

# As noções de classificação e seriação na criança com síndrome de Down

## *The notions of classification and seriation in children with Down syndrome*

Suely Cecília Olivan Limongi<sup>1</sup>, Angela Maria de Amorim Carvalho<sup>2</sup>, Tatiana Pires da Silva<sup>3</sup>, Paula Dias Picchi<sup>3</sup>, Rosângela Viana Andrade<sup>4</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Caracterizar o desenvolvimento das noções de classificação e seriação em crianças com síndrome de Down. **Métodos:** A amostra foi constituída por 15 crianças, com idade cronológica entre cinco e 13 anos, localizadas no período pré-operatório do desenvolvimento cognitivo, divididas em três grupos igualitários, de acordo com sua idade mental, cujas médias foram de 3,4 anos para G1, de 4,3 anos para G2 e de 5,4 anos para G3, obtidas por meio da aplicação do *Primary Test of Nonverbal Intelligence* (PTONI) em sessão diferente das demais provas. As crianças foram submetidas a provas de classificação, com materiais não-figurativos e figurativos, e de seriação, com conjuntos de canecas e de bastonetes de tamanhos diferentes e escalonados. As crianças foram avaliadas individualmente em sessões diferentes para classificação e seriação, sem ordem previamente estabelecida. Todas as sessões foram filmadas e transcritas em protocolos específicos. **Resultados:** Diferenças estatisticamente significantes foram observadas para a classificação figural entre G1 e G3, mais utilizada em G1 e não mais presente em G3, e para a classificação não-figural por características semânticas, com menor uso em G1 e maior em G3. Para a seriação, os resultados estatisticamente significantes foram obtidos entre G1 e G3, com relação à empírica e entre G3 e os outros grupos, para a intermediária. A seriação operativa somente apareceu em G3. **Conclusão:** As análises intra e intergrupos apontaram o caráter evolutivo e cumulativo das noções de classificação e seriação. Foi verificado que as crianças estudadas seguiram a ordem de aquisição como observada no desenvolvimento típico. Registro no Clinical Trials nº NCT00952354.

**Descritores:** Síndrome de Down; Desenvolvimento da linguagem; Cognição; Desenvolvimento infantil; Aprendizagem por discriminação

### INTRODUÇÃO

É por meio da ação sobre objetos, dirigida e organizada,

Trabalho realizado no Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Síndromes e Alterações Sensorio-Motoras do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

(1) Doutora, Professora Associada do Curso de Fonoaudiologia do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

(2) Pós-graduanda (Mestrado) do Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, área de concentração Comunicação Humana, do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

(3) Especializanda do Programa de Pós-graduação Senso Lato da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, núcleo específico em Linguagem e Alterações Sensorio-Motoras de Origem Síndrômica e Não-sindrômica – USP – São Paulo (SP), Brasil.

(4) Doutora, Fonoaudióloga Assistente do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

**Endereço para correspondência:** Suely Cecília Olivan Limongi. R. Cipotânea, 51, Cidade Universitária, São Paulo (SP), Brasil, CEP: 05360-160. E-mail: slimongi@usp.br

**Recebido em:** 2/10/2009; **Aceito em:** 4/1/2010

que a criança irá modificar tanto o meio quanto suas estruturas internas. A aplicação ou não de um esquema sensorio-motor a um objeto levará à percepção (que, no sentido da Epistemologia Genética, envolve ação visual e tátil-cinestésica<sup>(1)</sup>) de semelhanças e de diferenças entre os objetos, o que constitui a base para a classificação e a seriação. Considera-se, também, que a aplicação repetida de um mesmo esquema sensorio-motor ou de diferentes esquemas a um objeto, ou a objetos diferentes, favorece a sucessão de ações no tempo e espaço<sup>(1-3)</sup>.

A criança, então, será capaz de organizar os objetos (agrupá-los, por assim dizer) por semelhanças, no princípio, uma vez que alguns podem ser submetidos a um mesmo esquema, por exemplo, objetos que podem ser sacudidos, outros que podem ser mordidos, outros ainda que podem ser sacudidos e mordidos. Da mesma forma, ela poderá organizar a sucessão de ações que lhes serão aplicadas: primeiramente sacode, depois morde, a seguir joga, aí se arrasta para ir buscar. Quanto mais combinações e coordenações de esquemas são aplicadas sobre os objetos, de forma que conduzam a invenções na utilização desses objetos, mais o conhecimento sobre suas características e relações ganha em quantidade e qualidade. Dessa forma, diferentes organizações podem ser feitas com os objetos.

Enquanto na classificação a criança se guiará pela busca da contiguidade, da semelhança para organizar sua realidade, na seriação, a busca por essa organização será na ordenação de acordo com as diferenças. Ambas as noções, cujas raízes estão no período sensorio-motor, contribuirão para a construção de conceitos<sup>(1,4)</sup>. Nesse sentido, estudos corroboram a importância da ação da criança para a construção do conhecimento<sup>(5-11)</sup>. Alguns autores, inclusive, dão atenção especial a essa ação chamando-a de “examinar” o objeto, ou seja, realizar uma manipulação produtiva<sup>(11)</sup>.

É atribuída grande importância a dois atributos como iniciais para a realização das primeiras classificações, que são forma e função<sup>(1,2)</sup>, corroborada por outros autores<sup>(6,9,11-15)</sup>. A importância da forma se dá justamente pela atuação perceptual no processo de reconhecimento de objetos<sup>(1,2)</sup>, cuja manipulação produtiva favorece a identificação de traços perceptuais e leva à familiaridade com esses objetos<sup>(6,9,11)</sup>. Em adição, a aplicação de movimento aos objetos e a ação relacionada a ele permitem à criança entender sua função, isto é, o que os objetos fazem e o que são<sup>(6,9,11,13)</sup>. A partir desses atributos, a criança será capaz de identificar outros que levarão, cada vez mais, ao refinamento dos agrupamentos, como tamanho, textura, cor, animado e inanimado<sup>(8,13,16)</sup>.

A condição de classificação envolve dois aspectos importantes na determinação de sua evolução: a compreensão e a extensão. Compreensão refere-se às características que delimitam o significado (de uma palavra) e extensão à classe de objetos a que o nome pode se referir<sup>(3,4)</sup>. Em outros termos, a classificação por compreensão é definida por todas as propriedades e características que todos os objetos devem possuir para fazer parte de determinada classe ou espécie; a classificação por extensão é a soma de todos os objetos membros de determinada classe.

O desenvolvimento na construção das noções de classificação e seriação considera uma cronologia, ligada à hierarquia, nem sempre rígida, primeiramente apresentada pela Epistemologia Genética e, mais tarde, reforçada por outros estudos<sup>(1,4,7,16,17)</sup>. A classificação apresenta-se, inicialmente, como coleções figurais, a partir de alinhamentos ou agrupamentos com um critério de semelhança, mas sem plano pré-estabelecido, ou agrupamentos realizados conforme a conveniência entre os objetos (boneco com berço, por exemplo); coleções não-figurais, justapostas a partir de um critério, que caminha para a reunião de objetos usando vários critérios simultâneos, que também podem ser por conveniência (agrupar retângulos azuis grandes, separadamente de círculos azuis pequenos; reunir peras e bananas, porque são frutas, amarelas e alongadas, separadamente de morangos e maçãs, porque são frutas, vermelhas e arredondadas); inclusão de classes e classificação hierárquica, em que ocorre a comparação do todo com as partes, segundo a relação de extensão (incluir a rosa no grupo das flores cultivadas; para o grupo dos animais domésticos, por exemplo, o cachorro fica entre os mamíferos e o pato entre as aves) e que acontece no período operatório-concreto.

A seriação apresenta sua primeira manifestação na ação da criança de construir torres, em que é necessário perceber e ordenar as diferenças; segue-se a seriação propriamente dita, que evoluirá da comparação feita aos pares, para o estágio seguinte, em que é feito o ensaio empírico na ordenação de elementos

novos a serem incluídos em uma determinada sequência; no período operatório-concreto, a criança terá condições de usar um método sistematizado, em que procurará o elemento maior de todos ou o menor de todos, sempre comparando com todo o grupo e chegará à dupla relação, em que o objeto é, ao mesmo tempo, maior que e menor que determinado elemento, o que caracteriza a operação da seriação<sup>(1,4)</sup>.

Tanto a classificação quanto a seriação são processos que podem ser considerados críticos para o desenvolvimento cognitivo, uma vez que favorecem à criança triar e organizar as inúmeras e variadas informações que recebe do meio, como também reorganizá-las adequando-as à demanda contextual<sup>(1,4-7,9,10,12,15-19)</sup>.

Com referência direta à linguagem, a classificação apresenta-se, enquanto estrutura, na sintaxe e na semântica. No momento do maior crescimento do vocabulário, a criança começa a mostrar a capacidade de classificar conjuntos de objetos em várias categorias. Autores apontam a mútua influência na relação entre o desenvolvimento do vocabulário e da noção de classificação, que implementará os dois aspectos fundamentais constituintes dessa noção: a compreensão e a extensão, como citado<sup>(14,17,20,21)</sup>.

Por sua vez, a noção de seriação tem sua importância, ao se considerar a linguagem, no fato de que esta noção favorece o aparecimento do sistema de números e o uso das relações estabelecidas nas comparações realizadas pela criança quanto à ordenação das diferenças entre objetos. Assim, a criança usará, na linguagem oral, termos comparativos e superlativos, como “maior que”, “menor que”, “primeiro”, “último”, “do/no meio”, “antes de”, “depois de”, “o maior” e “o menor”, inseridos em construção sintática adequada<sup>(1,4)</sup>.

A criança com síndrome de Down (SD) apresenta desenvolvimento atrasado em todas as áreas e há referência para o desenvolvimento neuropsicomotor, com diferenciação quanto à quantidade e qualidade na realização de movimentos<sup>(22,23)</sup> e para o desenvolvimento cognitivo, que é considerado superior ao de linguagem. Neste caso, apesar da compreensão ser melhor que a expressão oral, autores apontam que a linguagem dessas crianças é caracterizada por déficits variados nas diferentes competências linguísticas<sup>(8,24-29)</sup>, para as quais a construção das noções de classificação e seriação concorre de maneira importante. Na literatura não são encontrados estudos diretamente relacionados a essas noções na criança com SD, que favoreceriam o conhecimento e a análise da defasagem e das alterações relacionadas às questões linguísticas apresentadas por essas crianças, uma vez que, como apontado anteriormente, as noções de classificação e seriação são inerentes às estruturas sintática, semântica e de relações presentes na língua.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi caracterizar o desenvolvimento das noções de classificação e seriação em crianças com SD.

## MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, sob protocolo número 0940/07. Os responsáveis pelos sujeitos assinaram o termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

**Quadro 1.** Tipos de classificação e suas respectivas habilidades

Tipo de classificação	Habilidades
Por coleções figurais (CF)	Reunião por conveniência; alinhamentos contínuos com o mesmo critério ou mudança de critério; coleções por características perceptuais para formar figuras
Por coleções não figurais por características perceptuais (CNFP)	Uso de um critério; uso de dois ou mais critérios simultâneos; interseção de conjuntos
Por coleções não figurais com a introdução de novo elemento (CNFE)	Introdução de novo elemento em conjunto existente; criação de novo conjunto com o novo elemento; rearranjo de conjuntos para inclusão do novo elemento
Por coleções não figurais por características semânticas (CNFS)	Uso de um critério; uso de dois ou mais critérios simultâneos; interseção de conjuntos
Operativa (CO)	Inclusão de classe; classificação hierárquica; verbalização dos critérios usados

Participaram da pesquisa 15 crianças com SD, com idade cronológica entre cinco e 13 anos, todas localizadas no período pré-operatório do desenvolvimento cognitivo e atendidas em terapia fonoaudiológica na instituição em que o estudo foi realizado. A organização dos grupos obedeceu ao índice de inteligência não verbal para habilidades cognitivas obtido com a aplicação do *Primary Test of Nonverbal Intelligence* (PTONI)<sup>(30)</sup>, que fornece a correspondência à idade mental: G1, composto por cinco crianças, com idade mental entre 3,0 e 3,11 anos (média de 3,4 anos); G2, composto por cinco crianças, com idade mental entre 4,0 e 4,11 anos (média de 4,3 anos); e G3, composto por cinco crianças, com idade mental entre cinco e 5,11 anos (média de 5,4 anos).

Como critérios de inclusão foram considerados: 1) ter o diagnóstico de SD por trissomia simples do cromossomo 21; 2) estar em boa saúde físico-clínica e ter acompanhamentos pediátrico e audiológico periódicos; 3) ter audição social normal; 4) estar no período pré-operatório de desenvolvimento cognitivo, de acordo com o proposto pela Epistemologia Genética; 5) estar em atendimento fonoaudiológico na instituição há pelo menos um ano. Como critérios de exclusão foram considerados: 1) presença de outras patologias associadas; 2) presença de cardiopatia congênita que necessitou de intervenção cirúrgica.

Para a obtenção dos dados foram utilizados: 1) materiais figurativos (miniaturas: frutas como pêra, maçã, banana; dois carrinhos; três bonecos tipo *playmobil* representando pai, mãe e filho; animais como dois cavalos, um macaco, uma vaca; objetos como um balde, dois chapéus) e não-figurativos (blocos lógicos como três retângulos, três quadrados e três círculos, grandes e pequenos, nas cores azul, amarelo e vermelho), para a realização das provas de classificação; e conjunto de sete canecas e seis bastões de madeira de tamanhos diferentes e escalonados, para as provas de seriação; 2) PTONI<sup>(30)</sup>; 3) filmadora digital JVC® Everio G; 4) protocolos específicos.

Cada criança foi avaliada individualmente, no mesmo dia e horário de sua terapia, em sessões diferentes para cada habilidade, sem ordem previamente estabelecida para sua realização. Para a avaliação da noção de classificação, inicialmente foram entregues os blocos lógicos com a solicitação de que fossem organizados da maneira que cada participante quisesse. Caso a criança não realizasse qualquer atividade, o pesquisador poderia sugerir o uso de algum critério de classificação (por forma, tamanho ou cor). Da mesma maneira, se a criança não apresentasse espontaneamente o uso de dois critérios simultâneos, o pesquisador poderia intervir e apresentar um elemento

que favorecesse tal realização. Quanto aos materiais figurativos, ao recebê-los de uma vez, foi feita a solicitação inicial de que fossem organizados da maneira como quisesse. Para a avaliação da noção de seriação, inicialmente foram entregues três canecas com tamanhos claramente diferenciados, com a solicitação de que fossem colocadas uma dentro da outra. Posteriormente, eram introduzidos novos elementos. O mesmo foi realizado com bastonetes de madeira de tamanhos escalonados, com a solicitação de formar uma “escada”.

Em sessão diferente das anteriores, foi aplicado o *Primary Test of Nonverbal Intelligence* (PTONI)<sup>(30)</sup>, que fornece um índice não verbal que representa diferentes habilidades cognitivas. A equivalência de idade do PTONI é denominada “idade mental” e é descrita em anos e meses, após a conversão da pontuação bruta em idade corrigida, segundo a idade cronológica da criança.

As provas foram aplicadas por duas fonoaudiólogas, alunas do curso de especialização, sob a supervisão de duas fonoaudiólogas com experiência no atendimento dessa população e na metodologia empregada. Todas as avaliações foram filmadas e registradas nos protocolos específicos.

Para a classificação foram considerados, em ordem de evolução na aquisição, os tipos e suas respectivas habilidades componentes, como informado no Quadro 1.

Para a seriação, também por ordem de evolução na aquisição, foram considerados os tipos e suas respectivas habilidades componentes, como informado no Quadro 2.

Foram submetidas à compatibilidade interjuízes 20% das provas, sorteadas aleatoriamente, cujos resultados aponta-

**Quadro 2.** Tipos de seriação e suas respectivas habilidades

Tipo de seriação	Habilidades
Empírica (SE)	Realização da torre ou colocação de um dentro do outro; ordenação de três ou quatro elementos distintos por tentativa; ordenação de três ou quatro elementos aos pares por tentativa; ordenação de cinco ou mais elementos aos pares por tentativa
Intermediária (SI)	Ordenação de três ou quatro elementos aos pares por comparação; ordenação de cinco ou mais elementos aos pares por comparação
Operativa (SO)	Uso de método sistemático crescente ou decrescente para ordenar; uso da reversibilidade; uso da dupla relação

ram concordância de 89% para o primeiro juiz e 86% para o segundo. Foram consideradas juízes, duas fonoaudiólogas especializadas em SD, com experiência no atendimento clínico e na metodologia utilizada no estudo.

Foi realizada análise estatística por meio do Teste de Igualdade de Duas Proporções e, para melhor caracterização dos resultados, devido ao baixo tamanho amostral, o nível de significância adotado foi 0,10.

## RESULTADOS

Os resultados serão apresentados, primeiramente, com referência às provas de classificação e, em seguida, de seriação.

A Tabela 1 apresenta os p-valores para classificação, para cada tipo estudado, considerando-se a comparação intergrupos, que podem ser visualizados na Figura 1.

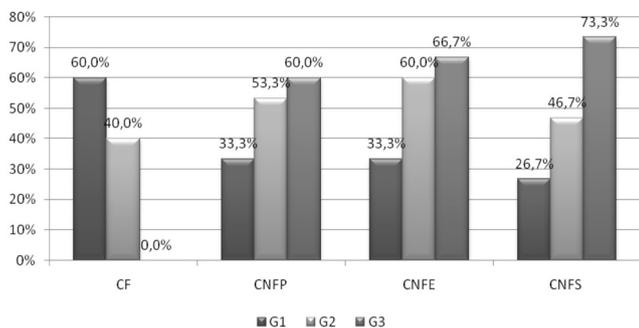
**Tabela 1.** Comparações entre os grupos por tipo de classificação

Classificação		G1	G2
		Valor de p	Valor de p
CF	G2	0,371	
	G3	0,003*	0,025*
CNFP	G2	0,269	
	G3	0,143	0,713
CNFE	G2	0,143	
	G3	0,068#	0,705
CNFS	G2	0,256	
	G3	0,011*	0,136

\* Valores estatisticamente significantes ( $p < 0,10$ )

# Valores com tendência à significância

**Legenda:** CF = classificação figurativa; CNFP = classificação não-figurativa por características perceptuais; CNFE = classificação não-figurativa com a introdução de novo elemento; CNFS = classificação não-figurativa por características semânticas



**Legenda:** CF = classificação figurativa; CNFP = classificação não-figurativa por características perceptuais; CNFE = classificação não-figurativa com a introdução de novo elemento; CNFS = classificação não-figurativa por características semânticas

**Figura 1.** Comparação intergrupo para a noção de classificação

Os resultados apontam para diferenças estatisticamente significantes para o tipo CF entre G3 e os outros dois grupos e para o tipo CNFS entre G1 e G3. Para CNFP e CNFE não foram encontrados valores com significância estatística.

A Tabela 2 apresenta os p-valores, para cada grupo,

comparando-se os tipos de classificação, que podem ser visualizados na Figura 2.

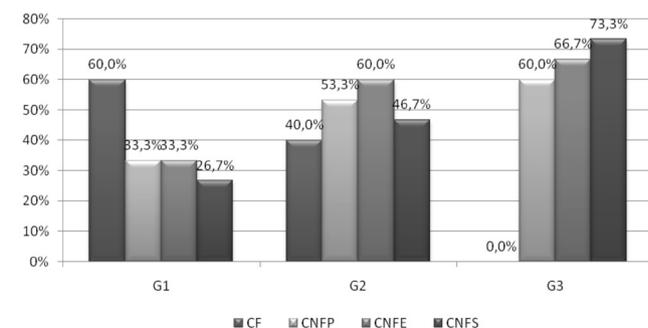
**Tabela 2.** Comparações entre os tipos por grupo para classificação

Classificação		CF	CNFP	CNFE
		Valor de p	Valor de p	Valor de p
G1	CNFP	0,188		
	CNFE	0,188	1,000	
	CNFS	0,096#	0,690	0,690
G2	CNFP	0,513		
	CNFE	0,327	0,713	
	CNFS	0,742	0,715	0,464
G3	CNFP	0,002*		
	CNFE	<0,001*	0,705	
	CNFS	<0,001*	0,439	0,690

\* Valores estatisticamente significantes ( $p < 0,10$ )

# Valores com tendência à significância

**Legenda:** CF = classificação figurativa; CNFP = classificação não-figurativa por características perceptuais; CNFE = classificação não-figurativa com a introdução de novo elemento; CNFS = classificação não-figurativa por características semânticas



**Legenda:** CF = classificação figurativa; CNFP = classificação não-figurativa por características perceptuais; CNFE = classificação não-figurativa com a introdução de novo elemento; CNFS = classificação não-figurativa por características semânticas

**Figura 2.** Comparação intragrupo para a noção de classificação

Os dados para a análise intragrupo apontam para diferenças estatisticamente significantes no G3 ao se considerar CF em relação aos demais tipos. As comparações entre os tipos de classificação para os outros dois grupos não apontaram diferenças significantes.

A Tabela 3 apresenta os valores para seriação, para cada tipo estudado, considerando-se a comparação intergrupos, que podem ser visualizados na Figura 3.

Na comparação intergrupos, os dados apontam para tendência à significância ao se considerar o tipo SI entre G1 e G3, e o tipo SO, que começou a ser usado apenas pelo G3. Para as demais comparações, apesar de não terem sido observadas diferenças estatisticamente significantes, são notadas diferenças importantes entre o uso dos diferentes tipos, como visualizado na Figura 3. A Tabela 4 apresenta os valores, para cada grupo, comparando-se os tipos de seriação, que podem ser visualizados na Figura 4.

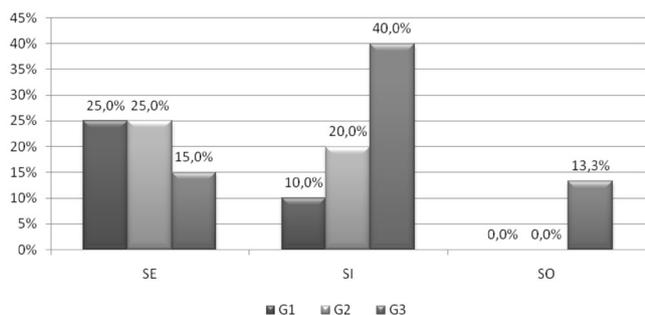
Os dados para a análise intragrupo apontam diferença estatisticamente significativa para G1, entre SE e SO, e para G2, entre SE e SI em relação a SO.

**Tabela 3.** Comparações entre os grupos por tipo de seriação

Seriação		G1	G2
		Valor de p	Valor de p
SE	G2	1,000	
	G3	0,429	0,429
SI	G2	0,531	
	G3	0,121#	0,329
SO	G2	- x -	
	G3	0,143#	0,143#

\* Valores estatisticamente significantes ( $p < 0,10$ )

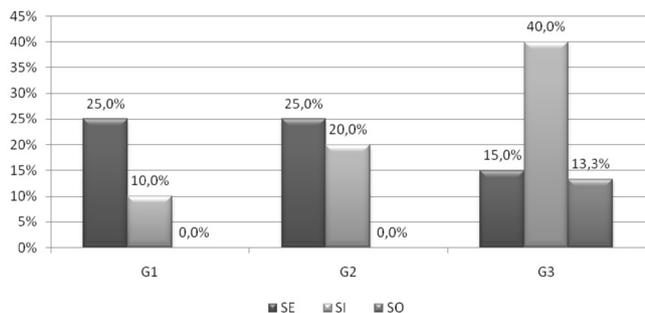
# Valores com tendência à significância

**Legenda:** SE = seriação empírica; SI = seriação intermediária; SO = seriação operativa**Legenda:** SE = seriação empírica; SI = seriação intermediária; SO = seriação operativa**Figura 3.** Comparação intergrupo para a noção de seriação**Tabela 4.** Comparações entre os tipos por grupo para seriação

Seriação		SE	SI
		Valor de p	Valor de p
G1	SI	0,333	
	SO	0,036*	0,211
G2	SI	0,760	
	SO	0,036*	0,071*
G3	SI	0,127#	
	SO	0,889	0,126#

\* Valores estatisticamente significantes ( $p < 0,10$ )

# Valores com tendência à significância

**Legenda:** SE = seriação empírica; SI = seriação intermediária; SO = seriação operativa**Legenda:** SE = seriação empírica; SI = seriação intermediária; SO = seriação operativa**Figura 4.** Comparação intragrupo para a noção de seriação

## DISCUSSÃO

A CF é a primeira forma de classificação organizada que pode ser observada no desenvolvimento da criança, em que os objetos são agrupados por coleções figurais, com forte atuação da percepção. Nesse sentido, as primeiras coleções formarão figuras, já com tendência à obediência à forma<sup>(1,2,6,9,11,13-15)</sup>. Os dados obtidos nesta pesquisa permitiram verificar que as crianças pertencentes ao grupo com idade mental média de 3,4 anos apresentaram maior uso desse tipo de classificação em detrimento dos outros, o que é coerente com a fase de desenvolvimento cognitivo em que se encontravam. A partir dos resultados obtidos para os demais grupos, foi possível observar que sua utilização diminui conforme a idade média das crianças aumenta.

Da mesma forma que na classificação, as crianças com menor idade mental apresentaram, com maior frequência, a primeira manifestação da noção de seriação, caracterizada pelo encaixe de elementos distintos, mas por tentativas. O mesmo ocorreu para G2, mas a diferença entre esses dois grupos está na frequência de utilização de SI, que aparece maior para G2 que para G1. Ambos os grupos não apresentaram qualquer característica referente a SO. É interessante ressaltar que a observação desses fatos confirma o apontado na literatura<sup>(1,3,4)</sup>, que a habilidade para empilhar, para construir torres é o exercício fundamental para a percepção e ordenação de diferenças, necessárias para a realização da seriação.

Assim, no grupo de crianças com idade mental média de 5,4 anos (G3), tanto CF quanto SE já não são mais observadas, uma vez que essas crianças, devido ao seu desenvolvimento, possuem habilidades que lhes permitem agrupar objetos utilizando outros critérios, a partir de semelhanças e diferenças, bem como realizar combinações entre eles<sup>(8,13,15,16)</sup>.

A condição da representação dá à criança a possibilidade de lidar com a comparação entre características, com a seleção de uma ou de algumas, entre outras, com a organização das características selecionadas por eleição de critérios para a formação de conjuntos ou sua reorganização, principalmente a partir da inserção de um novo elemento<sup>(1,4,6,9)</sup>. Essa evolução ocorre tanto para as crianças que estão em fase de desenvolvimento cognitivo que lhes permite lidar, principalmente, com as características perceptuais, quanto com aquelas cujo desenvolvimento favorece o uso de pistas semânticas<sup>(7,10,15-17)</sup>. A observação dos dados apresentados pelas análises intragrupo e intergrupo da pesquisa é corroborada por essas observações.

Ao se analisar as características referentes à CNFE, em que a diferenciação está na introdução de novo elemento em um agrupamento, vê-se que a criança deverá lidar com diferenças e semelhanças para fazer comparações. Nesse sentido, ela está sendo preparada para a noção de interseção de conjuntos que, por sua vez, implica em reorganização. Nas crianças estudadas, que formaram os dois grupos com as maiores idades mentais, essa evolução foi facilmente observada.

Essa mesma observação é válida ao se considerar, especificamente, a noção de seriação. A introdução de um elemento em uma ordem já estabelecida implica na comparação das diferenças entre os elementos ordenados aos pares. Do ponto de vista do desenvolvimento cognitivo, a criança está se exercitando para a construção do uso de um método sistemático

de ordenação, que favorecerá a noção de dupla relação e da reversibilidade, que caracterizarão a  $SO^{(1-4,10)}$ . É esse o movimento observado nas crianças do G3.

Ao se considerar o elemento semântico na categorização, como acontece em CNFS, foi possível observar a importância das duas características que compõem a noção de classificação: compreensão e extensão, dependentes do desenvolvimento linguístico, além do cognitivo<sup>(6,10,11,16,18)</sup>. Exatamente devido essa possibilidade, o tipo de classificação referido aparece com seu maior nível de evolução para as crianças deste estudo com média de idade mental mais alta, feita a referência ao índice de inteligência não verbal.

Apesar dos resultados apresentados pelas crianças do G3, que fizeram maior utilização de CNFS, esse grupo não estava pronto para utilizar a noção de classificação como operativa, uma vez que ainda não tiveram completadas todas as aquisições de CNFS. A utilização desse tipo de classificação implica em uso frequente de mais de dois critérios simultâneos para organizar os conjuntos, o que leva ao uso de intersecção de conjuntos. Em relação à noção de seriação, as crianças do G3 apresentaram algumas habilidades que as conduziram à utilização do tipo referente à operativa, isto é, exercitando a sistematização na ordenação, ainda que de maneira inicial.

Com relação ao desempenho do G3 nas duas noções estudadas, pode ser observada uma aparente defazagem entre o desenvolvimento da classificação e da seriação. Nesse sentido, deve-se levar a atenção a duas questões importantes, possíveis de favorecer uma explicação para tal fato. A primeira refere-se à média de idade mental que as crianças apresentavam, que as localizavam no início da fase de transição para o período operatório concreto. Nesse sentido, ainda estariam no exercício entre a assimilação dos dados perceptivos e motores e sua introdução em sistemas de conjuntos coerentes<sup>(26)</sup>. A segunda refere-se à característica da composição de cada noção, isto é, na seriação a criança lida, simultaneamente, com menor número de informações, de noções, quando comparada à classificação, o que talvez facilite a organização dos elementos<sup>(1,2,4)</sup>.

A busca realizada na literatura não apontou estudos que tratassem, especificamente, das noções de classificação e seriação na criança com SD. É sabido que indivíduos com SD apresentam dificuldades quanto à atenção, percepção visual e auditiva e memória, que interferem, diretamente, em seu desenvolvimento cognitivo e de linguagem. Deve-se atentar, inclusive, para o fato que essas crianças têm, também, desenvolvimento motor geral e manual, não apenas atrasado, mas pobre, quando comparado com o da criança com desenvolvimento típico, tanto do ponto de vista da quantidade de ações, quanto na sua qualidade<sup>(22,23)</sup>. Essa soma de fatores pode interferir no desenvolvimento das noções de classificação e seriação, uma vez que a literatura aponta para a importância da ação sensorio-motora, da experiência e da manipulação produtiva com objetos para o descobrimento de suas qualidades, propriedades e funções<sup>(5,8-12,26,28)</sup>.

A análise intergrupos realizada para as duas noções aponta para dados que reforçam os achados da literatura: conforme o desenvolvimento cognitivo se processa, melhores são as condições para o desenvolvimento da classificação e da seriação. Os dados da presente pesquisa corroboram, também, o

princípio da hierarquia e do fator cumulativo que caracterizam tais aquisições<sup>(1-4)</sup>.

A observação do desempenho dos grupos durante a realização das provas, tanto de classificação quanto de seriação, suscita quatro importantes questões a serem consideradas. A primeira diz respeito aos objetos (algumas vezes referidos como elementos) utilizados, que podem interferir positiva ou negativamente nos resultados a serem obtidos. A literatura aponta para o fato de que a manipulação e a familiaridade dos objetos, a partir da experiência que é tida com eles, auxiliam as crianças a criarem categorias inclusivas ou exclusivas, o que trará influência na organização do meio. Ainda nesse sentido, deve-se levar em consideração o fator contextual<sup>(6,7,11-13)</sup>. A segunda questão diz respeito à atenção dada pelas crianças aos objetos, além da familiaridade<sup>(17)</sup>. A terceira questão está relacionada ao tipo de instrução dada à criança para a realização de alguma tarefa ou prova para verificação das noções estudadas, no sentido que esta pode levar a um determinado tipo de organização ou de ordenação<sup>(7)</sup>.

A última é considerada em relação à variabilidade existente no desenvolvimento cognitivo e de linguagem de crianças com SD. Nesse sentido, foi feita a opção pelo agrupamento em faixas que respeitavam a proximidade em relação à idade mental. Tal procedimento favoreceu a verificação da relação existente entre o desenvolvimento cognitivo e a evolução das noções de classificação e seriação nas crianças estudadas<sup>(24,25,27,29)</sup>.

Essas questões são importantes de serem consideradas, tanto no processo de verificação da construção das noções de classificação e seriação, quanto no processo terapêutico, uma vez que o trabalho relacionado a elas é fundamental para o desenvolvimento linguístico e cognitivo.

Merece referência a necessidade de ampliação do grupo estudado, tanto de crianças com SD como outras populações, com vistas à confirmação dos dados obtidos.

## CONCLUSÃO

Os dados obtidos a partir das análises intra e intergrupais para a classificação e a seriação permitiram caracterizá-las para as crianças com SD estudadas. Os resultados apontam o caráter evolutivo e cumulativo dessas noções e reforçam, também, o caráter de hierarquia existente na construção de cada uma delas, ao se considerar os diferentes tipos e suas respectivas características componentes.

Assim, a análise realizada permitiu verificar que as crianças com SD estudadas seguiram a ordem de aquisição dos tipos de classificação e seriação observada no DT, cujas habilidades puderam ser observadas no desempenho das tarefas solicitadas.

Da mesma forma que a literatura, esse estudo indica a importância de se considerar as noções de classificação e seriação, não apenas para o desenvolvimento cognitivo, mas também para o de linguagem.

## AGRADECIMENTO

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio concedido para realização dessa pesquisa, sob processo número 473492/2007-5.

## ABSTRACT

**Purpose:** To characterize the development of classification and seriation notions in children with Down syndrome. **Methods:** The sample was composed of 15 children with chronological ages between five and 13 years old. Subjects were placed in the pre-operational period of cognitive development and arranged in three egalitarian groups, according to their mental age. Mean mental ages were 3.4 years for G1, 4.3 years for G2, and 5.4 years for G3, as measured by the Primary Test of Nonverbal Intelligence (PTONI), administered in a different session than the others tasks. Children were submitted to classification tasks using non-figurative and figurative materials, and seriation tasks using bowls and sticks of different sizes. Subjects were individually assessed in different sessions for classification and seriation tasks, with no previously established order. All sessions were registered in video and transcribed in specific protocols. **Results:** Statistically significant differences between G1 and G3 were observed for figural classification, with a higher use by G1 and no use by G3, and for non-figural classification with semantic characteristics with a lower use by G1 and a higher use by G3. For seriation, statistically significant results were obtained for comparisons between G1 and G3 regarding the empirical kind, and for comparisons between G3 and the other groups regarding the intermediate kind. Operational seriation was observed only for G3. **Conclusion:** Within- and between-group analysis showed the progressive and cumulative character of classification and seriation notions. Moreover, the studied children followed the same acquisition order observed in typical development. Clinical Trials registration # NCT00952354.

**Keywords:** Down syndrome; Language development; Cognition; Child development; Discrimination learning

---

## REFERÊNCIAS

- Piaget J, Inhelder B. Gênese das estruturas lógicas elementares. Rio de Janeiro: Zahar; 1971.
- Piaget J. A construção do real na criança. Rio de Janeiro: Zahar; 1970.
- Limongi SCO. Estudo sobre a relação entre o processo de cognição e a construção da linguagem em crianças portadoras de paralisia cerebral [tese]. São Paulo: Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo; 1992.
- Dolle JM. Figurativité et opérativité dans la pensée opératoire concrète. *Psicol USP*. 1991;2:7-19.
- Gershkoff-Stowe L, Thal DJ, Smith LB, Namy LL. Categorization and its development relation to early language. *Child Dev*. 1997;68(5):843-59.
- Mareschal D, Quinn PC. Categorization in infancy. *Trends Cogn Sci*. 2001;5(10):443-50.
- Ionescu T. Object categorization in the preschool years and its relation with cognitive inhibition [Internet]. [cited Mar 2009]. Available from: <http://www.psych.unito.it/csc/cogsci05/frame/poster/3/f421-ionescu.pdf> [Paper presented at XXVII Annual Conference of the Cognitive Science Society. 2005 July 21-23, Stresa, Italy].
- Jones SS, Smith LB. Object name learning and object perception: a deficit in late talkers. *J Child Lang*. 2005;32(1):223-40.
- Johnson KE, Younger BA, Furrer SD. Infants' symbolic comprehension of actions modeled with toy replicas. *Dev Sci*. 2005;8(4):299-314. Comment in: *Dev Sci*. 2005;8(4):315-6; discussion 317-8.
- Borovsky A, Elman J. Language input and semantic categories: a relation between cognition and early word learning. *J Child Lang*. 2006;33(4):759-90.
- Mareschal D, Tan SH. Flexible and context-dependent categorization by eighteen-month-olds. *Child Dev*. 2007;78(1):19-37.
- Fazl A, Grossberg S, Mingolla E. View-invariant object category learning, recognition, and search: how spatial and object attention are coordinated using surface-based attentional shrouds. *Cogn Psychol*. 2009;58(1):1-48.
- Jones SS, Smith LB. How children know the relevant properties for generalizing object names. *Dev Sci*. 2002;5(2):219-32.
- Jones SS. Late talkers show no shape bias in a novel name extension task. *Dev Sci*. 2003;6(5):477-83.
- Gershkoff-Stowe L, Smith LB. Shape and the first hundred nouns. *Child Dev*. 2004;75(4):1098-114.
- Booth AE, Waxman SR, Huang YT. Conceptual information permeates word learning in infancy. *Dev Psychol*. 2005;41(3): 491-505. Comment in: *Dev Psychol*. 2006;42(6):1339-43.
- Nazzi T, Gopnik A. Linguistic and cognitive abilities in infancy: when does language become a tool for categorization? *Cognition*. 2001;80(3):B11-20.
- Nguyen SP, Murphy GL. An apple is more than just a fruit: cross-classification in children's concepts. *Child Dev*. 2003;74(6):1783-806.
- Pothos EM, Close J. One or two dimensions in spontaneous classification: a simplicity approach. *Cognition*. 2008;107(2):581-602.
- Bishop DV. How does the brain learn language? Insights from the study of children with and without language impairment. *Dev Med Child Neurol*. 2000;42(2):133-42. Review.
- Bates E, Dick F. Language, gesture and the developing brain. *Dev Psychobiol*. 2002;40(3):293-310.
- Kearney K, Gentile AM. Prehension in young children with Down syndrome. *Acta Psychol (Amst)*. 2003;112(1):3-16.
- Mazzone L, Mugno D, Mazzone D. The General Movements in children with Down syndrome. *Early Hum Dev*. 2004;79(2):119-30.
- Ypsilanti A, Grouios G, Alevriadou A, Tsapkini K. Expressive and receptive vocabulary in children with Williams and Down syndromes. *J Intellect Disabil Res*. 2005;49(Pt 5):353-64.
- Iverson JM, Longobardi E, Spampinato K, Cristina Caselli M. Gesture and speech in maternal input to children with Down's syndrome. *Int J Lang Commun Disord*. 2006;41(3):235-51.
- Limongi SCO, Mendes AE, Carvalho AMA, Do Val DC, Andrade RV. A relação comunicação não verbal-verbal na síndrome de Down. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2006;11(3):135-41.
- Abbeduto L, Warren SF, Conners FA. Language development in Down syndrome: from the prelinguistic period to the acquisition of literacy. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev*. 2007;13(3):247-61.
- Andrade RV, Limongi SCO. A emergência da comunicação expressiva na criança com síndrome de Down. *Pró-Fono*. 2007;19(4):387-92.
- Roberts JE, Price J, Malkin C. Language and communication development in Down syndrome. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev*. 2007;13(1):26-35.
- Ehrler DJ, McGhee RL. Primary Test of Nonverbal Intelligence (PTONI). Texas: Pro-Ed; 2008.