021. Disponível em: <https://www.edushop.nz/product/Numicon-First-Steps-Home.html>. Acesso em: 28 set. 2021.

EWAN, C; MAIR, C. **Wiltshire Pilot Project: Numicon (March-July 2001)**, 2001. Disponível em: <https://library.down-syndrome.org/en-us/news-update/02/1/wiltshire-pilot-project-numicon-marchjuly>. Acesso em: 28 set. 2021.

KAMII, C. **A criança e o número: implicações iniciais na teoria e Piaget**. Campinas, SP: Papirus, 2012.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

NCTM. **Contexts for promoting problem solving**, 2009. Disponível em: <https://www.nctm.org/Handlers/AttachmentHandler.ashx?attachmentID=qxg7AEbETVc%3D>. Acesso em: 10 ago. 2021.

OLIVEIRA, Z. M. R. **O trabalho do professor na educação infantil**. São Paulo: Editora Biruta Ltda, 2014.

PIAGET, J. **A equilibração das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento**. Trad. Álvaro Cabral. Ed. Para o Brasil. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PIAGET, J.; SZEMINSKA, A. **A gênese do número na criança**. 3. ed. Tradução de: OITICICA, C. M. Rio de Janeiro: Zahar, 1981.

PIRES, A. *et al.* **Desenvolver o sentido de número no pré-escolar**. Portugal: Universidade do Algarve, 2013.

SANTOS, P. C. *et al.* **Aplicativo para o ensino de matemática para as crianças com Síndrome de Down**. Library, 2016. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/acotb/article/view/10585/5939>. Acesso em: 10 ago. 2021.

UNESCO. **Declaração de Salamanca**. Arquivos Udesc, 1994. Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/udesc/documentos/Declara_o_de_Salamanca_15226886560741_7091.pdf. Acesso em: 20 set. 2021.

UTTLEY, W. Introducing numbers and Numicon to young children who find it difficult to sit and concentrate. **Down Syndrome News**, v. 3, n. 1, p. 18-21, 2003.

VERGNAUD, G. **A criança, a matemática e a realidade**. Curitiba: Ed. da UFPR, 2009.

WAGNER, D.; DAVIS, B. Feeling number: grounding number sense in a sense of quantity. **Educational Studies in Mathematics**, v.74, n.1, p. 39-51, 2010.

WING, T.; TACON, R. Teaching number skills and concepts with Numicon materials. **Down Syndrome Research and Practice**, v.12, n.1, p. 22-26, 2007.

YOKOYAMA, L. A. **Uma abordagem multissensorial para o desenvolvimento do conceito de número natural em indivíduos com Síndrome de Down**. 2012. 230 f. Tese (Doutorado) - Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2012.