



O QUE SABEM ALUNOS E PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS SOBRE CLASSIFICAR REPRESENTANDO EM GRÁFICOS?¹

Patrícia Santos da Luz², UFPE, luz.patricia31@gmail.com

Gilda Guimarães³, UFPE, gilda@ufpe.br

RESUMO

Este estudo teve como objetivo investigar como alunos e professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental classificam um grupo de figuras representando em um gráfico. Foram realizadas 64 entrevistas clínico-piagetianas (48 alunos do 3º ano e 16 professoras) nas quais os participantes foram incentivados a explicitar suas compreensões a respeito dos conceitos e procedimentos lógicos da classificação utilizados. Realizar classificação representando em gráfico não foi uma atividade fácil, tanto para alunos como para professoras. Nossos dados revelaram que os participantes criaram classificações com diferentes tipos de variáveis, evidenciando também diferentes conhecimentos e possibilidades de classificação a partir dos mesmos elementos. Acreditamos que nossos resultados auxiliarão num redirecionamento das práticas educacionais do Ensino Fundamental tendo como ponto de partida as diferentes compreensões aqui apresentadas sobre o conceito de classificação e representação em gráficos.

Palavras-chave: classificação, Ensino Fundamental, Matemática, gráficos.

Apoio: CAPES E FACEPE.

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate how students and teachers from primary school classify a group of figures representing in graphs. Were conducted 64 clinical interviews (48 students of 3rd year and 16 teachers) in which the participants were encouraged to clarify their understandings, regarding the concepts and logical procedures used in one classification. We found that classification in graphs was not an easy activity for both groups - students and teachers. Our data revealed that participants created classifications with different types of variables, evidencing different knowledge and possibilities of also rating from the same elements. We believe that our results will assist in a redirection of elementary educational practices having as starting point the different understandings about the concept of graphical representation and classification.

Key words: classification, primary school, mathematics, graph.

Support: FACEPE e bolsa REUNI-UFPE.

¹ Trabalho elaborado como parte de uma dissertação de mestrado, financiado pela FACEPE e bolsa REUNI-UFPE.

² Mestre em Educação Matemática e Tecnológica.

³ Professora da Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da UFPE.



1 Classificar

Para a área da Matemática o modelo para classificação é a *Relação de equivalência*. Qualquer relação de equivalência divide o conjunto onde ela está definida em uma partição. Assim, Uma partição de um conjunto S é uma coleção de subconjuntos disjuntos não vazios cuja a união é igual a S .

Desta forma, o conceito matemático de classificação é uma relação de equivalência e uma relação gera uma classificação. Uma relação de equivalência é uma relação binária entre elementos de um dado conjunto. Para uma relação ser de equivalência é necessário que ela seja reflexiva, simétrica e transitiva.

Um dos pioneiros nos estudos das estruturas lógicas do pensamento foi Jean Piaget. De acordo com Piaget (1983), classificar pode definir-se como um procedimento que permite atribuir uma categoria a todos os elementos de uma determinada coleção, de acordo com um critério determinado. Assim, o que caracteriza uma classificação é o uso de um critério único, de uma propriedade comum a todos os elementos que estão sendo classificados, cujos diferentes valores permitem incluir cada um deles em alguma subclasse como caso particular de um critério geral. Portanto, encontrar um critério comum é um processo de abstração de propriedades do objeto em função de uma delas.

Piaget (1983), ao investigar como as crianças se desempenhavam no processo de construção do sistema de classes observou diferentes desempenhos:

- a) agrupa os elementos formando um desenho (coleções figurais).
- b) agrupa os elementos em pares que mantém uma relação de semelhança.
- c) não esgota todos os elementos para classificar;
- d) consegue classificar, mas não consegue explicitar o critério;
- e) percebe primeiro as diferenças, só depois é que vem perceber as semelhanças;
- f) não consegue antecipar, descobre o critério através de tentativas;
- g) classifica de forma dicotômica;
- h) classifica com antecipação.



Gerard Vergnaud (1991) afirma que a tarefa de agrupar objetos se apóia na comparação dos objetos entre si e em análises de suas semelhanças, diferenças, sua equivalência e sua complementaridade. O autor coloca que é preciso conhecer algumas definições entre elas, as noções de classe e característica, ou seja, as noções de propriedade e descritor.

Um descritor é um conjunto de propriedades distintas e uma propriedade é um valor tomado por um descritor. Ex.: vermelho é a propriedade dos objetos vermelhos e a cor é descritor dos objetos que podem ter vários valores (azul, amarelo, roxo, verde, etc). (Vergnaud, 1991, p.79).

Os descritores podem ser:

- Descritor binário – só existem duas categorias, define-se uma característica e classifica-se em ter ou não essa característica. Ex: voar (voa ou não voa; vermelho (é ou não é));
- Descritor qualitativo nominal - os diferentes valores possíveis são expressos por atributos. Ex.: sexo (feminino, masculino); tipo de material (plástico, madeira, ferro);
- Descritor ordinal – os diversos valores possíveis são ordenáveis, mas não são mensuráveis. Ex.: espessura (fino, médio, grosso); altura (baixo, médio, alto);
- Descritor quantitativo numérico - os valores diferentes podem ser expressos em números, são colocados em uma escala numérica de medição. Permitem associar aos objetos, os números que são a sua medida. Ex: tamanho (1,53cm; 1,78cm...); número do sapato (36, 37, 38...).

Nguyen (2007) ressalta a importância de levar o aluno a perceber que um mesmo elemento pode ser classificado de maneiras diferentes, ou seja, a flexibilidade de categorizar um único item em mais de uma categoria.

Guimarães (2009), afirma que saber organizar os elementos em categorias é uma habilidade lógica do pensamento que é primordial de ser trabalhada em sala de aula com os alunos. Deve-se, ainda, segundo a autora *“estimulá-los a nomear as categorias, estabelecendo assim o descritor”*. Pois *“quando o aluno consegue nomear o descritor, ele demonstra consciência de seu critério de categorização”*.



Silva e Guimarães (2010) investigaram como os livros didáticos dos anos iniciais de escolarização de Matemática, Língua Portuguesa e Ciências vêm propondo situações de pesquisa. Os seus dados revelaram que as coleções não propõem atividades que envolvam os alunos em situações de classificação. Elas observaram que quando é solicitado ao aluno que classifique as classes já são apresentadas cabendo ao aluno classificar os elementos nas mesmas de forma correta.

2 Classificação e Estatística

Há alguns anos atrás, na escola, a atividade de classificar era proposta na sala de aula de Matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, quando se trabalhava com a Teoria dos Conjuntos ou como preliminar à apropriação do conceito de número. Entretanto, esse não é o único uso, as relações de equivalência ou de tabelas conduzem igualmente a uma classificação (Ruesga, 2009).

Desde 1997, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Brasil recomendaram que a estatística fosse incluída no currículo escolar de matemática. No documento incluíram ao bloco de conteúdos de Matemática, o bloco do tratamento da informação com estudos relativos a noções de estatística, de probabilidade e de combinatória. Segundo os PCNs Brasil (1997) de Matemática dos anos iniciais:

A finalidade do destaque a este bloco é evidenciar sua importância, em função de seu uso atual na sociedade. Ainda segundo o documento, com relação à estatística, a finalidade é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem freqüentemente em seu dia-a-dia, (p 56).

Nos dias atuais ao assistir tv, ler os jornais e revistas ou ainda ler artigos científicos encontramos variadas classificações representadas em gráficos e tabelas. Esses tipos de representação são ferramentas úteis para organizar e apresentar dados. Essas informações são processadas e posteriormente apresentadas para a sociedade pelos meios científicos e de comunicação a partir de gráficos e tabelas.

Diante do grande número de informações organizadas e apresentadas em gráficos e tabelas, classificar precisa ainda mais de uma atenção especial.



Pensando nisso autores como: Ruesga, Gimenez e Orozco (2005) realizaram investigações com crianças entre 4 e 5 anos e seus resultados mostraram as possibilidades das mesmas classificarem a partir de tabelas de dupla entrada.

Guimarães (2009) afirma que no campo educacional a estatística vem sendo cada vez mais valorizada nas últimas décadas devido à sua importância na formação geral do cidadão:

O trabalho com informações a partir de uma visualização gráfica permite apresentar vários dados em um pequeno espaço. Entretanto, esses dados devem ser organizados em grupos, ou seja, é preciso uma classificação que permitirá comparações entre os mesmos. A partir desses diferentes grupos de dados, várias questões podem ser reveladas e podem ser exploradas, integrando descrições visuais e verbais. Por outro lado, a descrição de dados, a partir de formas visuais, exige que saibamos reconhecer suas convenções gráficas para podermos estabelecer relações entre dados. (p.137)

O desenvolvimento do pensamento estatístico tratado no contexto escolar contribui concretamente para a formação da criança, ampliando seu universo de competências para que ela compreenda e transforme a sua realidade.

Portanto, sabendo-se que a atividade de categorizar e representar os dados em gráficos e tabelas é importante para o cidadão, a escola precisa desenvolver uma atuação didática voltada para tal. Entretanto, a literatura atual vem evidenciando que os alunos apresentam dificuldades em classificar e em representar dados em gráficos e tabelas.

Este estudo teve como objetivo principal, investigar como alunos e professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental classificam objetos e representam em gráficos. Mais especificamente, buscou-se identificar como nomeiam os grupos, se a quantidade de grupos a serem criados interfere no desempenho e se existem diferenças entre alunos e professores.

3 Método

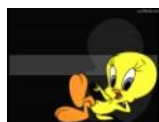
Participaram desse estudo 64 (sessenta e quatro) indivíduos, sendo 48 (quarenta e oito) alunos do 3º ano do Ensino Fundamental e 16 (dezesesseis) professores desse nível de ensino. Tanto as escolas como os participantes foram escolhidos por nós aleatoriamente. Os alunos e professores foram de no mínimo 3 (três) escolas públicas da Região Metropolitana de Recife para evitarmos uma amostra semelhante em função da didática e/ou da organização curricular utilizada nas escolas.



Optamos por trabalhar com alunos do 3º ano, pois os mesmos já são capazes de escrever, no mínimo palavras soltas, habilidade necessária para o preenchimento da tabela, conforme detalhado a seguir. Os participantes da pesquisa foram entrevistados individualmente e incentivados a explicitarem suas compreensões a respeito dos conceitos e procedimentos lógicos de classificação utilizados.

Os grupos de alunos e de professores foram subdivididos em função da quantidade de grupos a serem classificados os elementos (dois ou três) e em função dos elementos a serem classificados (brinquedos ou personagens de desenhos animados). Inicialmente solicitado que nomeassem as figuras para termos certeza de que as conheciam. Foi entregue a cada participante um gráfico (como a seguir) e colocado, oralmente, o seguinte comando:

“Você conhece esses brinquedos?” Quais são eles?”



“Essas figurinhas de desenhos podem ser classificadas de diferentes formas. Eu comecei a construir esse gráfico e queria que você terminasse. É um gráfico de pictograma que só pode ter duas barras (ou três quando for o caso). Você precisa classificar essas figurinhas em dois grupos. Depois eu vou te dar mais uma figurinha e ela só poderá ser colocada em uma das barras, combinando com as outras figurinhas. Você terá que ver onde colocá-la”.





4 Resultados

Classificar corretamente é agrupar objetos a partir de um critério (descriptor), sendo que cada elemento só pode estar em um dos grupos e que todos os elementos apresentados precisam pertencer a um deles. É importante ressaltar que podem existir N classificações corretas, uma vez que um mesmo grupo de objetos pode ser classificado de diferentes maneiras em função dos objetivos de quem os classifica.

Iniciamos nossa análise buscando investigar o percentual de participantes que acertaram a classificação representando no gráfico.

Tabela 1 - Percentual classificações corretas no gráfico por grupo

Grupo	Classificação no Gráfico	
Aluno	37,5	N=24
Professora	50,0	N=8

Esses resultados mostram que nossos participantes, alunos e professoras, apresentaram dificuldades para classificar.

Em seguida alisamos o percentual de acerto em função da quantidade de grupos a ser formado (dois ou três):

Tabela 2 – Percentual de classificações corretas no gráfico por grupo em função da quantidade de categorias

Grupo	2 grupos		3 grupos		Total de acertos	
	Aluno	25,0	N=24	12,5	N=24	37,5
Professora	37,5	N=8	12,5	N=8	50,0	N=16

Podemos verificar que dos 37,5% dos alunos que realizaram uma classificação de forma adequada no gráfico, 25% classificaram em 2 grupos e 12,5% classificaram em 3 grupos. Entretanto, essa diferença não foi significativa $\chi^2(1) = 1,60$, $p = 0,20$. No grupo das professoras observamos que dos 50% que realizaram uma classificação adequada no gráfico, 37,5% realizaram em 2 grupos e 12,5% em 3 grupos. Essa diferença também não foi significativa $\chi^2(1) = 2,00$, $p = 0,15$. Assim, apesar de ter sido mais fácil



classificar em 2 grupos do que em 3 grupos, esse não foi um fator importante tanto para os alunos como para as professoras.

Em relação aos tipos de descritores criados, ou seja, explicitar o critério de classificação elaborado percebe-se que dos 37,5% alunos que fizeram classificações adequadas no gráfico, 29,2% criaram um descritor nominal e todas as professoras criaram descritores nominais.

Tabela 3 – Percentual dos tipos de variáveis da classificação no gráfico por grupo

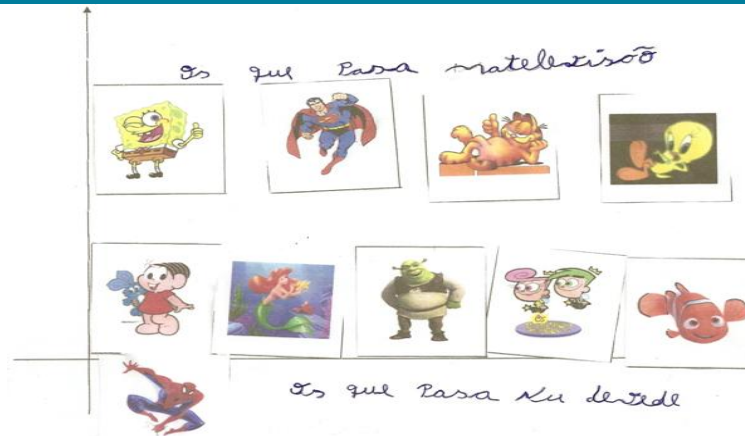
Grupo	Binária	Nominal	Ordinal	Total de acertos
Aluno	4,2	29,2	4,2	37,5
Professora	---	50,0	---	50,0

Apresentamos a seguir exemplos dessas classificações. No exemplo 1, o aluno realiza uma classificação binária. Apesar de não escrever o critério utilizado, afirma que os brinquedos da coluna direita “são os que não andam” e os brinquedos da coluna esquerda “são os que andam”. Assim, o critério é andar: sim ou não.

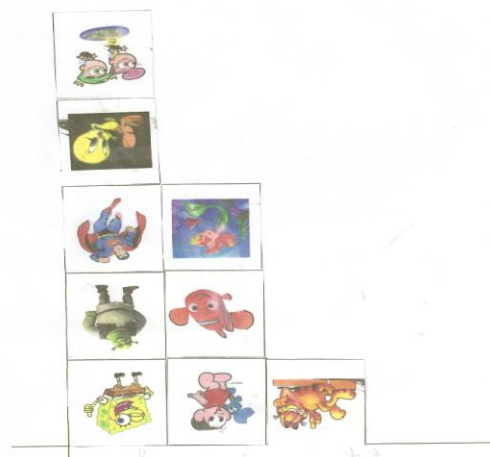


Exemplo 1 - Aluno realizando uma classificação binária no gráfico

No exemplo 2 o aluno realiza uma classificação nominal no gráfico e nomeia os descritores: “Os que pasa na televisão” (os que passam na televisão) e “os que pasa nu devede” (os que passam no DVD). Tem o critério local que é veiculado: televisão e DVD.

**Exemplo 2 – Aluno realizando classificação nominal no gráfico**

No exemplo 3 temos um aluno que realiza uma classificação ordinal. Ele diz: “esse (referindo a coluna onde está colado o personagem Garfield) *eu não gosto*”, “esses (referindo-se a coluna do meio onde estão colados os personagens Mônica, Nêmo e Pequena Sereia) *eu gosto mais ou menos*”, “esses (referindo-se a coluna onde estão os personagens Bob Esponja, Shrek, Homem Aranha, Piu Piu e Os Padrinhos Mágicos) *eu gosto mais*”. Dessa forma, o aluno classifica por seu critério pessoal de gosto e cria uma escala ordinal: não gosto, gosto mais ou menos e gosto.

**Exemplo 3 - Aluno realizando uma classificação ordinal**

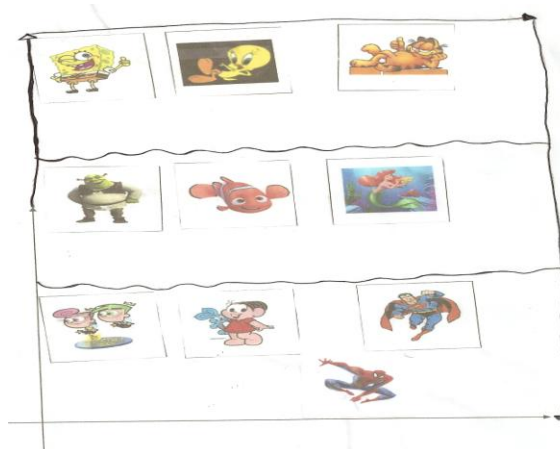
Uma vez analisado o que realizaram os participantes que realizaram uma classificação, buscamos analisar o que fizeram os demais participantes. Como não são classificações, denominamos de estratégias. A Tabela 4 apresenta essas estratégias.

Tabela 4 - Percentual de estratégias criadas por grupo para a classificação no gráfico.

Grupo	Mais de um critério	Equitativa	Forma pares	Total de estratégias
Aluno	29,2	8,3	25,0	62,5
Professora	50,0	---	---	50,0

É possível observar com estes resultados que há uma diversidade de estratégias criadas pelos alunos ao buscarem classificar representando em um gráfico. Temos um total de 62,5% dos alunos que não conseguiram realizar uma classificação adequada. Deste percentual, 29,2% utilizou mais de um critério, 8,3% buscou a equitatividade das quantidades e 25% formaram pares. Para o grupo de professoras, como podemos verificar, todas utilizaram mais de um critério para classificar.

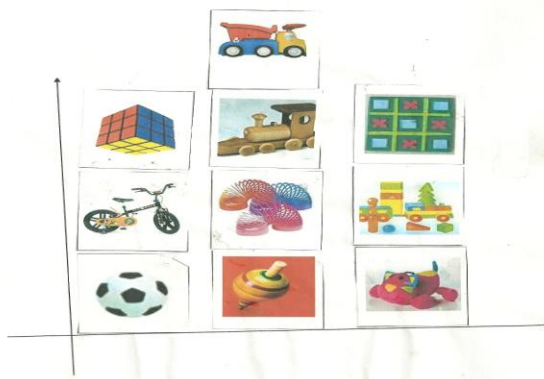
O que consideramos utilizar mais de um critério? No exemplo 4, temos um aluno que utiliza a estratégia mais de um critério ao tentar classificar em três grupos. Ao ser questionado sobre sua classificação, nos diz que “são os *amarelos*” referindo-se ao grupo do Bob Esponja, Piu Piu; “são *que nadam*” referindo-se ao grupo do Shrek, Nêmo e Pequena Sereia; “São os *que voam*”, referindo-se ao grupo dos Padrinhos Mágicos, Mônica, Super Homem e por último o Homem Aranha (figura a mais), no qual diz que fica neste grupo para combinar com o Super Homem, pois suas roupas se parecem. Assim, ele ora utiliza o critério cor, ora utiliza o critério forma de locomoção.



Exemplo 4 – Estratégia mais de um critério realizada por um aluno



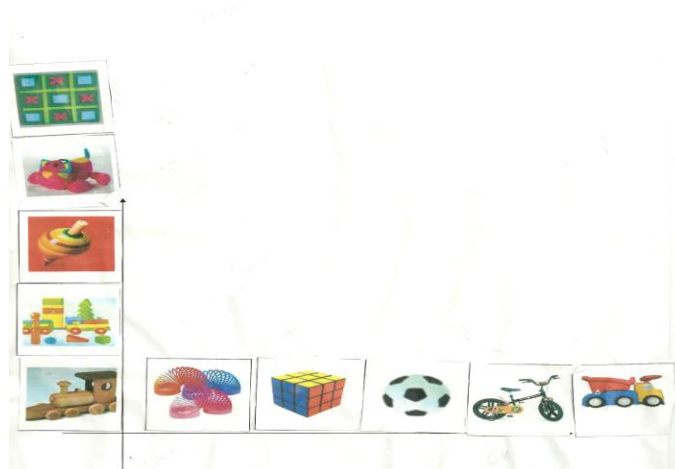
No exemplo 5 temos o aluno buscando dividir os elementos de forma equitativa. Ele inicia contando os elementos e distribui em três grupos de com a mesma quantidade de elementos. Quando recebe a “figura a mais” diz que vai colar o caminhão perto do trem porque combina, mas não fica muito feliz com a desigualdade de quantidades em cada grupo.



Exemplo 5 – Estratégia equitativa de um aluno no gráfico

No exemplo 6, o aluno ao tentar classificar no gráfico termina formando pares com os brinquedos. Enquanto colava as figuras ia explicando:

Na coluna vertical ele diz: O jogo da velha combina com o gatinho de pelúcia, porque a gente joga e o pião também combina com o gatinho porque antigamente a gente brincava como pião e com o gato. “O trem fica com esse (blocos de montar) porque o natal vai chegar”. “Esses ficam juntos porque as meninas ficam brincando, minha mãe fica brincando com esse (cubo).” “A bola e bicicleta porque a gente fica brincando com a bola e a bicicleta”. Por último ele cola a figura a mais perto da bicicleta e diz: O caminhão fica junto da bicicleta porque tem roda.



Exemplo 6 - Aluno formando pares



Analisando se alunos e professoras nomearam seus descritores adequadamente, encontramos que dos 37,5% alunos que fizeram classificações adequadas no gráfico 12,5% correspondiam ao critério utilizado. Para o grupo de professoras, da metade que realizou classificações corretas no gráfico, 16,7% colocaram nomes que correspondiam ao critério utilizado. Portanto, nomear os descritores foi uma tarefa difícil.

Assim, descritores nominais foram criados pela maioria dos participantes que acertaram e que erraram.

Quando solicitamos que classificassem mais uma figura (figura a mais) observamos que dos 37,5% dos alunos que acertaram a classificação no gráfico 25% classificaram corretamente a figura a mais. Apenas 8,3% destes buscaram um elemento comum com uma das figuras classificadas e 4,2% não realizaram essa etapa. No grupo de professoras, apenas 12% daqueles que acertaram suas classificações, classificaram a última figura, ou seja, “a figura a mais” de forma adequada. Isso demonstra mais uma vez que a pessoa que determina o critério para classificar previamente, tem consciência do mesmo e, portanto, é capaz de tê-lo como critério até esgotar todos os elementos.

Ribeiro e Nuñez (1997), Lins (1999 e 2000), Guimarães (2002), entre outros, argumentam que os sujeitos apresentam dificuldades em classificar devido a pouca familiaridade que os mesmos têm com esse tipo de atividade.

De acordo com Talízina (1997), a escola não se preocupa com a formação desses procedimentos iniciais do processo lógico e muitas das dificuldades observadas no estudo de diversas disciplinas têm sua origem na organização do pensamento lógico.

Verificamos, finalmente, que nenhum dos participantes colocou o título no gráfico. Além disso, variadas representações não convencionais foram observadas. Esses dados evidenciam o desconhecimento dos participantes sobre esse tipo de representação.

5 Considerações finais

Este estudo teve como objetivo principal, investigar como alunos e professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental classificavam objetos e representavam em gráficos. Buscou-se também identificar como nomeavam os



grupos, se a quantidade de grupos a serem criados interferia no desempenho e se existiam diferenças entre alunos e professores.

Realizar classificação representando em gráfico não foi uma atividade fácil, tanto para alunos como para professoras.

Estes resultados refletem o trabalho que vem sendo feito na escola, pois, na maioria das vezes, não é solicitado que os alunos criem classificações e as nomeiem. As atividades propostas sobre classificações, em geral, já apresentam o critério de classificação, cabendo aos alunos distribuir os elementos nas categorias.

Acreditamos que nossos dados podem auxiliar os professores a redirecionarem suas práticas referente ao ensino sobre classificações, tendo como ponto de partida as diferentes compreensões aqui apresentadas sobre classificação e representação em gráficos.

Por fim, acreditamos que este estudo pode contribuir em futuras intervenções tanto no processo de formação de professores como de alunos.

Referências

BRASIL, Ministério da Educação e Desporto - Secretaria do Ensino Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

GUIMARÃES, G. L. *Interpretando e Construindo Gráficos de Barras*. Tese (Doutorado em Psicologia Cognitiva). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2002.

_____. Categorização e Representação de Dados: o que sabem alunos do Ensino Fundamental? In: GUIMARÃES, G.; BORBA, R. (orgs.). *A Pesquisa em Educação Matemática: Repercussões na Sala de Aula*. São Paulo: Cortez, 2009.

LINS, W. *Procedimentos de classificação na formação de professores*. Trabalho não publicado. 1999

_____. *Procedimentos Lógicos de Classificação através de um Banco de Dados: Um Estudo de Caso*. Monografia apresentada no Curso de Especialização em Informática na Educação - UFPE. 2000.

NGUYEN, S. P.: Cross-Classification and Category Representation in Children's Concepts, In. *Developmental Psychology*, v. 43(3), May 2007, 719-731. Disponível em: [PsycNET - Display Record](#) Acesso em 05 de out. de 2009.

PIAGET, J. *O nascimento da inteligência na criança*. 4ª. ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1982.



_____; INHEILDER, B. *Gênese das Estruturas Lógicas Elementares*. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983.

RIBEIRO, R. P.; NUÑEZ, I. B. O desenvolvimento dos procedimentos do pensamento lógico: comparação, identificação e classificação. *Revista Educação em Questão*, 7 (1/2) p.40-66, 1997.

RUESGA, P.; GIMENEZ, J.; OROZCO, M. (2005) Las tablas de doble entrada en Educación Infantil: procedimientos y argumentos de los niños. *Revista Educación Matemática*, Vol 17 n.1, 129-148.

SILVA, E. e GUIMARÃES, G. A pesquisa em livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Anais do XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática - CIAEM*, 2011.

TALIZINA, N.F. *La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares*. Cuba: Universidad de La Habana, 1987.

VERGNAUD, G. *El Niño, Las Matemáticas y La Realidad: Problemas de La enseñanza de Las Matemáticas em La Escuela Primaria*. México Trillas, 1991.

VIEILLARD, S.; GUIDETTI, M. Children's perception and understanding of (dis) similarities among dynamic bodily/ facial expressions of happiness, pleasure, anger, and irritation. *Journal of Experimental Child Psychology*, v. 102 p.78–95. (2009) Disponível em: www.elsevier.com/locate/jecp Acesso em: 02 de out. de 2009.