

## CATEGORIZAÇÃO E REPRESENTAÇÃO DE DADOS NA 3ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL

Guimarães, Gilda L. (UFPE)

Gomes Ferreira, Verônica G. (UFPE)

Roazzi, Antonio (UFPE)

O presente trabalho refere-se a um estudo desenvolvido com crianças de 3ª série do ensino fundamental buscando compreender como estas categorizam e representam dados em uma tabela.

A análise de dados é um processo que inclui coleta, representação e interpretação num processo que pode ser chamado de modelização. Hancock, Kaput e Golsmith (1992) buscam compreender os processos pelos quais os estudantes aprendem o conceito e habilidades de modelagem de dados usando a solução de problemas reais e respostas autênticas. Eles acreditam que a modelagem de dados é um processo completo de investigação. Identificação de um problema, planejamento de coleta de dados que levem à solução, possíveis interpretações e a utilização de dados, gráficos, tabelas e explicações para apresentação das idéias. A coleta de dados é um aspecto fundamental na modelagem de dados mas tem sido ignorada no currículo de estatística e análise de dados.

No cenário da Educação Brasileira, o Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) vem discutindo a importância da introdução do estudo de estatística já nas séries iniciais. Nas orientações é argumentado que atividades de coleta, representação e interpretação dos dados permitem explorar problema da realidade, os quais envolvem contagem, números, medidas, cálculos e estimativas, que, por sua vez favorecem a comunicação oral e escrita. Este considera que as atividades com gráficos devem envolver procedimentos estatísticos impregnados pelo espírito de investigação e exploração.

Hancock (1991) afirma que ao se defrontar com um problema, é necessário definir quais *padrões são relevantes* para o problema, ou seja, a coleta de dados implica num processo de escolha do tipo de estrutura que precisa ser construída. É esta construção de um banco de dados que permite a organização crítica dos passos a serem desenvolvidos. É importante, ainda, *nomear esses padrões (com valores variáveis)*, pois esta é uma ação estruturante, apesar de a princípio as crianças não verem razão para realizarem.

Healy, Hoyles e Pozzi (1994), por sua vez, argumentam que embora os bancos de dados possam ser usados de forma a encorajar os sujeitos a testarem hipóteses, gerarem conjecturas e interpretarem tendências nos dados, só isso não é suficiente para gerar dúvidas e hipóteses construtivas. Spavold (1989), em seu estudo com crianças de 9 - 10 anos de idade, já constatou que estas têm dificuldade de criar categorias, porém, quando os dados eram compilados por elas mesmas, estes tornavam-se mais transparentes para as crianças. Portanto, é preciso pesquisar algo significativo para eles e, para isso, utilizar-se de um banco de dados construído por eles. Para tal abordagem é preciso, inicialmente, que as crianças definam *o que será medido e como*, o que exige um *refinado critério de categorização*.

Uma categoria definida por compreensão é o conjunto de elementos  $x$  que verificam a propriedade  $P$  (*valor de uma variável escolhida*). A relação “pertencer a mesma categoria” é uma consequência da relação “tem a mesma propriedade”. Essa propriedade é o valor tomado por uma variável, a qual Vergnaud (1985) denomina de descritor. Os descritores podem ser: qualitativos (variável nominal), descritores ordinais (e.g., grande, médio, pequeno), descritores quantitativos onde encontramos uma variável ordinal com medida numérica. Nós consideramos, ainda, os descritores binários que são um tipo de descritor qualitativo com apenas dois valores e com sentido opostos (sim/não; tem/não tem).

Segundo Vergnaud (1985), essa noção de descritores se desenvolve muito lentamente nas crianças. De 5 a 6 anos, as crianças lidam com valores qualitativos, nominal (O carro é amarelo, A bola é azul) ou ordinal não numérico (Maria é grande e Tereza é pequena) sem perceber seu caráter ordinal pois não conseguem tecer comparações; só entre os 7 e os 10 anos é que elas passam a lidar, também, com a comparação de valores ordinais conseguindo ver o caráter de ordenação entre os valores (Maria é maior que Tereza); após os 10 anos elas passam a lidar com valores quantitativos (Tereza tem 1,40m e Maria tem 1,70).

Vemos, portanto, que para refletir sobre o estudo de estatística nas séries iniciais, é importante que comecemos a compreender quais os conceitos que estão envolvidos. A literatura citada acima, aponta que na coleta e representação de dados é necessário que se

estabeleça quais as variáveis que serão coletadas e registradas e discuta-se o tipo de descritor destas variáveis.

Hoyles, Healy e Pozzi (1994) desenvolveram um estudo de caso, com um grupo de seis crianças de 6ª série na Inglaterra, para examinar como um banco de dados no computador pode ser usado de forma construtiva como mediador da exploração e da expressão de relações matemáticas. Era preciso, inicialmente, construir as variáveis para uma categorização, estipular o nome das categorias, coletar os dados, planejar como colocar esses dados no computador, hipotetizar o que iria acontecer e finalmente descobrir o que eles representavam. Para isso, os autores distribuíram 42 cartões com informações diferentes sobre casas e pediram que as crianças organizassem uma classificação criando categorias. Estas foram capazes de elaborar tanto categorias nominais como quantitativas.

Tierney e Nemirovsky (1991), por sua vez, investigaram como crianças de 4ª série, com nove anos de idade, representavam mudanças num intervalo de tempo como por exemplo: população num restaurante perto da escola ou mudança de velocidade de carros descritas numa história. Os autores observaram que estas crianças criavam para a mudança de velocidade categorias como *devagar*, *parado* ou *rápido*. Para a população no restaurante usavam categorias como *ninguém*, *poucas pessoas e muita gente*, considerando descritores ordinais não numéricos. Porém, quando as categorias eram intermediárias elas não sabiam como incluí-las.

Entretanto, a coleta de dados envolve não somente definir descritores, decidir como medir (tipo de descritor) e, nomear tal descritor, como também a organização destes dados em algum tipo de representação. A tabela pode ser facilmente utilizada por crianças a partir dos 5 ou 6 anos em tarefas de categorização, mas isso não significa que elas já tenham uma compreensão clara da estrutura de uma tabela simples.

Falbel e Hancock (1993) realizaram um estudo com sujeitos de 10 a 15 anos buscando investigar como eles coletavam dados e os organizavam e, observaram que existe uma tendência dos estudantes a representar um banco de dados sem a representação da propriedade-base (descritor), mostrando uma dificuldade de compreender a representação convencional de um banco de dados. O que foi observado é que os grupos são definidos e faz-se uma lista dos que pertencem (ver Tabela 1), parece que os sujeitos só pensam nas colunas sem relacionar com as linhas. Os autores argumentam que os alunos usaram dois

tipos de estrutura: a estrutura baseada no grupo e a estrutura baseada na propriedade (ver tabela 2), que é mais complexa. Na representação baseada no grupo existem dois tipos de objetos: o grupo e seus membros; na representação baseada na propriedade existem três: a propriedade, as categorias e seus membros. Parece haver uma tendência em utilizar uma representação baseada no grupo.

**Tabela 1** –Baseada no grupo  
propriedade

Nome	Meninos	Meninas
João	João	Mary
Tom	Tom	Rita
Mary	...	
Rita	...	

**Tabela 2** - Baseada na

Nome	Sexo
João	menino
Tom	menino
Mary	menina
Rita	menina

Os estudos acima buscaram investigar alguns pontos sobre a compreensão de crianças quanto a seleção e organização de dados e levantaram questões que podem facilitar esta compreensão. Parece consenso que selecionar e organizar dados não é uma tarefa fácil e que muitos estudos ainda são necessários para que possamos contribuir efetivamente à aprendizagem do mesmo. Uma questão que foi levantada é que para um melhor desempenho na criação e nomeação de categorias, se os dados forem compilados por eles mesmos pode facilitar a compreensão do banco de dados. Outro facilitador é que para a construção de categorias as crianças precisam responder a uma questão que justifique a classificação e que esta seja significativa para elas.

Underwood (1988) sugere que um *software* planejado para organizar os dados pode atuar como estímulo para o desenvolvimento da classificação e argumenta que é necessário partir de uma questão para permitir um levantamento de hipóteses a serem testadas. Segundo Hancock os instrumentos comumente usados apresentam restrições. Poucos vêm trabalhando no sentido de ajudar alunos e professores a utilizar um banco de dados educacional ou um pacote de gráficos estatísticos e a sua inter-relação. Hoje em dia, com a tecnologia da informação, é preciso criar um sistema de familiarização com esse instrumento.

No contexto da Educação Brasileira, os alunos de 3<sup>a</sup> série ainda não trabalharam com coleta e representação de dados uma vez que só a partir de 1997, com os PCNs, vem se recomendando a implantação de conteúdos estatísticos desde as séries iniciais. Portanto,

este estudo visa investigar: a habilidade em categorizar de alunos da 3ª série que ainda não estudaram noções de estatística, como se comportam quando solicitados a construir um banco de dados para uma investigação; como estas habilidades mudam quando estes desenvolvem um trabalho com intervenção do professor em um banco de dados eletrônico.

Buscamos, para este estudo, um *software* que permitisse as crianças refletirem e falarem sobre suas ações, facilitando a discussão e a construção de um ambiente no qual podiam expor idéias, respeitar contribuições dos colegas e pensarem criticamente em conjunto. O *software* que selecionamos para nosso trabalho foi o *Tabletop<sup>TM</sup>*, desenvolvido pelo TERC, um ambiente computacional elaborado para ajudar estudantes a aprenderem sobre a lógica de um banco de dados e suas representações gráficas.

Nosso foco neste estudo foi investigar: quais são as concepções espontâneas que as crianças têm sobre a seleção e organização de dados; quais os tipos de categorias (binárias, nominais, ordinais não-numéricas e ordinais numéricas) que as crianças criam; se as crianças apresentam dificuldades diferentes para lidar com descritores; como organizam os dados em tabelas e se percebem a importância de nomear as categorias como uma ação estruturadora.

## **METODOLOGIA**

### ***Amostra e Procedimento***

Para investigarmos a compreensão de crianças sobre o estabelecimento de categorias e sua organização em um banco de dados, trabalhamos com três situações diferentes descritas abaixo:

#### **1ª situação:**

Foi solicitado à 56 alunos de 3ª série de uma escola pública de Olinda, com idade entre nove e dez anos, que individualmente respondessem a seguinte atividade:

*“Preencha a tabela abaixo a partir das características dos bichos que estão nas cartelas”*

(Anexo 1)

<b>borboleta</b>				
<b>leão</b>				
<b>águia</b>				
<b>coelho</b>				
<b>tartaruga</b>				
<b>tubarão</b>				
<b>elefante</b>				

**2ª situação:**

Participaram desta atividade 9 duplas e 8 alunos individualmente que já haviam participado da Situação 1. Tanto as duplas como os alunos individualmente participaram de uma seqüência de atividades desenvolvidas no computador utilizando-se o software Tabletop. Desta forma, esta foi uma situação onde o experimentador se fez presente e dirigindo mais as atividades.

Com o objetivo de que as crianças construíssem um banco de dados para responder a questão “*Qual raça de cachorro que eles achavam que corria mais?*”, foram distribuídos, para cada dupla, 15 cartões com o retrato de um cachorro de raça diferente. No verso dos cartões que distribuímos estava escrito o nome da raça, a altura e o peso desses animais. Colocamos estas informações para favorecer às crianças a trabalharem, com categoria ordinal numérica. A quantidade de cartões escolhidas foi estabelecida para que os alunos não pudessem ter o banco de dados na cabeça e assim não fazer mais sentido a atividade proposta.

Foi solicitado, então, que as crianças observassem as características dos cachorros e criassem cinco descritores (uma de cada vez) e colocassem os dados na tabela mostrada no computador (esta tabela constava da lista com as raças dos cachorros e de cinco colunas a serem preenchidas). Cada dupla trabalhou de forma isolada e o experimentador circulava nos grupos para auxiliar junto aos computadores e ao incentivo para que discutissem e realizassem a atividade.

**3ª situação:**

Foi solicitado a 26 alunos, os quais já haviam participado das atividades anteriores, que individualmente resolvessem a atividade abaixo:

*“Preencha a tabela abaixo a partir das características dos esportes que estão nas cartelas”*

(Anexo 2)

<b>futebol</b>				
<b>corrida</b>				
<b>corrida de carro</b>				
<b>salto em altura</b>				
<b>ginástica olímpica</b>				
<b>tênis</b>				

## RESULTADOS

A primeira observação que precisamos levantar é que nesta escola, onde ocorreu nosso estudo, as professoras não trabalhavam com categorização de forma intencional com seus alunos e nunca haviam discutido com eles sobre as representações em tabelas.

Para refletirmos sobre os nossos dados, nos colocamos algumas questões:

### Que tipos de estratégias as crianças utilizaram?

Relacionamos a seguir todos os tipos de estratégias produzidos pelas crianças:

- 1- deixa em branco;
- 2- ignora as colunas e faz um comentário sobre cada elemento;
- 3- cria descrições para cada elemento e registra um em cada coluna, entretanto, as colunas não são consideradas como tal;
- 4- não nomeia a categoria e preenche todas as colunas com a mesma categorização;
- 5- não nomeia a categoria e coloca a mesma resposta para todos os elementos numa tentativa de categorização binária;
- 6- não nomeia a categoria e coloca a mesma resposta para todos os elementos numa tentativa de categorização nominal;
- 7- nomeia a categoria e coloca a mesma resposta para todos os elementos numa tentativa de categorização nominal com duplo valor;
- 8- não nomeia a categoria e realiza uma categorização binária;
- 9- não nomeia a categoria mas explicita na categorização binária o seu critério ;
- 10- não nomeia a categoria e realiza uma categorização nominal;
- 11- não nomeia a categoria e realiza uma categorização nominal admitindo duplo valor;
- 12- nomeia a categoria e realiza uma categorização binária;
- 13- nomeia a categoria e realiza uma categorização nominal misturando critérios;
- 14- nomeia a categoria e realiza uma categorização nominal;
- 15- nomeia a categoria e realiza uma categorização ordinal;
- 16- nomeia a categoria e realiza uma categorização ordinal numérica;

Abaixo apresentamos um exemplo de cada categoria:

	<b>Estratégias</b>					
	<b>2</b>		<b>3</b>		<b>4</b>	
<b>Borboleta</b>	asas tubarão	não tem	Asa	voa	macho	macho
<b>leão</b>	o leão tem	Rabo	Come	juba	fêmea	fêmea
<b>águia</b>	a águia tem	Bico	Voa	bico	macho	macho
<b>coelho</b>	Mora na	Toca	Pula	gordo	macho	macho

	<b>Estratégias</b>					
	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
			<b>sexo</b>			
<b>borboleta</b>	tem	Masculino	M ou F	sim	sim voa	asa
<b>leão</b>	tem	Masculino	M ou F	sim	não voa	pelo
<b>águia</b>	tem	Masculino	M ou F	sim	sim voa	pena
<b>coelho</b>	tem	Masculino	M ou F	não	não voa	pula

	<b>Estratégias</b>					
	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
		<b>asa</b>	<b>mora</b>	<b>sexo</b>	<b>tamanho</b>	<b>altura*</b>
<b>borboleta</b>	M	tem	natureza	fêmea	pequeno	
<b>leão</b>	H	não	selva	macho	grande	
<b>águia</b>	M H	tem	voa	fêmea	médio	
<b>coelho</b>	H	não	mato	macho	médio	

\* esta estratégia não foi criada na Situação 1, por isso está sem exemplo

A Tabela 3, abaixo, mostra o percentual de crianças que criou cada tipo de estratégia, encontrados na Situação 1. Como pode ser observado encontramos uma multiplicidade de estratégias que as crianças utilizaram para categorizar. Como cada criança podia criar até cinco tipos de variáveis e não necessariamente do mesmo tipo, optamos em trabalhar com o percentual de crianças que criou cada um dos tipos de estratégias.

**Tabela 3.** Percentual de crianças que criaram cada tipo de estratégia na Situação 1

	<b>Tipos de Estratégias</b>															
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
<b>Situação 1</b>	16 %	7 %	9 %	2 %	2 %	4 %	4 %	16 %	2 %	9 %	4 %	14 %	2 %	27 %	9 %	-



Denominamos "estratégias" utilizadas pelas crianças pois nem sempre as mesmas fizeram uma categorização propriamente dita. Essas estratégias apresentam diferentes concepções do que seja categorizar e representar. Uma primeira questão que nos colocamos refere-se as Estratégias 5 e 8. Acreditamos que estas estratégias são semelhantes, uma vez que as crianças buscam categorizar os elementos com descritores binários e não nos permite saber sobre o que categorizam pois não nomeiam o descritor. A diferença entre estas estratégias é que na 5 todas as respostas são iguais e na 8 encontramos as duas possibilidades. Uma vez que a atividade é categorizar, o critério escolhido na Estratégia 5 não permitiu uma distinção dos elementos. O que nos perguntamos é se as crianças que criaram a Estratégia 8 tinham clareza desta diferença.

Como descrevemos na metodologia, na Situação 1, o número de crianças que participaram da atividade foi superior as outras duas situações, pois fizemos uma seleção destas crianças para organizarmos as duplas da Situação 2. Com esta redução de crianças, algumas destas estratégias (3, 4, 5, 7 e 9) só foram utilizadas na Situação 1 e por crianças que não participaram das outras situações. Entretanto, consideramos importante descrever todas as estratégias encontradas nesta etapa, por considerarmos ser importante um levantamento de diferentes estratégias que crianças utilizam.

Uma vez realizado este levantamento, foram analisados os dados referentes apenas as crianças que participaram das três situações, pois consideramos importante uma análise comparativa entre essas três situações. Para organizarmos estas estratégias foram considerados três fatores: (1) o tipo de categoria criada, (2) se a criança nomeia a categoria considerando-a como um descritor e (3) se representa os dados na tabela considerando cada coluna como um descritor.

Abaixo é apresentado o desempenho das crianças em cada situação quanto aos tipos de variáveis que elas criaram: nominais binárias, nominais, ordinais qualitativas e ordinais numéricas.

**Tabela 4.** Percentual de crianças por tipo de variável em cada situação

Tipo de Variável	Estratégias	Situação		
		1	2	3
<b>Binária</b>	8 ; 12	35%	65%	12%
<b>Nominal</b>	6 ; 10 ; 11 ; 13 ; 14	58%	88%	23%
<b>Ordinal</b>	15	12%	46%	8%
<b>Numérica</b>	16	--	81%	8%

A primeira observação que devemos ressaltar é que, como era esperado, os dados referentes a Situação 2, são melhores que nas outras situações. É fundamental que seja lembrado que nesta situação as crianças trabalharam diante de um computador (que é um motivador), algumas delas em duplas e sempre com o experimentador ao lado fomentando questões e incentivando a busca de soluções. A partir da Tabela 4 podemos observar que em todas as situações foram criadas categorias binárias, nominais e ordinais qualitativas, sendo sempre o percentual mais alto para a categoria nominal. Na Situação 1 não foram encontradas categorias ordinais numéricas, estas só aparecem a partir da Situação 2.

Uma vez constatado que as crianças são capazes de criar categorias, buscamos analisar se elas consideravam necessário nomear estas categorias e se esta nomeação implicava numa compreensão de que o nome corresponde ao descritor utilizado. Na Tabela 5 podemos observar esses resultados.

**Tabela 5.** Percentual de crianças em cada situação que nomeou os descritores

	<b>Estratégias</b>	<b>Situação</b>		
		1	2	3
<b>Não nomeia o descritor</b>	2 ; 6 ; 8 ; 10 ; 11	54%	--*	69%
<b>Nomeia mas não é um descritor</b>	13	--	65 %	8%
<b>Nomeia a categoria como descritor</b>	12 ; 14 ; 15 ;16	38%	92%	27%

\* na Situação 2 todas as crianças foram levadas a nomear as categorias

Observa-se que as crianças não consideram importante nomear os descritores ou não sabem qual a importância da nomeação numa tabela pois apenas 38% das crianças nomearam na Situação 1 e 27% na Situação 3. Na Situação 2 encontramos 92% das crianças criando descritores e nomeando, entretanto, também foi encontrado que 65% das mesmas crianças criaram descritores, colocaram um nome, porém este nome não era um descritor definido. Tal situação mostra como o fato de categorizar a partir de um descritor definido não está claro para estas crianças. Essas crianças escolhiam um atributo comum a todos os elementos e os adjetivavam. No nosso exemplo, descrito anteriormente (Estratégia 13), a criança escolheu o local de moradia dos animais, nomeou a coluna “mora” e foi dizendo onde eles moravam. Entretanto, podemos dizer que quem mora na selva, mora na natureza, o que mostra o equívoco da categorização. Em outra ocasião foi criado uma variável “pelo” e utilizavam: saudável, marrom, bonito, entre outros. Essas crianças demonstram que sabem adjetivar, ou seja, sabem buscar uma propriedade do elemento,

porém, misturam vários descritores (condição do pelo, cor do pelo, opinião sobre o pelo etc.).

Outra consideração importante sobre a criação de descritores é que as crianças achavam que precisavam colocar para cada elemento uma propriedade diferente. As crianças verbalizavam que para cada cachorro precisava “de uma coisa diferente, eles não podem comer a mesma comida” ou “esse já tem, tem que ser outro diferente”. Tal iniciativa mostra que elas estavam adjetivando os elementos e não categorizando-os. Esse exemplo levanta, também, outra observação: a da invenção de dados. As crianças criaram o descritor “alimentação” e começaram a inventar o que cada um dos cachorros comia (bonzo/ ração/ carne com verdura...).

Finalmente outro tipo de descritor que encontramos foi: “come” sendo as categorias “mais“, “muito“, “pouco“, “médio“, “mais ou menos“. Este tipo de descritor demonstra que os alunos utilizam valores relativos, ou seja, são capazes de estabelecer comparações entre os valores. Por outro lado, misturam as categorias, pois saber se o cachorro que come “mais ou menos” come mais que o “médio” é tarefa impossível. Em outro descritor encontramos crianças nomeando-o como “ser forte” e utilizando “não, é e sim”, desta forma, “é” e “sim” seriam dois nomes para uma mesma propriedade, demonstrando uma não uniformidade entre os valores dos descritores.

Depois deste levantamento de todas as estratégias utilizadas, nos perguntamos se realmente criar descritores foi uma tarefa difícil. Para isso, consideramos pertinente agrupar os dados da seguinte forma: qual é o percentual de sujeitos que consegue criar pelo menos dois descritores e nomeá-los (Estratégias 12, 14, 15 e 16) e qual é o percentual de sujeitos que consegue criar pelo menos dois descritores sem nomeá-los (Estratégias 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16).

**Tabela 6.** Percentual de crianças que cria ou que cria e nomeia em cada situação

	<b>Situação</b>		
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Cria</b>	77%	100%	35%
<b>Cria e Nomeia</b>	38%	92%	27%

A partir da Tabela 6, podemos dizer que as crianças foram capazes de criar descritores e que o desempenho das crianças variou em função das situações propostas.

Entre a Situação 1 e 3 existia uma diferença entre o que estava sendo classificado, e parece que a familiaridade dos sujeitos em classificar animais ajudou os mesmos a apresentarem um desempenho melhor. Esta familiaridade se deve ao ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental que tem uma preocupação em classificar animais.

A Situação 2 mostra dados diferenciados uma vez que todas as respostas apresentavam os nomes das categorias. O diferencial de percentual refere-se as crianças que só conseguiram criar categorias classificadas por nós como Estratégia 13.

#### Que tipo de variável foi mais fácil de nomear?

Nesse momento estamos preocupados em analisar se existe um tipo de variável que é mais fácil de ser nomeada. A Tabela 7 mostra os resultados.

**Tabela 7.** Percentual de crianças por tipo de variável em cada situação descrevendo se “cria” e “cria e nomeia”

Tipo de Variável	Situação					
	1		2		3	
	Cria	Cria e nomeia	Cria	Cria e nomeia	Cria	Cria e nomeia
<b>Binária</b>	35%	12%	65%	65%	12%	8%
<b>Nominal</b>	58%	31%	88%	23%	23%	15%
<b>Ordinal</b>	12%	12%	46%	46%	8%	8%
<b>Numérica</b>	--	--	81%	81%	8%	8%

Podemos observar que, na Situação 2, apenas o descritor nominal, apresenta diferença entre o percentual de crianças que criou daquelas que criaram e nomearam. Tal fato se dá em função da categorização equivocada (Estratégia 13), já descrita anteriormente, onde as crianças não conseguem estabelecer um descritor para as propriedades.

Em todas as situações os descritores ordinais qualitativos e ordinais quantitativos (numéricos) sempre são nomeados e, corretamente.

Outra questão que nós levantamos foi em relação a compreensão da crianças quanto a representação de dados em uma tabela. Buscamos observar se as crianças compreendiam que cada coluna representava um descritor. Abaixo podemos ver os resultados:

**Tabela 8.** Percentual de crianças em cada situação em relação a representação em tabela

Representação na tabela	Estratégias	Situação		
		1	2	3
Não considera coluna como descritor	2 ; 13	8%	62%	62%
Considera coluna como descritor	6 ; 10 ;12 ;14 ;15 ;16	92%	92%	35%

Quanto a representação dos dados na tabela podemos observar que a Estratégia 2 revela o não entendimento das delimitações das colunas como organizadoras de valores de um descritor. As crianças que utilizam a Estratégia 2 apenas adjetivam os elementos de cada linha da tabela. A Estratégia 3 não foi utilizada por nenhum dos sujeitos que participaram da três situações, mas esta é, também, uma estratégia na qual as crianças apesar de respeitarem os traçados, não sabem o que significa estar na mesma coluna. Da mesma forma, a Estratégia 13 respeita as colunas, nomeia-as mas não define um descritor.

Na revisão da literatura, foi observado que Falbel e Hancock argumentam que parece que as crianças só pensam nas colunas sem relaciona-las com as linhas. Nossos dados apontam para o contrário, uma vez que, até nas estratégias mais elementares (as Estratégias 2 e 3), as crianças demonstram uma preocupação apenas com as linhas, desconsiderando as colunas. Outro ponto levantado por esses autores é que existiria uma tendência das crianças em criar uma categorização baseada no grupo. Nossos dados mostram que todos os sujeitos ao tentarem categorizar baseavam-se numa estrutura da propriedade. Estabelecer uma ou mais propriedades para cada elemento não se apresentou como uma tarefa difícil, o que percebemos foi uma dificuldade de organizar estas propriedades a partir de um descritor. Esta é diferença vale a pena ser investigada em estudos posteriores.

#### Quais foram os descritores utilizados em cada uma das situações?

Encontramos os seguintes descritores: (entre parênteses está a quantidade de vezes que ocorreram)

##### Situação 1

- Categoria binária: asas (7); pelo (2); calda (1); rabo (2); juba (2); que tem 4 pernas (2); terra ou água (1); banho (1); cabelo (1); orelha (1); filhotes (1) e patas (1).
- Categoria nominal: sexo (18); mora (5); alimento (1); maneira (1); diferença (2); se tem pelo e etc. ... (1).
- Categoria ordinal: tamanho (2); mora/ distância (3).

##### Situação 2

- Categoria binária: bonito, limpo, come, corre, olhos, perna, treinado, rápido, bem tratado (todas com 1); nariz (2); beleza (2); pelo (2) e forte (3)

- Categoria nominal: o que come (1); cor (2); olhos (2); sexo (2) e ração (1)
- Categoria ordinal: tamanho (9); pelo (2) e perna (1)
- Categoria numérica: idade (1); peso (13) e altura (12).

### Situação 3

- Categoria binária: esporte violento (10; esporte ativo (1); esporte bonito (1); esporte natural (1); alto (1); bom (1) e forte (1).
- Categoria nominal: sexo (3); comida (1); altura (1); cor do cabelo (1); comer (1) e energia (1).
- Categoria ordinal: tipo de jogo (cansativo, + ou – e não é) (1) e tipo de jogo bom (bom, + ou – e ruim) (1).
- Categoria numérica: altura (2)

Vemos aqui também uma grande variação, entretanto, observamos que as crianças apresentavam uma tendência em repetir um descritor usado em uma situação para a situação seguinte.

### **CONCLUSÃO**

Nossos dados reforçam os estudos anteriores os quais afirmam que criar categorias é uma tarefa difícil, mas possível para crianças com idade entre 9 e 10 anos. Healy, Hoyles e Pozzi (1994) argumentam que é preciso pesquisar algo significativo para as crianças. Nós buscamos levar as nossas crianças a categorizarem elementos familiares a elas e pedimos que criassem os descritores na busca de uma resposta para solucionar uma questão que todas as crianças demonstraram interesse em responder. Entretanto, o fato de a categorização ser criada em resposta ou não a uma questão, não foi observado por nós como um fator diferenciador. A grande diferença entre a Situação 2 e as outras duas se deu em relação a nomeação dos descritores. Podemos ainda ressaltar que a utilização de variável numérica se deu a partir da Situação 2 onde colocávamos intencionalmente informações deste tipo e, as crianças não apresentaram dificuldades de organizá-las na tabela e ainda continuaram usando numa situação posterior.

Observamos que as crianças são capazes de criar categorias binárias, nominais, ordinais e numéricas buscando definir um descritor, mas por outro lado, muitas vezes o que fazem é buscar uma propriedade da figura a ser categorizada. Nomear os descritores não foi

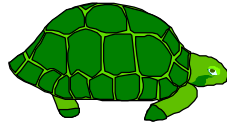
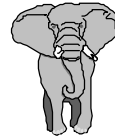
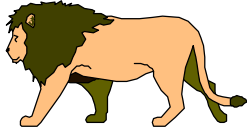
uma preocupação que esses alunos tiveram, entretanto, como começamos argumentando, essas crianças não tinham um trabalho sistematizado pelo professor para trabalhar com este tipo de representação e conseqüentemente desconhecem a representação convencional.

Desta forma, um trabalho sistemático em sala com as crianças levando-os a buscar categorizar elementos e ter clareza de qual é o descritor utilizado, nos parece importante de ser desenvolvido uma vez que as crianças demonstram pouca familiaridade com este tipo de atividade mas não a impossibilidade de resolvê-la.

### Referências

- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, Ensino de 1ª à 4ª série*. Brasília, MEC/ SEF. (1997)
- Falbel, A e Hancock, C. Coordinating sets properties when representing data: the group separation problem. In *Proceeding 17<sup>nd</sup> Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (2), pp 17-24. Japan. (1993).
- Hancock, C. *The Data Structures Project*; Fundamental data tools for mathematics and science education. Technical Education Research Centers, Inc. (1991).
- Hancock, C., Kaput, J. e Goldsmith, L. Authentic inquiry with data: critical barriers to classroom implementation. *Educational Psychologist*, 27(3), 337-364. Lawrence Erlbaum. (1992).
- Healy, L, Hoyles, C. e Pozzi, S. Designing group tasks: a home for X22yp. *Micromath- Summer*. (1994).
- Hoyles, C., Healy, L. e Pozzi, S. Homing in on data handling: a case study. *Computers in New Zealand Schools*, 3, (6). (1994).
- Spavold, J. Children and databases: na analisys of data entry and query formulation. *Journal of Computer Assisted Learning*, 5, 145-160. (1989).
- Tabletop (TM) and Tabletop Junior (TM): New computer Tools for Logic, Information, Graphing and Data Analysis. *Hands on! 17*(2),. (1994).
- Tierney, C. e Nemirovsky, R. Children's spontaneous representations of changing situations. *Hands on!*, 14, (2), 7-10. (1991).
- Underwood, J. Na investigation of teacher intent and classroom outcomes in the use of information-handling packages. *Review of Education*, 12, 91-100. (1988).
- Vergnaud, G. *L'enfant, la mathématique et la réalité*. Editions Peter Lang S.A. Berna, Suíça. (1985).

**ANEXO 1**



**ANEXO 2**

