

CADA UM ORGANIZA COMO QUER: a classificação nos anos iniciais

Gilda Guimarães
Dr^a em Psicologia Cognitiva
Universidade Federal de Pernambuco
gilda.lguimaraes@gmail.com

Resumo

A pesquisa deve ser o eixo estruturador do ensino de Estatística em todos os níveis de ensino. Para a organização dos dados é preciso saber criar critérios de classificação. Neste artigo busco evidenciar a possibilidade de compreensão e aprendizagem sobre criar critérios de classificação por alunos da Educação Infantil e dos anos iniciais (5 a 10 anos de idade), graduandos de Pedagogia e professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir de diferentes pesquisas realizadas pelo *Grupo de Estudo em Educação Estatística no Ensino Fundamental – Gref*. Essas evidenciam dificuldades de indivíduos com diferentes graus de escolaridade em criar critérios para realizar uma classificação. Entretanto, também evidenciam a possibilidade de aprendizagem pelos mesmos. O processo de formação de alunos e professores precisa de reflexões sistemáticas que permitam a aprendizagem de criar critérios para classificar um conjunto qualquer de dados respeitando a exaustividade e a exclusividade. A escola precisa propor atividades para além de apresentar classes definidas cabendo ao aluno apenas distribuir os elementos. É fundamental para o efetivo direito de cidadania que todos saibam analisar a pertinência de um critério adotado em uma classificação e que saibam criar critérios para classificar um grupo de dados que deseja analisar.

Palavras-Chave: Estatística. Anos iniciais. Pesquisa. Classificação.

Each one organizes as he/she wishes: classification at primary school

Abstract

The research should be the structural axis of statistical education at all levels of education. For the organization of the data you need to know to create classification criteria. In this article I show the possibility of understanding and learning about creating classification criteria for students of kindergarten and primary school (5-10 years old), graduate students and future teachers of primary school from different research conducted by the *Grupo de Estudo em Educação Estatística no Ensino Fundamental - Gref*. These research highlight individuals' difficulties with students with different degrees of education for create criteria to classify. However, evidence also the possibility of the people learning about it. The process of training students and teachers need systematic reflections that allow learning to create criteria to classify any set of data respecting the completeness and uniqueness. The school must propose activities apart from providing defined classes fitting the student only distribute the elements. It is essential for effective citizenship that everyone knows analyze the relevance of criteria adopted in a classification and know create criteria for classifying a group of data to analyze.

Keywords: Statistics, primary school, research, classification.

Pesquisa como eixo estruturador do ensino de Estatística

A curiosidade faz parte da natureza das crianças e nós educadores precisamos incentivar, pois é perguntando e pesquisando que se aprende. Hoje em dia, diante da possibilidade e facilidade de buscas na internet, devemos ainda mais incentivar as crianças a buscarem soluções para suas perguntas de forma autônoma.

Entretanto, para que os alunos sejam incentivados a pesquisar, os professores precisam ser também pesquisadores. Professores e alunos são responsáveis pela produção do saber. Desta forma, tanto na formação inicial como na continuada todos devem se engajar em atos investigativos que permitam um maior conhecimento do mundo. A pesquisa pode ser utilizada como metodologia de ensino capaz de gerar conhecimento, podendo interligar também teoria e prática. Professor é aquele que pesquisa o processo de ensino-aprendizagem em sua sala de aula, ou seja, pesquisa a aprendizagem dos alunos e as relações desta com sua mediação. A pesquisa é uma forma de apropriação de saberes de forma autônoma, permitindo uma prática reflexiva de mundo. É nesse sentido que se defende que a pesquisa deva ser o eixo principal da Formação Estatística dos alunos, assim como a dos professores, de todos os níveis de ensino.

Porém, o ensino de Estatística nos anos iniciais no Brasil teve sua primeira inserção oficial a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1996). Um dos problemas dessa inserção foi a ausência de domínio dos professores sobre o tema, uma vez que os mesmos não vivenciaram essa área na formação escolar e nem na formação profissionalizante.

Assim, de forma discreta, alguns pesquisadores, como Lopes (1998) e Guimarães (2001), iniciaram pesquisas sobre o ensino aprendizagem da Estatística nos anos iniciais. De lá para cá, o grupo cresceu e várias contribuições vêm sendo publicadas e apresentadas nos meios acadêmicos.

Porém, como afirmam Borba, Monteiro, Guimarães, Coutinho e Kataoka (2011), o trabalho com Estatística nos anos iniciais estava restrito à análise descritiva de tabelas e gráficos e aos cálculos das medidas de tendência central. Dessa forma, o ensino de Estatística começou pela parte matemática dos cálculos e não sobre a função da Estatística, a qual permite compreender um conjunto de dados a fim de realizar inferências e tomadas de decisões.

Da mesma forma, a prática dos professores e as propostas de livros didáticos também valorizavam apenas o preenchimento de tabelas e gráficos. Ainda hoje, Souza, Lopes e Souza

(2015, p. 507) ressaltam que “a *performance* de professores que ensinam Estatística e dos estudantes formados no contexto atual continua sendo motivo de grande preocupação, fato que tem causado um grande interesse por parte de pesquisadores”.

Como afirmam Guimarães e Gitirana (2013), além disso, ela favorece a interação entre os alunos, com as práticas sociais e com a natureza; incentiva a linguagem oral; amplia o que o aluno tem a dizer sobre variados temas; propicia o contato com representações diversas que resumem informações; favorece a observação e o desenvolvimento do raciocínio.

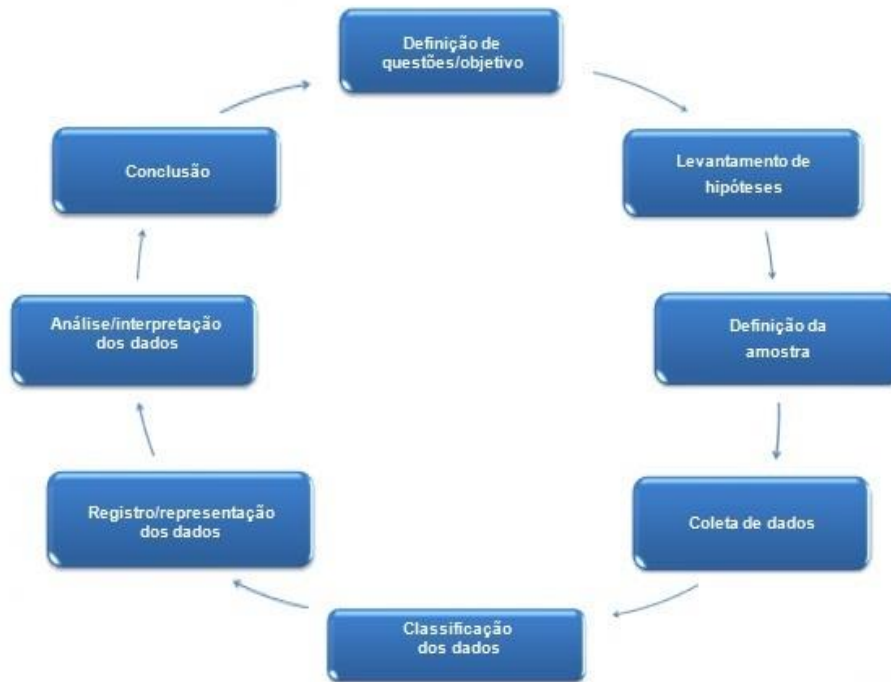
Hoje em dia vários pesquisadores vêm buscando investigar como pode ser realizado o processo de ensino e de aprendizagem.

Nesse sentido, na Universidade Federal de Pernambuco, foi criado o grupo de pesquisa Gref – Grupo de Estudo em Educação Estatística no Ensino Fundamental. Os participantes do Gref vêm investigando diferentes elementos do processo de ensino e aprendizagem da Estatística. Dentre esses, destacam-se: análise de abordagens didáticas de conceitos e procedimentos estatísticos no currículo e em livros didáticos; análise do estado da arte das pesquisas; construção, experimentação e análise de abordagem para o ensino da Estatística com uso de materiais didáticos e softwares educacionais; análise de concepções sobre conceitos e procedimentos estatísticos de alunos e professores da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos; e análise de avaliações de rede.

Uma das formas de se organizar o pensamento estatístico é por meio da realização do ciclo investigativo. Silva (2013) propõe organizar este ciclo investigativo em várias fases: definição da questão/objetivo, levantamento de hipóteses, definição da amostra, coleta de dados (incluindo estabelecimento dos instrumentos e metodologia), classificação dos dados, registro/representação dos dados, análise de dados, conclusão e o novo recomeço.

A vivência de todo o ciclo investigativo por parte dos alunos é essencial para a compreensão e apropriação do processo que envolve a pesquisa. Além disso, para o sucesso de uma pesquisa é preciso planejar cada uma de suas fases cuidadosamente. Assim, tanto atividades que envolvem todo o ciclo investigativo ou parte dele devem ser propostas paralelamente para que os alunos aprendam a pesquisar. Nesse artigo focaremos a fase de classificação dos dados.

Ciclo investigativo da pesquisa



Fonte: Silva (2013)

Conceito lógico-matemático de classificação

A prática de classificação é um processo habitual do homem, que não só faz parte da rotina diária, como também está presente em várias situações de aprendizagens das mais diversas áreas, inclusive da pesquisa científica. Atualmente, diante da valorização da pesquisa, em qualquer nível de ensino, o ato de classificar e de criar classificações vem sendo bastante enfatizado, visto que em qualquer atividade de investigação é imprescindível a categorização, ou seja, a organização dos dados em grupos para que se possa interpretar os mesmos de forma objetiva.

Nessa perspectiva, o presente artigo apresenta estudos que investigam como alunos, futuros professores e professores dos anos iniciais criam critérios para classificar um grupo de elementos.

Estudos voltados para investigar como crianças e adultos criam categorias para classificar um grupo de elementos são raros na literatura. Temos encontrado estudos que investigam como adultos e crianças constroem conceitos a partir de classificações (DEÁK;

BAUER, 1995; NGUYEN; MURPHY, 2003, entre outros) ou estudos com crianças bem pequenas ou bebês sobre a relação pensamento e linguagem (MARESCHAL; FRENCH, 2000; VIEILLARD; GUIDETTI, 2009, entre outros).

A relação entre aprendizagem da linguagem e classificações é discutida nesses artigos. Buscando exemplificar essa relação, me lembrei de Mariane, uma menina de 1 ano, que conheci. Ela chamava todos os animais de 4 patas de cavalo. Alguns meses depois chamava animais grandes de 4 patas de cavalo e animais pequenos de 4 patas de cachorro. Mais adiante aprendeu a diferenciar cavalo, boi, cachorro e gato.

Classificar é uma atividade natural e precoce do ser humano. Desde pequenas as crianças classificam objetos a partir de uma análise baseada em semelhanças e diferenças (VERGNAUD, 1991). Para Piaget e Inhelder (1983), classificar pode ser definido como um procedimento que permite atribuir uma categoria a todos os elementos de uma certa coleção, de acordo com o critério determinado.

Para que uma classificação seja correta, as categorias devem apresentar *exaustividade* (representa todos os fatos e as ocorrências possíveis) e *exclusividade* (coerência para que qualquer resultado só possa ser representado de uma única maneira), ou seja, as categorias devem ser capazes de exaurir todas as possibilidades e, ao mesmo tempo, serem mutuamente excludentes. Acrescentamos que é fundamental registrar que os critérios de classificação adotados dependem do contexto em que são classificados, do momento histórico e das necessidades do homem. Desta forma, é possível existir tantos sistemas de classificação quantos forem os classificadores.

Assim, é fundamental que desde pequenas as crianças compreendam que os mesmos elementos podem ser classificados de maneiras diferentes, dependendo do objetivo de quem classifica, desde que atendendo aos critérios de exaustividade e exclusividade.

Piaget e Inhelder (1983) observaram diferentes estratégias utilizadas pelas crianças na tentativa de classificar: a) agrupam os elementos segundo as configurações espaciais formando um desenho (coleções figurais); b) agrupam os elementos em pares que mantêm uma relação de semelhança, mas são aplicados apenas em objetos sucessivos e não apresentam conexões entre a parte e o todo; c) não esgotam todos os elementos para classificar; d) classificam de forma dicotômica.

Em algumas situações as crianças classificam, mas não conseguem explicitar o critério ou só após tentativas, sem conseguir antecipar o critério. Saber organizar os elementos em categorias é uma habilidade lógica do pensamento que é primordial trabalhar em sala de aula

com os alunos. Devemos ainda 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.

Saber criar critérios de classificação é uma habilidade diferente de classificar a partir de um critério pré-estabelecido.

A maioria dos professores conhece, por exemplo, os “blocos lógicos”. Esse é um material didático usado nas salas de aula da educação infantil e ensino fundamental, para se trabalhar com as classificações. Apesar desse material contribuir para um trabalho com classificações, o mesmo é limitado, pois os critérios já estão determinados (cor, forma, espessura e tamanho), deixando para os alunos apenas alocar as peças de acordo com a classificação determinada.

Nesse mesmo sentido temos as atividades apresentadas nos livros didáticos de matemática da educação infantil e anos iniciais. De acordo com Cruz (2013), podem ser encontrados 5 (cinco) tipos de atividades sobre classificação em livros didáticos de matemática na educação infantil: livre; a partir de uma propriedade comum; a partir da combinação de duas ou mais propriedades; a partir da negação de uma propriedade; descobrir o critério de uma classificação utilizada. Porém, 71% das atividades solicitavam a classificação a partir de uma propriedade comum, com critério previamente definido. Assim, grande parte das atividades não levam os alunos a refletirem sobre a criação de critérios para uma classificação.

Da mesma forma, Silva (2013) analisando livros didáticos dos anos iniciais de matemática encontrou 24% de atividades relacionadas à classificação. Porém, apenas uma atividade solicitava ao aluno criar critério para a classificação. A autora ainda ressalta que atividades que envolvem classificação diminuem com o aumento de escolaridade. Assim, os livros didáticos de matemática desse nível de ensino vêm propondo pouca reflexão sobre criar critérios de classificação.

A escola vem trabalhando mais no sentido de levar os alunos a aprenderem determinadas classificações em vez de levá-los a aprenderem a classificar.

Saber classificar é fundamental para a construção de gráficos e tabelas, pois são formas de sistematizar uma grande quantidade de informações para compreender uma situação física ou social. Dessa forma, categorizar e representar os dados em gráficos e tabelas é uma atividade imprescindível ao cidadão e a escola precisa desenvolver uma atuação didática voltada para tal.

Uma das formas de organizar uma classificação é utilizando banco de dados ou uma tabela. Um banco de dados apresenta dados brutos que não receberam nenhum tratamento estatístico. Nas linhas são colocados os elementos e nas colunas os critérios de classificação. Cada célula apresenta o cruzamento do elemento em uma determinada classe. Assim, cruzando o elemento “Mônica”, personagem de desenho animado, com o critério “cor da roupa” temos “vermelha”.

Exemplo de banco de dados:

Desenho animado	Cor da roupa	Sexo	Tamanho
Bob esponja	amarela	homem	pequeno
Super homem	azul	homem	grande
Mônica	vermelha	mulher	médio

Uma tabela também é uma organização matricial composta por linhas e colunas, cujas interseções são denominadas de células. Entretanto, em uma tabela nas linhas está apresentada uma variável e nas colunas outra(s) variável(veis) as quais são relacionadas em cada célula. Uma tabela é constituída por um título, um cabeçalho, o corpo e a fonte. No título é preciso estarem informados a época à qual se refere, o local onde ocorreu o evento e o fenômeno que é descrito. No cabeçalho especifica-se o conteúdo das colunas, ou seja, os critérios. No corpo são apresentadas as informações e a fonte indica a pessoa ou entidade responsável pelo levantamento dos dados.

Falbel e Hancock (1993) referem-se a dois tipos de dificuldades dos alunos em compreender a representação convencional de uma tabela: definir os grupos e listar os elementos que pertencem, considerando apenas as colunas sem relacionar com as linhas, representando a classe e seus elementos (Figura 1); representar o descritor, as classes e os elementos considerando a propriedade-base; é a relação entre linhas e colunas, o que exige uma representação em três instâncias (Figura 2).

Cachorro	Gato
Spot	Magrelo
Hinoto	Fofinho
Rex	Janjão

Figura 1

Animal	Tipo
Spot	cachorro
Hinoto	cachorro
Magrelo	gato

Figura 2

A seguir, apresentamos cinco estudos desenvolvidos pelo GREF que buscam investigar a compreensão sobre classificação e registro em tabela de crianças, futuros professores e professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Estudos sobre a classificação¹

Barreto e Guimarães (2015) realizaram entrevista clínica piagetiana com 20 crianças (5 anos) buscando investigar as estratégias que utilizavam em diferentes atividades que envolviam classificação: a) a atividade solicitava para o aluno classificar a partir de um critério e suas classes estabelecidas: tipo de material - metal, plástico, vidro e papel (Figura 3); b) a atividade solicitava que o aluno identificasse o critério de classificação utilizado para separar os livros nas duas cestas (Figura 4); c) a atividade solicitava que o aluno criasse um critério de classificação e justificasse porquê (Figura 5).

As autoras observaram que 95% das crianças acertaram a atividade de classificação a partir do critério dado (a). Esse tipo de atividade é conceitualmente mais fácil e muito comum nos livros didáticos da educação infantil, como afirma Cruz (2013). Na atividade “b” apenas 20% dos alunos conseguiram descobrir um possível critério utilizado como, por exemplo, “livro de animais e de fadas”. A maioria das crianças acabou dizendo o tema de cada livro, como: “livro de girafa, livro de dragão, livro de família, de bonequinhos e de fadinhas”. Na questão “c”, 35% dos alunos conseguiram criar um critério adequado para organizar os brinquedos nas prateleiras: bonecos, instrumentos musicais, jogos.

Assim, fica explícita a diferença de respostas corretas entre os tipos de atividades que envolvem o classificar. A atividade que teve o maior percentual de acerto é a mais familiar às crianças. Porém, é fundamental ressaltar que nas outras atividades houve crianças que acertaram. Se tivemos crianças que acertaram, fica explícita a possibilidade de crianças dessa idade/escolaridade criarem critérios de classificação, permitindo uma maior autonomia das mesmas. Entretanto, uma vez que as atividades envolvem habilidades diferentes, acreditamos que todas essas habilidades (classificar a partir de um critério dado, identificar e criar critérios) devem ser propostas nas escolas às crianças de forma intencional e sistemática para que todas possam se apropriar.

¹ Os estudos serão apresentados por nível de escolaridade crescente.



Figura 3



Figura 4



Figura 5

Guimarães, Gitirana e Roazzi (2001) investigaram como 24 alunos do 4º ano do Ensino Fundamental (9-10 anos) criavam categorias para classificar um grupo de animais, organizado em um banco de dados, para responder a questão “Qual raça de cachorro que eles achavam que corria mais?”. Foram distribuídos 15 cartões com o retrato de um cachorro de raça diferente. No verso dos cartões estavam escritos o nome da raça, a altura e o peso desses animais. A quantidade de cartão escolhida foi estabelecida para que os alunos não pudessem ter o banco de dados na cabeça e assim não fazer mais sentido a atividade proposta.

Os autores observaram que a maioria dos alunos (64%) não realizou uma classificação correta apresentando uma grande variação de compreensões sobre classificar. Na Figura 6 apresento dois tipos bem frequentes: atribuíam uma propriedade a cada elemento (coluna a); utilizavam dois ou mais critérios/descriptor em uma mesma classificação expressa em uma coluna (coluna b). No primeiro tipo, o aluno não colocou o critério/descriptor, aliás seria impossível, uma vez que ele acaba atribuindo propriedades aos animais. No segundo tipo, observa-se que o aluno nomeia o critério/descriptor “mora” (local de moradia) e cria classes como “selva” e “voa”. O descriptor local de moradia tinha como classes a natureza, a selva e o mato. Aqui já encontramos uma primeira confusão entre as classes, porque mato e selva também são natureza e a distinção entre selva e mato pode ser bem delicada. Acrescido a isso, há outro critério sendo utilizado na mesma coluna que é o meio de locomoção, “voa”.

Na coluna “c” temos o preenchimento correto, uma vez que o critério é tamanho e para cada animal foi atribuída uma das classes.

	(a)	Mora (b)	Tamanho (c)
borboleta	asa	natureza	pequena
leão	pelo	selva	grande
águia	pena	voa	médio
coelho	pula	mato	médio

Figura 6

Dessa forma, fica explícita a dificuldade desses alunos não só em criar critérios de classificação, mas também em registrar em um banco de dados. Esses alunos não conseguiram classificar, definir o critério e nem compreender que em um banco de dados cada coluna apresenta uma variável/critério.

Ainda investigando alunos dos anos iniciais, Leite, Cabral, Guimarães e Luz (2013) investigaram o conhecimento de 30 alunos do 3º (8 anos) e 5º ano (10 anos) do Ensino Fundamental criando categorias para classificar e, posteriormente, uma possível melhora no desempenho a partir de uma intervenção de ensino. Inicialmente foi realizado um teste individual com cada aluno. Depois, foi realizada uma intervenção de dois dias de aula nas quais foi proposto que os alunos em duplas classificassem grupos de figuras recortadas, apresentassem para turma suas respostas e juntos com a professora refletissem sobre os critérios utilizados. Finalmente foi realizado outro teste individual para investigar se havia tido avanços na aprendizagem dos alunos. Os resultados mostram que os estudantes de ambos os anos de escolaridade apresentaram dificuldades para classificar (Figuras 7 e 8).



Figura 7 - Estudante que utilizou mais de um critério: grupo de esportes e de treinamento



Figura 8 - Estudante que colocou o nome da primeira figura que colou

Entretanto, as reflexões realizadas durante as aulas permitiram uma melhora significativa na compreensão sobre classificar, evidenciando a possibilidade de uma rápida aprendizagem (Figuras 9 e 10).



Figura 9 - Estudante que classificou corretamente: grupo de pessoas e grupo dos animais

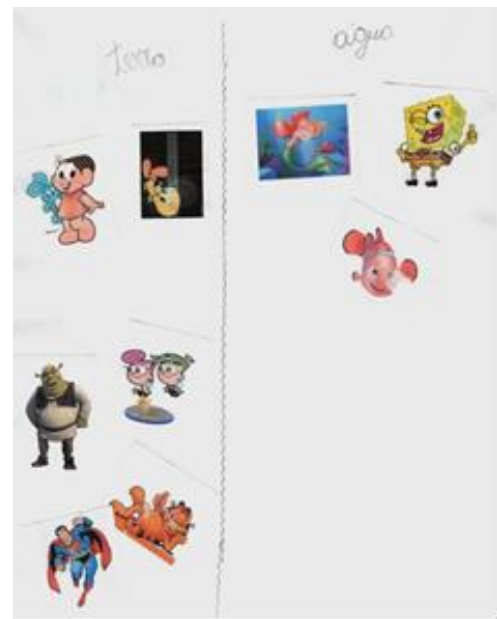


Figura 10 - Estudante que classificou corretamente: grupo que vive na terra e na água

Estes estudos evidenciam as diferentes compreensões de crianças quando buscam criar um critério de classificação.

Será que adultos, pelo fato de vivenciarem cotidianamente experiências com o mundo todo classificado, sabem classificar?

Guimarães e Oliveira (2014) investigaram como 113 futuros professores de Recife/Brasil, Quebec/Canadá e Burgos/Espanha criavam critérios para classificar e os utilizam em uma classificação livre. Para tal, entregaram um grupo de figuras de desenho animado que deviam ser classificadas. Metade dos alunos de cada turma realizou uma classificação em dois grupos e a outra metade em três grupos. Em outro dia, as respostas foram trocadas entre os alunos da sala os quais deviam analisar a resposta do colega. Finalmente, 6 (seis) alunos de cada turma apresentaram oralmente para a turma uma explicação do que o colega havia realizado e sua análise sobre o mesmo.

Apesar da maioria dos alunos ter conseguido realizar uma classificação correta, quando a classificação solicitada implicava três grupos (Figuras 11 e 12), o desempenho foi significativamente mais fraco ($X^2 = 13,717$, gl 1, $p \leq .000$). Somente quem definiu um descritor realizou uma classificação correta.

Na Figura 11, a graduanda em Pedagogia agrupou os elementos em três grupos a partir de distintas propriedades. Dessa forma não conseguiu classificar os elementos escolhendo um

critério e determinando suas classes. Na Figura 12, foram usados dois critérios: animal ou gente e menino ou menina. Dessa forma, novamente não temos os elementos organizados a partir de um critério.

Aquáticos	Previsosos	Bemijos
BOB Nemo Ariel	Bard Garfield	Piu-piu super-homem shrek mickey

Figura 11

<u>animal</u>	<u>garçon</u>	<u>fille</u>
Mickey	Shrek	Ariel
Bob	superman	
Garfield	Bart	
Nemo		
Tweetie		

Figura 12

Na Figura 13 podemos ver outro tipo de registro utilizado, um banco de dados formando pares na intersecção das células a partir de marcas com símbolos de ok. Essa aluna cria duas classes (vive na água ou terra) e depois cria 3 classes (animal, humano, outros). Para as duas classificações não é explicitado o critério de classificação.

2 groupes:	vit dans		3 groupes:		
	l'eau	sur terre	Animal	human	Autres
Mickey Mouse		✓	✓		
Petite Sirene	✓				✓
Shrek		✓			✓
tweety		✓			
Nemo	✓		✓		
Bob l'éponge	✓		✓		
Garfield		✓			✓
Superman		✓	✓		
Bart		✓		✓	
Batman		✓			✓

Figura 13

Da mesma forma, os graduandos de Pedagogia apresentaram dificuldades em analisar as classificações dos colegas. Dos 18 alunos que realizaram a análise, apenas 6 (seis) analisaram a pertinência/ausência de critérios explícitos, a adequação das classes em relação ao mesmo e a adequação da alocação dos elementos (exemplo 1). O restante não analisa a pertinência ou ausência do critério, focando apenas nas classes (exemplo 2) e 3 (três) alunos (exemplo 3) analisam apenas a pertinência dos elementos nas classes, independente das mesmas pertencerem ou não a um critério.

Ex 1: “*Então, descritor qualitativo tipo nominal. Então, o critério pode funcionar mas é necessário precisá-lo melhor que é o suporte no qual o desenho apareceu pela primeira vez. O Mikey eu não tenho muita certeza. (Donc, descripteur qualitatif type nominal. Donc, le critère pourrait fonctionner i faut qu'il soit assez précis genre euh support sur lequel on a perçu la première fois ce personnage. Y a Mickey que on est pas trop sûr. [...]* .

Ex 2: “*Eu acho que tá certo, né? [...], Separou os desenhos que vivem no mar, os que são animais terrestres e os que representam seres humanos.*

Ex 3: “*Eu não estou muito de acordo uma vez que em pessoas tem o Ariel, Super homem e o Bart. Em animais Mikey, Piu piu, Nemo e Garfield e em personagens animados Sherek e Bob esponja”. (Y yo no estoy muy de acuerdo puesto que en personas ha puesto a Ariel, Superman y Burt, en animales Miky, Piolin, Nemo y Gardfield y en personajes animados Srek y Bob esponja.*”

Esses dados evidenciam que saber classificar parece não ser uma habilidade aprendida apenas com a experiência de vida. Acrescido a isso, futuros professores precisam saber também avaliar classificações realizadas por outros além de saber explicar porque está ou não correta.

Guimarães, Luz e Ruesga (2011) investigaram como crianças e professores dos anos iniciais de escolarização criavam critérios de classificação. Participaram do estudo 48 alunos do 3º ano do Ensino Fundamental (8 anos) e 16 professoras desse nível de ensino. Tanto para o grupo de alunos como para o grupo de professores foi solicitado que metade classificasse em dois grupos e a outra metade em três grupos em três situações: classificação livre, classificação com registro em banco de dados e classificação com registro em gráfico pictórico.

Os resultados em relação à classificação livre mostram que dos 33,3% de alunos que fizeram uma classificação adequada 45,8% classificaram em dois grupos e 20,8% em três grupos. Essa diferença é significativa ($X^2 = 3,37$, *gl* 1, $p \leq 0,06$), evidenciando que para os alunos é mais fácil classificar em dois grupos. Da mesma forma, em relação às professoras, 43,8% fazem uma classificação adequada, sendo 50% em dois grupos e 37,5% em três grupos, sendo essa diferença não significativa ($X^2 = 0,254$, *gl* 1, $p \leq 0,61$).

Na Figura 14 apresentamos um aluno que classifica adequadamente em dois grupos: brinquedo que brinca na rua e brinquedo que brinca em casa. Já na Figura 15, apresentamos uma classificação inadequada de uma professora ao tentar classificar em três grupos: formas, jogos, competição. Qual dessas figuras não tem forma? Aliás, todas as figuras têm formas ou

várias formas como o caminhão e o trem alocados nesse grupo. Podemos também nos perguntar se todo jogo não implica em uma competição.



Figura 14 – Aluno classifica correto em 2 grupos.

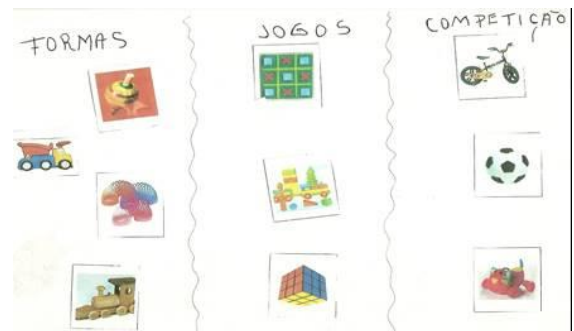


Figura 15 – Professor classifica incorreto em 3 grupos.

Novamente, na tentativa de classificar, os participantes acabaram utilizando mais de um critério (56% dos alunos e das professoras), ou seja, nomeavam subgrupo de figurinhas que apresentavam alguma característica comum. Acrescido a isso, poucos participantes colocaram o descritor (29% dos alunos e 44% das professoras), além do que, muitas vezes eles não correspondiam ao critério da classificação utilizado. Vieillard e Guidetti (2009) já haviam observado que adultos e crianças nomeavam os grupos e não o critério que tinham utilizado.

É preciso não só compreender os conjuntos das propriedades comuns aos indivíduos; é necessário, também, que o sujeito abstraia o conjunto das propriedades que diferenciam uma classe em relação à outra. É preciso abstrair os elementos invariantes de cada classe para entender a inclusão de classes, o que sustenta o sistema de inclusões hierárquicas.

Como já levantado por Piaget e Inhelder (1983), também observamos que 6,3% dos alunos formaram pares, como na Figura 16. Nesse exemplo observa-se que o aluno colou as figuras que formavam “pares” mais próximas umas das outras e explicou oralmente:

“Shreck e Pequena Sereia porque ela (referindo-se a Pequena Sereia) é metade verde e ele (referindo-se ao Shrek) é metade verde”; Super Homem e Mônica porque “ela tem bichinho azul e ele é azul”; “Piu Piu e Bob Esponja porque são amarelos”; “O gato gosta de comer peixe” (se referindo aos desenhos de Garfield e Nêmo) e o “Homem Aranha fica aqui porque a roupa dele parece com a do Super Homem”.

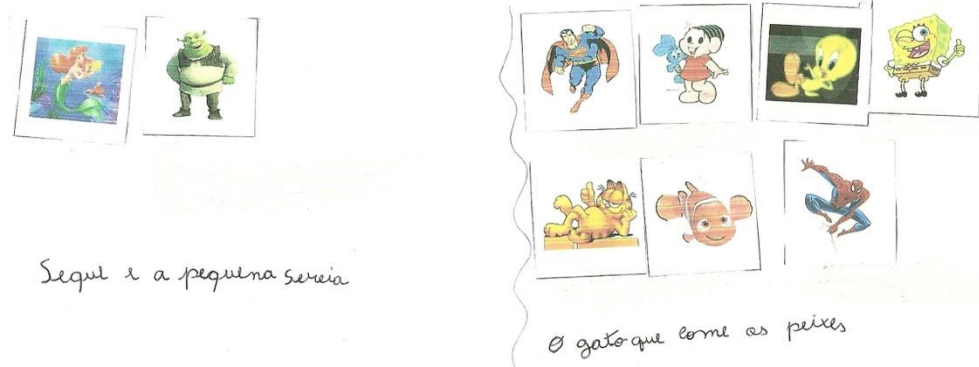


Figura 16 – aluno que ao tentar classificar agrupa por pares

Quando os participantes realizaram uma classificação com registro em um banco de dados, apenas 29% de alunos realizaram uma classificação adequada, sendo 21% em dois grupos e 8% em três grupos. No grupo de professoras, 25% classificaram de forma adequada, entretanto, todas que acertaram realizaram classificação em dois grupos, ou seja, em três grupos nenhuma professora classificou e registrou em um banco de dados de forma adequada (Figura 17).











Personagens			
	peso	força	
	mãe	ser Animado	
	peso	Animal	
	voa	força	
	vive na água	ser Animado	
	vive na água	ser Animado	
	vive na água	Animal	
	voa	Animal	
	peso	força	

Figura 17 - Professora buscando classificar em três grupos e registrando em um banco de dados

Como apresentado no estudo de Guimarães e Oliveira (2014), nesse estudo também foi encontrado o preenchimento do banco de dados com formação de pares na intersecção das

células (Figura 18). Esse tipo de representação só tem sido encontrado em respostas de professores ou graduandos em Pedagogia.











Brinquedos	Motor (car)	mental	plasti	madeira
	X			X
	X		X	
	X		X	
		X	X	
		X	X	
	X		X	
	X		X	
	X			X
		X	X	
			X	

Figura 18 - Professora que forma pares na intersecção das células

Quando os participantes realizaram uma classificação com registro em um gráfico pictórico, apenas 38% de alunos realizaram uma classificação adequada, sendo 25% em dois grupos e 13% em três grupos. No grupo de professoras, 50% classificaram de forma adequada, sendo 37% em dois grupos e 13% em três grupos. Assim, tanto alunos como professoras apresentaram um desempenho melhor ao classificar e representar em um gráfico.

Na Figura 19, o aluno realiza uma classificação em dois grupos e registra no gráfico. Ele nomeia as barras: “Os que pasa na televisão” (os que passam na televisão) e “os que pasa nu devede” (os que passam no DVD). Apesar dele não respeitar o espaço entre as figurinhas e colar o homem aranha fora do gráfico, podemos dizer que ele classificou adequadamente a partir de seu critério pessoal de onde vê os desenhos.

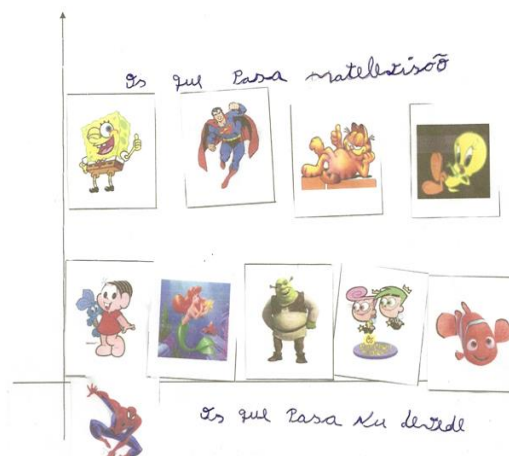


Figura 19 – Aluno realizando classificação nominal no gráfico

Na Figura 20 o aluno, ao tentar classificar e registrar no gráfico, termina formando pares com os brinquedos. No momento em que os cola, ele vai dizendo o que pensou.

“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 (molas) 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. O caminhão fica junto da bicicleta porque tem roda”.

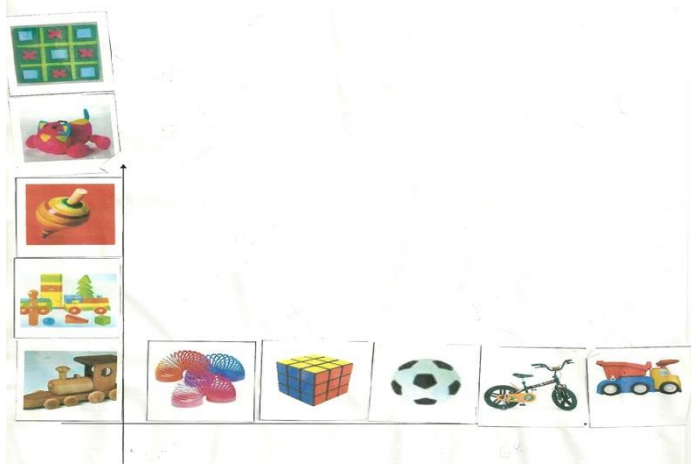


Figura 20 - Aluno forma pares e cola no gráfico

Foi verificado que nenhum dos participantes colocou o título no gráfico e variadas formas de representação equivocadas foram observadas. Esses dados evidenciam o desconhecimento dos participantes sobre esse tipo de representação.

Porém, nesse estudo, o resultado que mais chama atenção é a dificuldade dos professores ser semelhante a dos alunos. Dessa forma, como estes poderão ensinar se eles mesmos não sabem?

Essa dificuldade de alunos e professores pode ser explicada, em parte, pela ausência de um trabalho sistematizado na escola sobre o classificar. Guimarães e Gitirana (2006) analisando as coleções didáticas de Matemática para os anos iniciais de escolarização, aprovadas pelo Programa Nacional de Livro Didático (PNLD 2004)², apontam uma desvalorização de atividades em torno do tema classificação nos livros didáticos. Nessa mesma direção, Silva (2013) afirma que ao analisar coleções didáticas dos anos iniciais do Ensino Fundamental de Matemática observou que apenas 1 atividade propõe que os alunos criem um critério de classificação, pois nas demais atividades as classes já são definidas cabendo ao aluno apenas distribuir os elementos nas mesmas.

Os dados encontrados são preocupantes, pois saber classificar e representar em gráficos e tabelas faz parte de nossa vida diária e, no campo educacional, a Estatística vem sendo cada vez mais valorizada devido à sua importância na formação geral do cidadão.

Diante dessas dificuldades encontradas, mas não da impossibilidade de crianças desde pequenas classificarem, Cabral (2016) realizou um estudo com 103 alunos de 4º ano do Ensino Fundamental de três escolas públicas da Região Metropolitana do Recife, tendo como objetivo investigar a aprendizagem sobre classificação a partir de duas sequências de atividades de ensino realizadas em salas de aulas. Para tal participaram 6 (seis) turmas sendo duas de escolas diferentes em cada grupo: G1 – participava de uma sequência de atividades que envolvia a compreensão do descritor/critério; G2 – participava de uma sequência de atividades que envolvia a reflexão sobre elemento, classe e descritor/critério; G3 – não participava de sequências de atividades, se constituindo como grupo controle.

O procedimento desenvolvido para a coleta de dados ocorreu em três etapas diferentes: a primeira consistiu na aplicação do pré-teste (para identificar o que sabiam os alunos), na segunda, foi realizada uma sequência de atividades de ensino; na terceira foi realizado pós-teste (para identificar o que os alunos aprenderam). Todas as etapas realizadas na coleta de

² Programa Nacional do Livro Didático - Programa do Ministério de Educação do Brasil que analisa os livros didáticos que poderão ser adquiridos pelo governo para distribuição em escolas públicas.

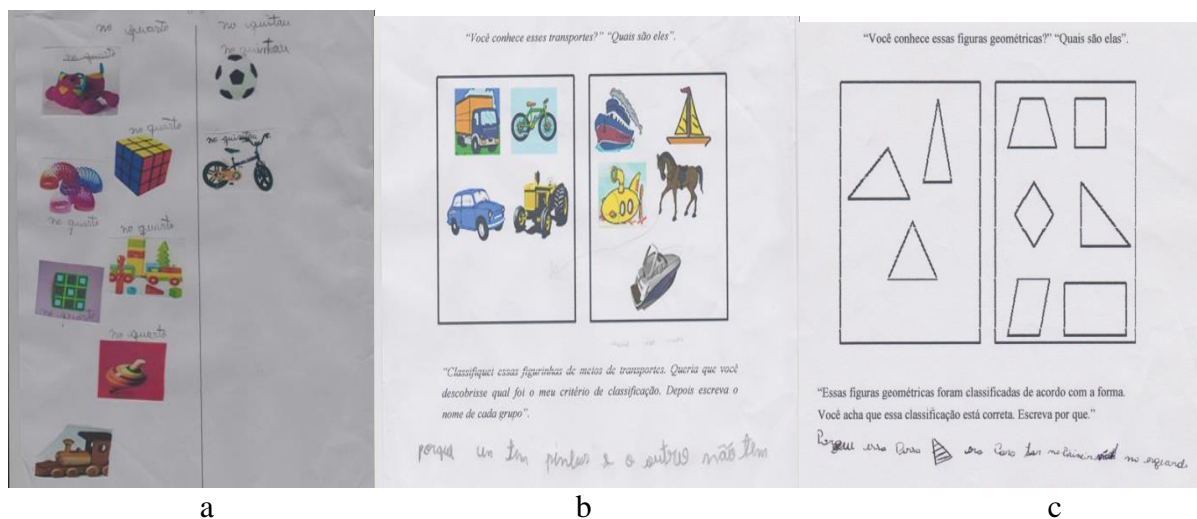
dados, pré-teste, sequência de atividades de ensino e pós-teste, foram desenvolvidas na sala de aula e no período normal de aula dos alunos.

A sequência de atividades realizada com as turmas do G1 envolvia a compreensão de descritor/critério a partir de três tipos de situação: a) classificar a partir de um critério dado; b) descobrir o critério utilizado em uma classificação; c) apresentar o critério e solicitar que analisem a pertinência das classes. A sequência de atividades realizada com as turmas do G2 envolvia a compreensão de elemento, classe e descritor/critério a partir de três tipos de situação: a) listar propriedades dos elementos e analisar a adequação dos elementos na classe; b) identificar as classes a partir de um critério/descritor; c) classificar, descobrir o critério e apresentar o critério e solicitar que analise a pertinência dos elementos.

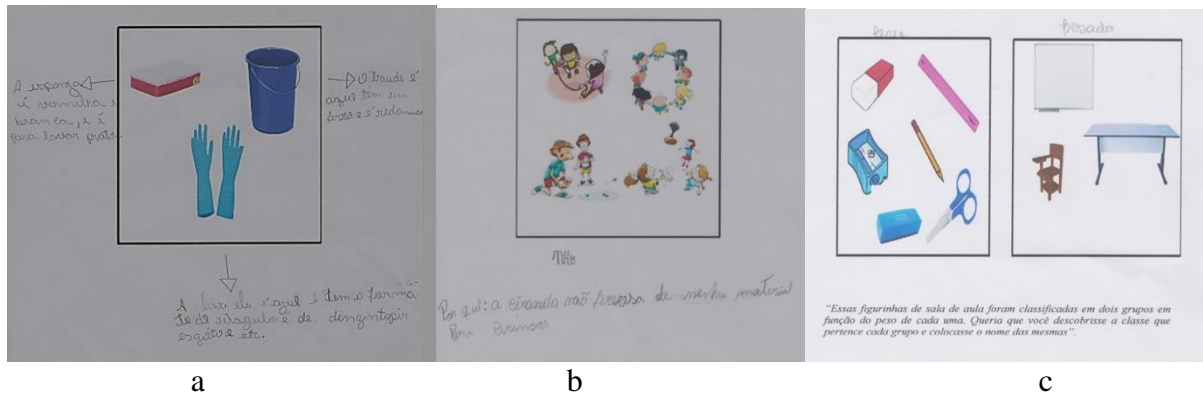
Os resultados revelaram que os alunos dos três grupos apresentaram um fraco desempenho no pré-teste, demonstrando dificuldades em criar critérios para classificar livremente.

Entretanto, após as vivências das crianças nas sequências de atividades foram observados, segundo uma análise de variância, avanços bastante significativos na aprendizagem dos grupos G1 e G2 e não para o G3 $F[(2,71) = 4,702, p = \leq 0,012]$.

As turmas G1 trabalharam com as atividades de classificar a partir do critério dado (a); descobrir o critério de classificação (b) e identificar o elemento incorreto na classificação (c):



As turmas do G2 trabalharam com atividades envolvendo listar propriedades dos elementos (a), analisar a adequação dos elementos na classe (b), identificar as classes a partir de um critério/descritor (c):



Os dois tipos de sequência de atividades vivenciadas permitiram a aprendizagem. Os alunos passaram a compreender significativamente melhor sobre criar critérios para classificar.

Assim, podemos afirmar que alunos dos anos iniciais quando levados a refletir sobre como classificar demonstram capacidade e facilidade para aprender e compreender que há uma diversidade de critérios (casa/salão de beleza; leve/pesado; usa energia/não usa energia, entre outros) que podem ser utilizados desde que atendam às propriedades de exclusividade e exaustividade. As Figuras 21 e 22 apresentam exemplos de classificações adequadas e por diferente critério. Na Figura 21 o aluno classificou como objetos do quarto e da cozinha e na Figura 22 em objetos que têm pé e que não têm pé.



Figura 21 – Classificação correta: quarto e cozinha



Figura 22 – Classificação correta tem pé e não tem pé.

Desse modo, as seqüências de atividades realizadas tanto para o grupo que trabalhou com atividades que envolviam apenas reflexões sobre o descritor quanto para o grupo que trabalhou com atividades que envolviam reflexões sobre os elementos, as classes e os descritores contribuíram efetivamente na aprendizagem dos alunos. Saber criar critérios de classificação é uma atividade imprescindível ao cidadão e a escola precisa desenvolver uma atuação didática voltada para tal, pois 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.

CONCLUSÕES

Nesse artigo buscamos evidenciar a compreensão sobre criar critérios de classificação por alunos da Educação Infantil e anos iniciais (5 a 10 anos de idade), graduandos de Pedagogia e por professores dos anos iniciais a partir de diferentes pesquisas realizadas.

Esses estudos evidenciam dificuldades de indivíduos com diferentes graus de escolaridade em criar critérios para realizar uma classificação. Acreditamos que essa dificuldade pode ser explicada, pelo menos em parte, pela não familiaridade com esse tipo de habilidade. As pessoas, desde pequenas, convivem com um mundo organizado em classes e subclasses de forma hierárquica, entretanto, em geral são solicitadas a classificar a partir de critérios já definidos e não a criarem critérios. Entretanto, desde pequenas algumas crianças conseguem resolver determinadas atividades mesmo se estas estão pouco representadas nos livros didáticos. Acrescido a isso, os alunos dos anos iniciais mostram que, quando levados a refletir sobre o que é classificar, aprendem com facilidade.

Se professores em exercício e futuros professores apresentam dificuldades para classificar, como poderão ensinar a seus alunos? O processo de formação de professores precisa levar os mesmos a uma reflexão sistemática que permita a aprendizagem de criar critérios para classificar um conjunto qualquer e a respeitar a exaustividade e a exclusividade. Precisa ir além de atividades nas quais as classes já são definidas e cabe ao aluno apenas distribuir os elementos. Desenvolver a autonomia de criar classificações permitirá ao aluno classificar e analisar os dados que deseja, na escola ou no dia a dia, de forma pertinente.

É fundamental para o efetivo direito de cidadania que todos saibam analisar os critérios escolhidos para uma classificação e que saibam criar critérios para classificar um grupo de dados que deseja analisar.

REFERÊNCIAS

BARRETO, M.; GUIMARÃES, G. **A compreensão de crianças da educação infantil sobre classificação**. Trabalho de Conclusão de Curso de Pedagogia, Universidade Federal de Pernambuco, 2015.

BORBA, R.; MONTEIRO, C.; GUIMARÃES, G.; COUTINHO, C.; KATAOKA, V. Educação Estatística no ensino básico: currículo, pesquisa e prática em sala de aula. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, vol. 2, n. 2, 2011. Disponível em: <http://www.gente.eti.br/edumatec/>

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa** – Educação Estatística. Caderno 7. Brasília, DF, 2014.

CABRAL, P. **A classificação nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

CRUZ, D. P. **Classificação na Educação Infantil: o que propõem os livros e como é abordada por professores**. 2013. (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

DEÁK, G.; BAUER, P. J. The effects of task comprehension on preschoolers' and adults' categorization choices. **Journal of Experimental Child Psychology**, v. 60, 1995. p. 393-427,

FALBEL, A; HANCOCK, C. Coordinating sets properties when representing data: the group separation problem. 17nd Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (2), **Proceeding...**, Japan, 1993. pp 17-24.

GUIMARÃES, G. Como alunos de 3^a série do Ensino Fundamental categorizam e representam dados em tabelas. VII Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM, **Anais...** Rio de Janeiro, 2001.

GUIMARÃES, G.; GITIRANA, V. Atividades que exploram gráficos e tabelas em livros didáticos de matemática nas séries iniciais. III SIPEM, **Anais ...** Aguas de Lindóia/Brasil, 2006.

GUIMARÃES, G.; GITIRANA, V. Estatística no ensino fundamental: a pesquisa como eixo estruturador. In: BORBA; MONTEIRO (Orgs.). **Processos de Ensino e Aprendizagem em Educação Matemática**. Recife: Editora UFPE, 2013. p. 93-132.

GUIMARÃES, G.; GITIRANA, V.; ROAZZI, A. Interpretando e construindo gráficos. 24^a Reunião da ANPED, **Anais...**, Caxambu/Brasil, 2001.

GUIMARÃES, G.; LUZ, P.; RUESGA, P. Classificar: uma atividade difícil para alunos e professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental? **Anais da XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática – CIAEM**, Recife, Brasil, 2011.

GUIMARÃES, G.; OLIVEIRA, I. Does future teachers of primary school know how to classify? 38th Psychology of Mathematics Education (PME 38), **Proceeding...** Vancouver, Canada from July 15 to July 20, 2014.

LEITE, M.; CABRAL, P.; GUIMARÃES, G.; LUZ, P. O Ensino de Classificação e o Uso de Tabelas. **Caderno de Trabalhos de Conclusão de Curso de Pedagogia**. Recife, UFPE, 2013.

LOPES, C. E. **A probabilidade e a Estatística no ensino fundamental**: uma análise curricular. 1998. 139 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

MARESCHAL, D.; FRENCH, R. Mechanisms of Categorization in Infancy. **Infancy** **1**, p. 59-76, (1993), 2000 doi: 10.1207/S15327078IN0101_06

NGUYEN, S. P.; MURPHY, G. L. An apple is more than Just a fruit: Cross-classification in children's concepts. **Child Development**, 74, 2003. p. 1783–1806 doi: 10.1046/j.1467-8624.2003.00638.x

PIAGET, J.; INHELDER, B. **Gênese das Estruturas Lógicas Elementares**. 3^a Ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1983.

SILVA, E.M.C. **Como são propostas pesquisas nos livros didáticos de Matemática e Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação da Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica – EDUMATEC - Universidade Federal de Pernambuco, 2013.

SOUZA, L.; LOPES, C.; SOUZA, A. Os Delineamentos Metodológicos nas Investigações Brasileiras em Educação Estatística. **Perspectivas da Educação Matemática**, UFMS, v. 8, número temático, p. 506-525, 2015.

VERGNAUD, G. **El Niño, Las Matemáticas y La Realidad**: Problemas de La enseñanza de Las Matemáticas en 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.