



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
E TECNOLÓGICA
CURSO DE MESTRADO

PAULA CRISTINA MOREIRA CABRAL

APRENDER A CLASSIFICAR NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL

Recife

2016

PAULA CRISTINA MOREIRA CABRAL

**APRENDER A CLASSIFICAR NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática e Tecnológica.

Orientadora: Dr^a Gilda Lisbôa Guimarães

Recife
2016

Catálogo na fonte
Bibliotecária Andréia Alcântara, CRB-4/1460

M117a	Cabral, Paula Cristina Moreira. Aprender a classificar nos anos iniciais do ensino fundamental / Paula Cristina Moreira Cabral. – 2016. 142 f ; 30 cm. Orientadora: Gilda Lisboa Guimarães. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, CE. Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica, 2016. Inclui Referências. 1. Estatística educacional - Estudo e ensino. 2. Aprendizagem. 3. Ensino fundamental. 4. UFPE - Pós-graduação. I. Guimarães, Gilda Lisboa. II. Título. 370.1 CDD (22. ed.) UFPE (CE2016-86)
-------	---



PAULA CRISTINA MOREIRA CABRAL

“APRENDER A CLASSIFICAR NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL”.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática e Tecnológica.

Aprovada em: 03/03/2016

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr^a. Gilda Lisbôa Guimarães (Orientadora e Presidente)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr^a. Verônica Gitirana Gomes Ferreira (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr^a. Isabella Oliveira (Examinadora Externa)
Université Laval

Prof. Dr^a. Tania Maria Mendonca Campos (Examinadora Externa)
Universidade ANHANGUERA-SP

A minha mãe, presente em todos os momentos.

A meu pai (in memoriam) meu anjo da guarda.

Aos professores que me incentivaram durante minha trajetória acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que está comigo ao longo de toda a minha vida e por mostrar sempre a sua bondade.

Agradeço a minha mãe, Volga, que nos momentos difíceis sempre me encorajou a prosseguir. Ao meu pai, que eu tenho certeza que está no céu torcendo por mim.

Aos meus familiares, por estarem sempre presentes.

Agradeço à Gilda, minha orientadora, que durante a minha vida acadêmica sempre me incentivou a pesquisar com toda a sua dedicação e paciência. A cada reunião realizada sentia que aprendia mais e mais e ia embora com a sensação de que “vai dar certo”.

Aos colegas do grupo de estudo GREF (Grupo de Estudo em Educação Estatística no Ensino Fundamental) que contribuíram durante a minha pesquisa.

As professoras Verônica Gitirana e Isabella Oliveira por terem contribuído com comentários e sugestões importantes na construção desse trabalho.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação de Educação Matemática e Tecnológica - EDUMATEC, especialmente, as professoras Cristiane Pessoa e Rute Borba que também colaboraram com a minha formação acadêmica.

Aos professores e colegas da disciplina de seminário.

A todos os colegas da turma do mestrado pelas experiências e reflexões trocadas.

As amigas Tati e Cláudia que tive o prazer de conhecer e, a Monalisa que tive a oportunidade de conhecer mais, durante esses dois anos de mestrado. Foram momentos bastante especiais que tive o prazer de viver com vocês.

A Betânia Silva, uma amiga que ganhei sempre disposta a ajudar.

Aos queridos amigos, pela paciência e incentivo. Em especial, Manuela, Veridiana e João que foram amigos e ouvintes nos momentos difíceis.

Agradeço também às escolas, às Gestões e aos estudantes pela disponibilidade em participar desse estudo, contribuindo para o resultado deste trabalho.

RESUMO

A aprendizagem da Estatística vem sendo proposta desde o Ensino Fundamental como reflexo da sociedade atual que passa a lidar cada vez mais com uma grande quantidade de dados. Assim, é fundamental compreender essas informações sistematizadas e, principalmente, saber realizar pesquisas e sistematizar as informações a partir de seus interesses. Para tal, é importante inserir a criança no universo da pesquisa. Na realização de uma pesquisa é preciso compreender a importância de cada uma de suas fases e suas interpelações, considerando todas as etapas de um ciclo investigativo. Nesse estudo estamos interessados em uma dessas etapas: a classificação dos dados. Para organizar as informações, sejam elas em tabelas ou gráficos, é necessário saber classificar. Dessa forma, é de extrema importância levar **aos alunos a criarem ou descobrirem critérios de classificação e não somente que eles conheçam determinadas classificações prontas**. Nesse sentido, essa pesquisa teve como objetivo investigar a aprendizagem de alunos do 4º ano do Ensino Fundamental sobre a habilidade de classificar, considerando diferentes tipos de habilidades relacionadas à classificação. Participaram do estudo 103 alunos de três escolas públicas da Região Metropolitana do Recife organizados em três grupos: 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. Foi realizado um pré-teste, uma sequência de atividades de ensino (grupos G1 e G2) e dois pós-testes com cada grupo. A sequência de atividades realizada em cada turma ocorreu em três dias, com aproximadamente duas horas de duração cada uma. 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 avanços significativos na aprendizagem dos grupos G1 e G2 e não no G3. Dessa forma, fica evidente a possibilidade de aprendizagem dos alunos em criar critérios de classificação, independente do tipo de intervenção. 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 que podem ser utilizados desde que atenda as propriedades de exclusividade e exaustividade**.

Palavras- chave: Estatística; Classificação; Ensino aprendizagem; Anos Iniciais.

ABSTRACT

The fact that there are proposals to teach Statistics in Elementary school is a reflection of how modern society deals with ever-increasing amounts of information. Understanding these systematized data is fundamental, especially knowing how to research and systematize the information based on one's interests. Therefore, it is important to introduce children to the world of research. When carrying out research, one needs to understand the importance of each phase and its interpellations, considering every step of an investigative cycle. In this study we are interested in one of these steps: the classification of data. To organize information, be it in tables or graphs, one needs to know how to classify it. Thus, it is extremely important to lead **students to create or discover classification criteria; it is not sufficient that they know certain accepted classifications.** To this end, the goal of this research was to investigate how students from the 4th grade of elementary school learned about the ability to classify, considering different types of abilities related to classification. 103 students from 3 public schools in the greater Recife area took part in the study. They were organized into three groups: G1 participated in a sequence of activities that involved understanding descriptor/criteria; G2 participated in a sequence of activities that involved reflection about element, class, and descriptor/criteria; and G3, who did not participate in any sequence of activities, acted as a control group. Students did a pre-test, a sequence of teaching activities (for the G1 and G2 groups), and two post-tests for each group. The sequence of activities with each group took place over three days, for about two hours each day. The results reveal that students from all three groups had low performance on the pre-test, demonstrating difficulties in creating criteria for free classification. However, after the children participated in the sequences of activities, we were able to observe significant advances in learning in groups G1 and G2, but not in G3. This provides evidence that it is possible to teach students to create classification criteria, independent of the type of intervention. Thus, we can deduce that students from the early years of elementary school, when led to reflect on how to classify, demonstrate the capacity and have no difficulty in learning and understanding that **there is a range of criteria that can be used, as long as these respect the properties of exclusivity and completeness.**

Keywords: Statistics; Classification; Teaching-learning; Early years.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Esquema do ciclo investigativo da pesquisa	20
Figura 1. 2: Utilização de pistas 26	
Figura 1.3: Atividade de classificação que solicita uma propriedade comum.....	27
Figura 1.4: Aluna realiza classificação incorreta	28
Figura 1.5: Classifica corretamente e explica: brinquedo de algodão, brinquedo de música e jogo	29
Figura 1.6: Atividade utilizada no estudo de Guimarães(2002)	30
Figura 1.7: Exemplo de professora realizando mais de um critério	32
Figura 1.8: Exemplo de aluno realizando uma classificação nominal	33
Figura 1.9: Aluno realizando uma classificação nominal no gráfico	34
Figura 1.10: Nomeou os grupos com o nome qualquer: grupos de São Paulo e grupo vegetariano.....	35
Figura 1.11: Nomeou utilizando uma característica comum a cada grupo formado: grupo de desenhos animados e grupo de desenhos engraçados	36
Figura 1.12: Classificação adequada e uso equivocado da tabela.....	37
Figura 1.13: Classificação adequada com uso de símbolos	37
Figura 1.14: Estudante utilizando mais de um critério	39
Figura 1.15: Atividade de classificação- Não consegue manter o critério	40
Figura 1.16: Atividade de classificação- Agrupamentos dos elementos a partir de diferentes critérios	40
Figura 1.17: Atividade de classificação na área de matemática na qual o critério é definido pelo livro	42
Figura 1.18: Atividade de classificação na área de Ciências na qual o aluno define o critério de classificação	43
Figura 2.1: Esquema de estudo	45
Figura 2.2: Atividade 1 do Pré-teste	47
Figura 2.3: Classificar a partir de um critério dado	49
Figura 2.4: Atividade B1- Classificar a partir de um critério dado.....	50
Figura 2.5: Atividade C1- Classificar a partir de um critério dado.....	51
Figura 2.6: Atividade D1- Descobrir o critério utilizado em uma classificação	52
Figura 2.7: Atividade E1- Descobrir o critério utilizado em uma classificação.....	53
Figura 2.8: Atividade F1- Descobrir o critério utilizado em uma classificação	54
Figura 2.9: Atividade G1- Apresentar o critério e solicitar que	55

Figura 2.10: Apresentar o critério e solicitar que analise a pertinência das classes..	56
Figura 2.11: Atividade I1- Apresentar o critério e solicitar que analise.....	57
Figura 2.12: Atividade I1- Apresentar a classe e solicitar que analise a pertinência dos elementos	58
Figura 2.13: Atividade I1- Apresentar a classe e solicitar que analise a pertinência dos elementos	59
Figura 2.14: Atividade C2- classificação inadequada.....	60
Figura 2.15: Atividade D2- Identificar as classes.....	61
Figura 2.16: Atividade E2- Identificar as classes.....	62
Figura 2.17: Atividade F2- Identificar as classes	63
Figura 2.18: Classificar a partir de um critério dado	64
Figura 2.19: Atividade H2- Descobrir o critério utilizado em uma classificação.....	65
Figura 2.20: Atividade I2- Apresentar o critério e solicitar que analise a pertinência das classes.....	66
Figura 2.21: Atividade do Pós Teste 1	67
Figura 3.1: Exemplo de classificação adequada do G2B	73
Figura 3.2: Exemplo de classificação adequada do G3B	74
Figura 3.3: Exemplo do tipo de resposta “mais de um critério”(aluno do G2B)	74
Figura 3.4: Exemplo do tipo de resposta “mais de um critério” (aluno do G2A)	75
Figura 3.5: Exemplo do tipo de resposta “coloca um nome para os dois grupos” (aluno G1B).....	76
Figura 3.6: Exemplo do tipo de resposta “coloca o nome de cada figura”(aluno G1A)	76
Figura 3.7: Exemplo do tipo de resposta “escolhe uma figura e coloca como nome do grupo”(aluno G3A).....	77
Figura 3.8: Exemplo do tipo de resposta “um nome qualquer” (aluno G3A)	77
Figura 3.9: Exemplo do tipo de resposta “um nome qualquer” (aluno G3A)	78
Figura 3.10: Exemplo de classificação adequada do G1A	80
Figura 3.11: Exemplos de classificação “Coisas de quarto” e “coisas de cozinha” (alunos do 4° ano G3B)	82
Figura 3.12: Exemplos de classificação “utensílios de cozinha” e “utensílios da sala” (alunos do 4° ano G3A).....	83
Figura 3.13: Exemplos de classificação “Mais” e “Menos” (alunos do 4° ano G3A) ..	83

Figura 3.14: Exemplo de classificação adequada do G1B (“grupo que tem pé” e “grupo que não tem pé”).....	84
Figura 3.15: : Exemplo de classificação adequada do G1A (“casa” e “salão de beleza”)	84
Figura 3.16: Exemplo de classificação adequada do G2B (“maiores” e “menores”) ..	85
Figura 3.17: Exemplo de classificação adequada do G2A (“grupo dos leves” e “grupo dos pesados”).....	85
Figura 3.18: Exemplo de classificação adequada do G2A (“sem energia” e “com energia”).....	86
Figura 3.19: : Exemplo do tipo de resposta “não usa a exclusividade” (aluno G3B) .	87
Figura 3.20: Exemplo do tipo de resposta “mais de um critério” (aluno G2A)	88
Figura 3. 21: Exemplo do tipo de resposta “os elementos não estão adequados” (aluno G2B).....	89
Figura 3.22: Exemplo do tipo de resposta “coloca o nome de cada figura” (aluno G2B).....	89
Figura 3.23: Exemplo do tipo de resposta “escolhe uma figura e coloca como nome do grupo” (aluno G2B).....	90
Figura 3.24: Exemplo do tipo de resposta “nome qualquer” (aluno G3A)	90
Figura 3.25: Exemplo do tipo de resposta “nome qualquer” (aluno G1B)	91
Figura 4.1: Exemplo de classificação a partir do critério “força” (aluno G1B).....	93
Figura 4.2: Exemplo de classificação a partir do critério “local onde se costuma utilizar” (Dupla G1B).....	95
Figura 4.3: Exemplo de classificação a partir do critério “local onde se costuma utilizar” (Dupla G1A).....	95
Figura 4.4: Exemplo de classificação a partir do critério “velocidade” (Dupla G1A) ..	96
Figura 4.5: Exemplo de classificação a partir do critério “velocidade” (Dupla G1B) ..	96
Figura 4.6: Exemplo de classificação a partir do critério “velocidade” (Dupla G1B) ..	97
Figura 4.7: Exemplo do tipo de resposta “mais de um critério” (Dupla G1B)	99
Figura 4.8: Exemplo do tipo de resposta “misturam os elementos” (Dupla G1A).....	99
Figura 4.9: Exemplo do tipo de resposta “não usa a exclusividade” (Dupla G1A)...	100
Figura 4.10: Exemplo do tipo de resposta “repete o nome da classe” (Dupla G1A)	101
Figura 4.11: Exemplo da dupla que descobre o critério “ter todas” (Dupla G1B)	103
Figura 4.12: Exemplo da dupla que descobre o critério “ter rodas” (Dupla G1B)....	103

Figura 4.13: Exemplo da dupla que descobre o critério “estágio ou fase ou condição da flor” (Dupla G1A)	104
Figura 4.14: Exemplo da dupla que descobre o critério “estágio ou fase ou condição da flor” (Dupla G1A)	104
Figura 4.15: Exemplo do tipo de resposta “criar critério” Atividade D1 (Dupla G1A)	106
Figura 4.16: Exemplo do tipo de resposta “criar critério” Atividade E1 (Dupla G1A)	107
Figura 4.17: Exemplo do tipo de resposta “mais de um critério” Atividade F1 (Dupla G1A).....	108
Figura 4.18: Exemplo da dupla que identifica o elemento incorreto na Atividade G1A (Dupla G1A)	110
Figura 4.19: Exemplo da dupla que identifica o elemento incorreto na Atividade H1 (Dupla G1A)	110
Figura 4.20: Exemplo da dupla que identifica o elemento incorreto na Atividade I1 (Aluno G1B).....	111
Figura 4.21: Exemplo do tipo de resposta “não identifica o elemento incorreto” na Atividade G1B	112
Figura 4.22: Exemplo do tipo de resposta “não identifica o elemento incorreto” na Atividade H1 (Aluno G1B)	113
Figura 4.23: Exemplo do tipo de resposta “escolhe mais figuras como elementos incorretos” na Atividade H1 (Aluno G1A)	114
Figura 4.24: Exemplo do tipo de resposta “não identifica o elemento incorreto” na Atividade I1 (Aluno G1B).....	116
Figura 4.25: Exemplo da dupla que lista as propriedades dos elementos na Atividade A2.....	117
Figura 4.26: Exemplo da dupla que analisa a adequação dos elementos em uma classe na Atividade B2 (Dupla G2B)	118
Figura 4.27: Exemplo da dupla que analisa a adequação dos elementos em uma classe na Atividade C2 (Aluno G2B)	119
Figura 4.28: Exemplo do tipo de resposta “Não identifica todos os elementos incorretos” na Atividade C2 (Aluno G2B)	120
Figura 4.29: Exemplo da dupla que descobre a classe em função do critério dado pelo pesquisador na Atividade D2 (Aluno G2B)	121

Figura 4.30: Exemplo da dupla que descobre a classe em função do critério dado pelo pesquisador na Atividade E2 (Aluno G2A)	121
Figura 4.31: Exemplo da dupla que descobre a classe em função do critério dado pelo pesquisador na Atividade F2 (Aluno G2A).....	122
Figura 4.32: Exemplo do tipo de resposta “Não descobre as classes em função do critério dado pelo pesquisador” na Atividade D2 (Dupla G2B)	123
Figura 4.33: Exemplo do tipo de resposta “cria novas classes” na Atividade D2 (Aluno G2B).....	125
Figura 4.34: Exemplo do tipo de resposta “Mais de um critério” na Atividade F2 (Dupla G2B)	125
Figura 4.35: Exemplo do tipo de resposta “Repete o nome da classe” na Atividade F2	126
Figura 4.36: Exemplo do tipo de resposta “Mais de um critério” na Atividade F2 (Aluno G2B).....	128
Figura 4.37: Exemplo do tipo de resposta “Mais de um critério” na Atividade H2 (Aluno G2B).....	129
Figura 4.38: Exemplo do tipo de resposta “Mais de um critério” na Atividade I2 (Aluno G2A).....	130
Figura 4.39: Exemplo do tipo de resposta “não identifica o elemento incorreto” na Atividade I2 (Aluno G2A).....	131
Figura 4.40: Exemplo do tipo de resposta “não identifica o elemento incorreto” na Atividade I2 (Aluno G2A).....	131

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Percentual de acerto por grupo no pré teste.....	70
Gráfico 2: Percentual dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos no pré-teste por grupo	72
Gráfico 3: Percentual de acertos nos testes por grupo e por fase.....	78
Gráfico 4: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos no pós teste 2 por grupo	87
Gráfico 5: Percentuais de acertos das atividades A1, B1 e C1 por turma	93
Gráfico 6: Percentuais de acertos das atividades D1, E1 e F1 por turma	102
Gráfico 7: Percentuais de acertos das atividades G1, H1 e I1 por turma	109
Gráfico 8: Percentuais de acertos das atividades A2, B2 e C2 por turma	117
Gráfico 9: Percentuais de acertos das atividades D2, E2 e F2 por turma	120
Gráfico 10: Percentuais de acertos das atividades G2, H2 e I2 por turma	126

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Média de acerto por turma e fase.....	81
Tabela 2: Percentual dos tipos de estratégias na Atividade A1.....	98
Tabela 3: Percentual dos tipos de estratégias na Atividade B1.....	101
Tabela 4: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem a Atividade D1 por turma.....	105
Tabela 5: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem a Atividade E1 por turma.....	107
Tabela 6: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem a Atividade F1 por turma	108
Tabela 7: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem as atividades G1 por turma	112
Tabela 8: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem as atividades H1 por turma	113
Tabela 9: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem as atividades I1 por turma	115
Tabela 10: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem as atividades C2 por turma	119
Tabela 11: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem as atividades D2 por turma	123
Tabela 12: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem as atividades F2 por turma	124
Tabela 13: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem as atividades G2 por turma	127
Tabela 14: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem as atividades H2 por turma	129
Tabela 15: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem a atividade I2 por turma.....	130

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
CAPÍTULO 1- O QUE É CLASSIFICAR?	19
Estudos sobre classificação	25
Estudos com alunos e professores em exercício	31
Estudos com professores em formação e alunos de mestrado	38
Análise de livros didáticos	42
CAPÍTULO 2- OBJETIVOS	44
MÉTODO	44
Participantes	44
Procedimentos	45
Procedimentos	45
Fase 1 - Pré- Teste	46
Fase 2 – Sequência de Atividades	47
Fase 3- Pós- teste 1	67
Pós- teste 2	68
CAPÍTULO 3- RESULTADOS	69
CAPÍTULO 4- ANÁLISE DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS DO G1 E G2 EM CADA UMA DAS ATIVIDADES PROPOSTAS NAS SEQUENCIAS DE ATIVIDADES	92
O que responderam os alunos do G2 durante a sequência de atividades?	116
CAPÍTULO 5- CONSIDERAÇÕES FINAIS	133
REFERÊNCIAS	140

INTRODUÇÃO

A classificação está presente em várias ações do dia a dia. Para tomar uma decisão, por exemplo, realizamos uma escolha dentro de um conjunto de possibilidades. Consciente ou inconscientemente, classificamos as diferentes possibilidades que se tem para escolher, como afirma Kaula (1984). Além disso, realizamos classificações para organizar prateleira de livros, roupas no armário, utensílios de cozinha, programas de televisão, sites favoritos, entre várias outras atividades.

Fernandez e Solto (2013) apontam que a classificação está presente na humanidade quase desde a sua criação. Nos estudos matemáticos, encontram-se aplicações matemáticas de classificação antes dos Gregos Antigos, como por exemplo, Arquimedes que emprega as propriedades dos polígonos regulares para calcular o perímetro da circunferência, ou quando Pitágoras classifica as cordas de acordo com suas proporções para gerar sons harmônicos. Aristóteles, um dos primeiros filósofos Gregos a conceber a classificação como uma atividade mental, já praticava a classificação na busca de compreender o conhecimento, denominada de “Classificação do Conhecimento”.

Ao longo da história, encontramos diferentes situações de classificação. Na agricultura a ação de separar e selecionar as sementes tornou-se necessária para obtenção de um melhor alimento. Nas bibliotecas, as classificações bibliográficas, sejam por conhecimento, área, assunto, autor foram elaborados por bibliotecários e especialistas para distingui-los de outras publicações e facilitar o acesso ao acervo dos livros. Nos campeonatos esportivos, os times também atendem a critérios de classificação, desta forma, percebemos que a humanidade está o tempo todo classificando. Para Luz (2011) as classificações ocorrem em função dos objetivos e necessidades específicas das diferentes épocas e áreas do conhecimento.

Roazzi (1995) destaca a importância da classificação para a construção ativa da realidade, refletindo em formas únicas de construção de mundo e de atribuição de significados. Além da Psicologia, áreas como a Sociologia, Antropologia também destacam que é fundamental compreender a natureza dos conceitos que as pessoas formulam e como estes conceitos são utilizados e organizados em sua relação com

o mundo. Assim, precisamos compreender como outros classificam e saber classificar em função de nossos objetivos.

A classificação, também é considerada importante para o desenvolvimento de conceitos matemáticos, uma vez que para classificar é colocada em evidência características estruturais próprias de elementos matemáticos. Segundo Piaget e Inhelder (1983), a comparação, identificação, equivalência, classificação, definição e divisão são alguns dos procedimentos que desenvolvem o raciocínio lógico.

O ensino da Estatística vem sendo proposto, desde o ensino fundamental, pois é importante inserir a criança no universo investigativo, considerando as etapas de formular questões, elaborar hipóteses, escolher amostra e instrumentos adequados para a resolução de problemas, a coleta de dados, a classificação e representação dos dados para uma tomada de decisão. Como argumentam Luz e Guimarães (2011), diante da valorização da pesquisa em todos os níveis de ensino, o ato de classificar e de criar classificações torna-se fundamental para a organização dos dados que geralmente são registrados em gráficos ou tabelas.

No Brasil, nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN's de Matemática) (BRASIL, 1997), defende-se que é importante desenvolver, já nos anos iniciais o estudo da Estatística. Na Austrália o documento curricular de Matemática (2013) também considera importante o trabalho com classificação. Segundo Watson (2014) a classificação é considerada como um dos componentes a ser trabalhado no âmbito do processo de investigação estatística com crianças desde os 6 (seis) anos de idade.

Considerando os estudos existentes sobre o desenvolvimento da habilidade em classificar, nos chama atenção às dificuldades que alunos e professores apresentam para criar classificações, como evidenciam: Lins (2000), Guimarães (2002), Vieillard e Guidetti (2009), Luz (2011), Leite, Cabral e Guimarães (2013), Guimarães e Oliveira (2014) entre outros. Nesse sentido, é importante que a escola desenvolva atividades que levem a aprendizagem desse procedimento lógico matemático o que permitirá, inclusive, que os sujeitos possam organizar informações a partir de seus interesses.

Nesse cenário, esta pesquisa pretende investigar a habilidade em criar critérios de classificação e o desenvolvimento da compreensão sobre classificação a partir de diferentes abordagens que envolvam os descritores/critérios, as classes e

os elementos buscando contribuir para a compreensão de como estudantes do Ensino Fundamental podem apreendê-la.

No Capítulo 1 discutimos sobre o que é classificar e como os estudos realizados por Piaget e Inhelder (1983) e Vergnaud (1991) corroboram para a importância da classificação na formação das estruturas lógicas do pensamento. Em seguida levantamos estudos anteriores que buscaram investigar sobre a habilidade em classificar de alunos e professores e análises de atividades sobre classificação propostas em livros didáticos de matemática dos anos iniciais.

O Capítulo 2 detalha os objetivos e procedimentos metodológicos. Apresentamos o perfil das escolas que fizeram parte do nosso estudo, as atividades que foram propostas nas sequências de atividades de ensino, bem como os procedimentos referentes à coleta dos dados.

No Capítulo 3 apresentamos os resultados e as discussões, comparando o desempenho dos alunos em função da sequência vivenciada no pré e em dois pós testes. No Capítulo 4 detalhamos os desempenhos dos alunos em cada uma das atividades durante o desenvolvimento das sequências. Apresentamos também uma reflexão sobre as estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem as atividades propostas.

Por fim, no Capítulo 5, discutimos as considerações sobre os principais resultados encontrados nesse estudo, bem como sua contribuição para o ensino e para a pesquisa sobre o tema em questão.

CAPÍTULO 1

O QUE É CLASSIFICAR?

Nos dias atuais percebemos uma grande quantidade de informações disponíveis. O advento dos computadores e o acesso à internet permitem que a sociedade acesse aos dados para conhecimento, interpretação e inferência. Podemos encontrar informações estatísticas diariamente, seja na televisão, nas mídias impressas e online, entre outros. Por exemplo, afirmações como “Quarenta em cada cem brasileiros não fazem atividade física suficiente” ou “expectativa de vida dos brasileiros sobe para 74,9 anos”. (Fonte: IBGE, 2014). Dessa forma, não apenas especialistas na área, como os Estatísticos, mas várias pessoas passaram a lidar com os dados.

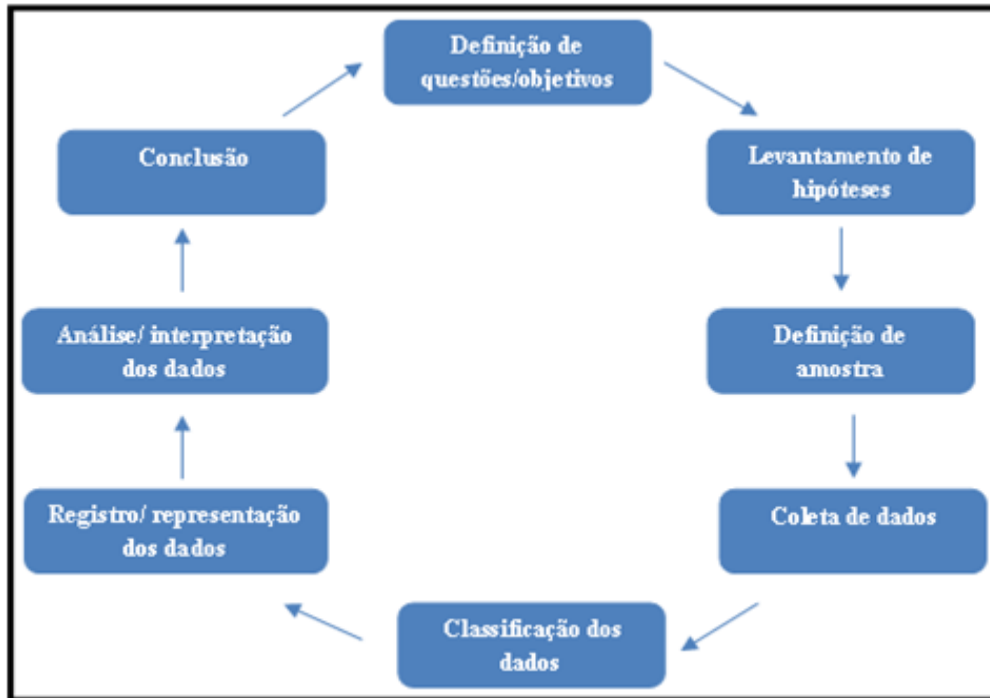
Formar leitores que sejam capazes de interpretar os dados estatisticamente é fundamental para que os cidadãos não sejam manipulados diante de dados, que, muitas vezes são apresentados equivocadamente. Segundo Cavalcanti, Natrielli e Guimarães (2010), ao analisarem gráficos vinculados na mídia impressa, observaram que apenas 6% dos gráficos analisados apresentavam escala explícita e 39% das escalas apresentavam erro de proporcionalidade. As autoras ressaltam a importância e a necessidade da compreensão deste eixo temático devido a sua presença constante no cotidiano dos indivíduos.

Nesse sentido, vários pesquisadores (LOPES, 1998, 2003; BATANERO, 2002; BATANERO; DIAZ 2004, entre outros) vêm defendendo que o estudo da Estatística deve ter como objetivo principal formar cidadãos capazes de compreender, tratar e analisar dados, tomar decisões com base em ideias estatísticas.

Uma das formas de organizar o pensamento estatístico é a realização do ciclo investigativo. Wild e Pfannkuch (1999) afirmam que o ciclo investigativo diz respeito à maneira como o indivíduo age e pensa durante um transcurso de uma investigação. Silva e Guimarães (2013) organizaram o ciclo investigativo em várias fases: definição da questão/objetivo, levantamento de hipóteses, definição da amostra, coleta de dados (incluindo estabelecimento dos instrumentos e

metodologia), organização/classificação dos dados, registro/representação dos dados, análises de dados e conclusão.

Figura 1.1: Esquema do ciclo investigativo da pesquisa



Fonte: Silva, 2013, pág.50.

Ainda segundo Silva e Guimarães (2013), é fundamental que todas ou algumas dessas etapas sejam vivenciadas. Essas etapas propõem levar o indivíduo a pensar em um problema de pesquisa, elaborar questões, testar suas hipóteses, escolher os instrumentos e a forma de coletar os dados, analisar e interpretar as informações, escolher como deve comunicar os resultados obtidos.

No documento do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) de Matemática (Brasil, 2014), defende-se a importância de atividades investigativas desde os anos iniciais. O documento tem como objetivo, juntamente com os estados e municípios, assegurar que todas as crianças estejam alfabetizadas até os oito anos de idade, ou seja, ao final do 3º ano do Ensino Fundamental.

No PNAIC destaca a importância de inserir a criança desde os anos iniciais no estudo da Estatística, considerando como fundamental na atitude investigativa a preocupação em formular questões, elaborar hipóteses, escolher amostra e instrumentos adequados para a resolução de problemas, a coleta de dados, a classificação e representação dos dados para uma tomada de decisão. No

documento, afirma-se que os conhecimentos das crianças devem ser interligados, para facilitar sua aprendizagem. Dessa forma, ressalta-se que a pesquisa deve ser uma atividade regular na formação do aluno, a qual pode ser definida como o conjunto de atividades orientadas e planejadas para a busca de um conhecimento novo. Aprender a fazer pesquisa colabora não somente a formação do cidadão, como também, a formação científica.

Segundo o documento, a pesquisa deve ser o eixo principal da formação estatística dos alunos e professores nos anos iniciais. 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.

Este estudo tem como interesse especificamente uma dessas fases: a classificação. A Classificação, como um processo mental, é considerada fundamental no ciclo investigativo, uma vez que permite uma melhor organização dos dados para a análise e interpretações das informações.

Classificar é uma ação fundamental do ser humano, pois estamos o tempo todo realizando diversas classificações, sejam para organizar ideias ou objetos.

De acordo com Piaget e Inhelder (1983), classificar pode definir-se como um procedimento que permite atribuir uma categoria/critério a todos os elementos de uma determinada coleção de acordo com esse critério determinado. Assim, o que caracteriza uma classificação é o uso de um critério único, cujos diferentes valores permitem incluir cada um dos elementos em alguma classe 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.

Assim, um critério pode ter duas ou mais classes que envolvem vários elementos (ideias, pessoas, sentimentos, objetos e etc.) As classes, segundo Piaget e Inhelder (1983), devem apresentar duas propriedades: *exaustividade* (representa todos os fatos e ocorrências possíveis) e *exclusividade* (coerência para que qualquer resultado só possa ser representado de uma única maneira). Dessa forma, todos os elementos que estão sendo classificados devem ser utilizados e, ao mesmo tempo, os elementos que possuem as mesmas propriedades devem pertencer a uma mesma classe.

Piaget e Inhelder (1983) identificaram que os sujeitos apresentam diferentes desempenhos na tentativa de se apropriarem da habilidade em classificar: coleções figurais; agrupamento dos elementos em pares; não esgotar todos os elementos; classificação de forma dicotômica; classificar sem especificar o critério e classificação adequada. Vale salientar que esses desempenhos não acontecem em uma ordem, um mesmo sujeito pode tentar classificar organizando os elementos em pares e posteriormente, classificar de forma dicotômica.

Na organização dos elementos em coleções figurais, os sujeitos agrupam os elementos compondo figuras, por exemplo, colocar um triângulo por cima de um quadrado, por que lembra uma casa e seu telhado. Vale destacar que nessa etapa, a organização das propriedades não acontece por semelhanças e diferenças, mas confere um significado específico à configuração espacial, do ponto de vista das relações, uma vez que, no exemplo da casa, o triângulo deve realmente ser colocado sobre o quadrado e não em qualquer outro lugar.

Quando o sujeito agrupa os elementos em pares busca uma relação de semelhança, porém não relaciona esses elementos com o todo. Por exemplo, a criança busca a relação de semelhança ou diferença entre um dado objeto e o objeto seguinte, um círculo azul e um círculo amarelo, mas o próximo objeto pode ser um quadrado amarelo, mudando assim o critério que estava usando. Inicialmente era forma e depois muda para a cor.

Um outro tipo é não esgotar todos os elementos para classificar; Nesse caso, os sujeitos não conseguem exaurir todos os elementos possíveis. Por exemplo, ao classificar os brinquedos em tipo de material, como brinquedos de madeira ou plástico, uma criança percebe que um determinado brinquedo, como o urso de pelúcia, não pertence a nenhuma das classes (madeira e plástico), ou seja, a criança considera que o urso de pelúcia “sobrou” e não cria outro critério de classificação, deixando o elemento de fora.

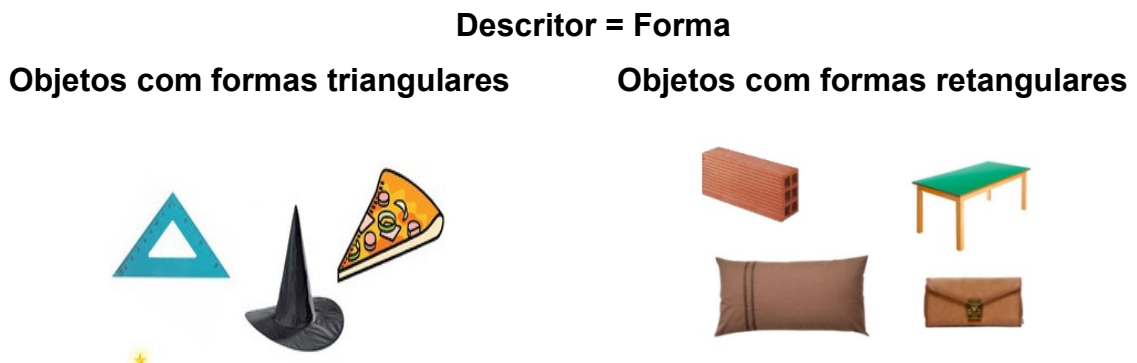
Em uma classificação de forma dicotômica o sujeito escolhe uma propriedade e analisa se o elemento tem ou não aquela propriedade. Por exemplo, ter a cor azul. Classifica os que são ou não azuis. Esse tipo de classificação é denominado também de uma classificação binária.

Alguns sujeitos conseguem classificar, mas não conseguem especificar o critério. Classifica os brinquedos como de madeiras, plásticos e ferro, mas não

conseguem explicitar que o critério escolhido foi o tipo de material que o brinquedo foi feito.

Finalmente, o sujeito classifica com antecipação, explicitando um critério, por exemplo, tamanho e classifica a partir do mesmo.

Para o neo piagetiano Vergnaud (1991), as crianças começam precocemente a agrupar os objetos e se apoiam na comparação dos objetos entre si e a partir de suas semelhanças, diferenças, equivalências e complementaridade. Por isso acabam apresentando as diferentes resoluções apresentadas por Piaget. Vergnaud explica, por exemplo, que triângulo é uma propriedade dos objetos e a forma é um descritor que podem ter múltiplos valores (quadrado, retângulo, círculo etc.), conforme podemos observar no desenho abaixo.



Segundo Vergnaud (1991) os descritores podem ser qualitativos e quantitativos. Os qualitativos podem ser binários, nominais e ordinais. Descritores qualitativos são aqueles cujos diferentes valores possíveis permitem constituir categorias distintas. Os descritores qualitativos binários são aqueles nos quais se define uma propriedade e busca-se averiguar se o elemento tem ou não aquela propriedade. Os qualitativos nominais apresentam diferentes categorias não ordenáveis, como por exemplo, estado civil: solteiro, casado, viúvo, divorciado. Os descritores ordinais são aqueles cujos diferentes valores possíveis são ordinais, mas não mensuráveis, por exemplo, tamanho: grande, médio, pequeno. Os descritores quantitativos são aqueles cujos diferentes valores podem ser colocados em uma escala de medida numérica, por exemplo, peso: 50kg, 80kg, 100kg, etc.

De acordo com Gitirana (2014) classificar e categorizar os dados são essenciais na Educação Estatística e em várias outras áreas da Matemática. Realizar classificações está presente no dia-a-dia das pessoas, como por exemplo,

organizar o armário da cozinha e o guarda-roupa. Tais classificações devem seguir critérios bem definidos, além de considerar que:

[...] Todo objeto, ou ser, pertence a uma ou a várias classes. Uma bola está na classe dos brinquedos, por exemplo, mas está também na classe dos objetos com formato de uma esfera. Nas Ciências isto não é diferente. Todo conceito é por si só uma classe. Ao definir um conceito, estamos diante das características necessárias para um elemento ser parte dessa classe (conceito). O uso dessas características nos permite decidir se certo objeto é ou não parte de uma classe (GITIRANA, 2014, p.17).

Guimarães, Gitirana, Oliveira e Lima (2014) apresentam duas possibilidades de atividades com crianças pequenas: uma é a geração de uma classificação a partir dos dados e a outra é colocar os dados (objetos) nas classes corretas de classificações previamente elaboradas. Essas atividades permitem que o aluno crie critério de classificação com autonomia a partir dos dados apresentados e identifique as classes corretas a partir de um critério definido, mobilizando o desenvolvimento do raciocínio.

Além disso, é importante destacar que realizamos diariamente ações classificatórias em funções dos nossos objetivos, por isso é importante mostrar que podemos classificar o mesmo elemento de diferentes maneiras, dependendo dos nossos objetivos.

Entretanto, segundo Gitirana (2014)

a escola pouco tem valorizado a formação desse procedimento lógico que também é essencial ao processo de construção e reconstrução do conhecimento, à formação dos conceitos e às atividades humanas. (GITIRANA, 2014, p.17).

Dessa forma, a importância do trabalho com classificação reforça a necessidade de um trabalho sistemático, com atividades interessantes e desafiadoras que permitam mobilizar o pensamento do aluno. Gitirana e Castelo-Branco (2014) consideram importante valorizar a formação de procedimentos lógicos como a comparação, a identificação, a equivalência, a classificação, a definição e a divisão. Segundo as autoras esses procedimentos são essenciais na formação do conceito. Nesse sentido, é fundamental discutir quais são as habilidades relativas à classificação que precisam ser desenvolvidas pelas crianças.

De acordo com elas, é importante compreender o que uma categoria pode ser compreendida como o agrupamento de elementos que tem as mesmas propriedades, segundo um ou mais critérios delimitados. Por exemplo, em uma

sapataria, os calçados são distribuídos em diferentes categorias, à sessão dos calçados infantis pode ser considerada uma categoria e o que a determina são as características dos sapatos infantis (coloridos, com desenhos, numeração pequena). Entender qual é o critério utilizado para definir se o sapato é ou não infantil, consiste na compreensão da categoria e perceber o que é, do que parece ser, mas não é, consiste na extensão da categoria, uma vez que nem todos os sapatos coloridos são infantis. A articulação entre a compreensão e a extensão é essencial para o desenvolvimento da habilidade em criar categorias.

Ainda segundo Gitirana e Castelo-Branco (2014), a habilidade em interpretar um gráfico depende da compreensão das categorias envolvidas. No gráfico de barras, por exemplo, cada barra representa uma categoria de uma variável que corresponde ao critério analisado. Portanto, categorizar os dados é uma habilidade importante para o desenvolvimento do Letramento Estatístico. As autoras chamam atenção para a categorização prévia dos dados na realização de uma pesquisa estatística.

As autoras defendem que as atividades de gerar categorias sem ter os dados (ou objetos) em mãos também é valorizar uma habilidade a ser desenvolvida, considerando o raciocínio de previsão e visualização de casos possíveis. Segundo as autoras “Cabe à escola, e a nós, professores, buscar desenvolver atividades que auxiliem os estudantes a gerar categorias, compreendê-las e checá-las, categorizar os objetos a partir delas e gerar categorias sem ter os dados (ou objetos) em mãos.” (p.16).

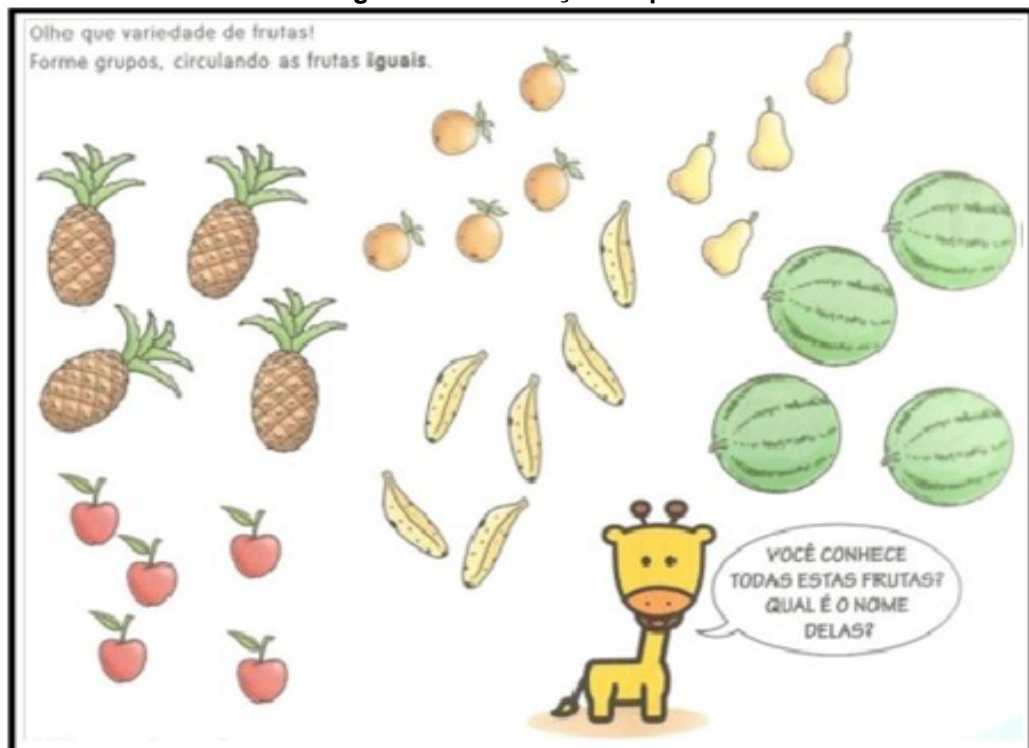
Diante dessas reflexões iniciais acerca do ensino de classificação e a sua importância no que se refere a criar diferentes critérios de classificação com autonomia, acreditamos ser fundamental destacar as principais dificuldades apresentadas pelos alunos.

Estudos sobre classificação

Algumas pesquisas realizadas na Educação Infantil vêm mostrando que as crianças conseguem, desde cedo, realizar diferentes classificações. Entretanto, muitas vezes o critério para classificar já é previamente definido nas atividades propostas.

Cruz (2013) investigou como a classificação vem sendo tratada na educação infantil, considerando atividades propostas em livros didáticos de matemática e atuação de professores em sala de aula. A autora percebeu que o trabalho com classificação vem sendo realizado através de diversos contextos e materiais, levando em conta o cotidiano das crianças. Entretanto, no ponto de vista conceitual, as atividades são restritas e muitas vezes o critério e agrupamento são previamente definidos pelo professor. Nas atividades propostas nos livros didáticos, constataram a utilização de “pistas”, conforme a Figura 1.2 dispensando a análise das propriedades dos objetos pelas crianças e condicionando o tipo de agrupamento esperado pelo autor.

Figura 1. 2: Utilização de pistas



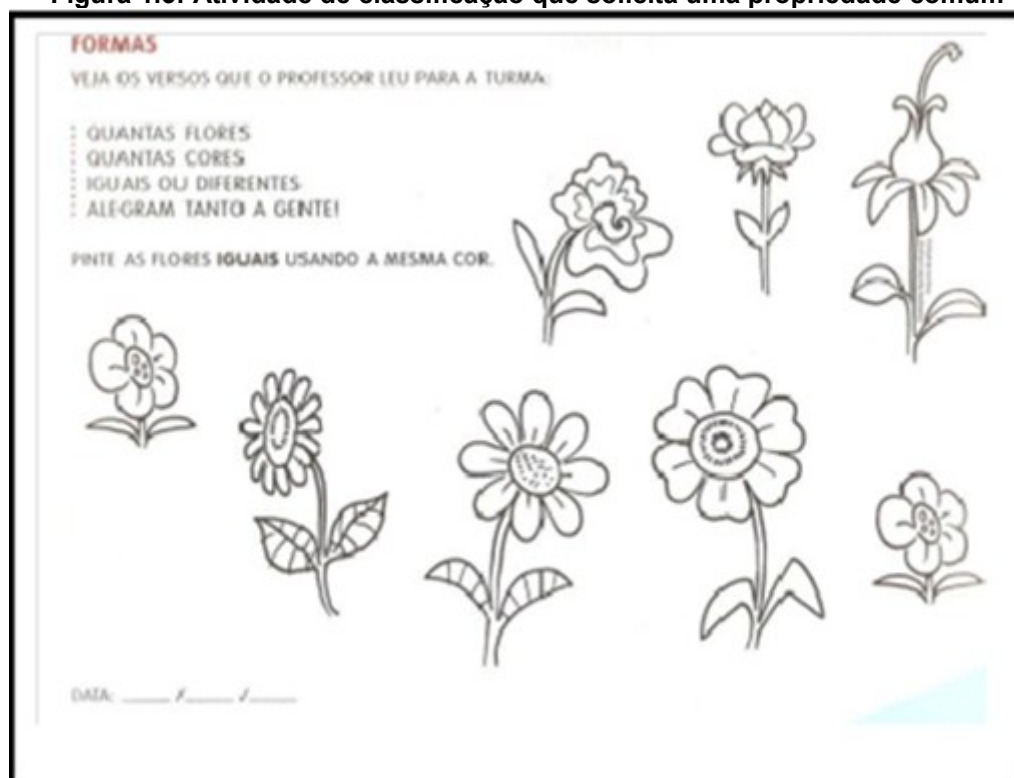
Fonte: Coleção 8, vol.3.

A autora destaca que em 71% das atividades a classificação era feita a partir de uma propriedade comum, o critério de classificação, já definido, conforme podemos observar na Figura 1.3. Esses resultados demonstram uma restrição dos

tipos de atividades propostas, uma vez que é preciso oportunizar a criança o contato com diferentes situações, especialmente a possibilidades de criar critério para classificar. Para a autora, é preciso pensar e planejar situações de aprendizagem considerando as dificuldades apresentados pelas crianças e os objetivos a serem alcançados.

Ainda segundo a mesma autora, as análises dos protocolos que foram realizadas pelos professores indicam que apesar do professor respeitar o ponto de vista da criança, ainda não ocorre o aprofundamento das discussões sobre o papel fundamental da intervenção pedagógica e do desafio para o desenvolvimento da criança. Dessa forma, cabe ao professor aprofundar as intervenções na sala de aula com atividades que contribua para a superação das dificuldades, uma vez que as crianças são capazes de classificar desde pequenas.

Figura 1.3: Atividade de classificação que solicita uma propriedade comum



Fonte: Coleção 8, vol.1.

Vários estudos na área da Psicologia Cognitiva, entre eles o de Mareschal e Quinn (2001) e Ionescu (2005) afirmam que crianças pequenas são capazes de

classificar a partir de critérios definidos. Entretanto, como argumentado acima, as crianças tem sido estimuladas a apenas classificar a partir de critérios dados e não a criarem critérios de classificação.

Barreto e Guimarães (2016) realizaram um estudo buscando investigar essa habilidades de crianças com 5 (cinco) anos de idade da Educação infantil em classificar a partir de um critério dado, mas também a habilidade dessas mesmas crianças em criar critérios de classificação. Nesse estudo as crianças responderam a partir de uma entrevista clínica piagetiana três tipos de atividades: classificação a partir de um critério dado, identificar critério de classificação e criar critério de classificação. As autoras observaram que a atividade de classificar a partir de um critério dado, obteve uma ótima frequência de acertos, uma vez que dos 30 estudantes participantes, 19 estudantes classificaram a partir de um critério dado, Entretanto, as atividades de identificar e criar critério de classificações, os alunos apresentaram uma frequência menor de acertos. Segundo as autoras, atividades de identificar e criar critérios são menos comuns no livro didático da Educação Infantil, o que pode levar os alunos apresentarem maiores dificuldades para realizar esses tipos de atividades.

Segundo as autoras, as crianças apresentaram diferentes estratégias para classificar os elementos. Na atividade de classificar a partir de um critério dado, as autoras apresentam um exemplo de uma criança que selecionou uma figura para cada tipo de material e depois seguiu colocando os demais elementos sem precisar da leitura da pesquisadora, conforme a figura 1.4.

Figura 1.4: Aluna realiza classificação incorreta



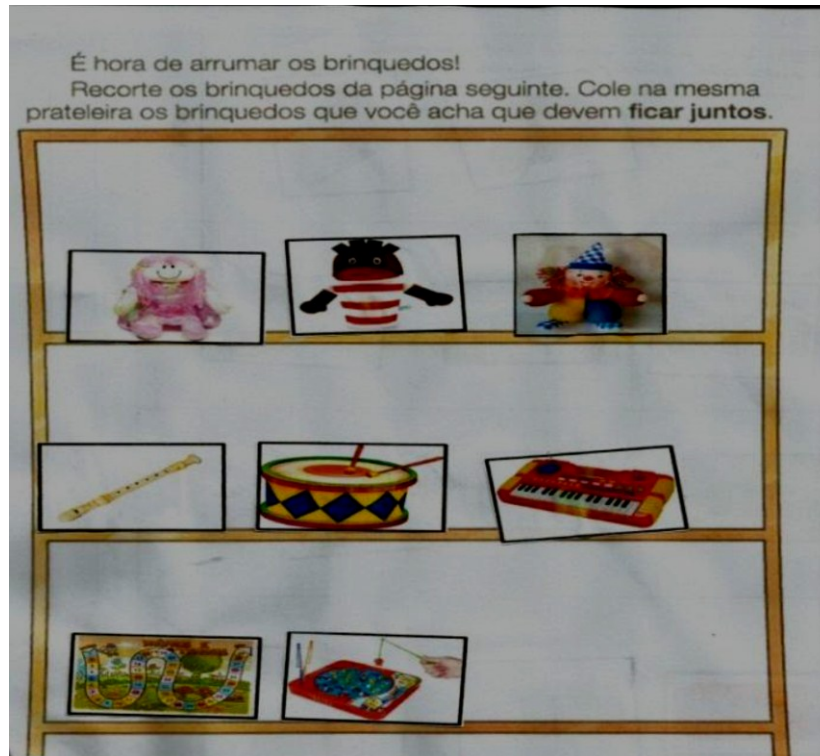
Fonte: Barreto e Guimarães, 2016, p.14.

No segundo tipo de atividade de identificar critério de classificação, as crianças responderam oralmente. As autoras identificaram diferentes respostas dadas pelos alunos como: identificar um critério único para as cestas de livros, ou seja, o tema dos livros de cada cesta (livros de animais/ livros de fadas); agrupar em um só tema e descrever os temas dos livros (livro de cobra/ livro de chapeuzinho e fada) e buscar características comuns para cada grupo sem estabelecer um critério/descritor e suas classes (livro de terror (tema)/ Livro de menina (gênero).

A atividade três solicitou que as crianças criassem critérios de classificação. Nesse tipo de atividade a maioria das crianças não conseguiu classificar e explicar seu critério de classificação. Entretanto, as autoras chamam atenção para três crianças que realizaram a classificação adequada e explicou o critério utilizado, o que reforça a ideia de que desde a educação infantil as crianças conseguem classificar corretamente e criar critérios de classificação, conforme a Figura 1.5.

Figura 1.5: Classifica corretamente e explica: brinquedo de algodão, brinquedo de música e jogo





Fonte: Barreto e Guimarães, 2016, p. 16.

No estudo de Guimarães (2002) a autora investigou como alunos do 4º ano do Ensino Fundamental representavam dados em tabelas e gráficos de barras a partir de diferentes situações. Para tal, uma das atividades realizadas pela autora foi investigar se os alunos eram capazes de criar critérios de classificação, nomeando os critérios e organizando em um banco de dados, e se compreendiam que os mesmos elementos podem ser classificados por diferentes critérios. Para tal, foi entregue a cada aluno figurinhas com bichos a serem categorizados e solicitado o preenchimento de um banco de dados, conforme a Figura 1.6.

Figura 1.6: Atividade utilizada no estudo de Guimarães(2002)

Borboleta		
Leão		
Aguia		
Coelho		
Tartaruga		
Tubarão		
Elefante		

Fonte: Guimarães, 2002, pág.16.

Os resultados mostram que os alunos apresentaram uma grande variação de compreensões do que venha a ser classificar. Muitos alunos sentiram dificuldades em categorizar a partir de um descritor e acabavam apresentando mais de um critério em uma mesma categorização apresentada no banco de dados. Por exemplo, o aluno definia o descritor “mora” e classificava em animal que mora na selva e animal que voa. Nesse exemplo, observam-se duas categorias: local de moradia do animal “mora” e meio de locomoção “voa”.

Outro dado levantado pela autora refere-se a quantidade de alunos que nomeia o critério, mas o mesmo não eram de fato o critério/descritor utilizado (50%). Por exemplo, o aluno nomeia “se tem pelo” e coloca “pelo, pena, casco, pula”. Dessa forma, os alunos descreviam propriedades distintas dos animais, o que impossibilitava, de fato, definir um descritor.

Como foi levantado anteriormente, para a construção de gráficos e tabelas é fundamental saber classificar. Entretanto, estudos anteriores (Monteiro e Selva, 2001; Pagan e Margina (2010); Silva e Selva, 2011; Silva, 2012; Silva, 2014) evidenciam que alunos e professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental apresentam dificuldades em classificar, e definir um descritor/critério.

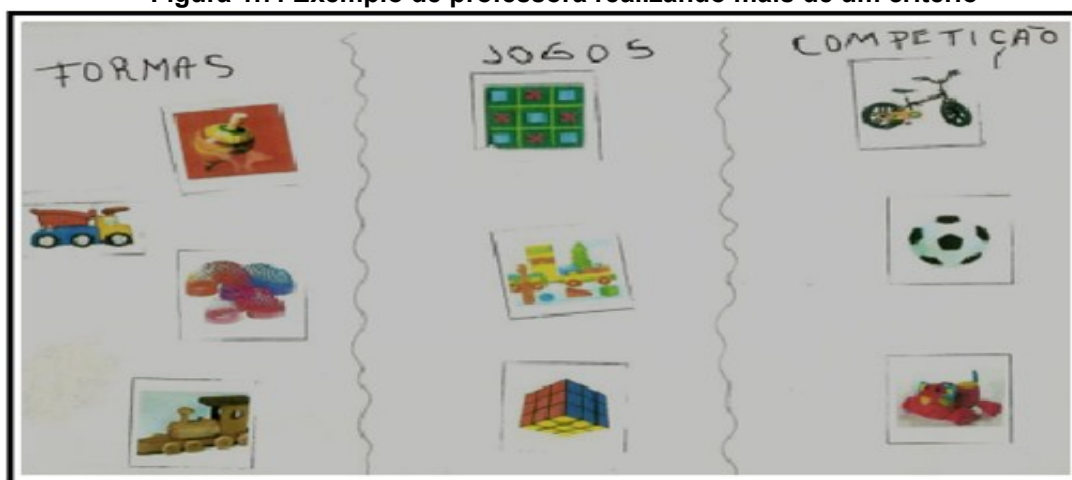
Estudos com alunos e professores em exercício

Luz (2011) investigou como 48 (quarenta e oito) alunos do 3º ano do Ensino Fundamental e 16 (dezesesseis) professoras desse nível de ensino classificavam objetos e representavam em gráficos e tabelas. Os participantes foram entrevistados individualmente e foram incentivados a explicitarem suas compreensões a respeito dos conceitos e procedimentos lógicos da classificação utilizados. Foram propostas situações de classificação livre, classificação em uma tabela (um banco de dados) e classificação em um gráfico, as quais variavam a quantidade de grupos (2 ou 3 grupos) e o contexto (brinquedo e desenho).

A autora observou que a maioria dos participantes apresentou dificuldades em classificar independente da situação proposta. Entretanto, chama atenção para a importância de se classificar elementos familiares, visto que o contexto é considerado um fator determinante para as classificações e afirma que não conhecer os elementos a serem classificados dificulta a realização do mesmo.

Foi observado que ao tentar realizar uma classificação, a maioria dos estudantes e professores utilizou mais de um critério, como no estudo de Guimarães (2002). Na Figura 1.7 observa-se um exemplo no qual a professora agrupa os elementos a partir de três critérios diferentes: forma, jogos e competição sem perceber que todas as figuras têm formas (que podem ser iguais ou diferentes) e que um jogo leva sempre a uma competição.

Figura 1.7: Exemplo de professora realizando mais de um critério



Fonte: Luz, 2011, pág. 57.

A autora chama atenção para uma reflexão sobre o processo de ensino aprendizagem, uma vez que se mais da metade dos professores demonstraram não conseguir realizar uma classificação correta, como poderão trabalhar esse conceito com seus alunos?

Entretanto, é fundamental ressaltar a possibilidade de alunos do 3º ano criarem critérios/descriptores (brinquedo que brinca na rua/ brinquedo que brinca em casa) para um grupo de elementos, como apresentado na Figura 1.8.

Figura 1.8: Exemplo de aluno realizando uma classificação nominal

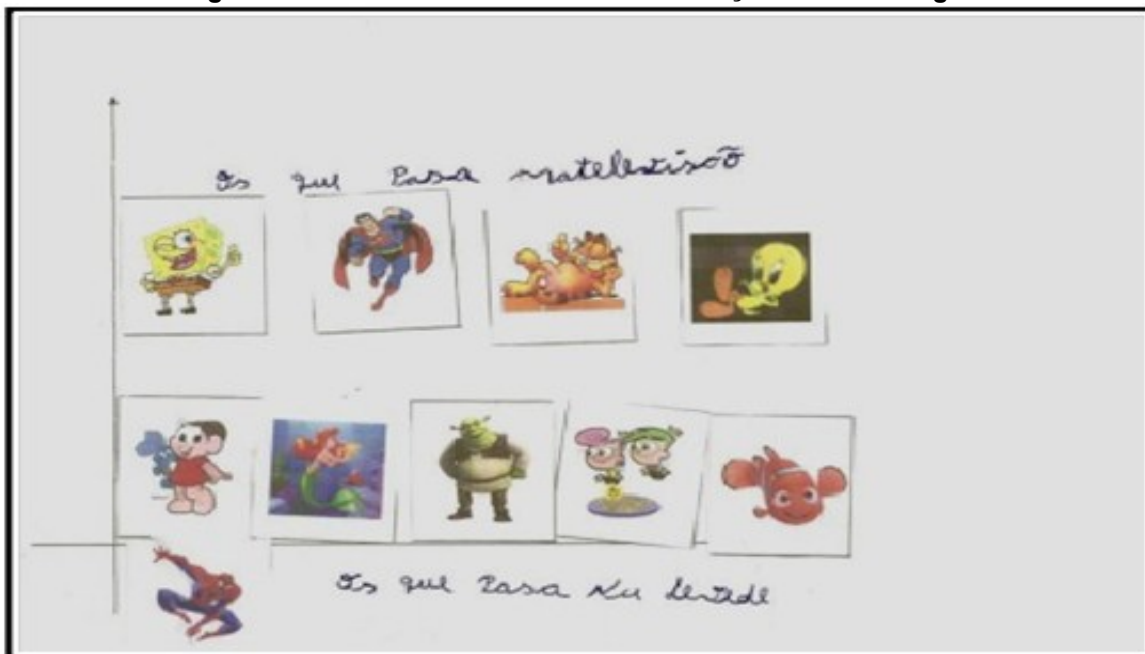


Fonte: Luz, 2011, pág. 54.

Luz argumenta que a atividade de classificação na tabela parece não ter ajudado alunos e professores a criarem categorias. Segundo as autoras dos 83,4 % dos alunos que não conseguiram classificar adequadamente, 37,5 deixaram em branco e dos 37,5% das professoras que não conseguiram classificar 25% deixaram em branco. Nos tipos de respostas dos alunos que a autora chamou de estratégia, 20,8% utilizaram mais de um critério, 4,2% realizaram uma classificação equitativa, 4,2% formaram pares e 16,7% caracterizou cada elemento. No grupo das professoras o percentual ficou centralizado na estratégia mais de um critério com 12,5%.

Já na atividade proposta de representação em um gráfico cartesiano, as autoras verificaram que 37,5% dos alunos e 50,0% das professoras conseguiram realizar uma classificação de forma adequada. Os resultados mostram que quando comparado às situações de representação anteriores (classificação livre e tabela), os alunos e professoras obtiveram desempenho melhor ao realizarem as classificações representadas no gráfico. Na Figura 1.9, o aluno realiza uma classificação nominal representando em um gráfico atribuindo as classes: “Os que *pasa na televisão*” (os que passam na televisão) e “os que *pasa nu devede*” (os que passam no DVD).

Figura 1.9: Aluno realizando uma classificação nominal no gráfico



Fonte: Luz, 2011, pág. 78.

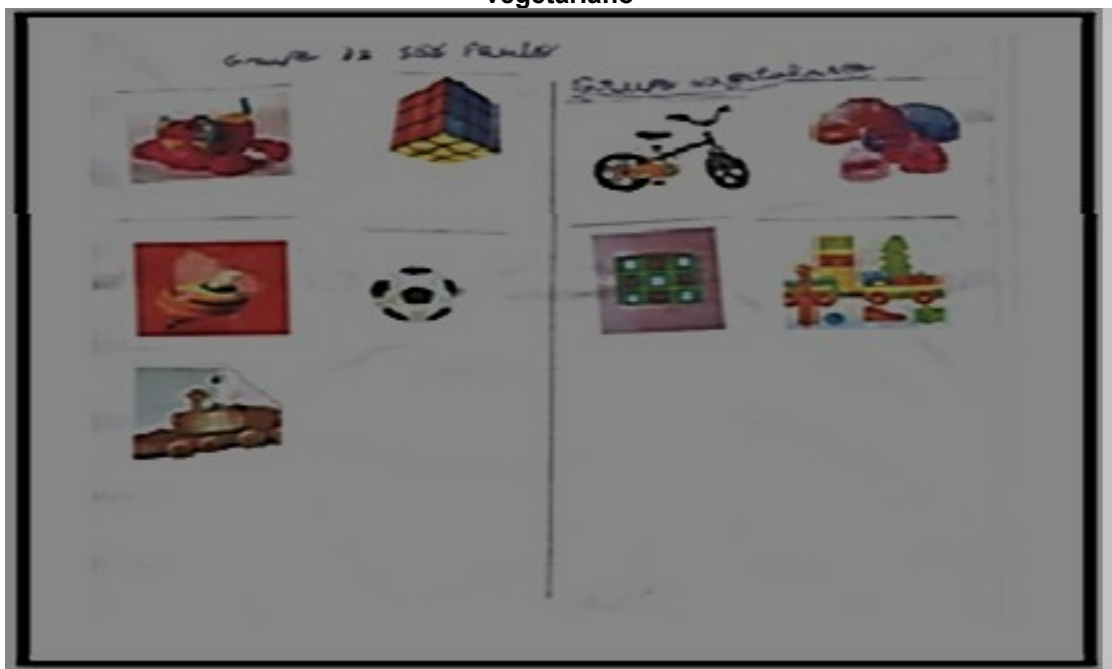
Outro fator observado é que a classificação em dois grupos foi mais fácil do que uma classificação em três grupos, tanto para alunos como para professores. Outros estudos, como o de Guimarães (2002), Guimarães e Oliveira (2014), também mostraram que classificar em dois grupos é mais fácil do que classificar em mais grupos.

Diante dessas dificuldades observadas, Leite, Cabral, Guimarães e Luz (2013) realizaram um estudo de intervenção com alunos do 3º ano e 5º ano de duas escolas públicas de Jaboatão dos Guararapes buscando investigar a contribuição do uso de representações em tabela para a compreensão de classificações para alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para tal, foi

realizado um pré-teste, duas sessões de intervenções e um pós-teste. Uma turma de cada ano teve uma intervenção sobre classificação com representação em tabela e as outras uma intervenção sobre classificação com representação livre.

Na primeira intervenção com representação livre, a atividade foi realizada em dupla e nenhuma das duplas que realizaram conseguiu classificar de forma correta. Na segunda intervenção os alunos buscaram classificar, mas acabaram utilizando mais de um critério. As autoras chamam atenção para as tentativas de classificação após a segunda intervenção, uma vez que os alunos deixaram de colocar o nome da primeira figura de cada grupo ou seu próprio nome ou outro nome qualquer e buscaram classificar, embora tenham agrupado a partir de alguma característica de cada grupo, conforme apresentado nas Figuras 1.10 e 1.11.

Figura 1.10: Nomeou os grupos com o nome qualquer: grupos de São Paulo e grupo vegetariano



Fonte: Leite, Cabral, Guimarães e Luz, 2013, pág. 11.

Figura 1.11: Nomeou utilizando uma característica comum a cada grupo formado: grupo de desenhos animados e grupo de desenhos engraçados



Fonte: Leite, Cabral. Guimarães e Luz, 2013, pág. 11

Na intervenção com representação em tabela, as autoras identificaram que como na primeira intervenção da representação livre, os estudantes distribuíram as figuras em dois grupos segundo diferentes características, nomeavam com o nome da primeira figura do grupo ou seu próprio nome, ou outro nome qualquer. Após a segunda intervenção alguns alunos tentaram classificar, mas não entenderam a funcionalidade da tabela.

Na Figura 1.12, os alunos repetiram o nome das figuras dos alimentos saudáveis (banana, tomate, cenoura e feijão) e colocaram o X para os alimentos não saudáveis (hambúrguer, pizza, biscoito, bolo e refrigerante), demonstrando uma classificação adequada, mas uma utilização da tabela equivocada. Na Figura 1.13, o aluno apresenta também uma classificação adequada, mas dificuldades com a tabela. Busca escrever o critério (lanche e não-lanche) e preenche a tabela com símbolos, mas não especifica qual deve ser usado para “lanches” e “não lanches”.

Figura 1.12: Classificação adequada e uso equivocado da tabela

Alimentos	Classificação
	Banana
	Tomate
	Cenoura
	X
	X
	X
	X
	Fritas
	X

Fonte: Leite, Cabral. Guimarães e Luz, 2013, pág. 17.

Figura 1.13: Classificação adequada com uso de símbolos

Alimentos	Classificação
	○
	○
	○
	X
	X
	X
	Bolo X
	○
	X

Fonte: Leite, Cabral. Guimarães e Luz, 2013, pág. 19.

As autoras observaram que a maioria dos estudantes não realizou uma classificação no pré-teste, uma vez que os mesmos buscaram uma característica comum a cada grupo que havia formado ou apenas separaram os elementos em dois grupos. Nas turmas do 3º ano no pré-teste, o grupo de intervenção sobre classificação sem representação em tabela apenas 3 alunos classificaram adequadamente. Já o grupo de intervenção sobre classificação com tabela, nenhum estudante realizou uma classificação adequada. Nas turmas do 5º ano no pré-teste, o grupo de intervenção sobre classificação sem representação em tabela apenas 2 estudantes realizaram uma classificação. O grupo de intervenção sobre classificação com tabela apresentou uma frequência de 4 acertos.

As autoras destacaram que o uso de representação em tabelas foi uma dificuldade a mais para os alunos. As intervenções com o uso de tabelas acabaram exigindo que os alunos se apropriassem também sobre essa representação. Entretanto, para ambos os grupos as reflexões realizadas durante as intervenções permitiram uma melhor compreensão sobre descritores/critérios, levando os alunos a deixar de nomear os grupos com o nome da primeira figura do grupo, com seu próprio nome ou outro nome qualquer, passando a nomear a partir de características de cada grupo.

Esses resultados evidenciam a possibilidade da aprendizagem de classificar levando os alunos a perceberem que existem diferentes maneiras de classificar os mesmos elementos e que o critério é uma opção de quem classifica.

Estudos com professores em formação e alunos de mestrado

Guimarães e Oliveira (2014) investigaram como futuros professores dos anos iniciais de escolarização criam critérios para classificar. Participaram da pesquisa 113 alunos de graduação em Pedagogia de 3 (três) cidades diferentes: Recife (Brasil), Burgos (Espanha) e Quebec (Canadá). Metade dos alunos de cada turma realizou uma classificação em dois grupos e a outra metade em três grupos. As autoras observaram que 77,9% dos alunos acertaram a classificação. Nas três turmas a maioria dos alunos conseguiu realizar uma classificação correta. Entretanto, foi observado uma diferença significativa em relação a quantidade de grupos a ser formada, pois 92,7% dos alunos classificaram corretamente em dois

grupos e 63,8% dos alunos que classificaram em três grupos conseguiram realizar uma classificação correta. Assim, classificar em tres grupos foi mais difícil. As autoras também destacam que foram criadas classificações binárias, nominais e numéricas. A Figura 1.14 apresenta uma classificação inadequada, o estudante classifica utilizando mais de um critério, classificando em: animal, menino e menina.

Figura 1.14: Estudante utilizando mais de um critério

<u>animal</u>	<u>garçon</u>	<u>Fille</u>
Mickey	Shrek	Ariel
Bob	superman	
Garfield	Bart	
Nemo		
Tweety		

Fonte: Guimathes e Oliveira, 2014, p. 5.

Dificuldades em saber classificar também foram observadas com estudantes de Mestrado. Durante a disciplina “Tópicos no Ensino de Estatística e Probabilidade”, ministrada por Guimarães e Gitirana em 2014 no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica – Edumatec foi solicitado que os estudantes individualmente ou em dupla classificassem 15 figuras de brinquedos em três ou quatro grupos. Em seguida, o critério utilizado por cada dupla era trocado com outra dupla a qual devia classificar novamente as mesmas figuras a partir do critério recebido. Após essa etapa, os estudantes refletiam entre si e o com o professor como realizaram as classificações e as dificuldades encontradas.

Na Figura 1.15, observa-se que a dupla de estudantes não consegue manter um mesmo critério para a criação de uma categoria. Agrupa os elementos a partir de três critérios: o critério da função pedagógica do brinquedo “jogo raciocínio lógico” o tipo do material “de pano” e como o brinquedo se movimenta “rola no chão”.

Figura 1.15: Atividade de classificação- Não consegue manter o critério



Da mesma forma, na Figura 1.16, os elementos foram agrupados a partir de diferentes critérios: a função pedagógica do brinquedo “jogo de estratégia”, o tipo do material do brinquedo “de tecido” e a confecção do brinquedo de “sucata”.

Figura 1.16: Atividade de classificação- Agrupamentos dos elementos a partir de diferentes critérios



Os resultados mostram que os estudantes de mestrado também tiveram dificuldades para classificar adequadamente, apresentando estratégias semelhantes as das crianças apresentadas nos estudos anteriores.

Esses estudos evidenciam que adultos com diferentes níveis de ensino, crianças e professores dos anos iniciais sentem dificuldades em criar critérios de classificação atendendo as propriedades de exclusividade e exaustividade. Acreditamos que é preciso 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 o aluno e aos professores classificar e analisar os dados que deseja, na escola ou no dia-a-dia, de forma pertinente.

Burgoon e Duran (2012), diferentemente dos estudos apresentados até agora, procuraram identificar o que os professores sabiam sobre classificar. Entretanto, o estudo teve como objetivo investigar como os professores realizam a classificação dos animais a partir dos critérios já pré-estabelecidos. Participaram professores do sexto ano, voluntariamente inscritos em um projeto de desenvolvimento profissional chamado NWO TEAMS em Nova Zelândia. O estudo destaca a dificuldade dos professores em identificar as características definidoras do conceito que estavam investigando, no caso o de mamíferos, no caso o critério presença de pelos que é uma característica definidora dos animais mamíferos. Conforme os autores, os alunos devem ser incentivados pelos professores a examinar as semelhanças e diferenças a fim de determinar as características definidoras e não definidoras da taxionomia dos animais e que apliquem suas definições na classificação de numerosos animais.

O estudo de Burgoon et al (2012) apresenta uma concepção diferenciada dos estudos relatados anteriormente, uma vez que propõe que seja realizada uma classificação com critério já estabelecido, ou seja, tem como objetivo a aprendizagem de um conceito. Por outro lado, evidencia pontos importantes como o que é uma característica definição de um conceito e sobre a importância de se ter uma grande quantidade de elementos classificados quando se busca definições científicas. Estudos futuros poderão investigar com crianças essas perspectivas.

Análise de livros didáticos

Acreditamos ser importante compreender a partir de estudos anteriores como os livros didáticos, um recurso bastante utilizado em sala de aula propõem aos alunos e professores um trabalho com classificação.

Segundo Silva e Guimarães (2013) com a consolidação do Programa Nacional do Livro Didático- PNLD, um número significativo de alunos é atendido pelo programa, que tem como meta não apenas distribuir, mas avaliar os conceitos trabalhados nos livros didáticos.

Silva (2013) analisou 4 (quatro) coleções de livros didáticos de Matemática do 1° ao 5° ano do Ensino Fundamental e 4 (quatro) coleções de livros de Ciências do 2° ao 5° ano do Ensino Fundamental, aprovados pelo PNLD 2010. A autora observou um percentual decrescente em função da escolaridade, ou seja, à medida que a escolaridade aumenta, diminui as atividades que propõe alguma atividade de classificação nos livros didáticos. Das 477 atividades de Ciências, 38,8 % propõem situações de classificações e das 696 atividades em Matemática, 24% propõe classificações, segundo as autoras, essa diferença é significativamente diferente. A maioria das atividades que propõe a classificação dos dados, tanto na área de Ciências como na área de Matemática, os critérios já são pré-estabelecidos pelo comando da atividade (Figura 1.17), apenas 1% das atividades analisadas solicitavam que a criança criasse um critério (Figura 1.18).

Figura 1.17: Atividade de classificação na área de matemática na qual o critério é definido pelo livro



Fonte: Coleção 3, vol.1, pág. 82

Figura 1.18: Atividade de classificação na área de Ciências na qual o aluno define o critério de classificação



Fonte: Coleção 6, vol.3, pág. 37

A partir desses estudos podemos afirmar que há uma dificuldade de crianças e adultos em criar critérios de classificação, mas não a impossibilidade, uma vez que desde a educação infantil foram encontradas crianças sendo capazes de criar critérios.

Nesse sentido esse estudo, busca investigar a possibilidade de aprendizagem sobre classificação com alunos do 4º ano do Ensino Fundamental.

CAPÍTULO 2

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Investigar a aprendizagem sobre classificação a partir de sequências de atividades realizadas em salas de aulas com alunos do 4º ano do Ensino Fundamental.

Objetivos Específicos

- Investigar o que sabem alunos do 4º ano do ensino fundamental sobre criar critérios para classificar;
- Investigar o desempenho dos alunos em classificar após o desenvolvimento de sequências de atividades sobre classificação realizadas em salas de aulas;
- Comparar o desempenho de alunos em função do tipo de sequência de atividades de ensino vivenciada;

MÉTODO

Participantes

Participaram dessa pesquisa 6 (seis) turmas do 4º ano do Ensino Fundamental de 3 (três) escolas públicas do Recife. Optamos por trabalhar com alunos do 4º ano, pois os mesmos já são letrados, habilidade necessária para as atividades aqui propostas de forma autônoma.

Procedimentos

Esse estudo consistiu de três fases; pré-teste, realização de sequências de atividades e pós-teste. Todas as fases foram realizadas pela pesquisadora que é professora, em outra escola, desse mesmo nível de ensino. A Figura 2.1 apresenta a organização do mesmo.

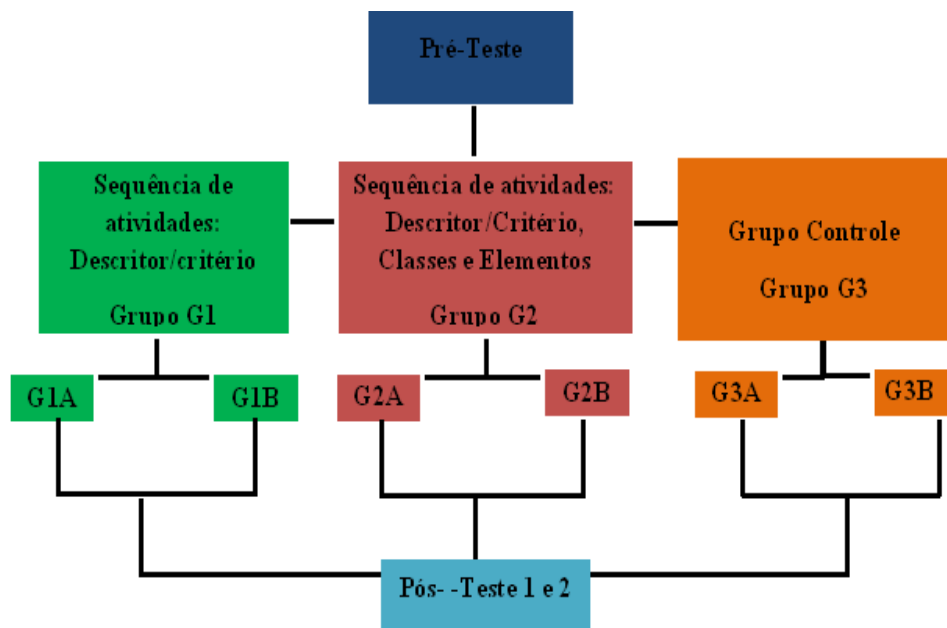
Participantes

Participaram dessa pesquisa 6 (seis) turmas do 4º ano do Ensino Fundamental de 3 (três) escolas públicas do Recife. Optamos por trabalhar com alunos do 4º ano, pois os mesmos já são letrados, habilidade necessária para as atividades aqui propostas de forma autônoma.

Procedimentos

Esse estudo consistiu de três fases; pré-teste, realização de sequências de atividades e pós-teste. Todas as fases foram realizadas pela pesquisadora que é professora, em outra escola, desse mesmo nível de ensino. A Figura 2.1 apresenta a organização do mesmo.

Figura 2.1: Esquema de estudo



Alunos de duas escolas (escola 1 e escola 2) participaram dos dois tipos de sequência de atividades de ensino. Em cada escola participaram duas turmas, sendo que cada uma teve um tipo de sequência. Na escola 3, as turmas G3A e G3B (grupo controle) realizaram apenas o pré e o pós teste, buscando observar se o simples fato de realizar uma vez a tarefa ou o desenvolvimento do aluno no decorrer de um mês seria suficiente para que houvesse aprendizagem.

Fase 1 - Pré- Teste

Todos os alunos de cada turma foram solicitados a responder individualmente a um teste buscando identificar o conhecimento dos mesmos sobre classificação.

Foi solicitado que cada aluno individualmente classificasse figuras de esportes com a finalidade de identificar se os mesmos eram capazes de criar um critério e classificar de forma adequada as figuras.

Para tal, cada aluno recebeu 9 (nove) figuras manipuláveis relacionadas a diferentes tipos de esportes as quais deveriam ser organizadas e em 2 grupos e, em seguida, deveriam colar em uma folha em branco. As figuras apresentadas foram utilizadas no estudo de Leite et al (2013). Foi apresentado o seguinte comando:

“Você conhece esses esportes?” “Quais são eles?”.

Figura 2.1: Atividade 1 do Pré-teste



“Essas figurinhas de esportes podem ser classificadas de diferentes formas. Gostaria que você definisse uma forma de classificá-las em dois grupos e organizasse nessa folha de papel. Quando você terminar, gostaria que você colasse no papel as figurinhas em cada um dos grupos e escrevesse o nome de cada grupo em função do critério que você utilizou.”

Fase 2 – Sequência de Atividades

Nas salas de aula e no período regular das aulas, todos os alunos das turmas das escolas 1 e 2, organizados em duplas, participaram de uma sequência de atividades.

Para a elaboração das atividades trabalhadas na sequência de atividades de ensino, consideramos o levantamento de estudos anteriores que discutem sobre

classificação e atividades de livros didáticos. Dessa forma, observamos 6 tipos de habilidades para o trabalho com classificação.

- Classificar a partir de um critério dado
- Descobrir o critério utilizado em uma classificação
- Apresentar o critério e solicitar que analisem a pertinência das classes
- Listar propriedades dos elementos
- Analisar a adequação dos elementos na classe
- Identificar as classes a partir de um critério/ descritor

Nesse estudo, chamamos de habilidades os procedimentos lógicos necessários para uma classificação adequada. Para a fase 2 classificamos os 6 tipos de habilidades encontradas em dois tipos de sequências de atividades de ensino. As turmas G1A e G1B participaram de uma sequência de atividades de ensino baseada em atividades que envolviam a compreensão de **descritor/critério** a partir de três tipos de situação:

1. Classificar a partir de um critério dado;
2. Descobrir o critério utilizado em uma classificação;
3. Apresentar o critério e solicitar que analisem a pertinência das classes.

As turmas G2A e G2B participaram de uma sequência de atividades de ensino baseada em atividades que envolvem a reflexão sobre: **elemento, classe e descritor/ critério**.

1. Listar propriedades dos elementos e analisar a adequação dos elementos na classe;
2. Identificar as classes a partir de um critério/descritor;
3. Classificar, descobrir o critério e apresentar o critério e solicitar que analise a pertinência das classes.

Foram realizadas três aulas de aproximadamente duas horas em cada turma. Após a realização de cada atividade a pesquisadora refletia com toda a turma as respostas. A pesquisadora chamava atenção de acordo com o objetivo da atividade realizada.

Turmas G1A e G1B

1º dia- Classificar a partir de um critério dado

Estas atividades tiveram por finalidade fazer com que os alunos classificassem os elementos a partir de um critério dado pela pesquisadora. As figuras apresentadas na atividade A1 e B1 foram utilizadas no estudo de Luz et al (2011). As figuras foram entregues soltas para os alunos.

Atividade A1

“Você conhece esses desenhos?” “Quais são eles?”.

Figura 2.1: Classificar a partir de um critério dado



*“Essas figurinhas de desenhos podem ser classificadas de diferentes formas. Queria que você classificasse em dois grupos em função da **força** desses personagens. Depois vou te dar um papel para você colar as figurinhas e colocar o nome de cada grupo”.*

Atividade B1

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

Figura 2.2: Atividade B1- Classificar a partir de um critério dado

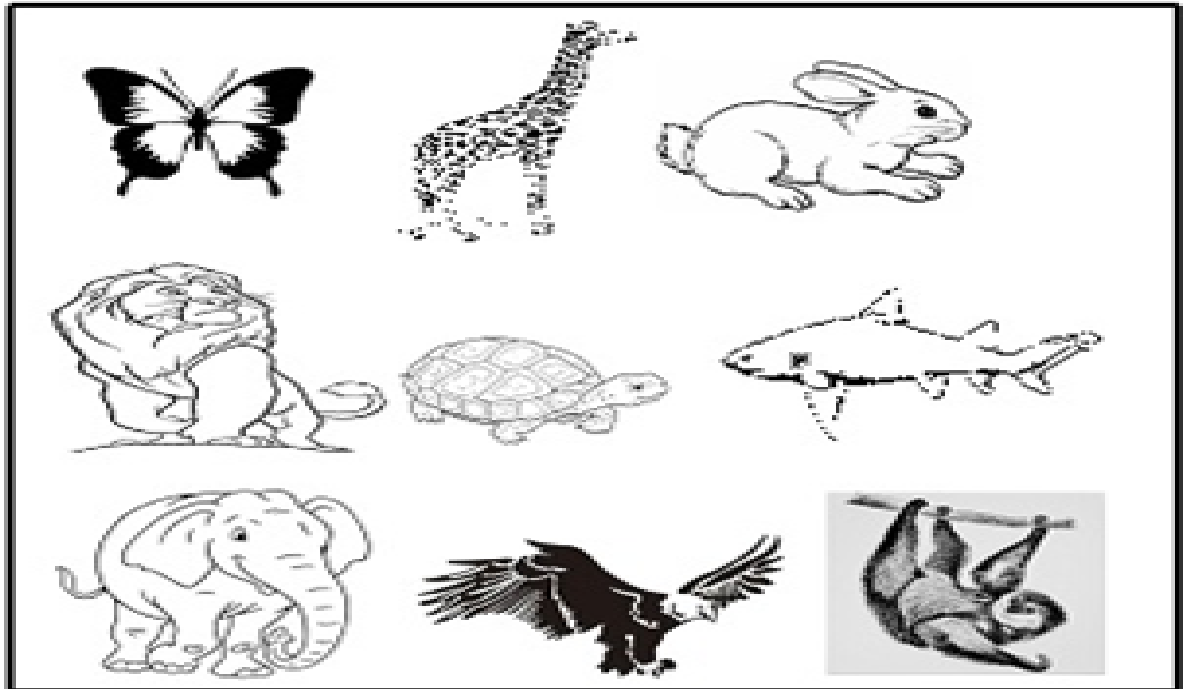


*“Essas figurinhas de brinquedos podem ser classificadas de diferentes formas. Queria que você classificasse em dois grupos em função do **local onde se costuma utilizar**. Depois vou te dar um papel para você colar as figurinhas e colocar o nome de cada grupo”.*

Atividade C1

“Você conhece esses animais?” “Quais são eles?”.

Figura 2.3: Atividade C1- Classificar a partir de um critério dado



*“Essas figurinhas de animais podem ser classificadas de diferentes formas. Queria que você classificasse em dois grupos em função da **velocidade** dos mesmos. Depois vou te dar um papel para você colar as figurinhas e colocar o nome de cada grupo”.*

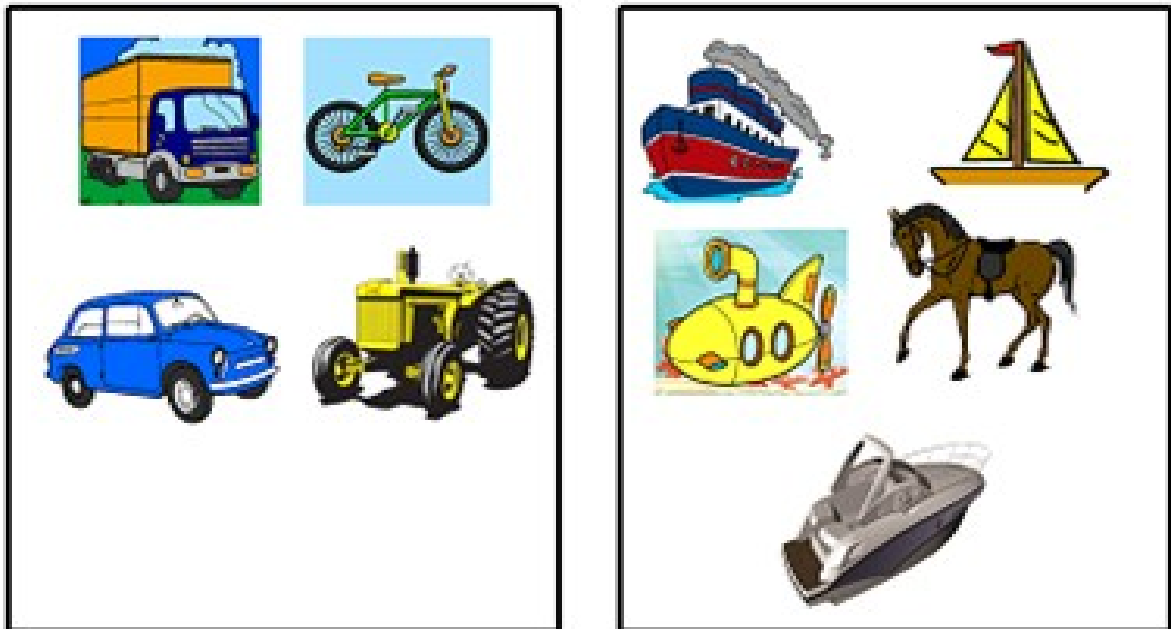
2º dia- Descobrir o critério utilizado em uma classificação

As atividades desse dia tiveram como finalidade levar o aluno a descobrir o critério utilizado em uma classificação. Nesse caso, o aluno deve identificar os elementos de cada classe e essas em relação ao descritor/critério.

Atividade D1

“Você conhece esses transportes?” “Quais são eles”.

Figura 2.4: Atividade D1- Descobrir o critério utilizado em uma classificação



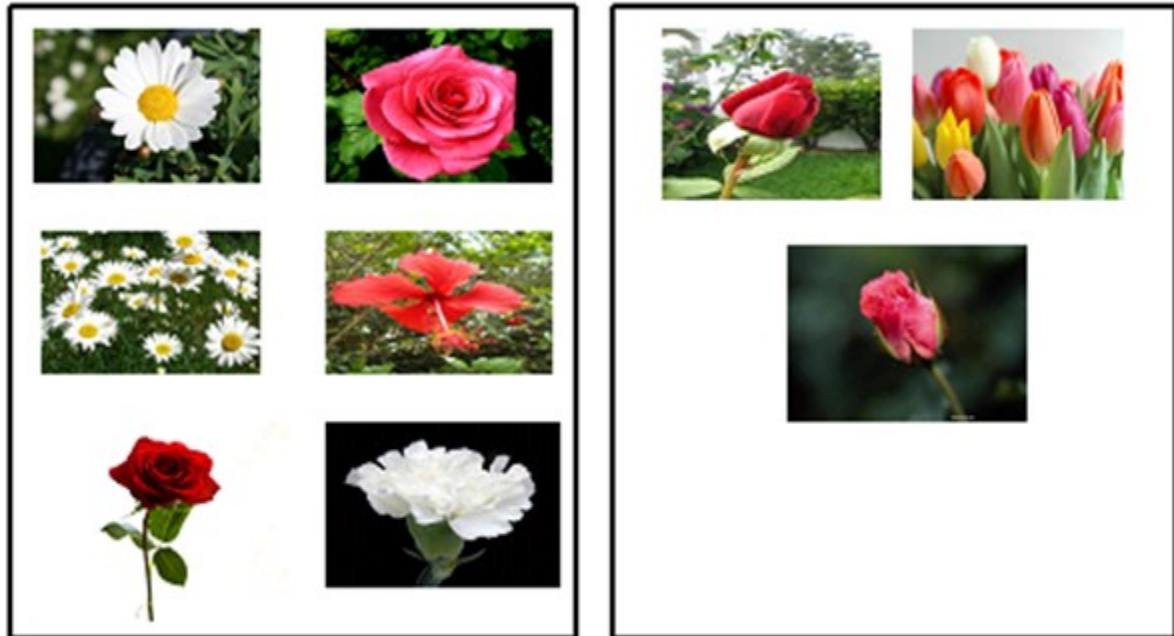
“Classifiquei essas figurinhas de meios de transportes. Queria que você descobrisse qual foi o meu critério de classificação. Depois escreva o nome de cada grupo”.

O descritor escolhido por nós foi “ter rodas” com as classes “ter” ou “não ter”. Entretanto, os alunos poderiam elaborar outros critérios sem, entretanto, alterar os grupos ou excluir qualquer elemento.

Atividade E1

“Você conhece essas flores?” “Quais são elas?”.

Figura 2.5: Atividade E1- Descobrir o critério utilizado em uma classificação



“Classifiquei essas figurinhas de flores. Queria que você descobrisse qual foi o meu critério de classificação. Depois escreva o nome de cada grupo”.

O descritor escolhido por nós foi “estágio ou fase ou condição da flor” com as classes “aberta” ou “fechada”. Entretanto, os alunos poderiam elaborar outros critérios sem, entretanto, alterar os grupos ou excluir qualquer elemento.

Atividade F1

“Você conhece esses utensílios de cozinha?” “Quais são eles?”.

Figura 2.6: Atividade F1- Descobrir o critério utilizado em uma classificação



“Classifiquei essas figurinhas de utensílios de cozinha. Queria que você descobrisse qual foi o meu critério de classificação. Depois escreva o nome de cada grupo”.

O descritor escolhido por nós foi “ter pontas ou cortar” com as classes “sim” ou “não”. Entretanto, os alunos poderiam elaborar outros critérios sem, entretanto, alterar os grupos ou excluir qualquer elemento.

3º dia- Apresentar o critério e solicitar que analise a pertinência das classes

As atividades desse dia tiveram como objetivo levar os alunos a analisar se uma classificação apresentada estava adequada. O pesquisador apresentou o critério e uma classificação realizada por um aluno e solicitou que as duplas de alunos analisassem se a mesma estava correta.

Atividade G1

“Você conhece essas figuras?” “Quais são elas?”.

Figura 2.7: Atividade G1- Apresentar o critério e solicitar que analise a pertinência das classes



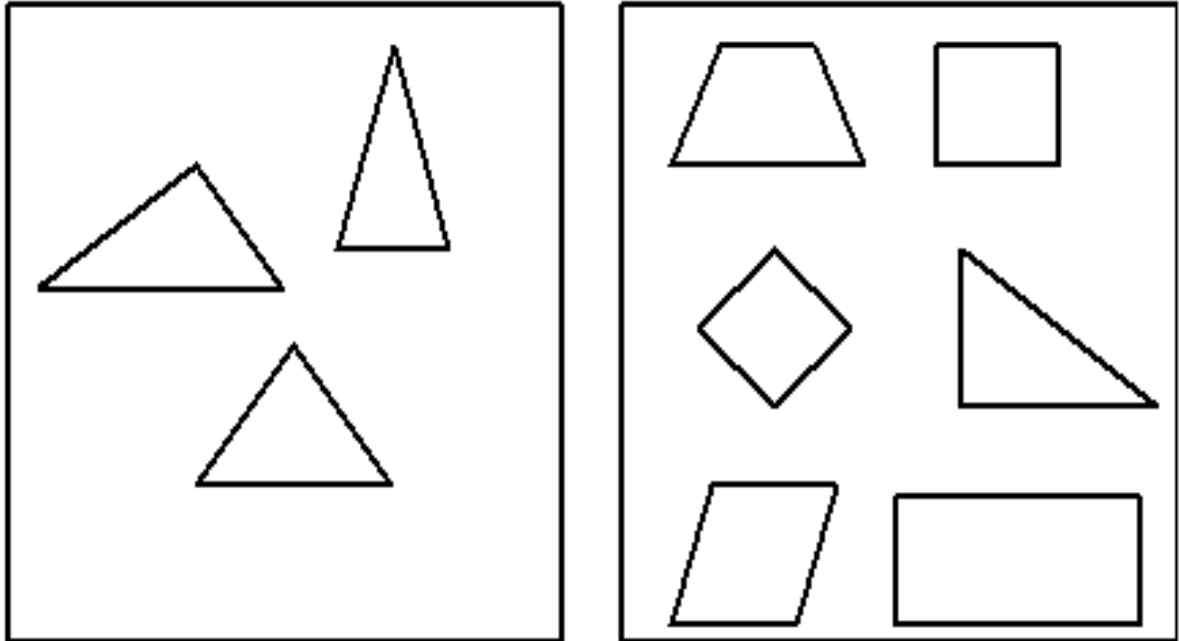
“Essas figurinhas foram classificadas em função de ser algo que se usa no pé ou não. Você acha que essa classificação está correta. Escreva por que.”

Está apresentada uma classificação inadequada. O descritor escolhido por nós foi “usamos no pé” com as classes “sim” ou “não”. Entretanto, os alunos poderiam elaborar outros critérios sem, entretanto, alterar os grupos ou excluir qualquer elemento.

Atividade H1

“Você conhece essas figuras geométricas?” “Quais são elas”.

Figura 2.8: Apresentar o critério e solicitar que analise a pertinência das classes



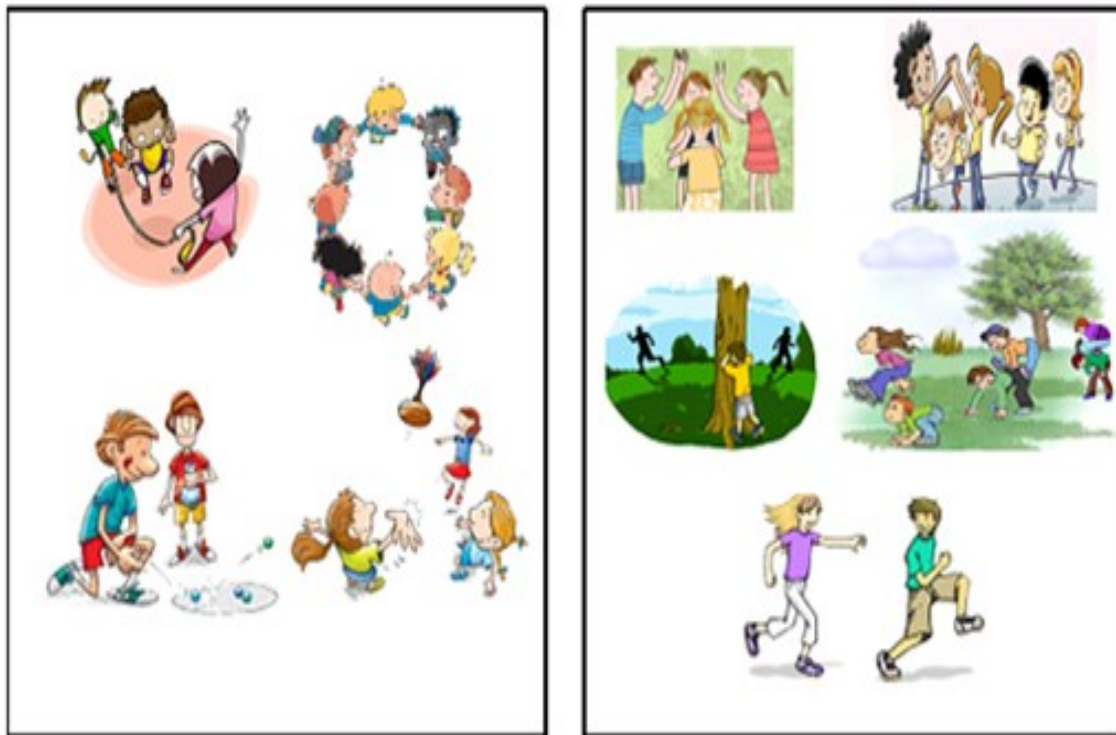
“Essas figuras geométricas foram classificadas de acordo com a forma. Você acha que essa classificação está correta. Escreva por que.”

Está apresentada uma classificação inadequada. O descritor escolhido por nós foi “Forma Geométrica” com as classes “Triângulos” ou “quadriláteros”. Entretanto, os alunos poderiam elaborar outros critérios sem, entretanto, alterar os grupos ou excluir qualquer elemento.

Atividade I1

“Você conhece essas brincadeiras?” “Quais são elas?”.

Figura 2.9: Atividade I1- Apresentar o critério e solicitar que analise a pertinência das classes



“Essas figurinhas de brincadeiras foram classificadas em função de precisar de algum material para brincar. Você acha que essa classificação está correta. Escreva por que.”

Está apresentada uma classificação inadequada. O descritor escolhido por nós foi “necessidade de utilizar algum material” com as classes “sim” ou “não”. Entretanto, os alunos poderiam elaborar outros critérios sem, entretanto, alterar os grupos ou excluir qualquer elemento.

Turma G2A e G2B

1º dia – Listar propriedades dos elementos e analisar a adequação dos elementos na classe

Foram propostas atividades que envolviam a compreensão dos elementos a serem classificados e analisar a adequação dos elementos em uma classe.

Atividade A2- Listar propriedades dos elementos

“Você conhece essas figuras?” “Quais são elas?”.

Figura 2.10: Atividade I1- Apresentar a classe e solicitar que analise a pertinência dos elementos



“Liste 3 (três) características para cada objeto.”

Atividade B2 - Analisar a adequação dos elementos em uma classe

“Você conhece essas brincadeiras?” “Quais são elas?”.

Figura 2.11: Atividade I1- Apresentar a classe e solicitar que analise a pertinência dos elementos



“Essas figurinhas de brincadeiras pertencem ao grupo de brincadeiras que precisam de algum material para brincar. Você acha que está correto? Escreva por que.”

Classificação inadequada

Atividade C2- Analisar a adequação dos elementos em uma classe

“Você conhece essas figuras?” “Quais são elas?”.

Figura 2.12: Atividade C2- classificação inadequada



“Essas figurinhas pertencem ao grupo de ser algo que se usa no pé. Você acha que está correto? Escreva por que.”

Classificação inadequada

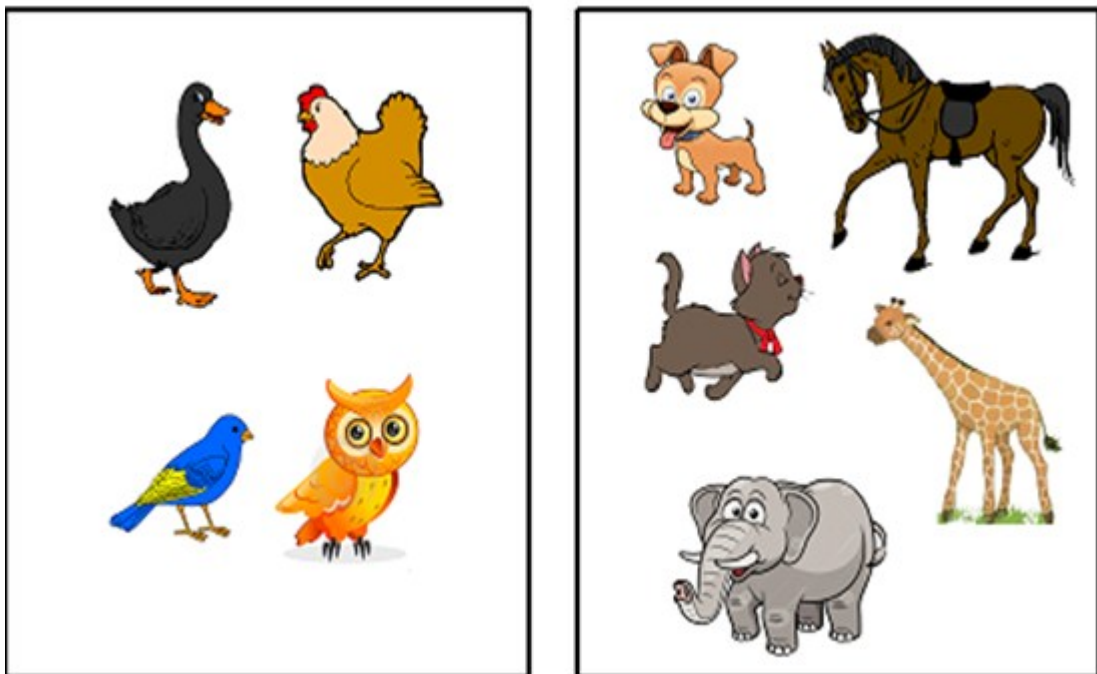
2º dia- Identificar as classes a partir de um critério/descritor

Nessas atividades foi apresentado ao aluno um critério e solicitado que ele identificasse as classes.

Atividade D2

“Você conhece essas figuras?” “Que animais são esses?”.

Figura 2.13: Atividade D2- Identificar as classes



*“Essas figurinhas de animais foram classificadas em função da **quantidade de patas**. Queria que você descobrisse a classe que pertence cada grupo e colocasse o nome das mesmas”.*

Classe= duas patas e quatro patas

Atividade E2

“Você conhece essas figuras da sala de aula?” “Quais são elas”.

Figura 2.14: Atividade E2- Identificar as classes



“Essas figurinhas de sala de aula foram classificadas em dois grupos em função do peso de cada uma. Queria que você descobrisse a classe que pertence cada grupo e colocasse o nome das mesmas”.

Classe= leve e pesado

Atividade F2

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

Figura 2.15: Atividade F2- Identificar as classes



*“Esses brinquedos foram classificadas em função da **forma de brincar**. Queria que você descobrisse a classe que eu organizei os mesmos e colocasse o nome de cada uma”.*

Classe= coletiva e individual

As figuras apresentadas na atividade F2 foram utilizadas no PNAIC (2014).

3º dia- Nesse dia foram propostas diferentes atividades envolvendo a reflexão sobre o descritor/critério: criar critério, descobrir o critério e apresentar o critério e solicitar que analise a pertinência dos elementos. (essas atividades correspondem às atividades A1, D1 e H1).

Atividade G2 – Criar critério para classificar

“Você conhece esses desenhos?” “Quais são eles?”.

Figura 2.16: Classificar a partir de um critério dado



*“Essas figurinhas de desenhos podem ser classificadas de diferentes formas. Queria que você classificasse em dois grupos em função da **força** desses personagens. Depois vou te dar um papel para você colar as figurinhas e colocar o nome de cada grupo”.*

Atividade H2 - Descobrir o critério utilizado em uma classificação

“Você conhece esses transportes?” “Quais são eles”.

Figura 2.17: Atividade H2- Descobrir o critério utilizado em uma classificação



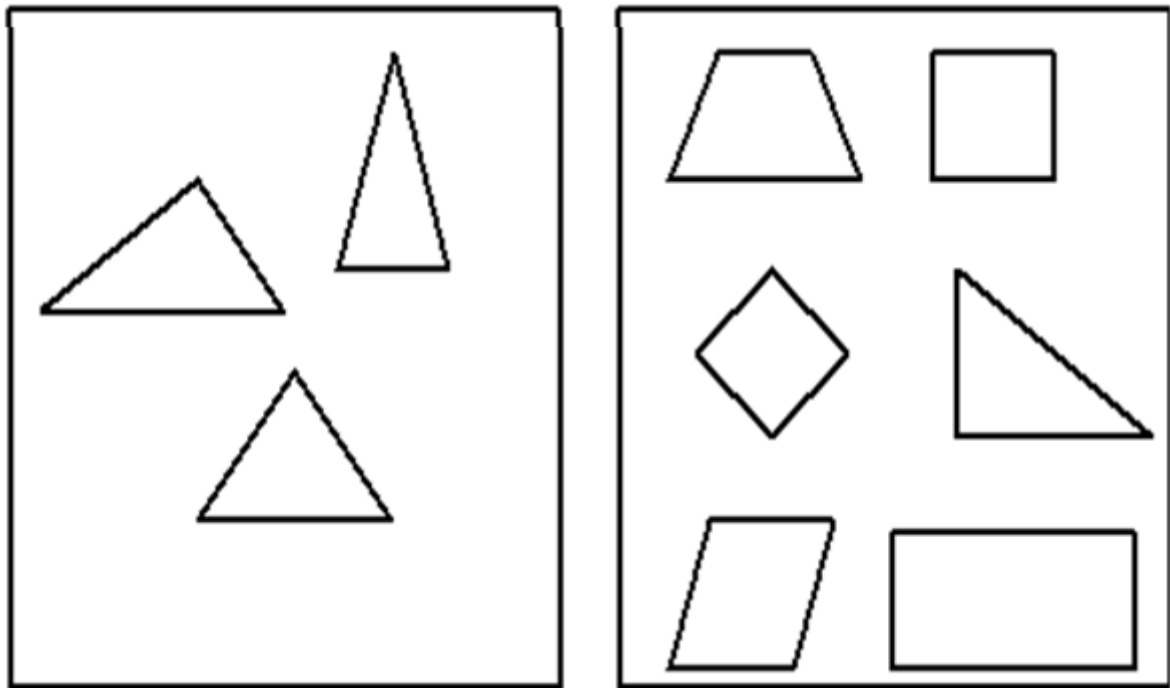
“Classifiquei essas figurinhas de meios de transportes. Queria que você descobrisse qual foi o meu critério de classificação. Depois escreva o nome de cada grupo”.

O descritor escolhido por nós foi “ter rodas” com as classes “sim” ou “não”. Entretanto, os alunos poderiam elaborar outros critérios sem, entretanto, alterar os grupos ou excluir qualquer elemento.

Atividade I2 - Apresentar o critério e solicitar que analise a pertinência das classes

“Você conhece essas figuras geométricas?” “Quais são elas”.

Figura 2.18: Atividade I2- Apresentar o critério e solicitar que analise a pertinência das classes



“Essas figurinhas geométricas foram classificadas de acordo com a forma. Você acha que essa classificação está correta. Escreva por que.”

Está apresentada uma classificação inadequada. O descritor escolhido por nós foi “Forma Geométrica” com as classes “Triângulos” ou “quadriláteros”. Entretanto, os alunos poderiam elaborar outros critérios sem, entretanto, alterar os grupos ou excluir qualquer elemento.

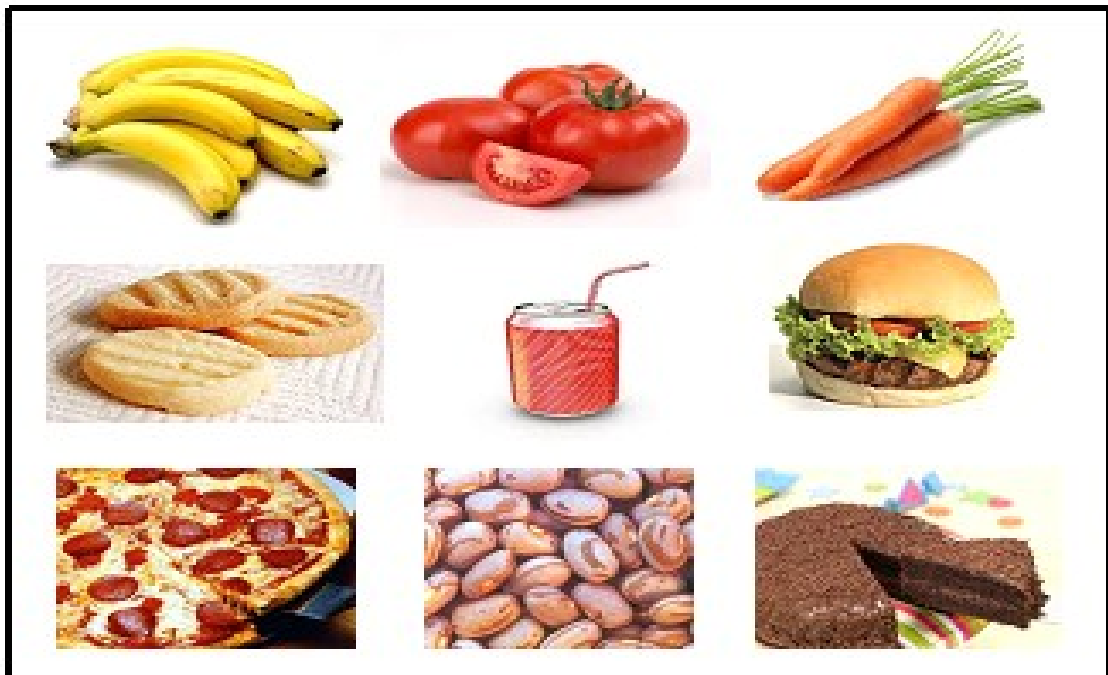
Fase 3- Pós- teste 1

Foi realizado um teste final (pós-teste) para identificar a aprendizagem dos alunos em relação à compreensão do conceito de classificação.

Foi solicitado que o aluno classificasse as figuras de alimentos em dois grupos. Similar ao teste inicial, os alunos precisaram distribuir as 9 (nove) figuras em dois grupos e colá-las em uma folha em branco. As figuras apresentadas foram utilizada no estudo de Leite et al (2013). As figuras foram entregues soltas para os alunos poderem manusear com o seguinte comando:

“Você conhece esses alimentos?” “Quais são eles”.

Figura 2.1: Atividade do Pós Teste 1



“Essas figurinhas de alimentos podem ser classificadas de diferentes formas. Gostaria que você definisse uma forma de classificá-las em dois grupos e organizasse nessa folha de papel. Quando você terminar, gostaria que você colasse no papel as figurinhas em cada um dos grupos e escrevesse o nome de cada grupo em função do critério que você utilizou.”

Todas as aulas foram áudio-gravação e acompanhadas de anotações de campo.

Pós- teste 2

Finalmente foi realizado um novo teste final (pós-teste 2), uma vez que durante o processo de coleta de dados, identificamos que era necessário realizar um novo teste com um grupo de elementos (Figuras) mais diversificados para identificar a aprendizagem dos alunos em relação à compreensão do conceito de classificação.

Foi solicitado que o aluno classificasse as figuras objetos de casa. Similar ao teste inicial, os alunos precisaram distribuir as 9 (nove) figuras em dois grupos e colá-las em uma folha em branco.

“Você conhece esses objetos de casa?” “Quais são eles”.

Figura 2.22: Atividade do Pós Teste 2



“Essas figurinhas de objetos de casa podem ser classificadas de diferentes formas. Gostaria que você definisse uma forma de classificá-las em dois grupos e organizasse nessa folha de papel. Quando você terminar, gostaria que você colasse no papel as figurinhas em cada um dos grupos e escrevesse o nome de cada grupo em função do critério que você utilizou.

CAPÍTULO 3

RESULTADOS

Esse estudo teve como objetivo investigar a contribuição de ensino para a aprendizagem de alunos do 4º ano do Ensino Fundamental em classificar. Mais especificamente buscamos:

- Investigar o que sabem alunos do 4º ano do ensino fundamental sobre criar critérios para classificar;
- Investigar o desempenho dos alunos em classificar após o desenvolvimento de sequências de atividades sobre classificação realizadas em salas de aulas;
- Comparar o desempenho de alunos em função do tipo de intervenção vivenciada.

Participaram da nossa amostra 6 (seis) turmas de alunos do 4º ano do Ensino Fundamental de 3 (três) escolas públicas da região metropolitana do Recife. Duas turmas de escolas diferentes participaram de uma sequência de atividades que envolvia a compreensão do descritor/critério. Duas outras turmas participaram de uma sequência de atividades que envolvia a reflexão sobre elemento, classe e descritor/ critério. As outras duas turmas não participaram de nenhuma sequência de atividade, se caracterizando como grupo controle.

Dessa forma, é importante comparar o desempenho de cada grupo que participou de um tipo de sequência diferenciada para investigar se existem diferenças entre os mesmos e qual o tipo de sequência de atividades possibilita uma melhor aprendizagem sobre classificar.

Também consideramos importante, comparar o grupo que não participou de nenhuma sequência de atividades, buscando observar se o simples fato de realizar uma vez a tarefa ou o desenvolvimento do aluno no decorrer de um mês seria suficiente para que houvesse aprendizagem.

Participaram de nossas atividades 103 alunos. Entretanto, em função de faltas a escola nos dias em estivemos presentes, nossa amostra para as análises que seguem foi reduzida a 71 alunos (G1=25; G2=21; G3=25) que estiveram presentes nas três fases.

Para analisar os testes em cada uma das fases, classificamos as respostas dadas pelos alunos como corretas ou incorretas. Consideramos como correta as classificações que cada elemento só podia estar em um dos grupos (Exclusividade) e que todos os elementos pertenciam a um dos grupos (Exaustividade).

É importante destacar que podiam existir N classificações corretas uma vez que um mesmo grupo de objetos pode ser classificado de diferentes maneiras a partir dos objetivos de quem os classificam.

Em todos os testes os participantes foram solicitados a realizarem uma classificação livre de figuras em dois grupos com a finalidade de identificar se os mesmos eram capazes de criar um critério e classificar de forma adequada o grupo de figuras.

Desempenho e estratégias utilizadas no pré teste

O gráfico 1 apresenta o percentual de acerto por grupo no pré teste.

Gráfico 1: Percentual de acerto por grupo no pré teste

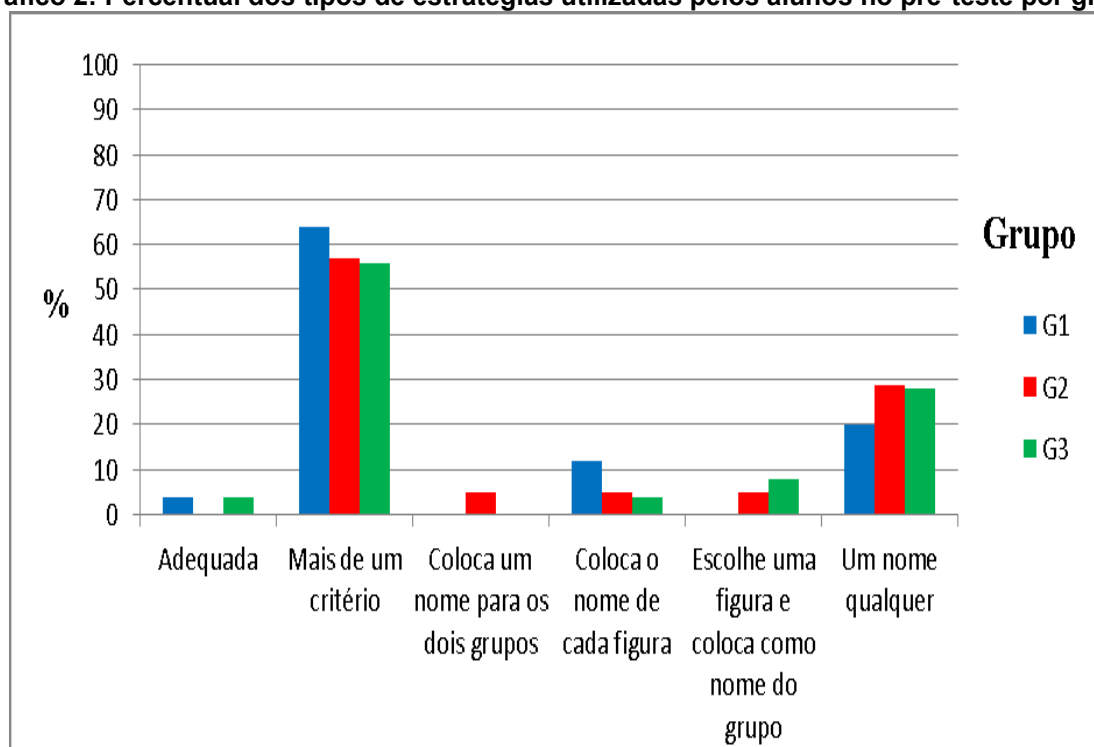


Como podemos observar no **Gráfico 1**, o percentual de acertos no pré-teste são semelhantes para todos os grupos, sendo que no grupo G2 (Elementos, Classes e Descritor) não houve acertos. De acordo com a análise de variância $F[(2,71)=0,419, p=0,659]$ nenhum grupo apresentou um desempenho significativamente diferente dos outros antes da sequência de atividades de ensino. Esse dado é importante, uma vez que indica que os três grupos apresentaram desempenhos similares.

Consideramos importante apresentarmos as diferentes estratégias encontradas para investigar o que sabem os alunos sobre criar critérios para classificar.

O **Gráfico 2** apresenta os resultados das estratégias utilizadas pelos alunos no Pré-teste. Consideramos uma classificação adequada quando atendem aos critérios de exclusividade e exaustividade. Entretanto, quando os alunos não atendem a esses dois critérios, chamamos nesse estudo de estratégia. Dessa forma, categorizamos as repostas dos alunos no pré-teste como:

- 1- Adequada;
- 2- Mais de um critério;
- 3- Coloca um nome para os dois grupos;
- 4- Coloca o nome de cada figura;
- 5- Escolhe uma figura e coloca como nome do grupo;
- 6- Um nome qualquer.

Gráfico 2: Percentual dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos no pré-teste por grupo

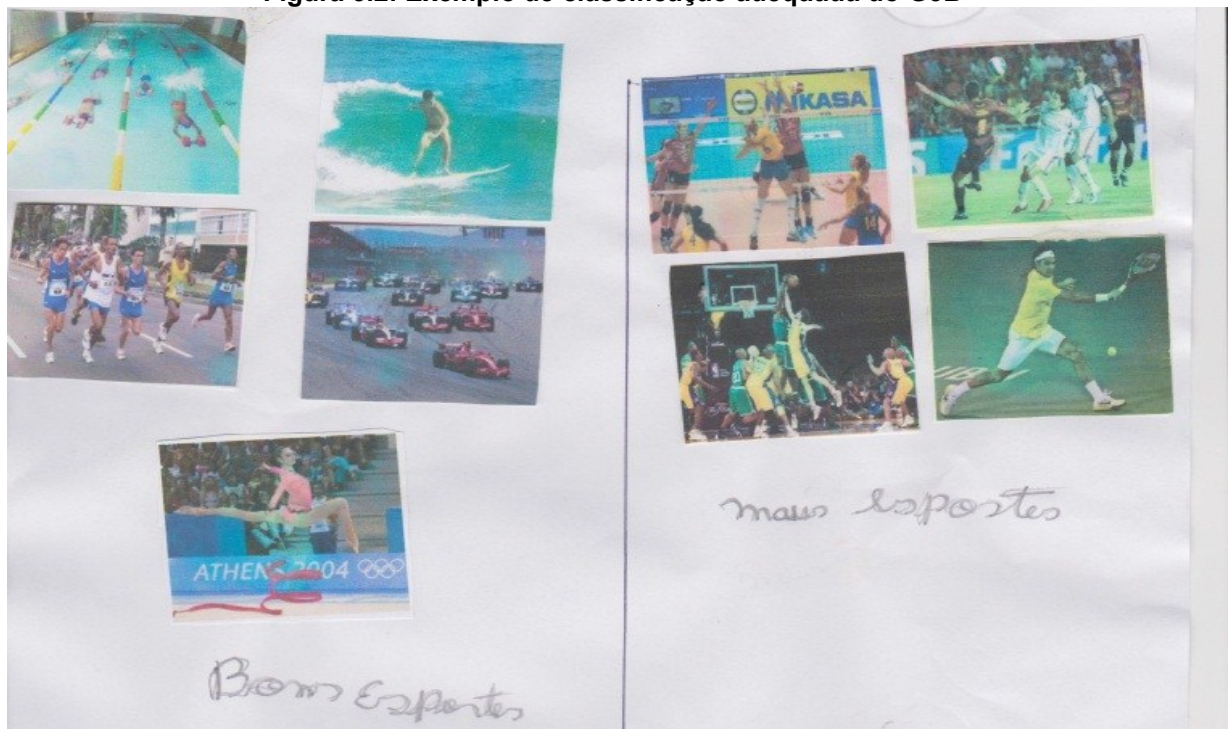
Na Figura 3.1 é apresentado um exemplo da categoria de resposta *adequada*. Podemos observar no Gráfico 2 que houve um percentual muito baixo desse tipo de resposta, em um total de 71 alunos, apenas 2 apresentaram uma classificação correta nessa fase. Nesse exemplo, o participante classificou adequadamente, criando o critério “esportes chatos e esportes legais”. Utilizou todos os elementos (exaustividade) e usando uma classificação de gosto pessoal, uma vez que o aluno classifica de acordo como o seu interesse, os elementos que estão no grupo dos “esportes chatos”, não podiam pertencer ao grupo dos “esportes legais”, (exclusividade).

Figura 3.1: Exemplo de classificação adequada do G2B



Na Figura 3.2 apresentamos o outro exemplo de classificação adequada que encontramos nessa fase. O aluno classificou os grupos em “bons esportes” e “maus esportes”. Consideramos que esse tipo de classificação também é de gosto pessoal, uma vez que acreditamos que o aluno organizou em um grupo os esportes que ele considerava interessante e em outro grupo os esportes não interessantes ou os esportes que ele não gostava. Assim, percebemos que os dois tipos de classificações corretas encontradas nessa fase apresentaram um critério de classificação de gosto pessoal. Vale ressaltar que essas classificações foram encontradas em duas turmas diferentes G1B e G3B.

Figura 3.2: Exemplo de classificação adequada do G3B



Ainda, observando o Gráfico 2 percebe-se que a estratégia *mais de um critério* foi predominante entre todos os grupos. Na Figura 3.3, temos um exemplo desse tipo de estratégia. O participante ao buscar classificar nomeou os grupos pelo critério usar bola “grupo bola” e pelo critério força “grupo força”. Assim, ele usa mais de um critério ao tentar fazer uma classificação correta.

Figura 3.3: Exemplo do tipo de resposta “mais de um critério”(aluno do G2B)



No exemplo da Figura 3.4, o aluno também utiliza a estratégia mais de um critério. Nesse exemplo, o participante busca propriedades das figuras e não esgota todas as possibilidades. Desta forma, usa o critério tipo de esportes que correm “corrida” e o critério de ser um esporte “esporte”. Assim, o aluno não considera que todos os elementos são modalidades esportivas e que alguns elementos, como por exemplo, o futebol, no qual os competidores correm, está no grupo do “esporte” e não no grupo “corrida”, caracterizando uma classificação incorreta.

Figura 3.4: Exemplo do tipo de resposta “mais de um critério” (aluno do G2A)



Observa-se que a maioria dos participantes ao buscar realizar uma classificação acabou utilizando a estratégia mais de um critério. Esse tipo de estratégia também foi encontrada nos estudos de Guimarães (2002), Luz e Guimarães (2011), Leite, Cabral e Guimarães (2013), no qual a maioria dos alunos utilizava esse tipo de estratégia. Além disso, Luz e Guimarães (2011) observaram que os professores também utilizam mais de um critério ao tentar fazer uma classificação, não obtendo uma classificação correta.

Na Figura 3.5 apresentamos um exemplo da categoria de resposta *coloca um nome para os dois grupos*. No exemplo, o aluno nomeou “grupo do Sport” para os dois grupos. Percebe-se também que a figura de esporte de natação foi colada no meio, indicando que tanto faz onde essa figura foi posicionada, uma vez que o aluno considerou apenas um grupo.

Figura 3.5: Exemplo do tipo de resposta “coloca um nome para os dois grupos” (aluno G1B)



Na Figura 3.6 é apresentado um exemplo da estratégia coloca o nome de cada figura. O aluno colou as figuras e repetiu o nome de cada figura de esporte.

Figura 3.6: Exemplo do tipo de resposta “coloca o nome de cada figura”(aluno G1A)



Esse tipo de estratégia também foi encontrado por Leite, Cabral e Guimarães (2013) trabalhando com alunos do 3º e 5º ano do Ensino Fundamental.

Na Figura 3.7, apresentamos a estratégia *escolhe uma figura e coloca como nome do grupo*. No exemplo, o aluno escolhe uma das figuras que colou, faz um traço indicando a figura escolhida e nomeia “corrida” e “basquete”.

Figura 3.7: Exemplo do tipo de resposta “escolhe uma figura e coloca como nome do grupo”(aluno G3A)



Nos exemplos 3.8 e 3.9, apresentamos o tipo de resposta um nome qualquer. Como podemos observar, voltando ao Gráfico 2, esse tipo de resposta também foi encontrada nos três grupos. Nesses exemplos, o aluno cola as figuras e nomeia com um nome qualquer, conforme podemos observar abaixo.

Figura 3.8: Exemplo do tipo de resposta “um nome qualquer” (aluno G3A)

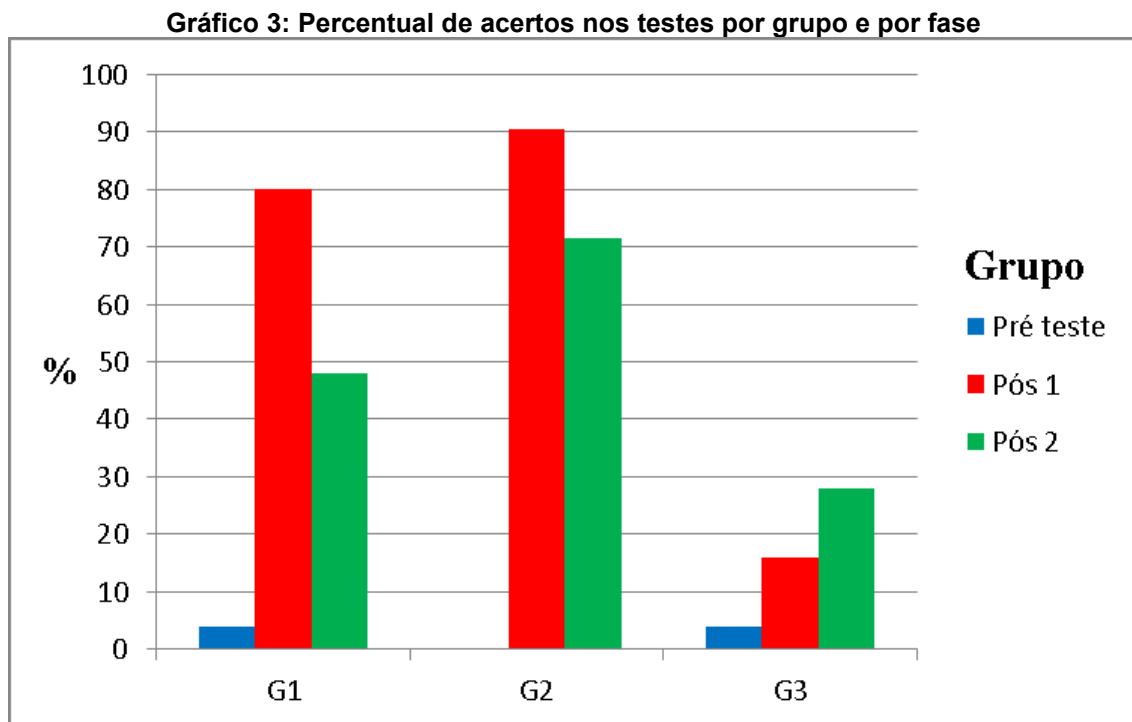


Figura 3.9: Exemplo do tipo de resposta “um nome qualquer” (aluno G3A)



Percentual de acertos nos testes por grupo e por fase

Uma vez apresentado o resultado do pré teste, apresentamos o **Gráfico 3** o qual apresenta o percentual de acertos dos alunos de cada grupo em função do desempenho obtido antes e depois das sequências de atividades de ensino (pré-teste, pós- teste 1 e no pós-teste 2).



No pós-teste 1, os grupos G1 e G2 que participaram de sequencias de atividades apresentaram um ótimo desempenho. O G3 também apresentou uma melhora, porém, discreta.

De acordo com a análise de variância $F[(2,71)= 28,878, p= \leq 000]$ foram encontradas diferenças significativas entre os grupos no Pós-teste 1. De acordo com o Tukey, houve diferenças significativas ($p \leq 0,00$) entre os grupos G1 e G2 em relação ao grupo G3, evidenciando que as sequencias de atividades levaram a aprendizagem. A diferença de percentual entre G1 e G2 não são significativas mostrando que ambas sequencias de atividades levaram a aprendizagem. Dessa forma, as duas sequências de atividades permitiram aprendizagens ressaltando que um trabalho sistemático com os alunos sobre o que é classificar é possível e fundamental.

O fato do G3 ter apresentado uma melhora, nos chamou atenção, uma vez o mesmo não participou de nenhuma sequência de atividades. Percebemos que o contexto apresentado no pós teste 1 envolvia figuras de alimentação, o que permitiu que a maioria dos alunos de todas as turmas realizassem classificações usualmente utilizadas nas escolas como de “alimentos saudáveis” e “alimentos não saudáveis”. Como se sabe, esse tipo de classificação vem sendo muito trabalhado nas escolas, inclusive nos livros didáticos.

Um exemplo dessa classificação está apresentado na Figura 3.10, na qual o aluno classifica adequadamente os elementos em alimentos “saudavel” e “não saudavel”.

Figura 3.10: Exemplo de classificação adequada do G1A



Assim, diante da constatação de que esse contexto apresentado influenciou bastante no desempenho dos alunos, percebemos que a nossa escolha dos elementos não havia sido boa. Resolvemos, então, realizar outro teste com um grupo de elementos mais diversificados que exigissem dos alunos, de fato, que criassem um critério e não utilizassem um já pré-determinado e usual. Afinal, nosso objetivo era que eles aprendessem a criar critérios.

Observando ainda no Gráfico 3, percebe-se que no pós teste 2 os alunos continuaram apresentando um desempenho bem superior em relação ao pré-teste, demonstrando a facilidade que as crianças apresentam em aprender sobre classificar quando estimuladas de forma sistemática. Desse modo, as sequências 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.

Esses resultados nos parecem muito importantes, uma vez que apresentam a facilidade que as crianças demonstram em aprender a classificar quando são estimuladas de forma sistemática. Com apenas 3 sessões de sequência de atividades, três aulas de aproximadamente 2 horas, todas as turmas que

participaram da sequência de atividades de ensino apresentaram um desempenho significativamente superior, com relação ao desempenho apresentado anteriormente no pré-teste.

Entretanto, como pode ser observado ainda no Gráfico 3, o percentual de acerto nesse pós teste foi menor para os grupos G1 e G2 e maior para o G3. De acordo com a análise de variância a diferença entre os grupos ainda foi significativa $F[(2,71)= 4,702, p= \leq 0,012]$. Porém, essa diferença, pode ser explicada, segundo o Tukey, apenas entre o G2 e o G3 ($p<0,01$). Apesar do desempenho do G2 ser melhor do que o G1, essa diferença não foi significativa.

Podemos observar que no pós-teste 2, o Grupo Controle (G3) apresentou um desempenho ainda melhor do que no pósteste1, o que nos chama muita atenção. Esses alunos não participaram de nenhuma sequência e aprenderam? Será que só o fato de estarem expostos a um mesmo tipo de atividade pela segunda vez tinha proporcionado aos mesmos uma aprendizagem? Tais resultados nos levaram a uma análise mais específica.

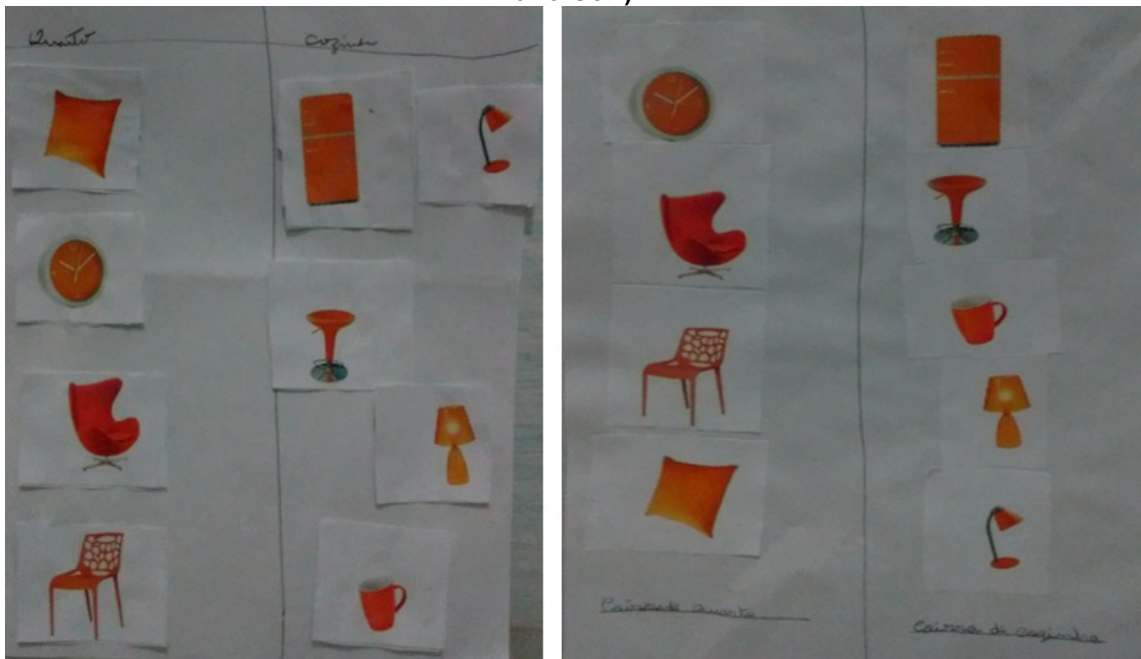
Buscando essa análise mais específica optamos por analisar o desempenho desse grupo por turma. Apresentamos na Tabela 1 a média de acerto dos alunos por turma que participaram de todas as etapas da sequência de atividades.

Tabela 1: Média de acerto por turma e fase

	G1A	G1B	G2A	G2B	G3A	G3B
Pré	0	0	0	0,07	0	0,08
Pós 1	0,82	0,87	1	0,79	0,08	0,23
Pós 2	0,45	0,73	0,67	0,50	0,17	0,38

Observa-se que nas duas turmas do G3 houve acertos no pós teste 1 e mais ainda no pós teste 2. Assim, observa-se uma média de acerto do G3B alta. Analisando os tipos de classificação utilizados pelos alunos constatamos que todos que acertaram utilizaram a mesma classificação (Figura 3.11). Tais dados nos levam a questionar se os alunos dessa turma não foram influenciados por um colega que passou a “fila” ou “cola” para os demais.

Figura 3.11: Exemplos de classificação “Coisas de quarto” e “coisas de cozinha” (alunos do 4º ano G3B)



Nesses exemplos, observa-se que o critério utilizado pelos alunos foi o mesmo e, inclusive, que os elementos foram distribuídos da mesma forma. Nesses exemplos é questionável ainda, uma má distribuição dos elementos, como por exemplo, os diferentes abajures que foram colocados no grupo de cozinha. Acrescida a essa ausência de variação de critério de classificação desses alunos, observamos que mais 2 alunos dessa mesma turma (G3B) que não participaram de todas as fases, também acertaram e utilizaram o mesmo critério, reforçando ainda mais a hipótese de terem “colado ou filado”.

Na turma G3A, os alunos que classificaram adequadamente também utilizaram o critério partes da casa e classificaram as figuras de forma equitativa, conforme os exemplos nas Figuras 3.12 e 3.13. Esse tipo de classificação equitativa

também foi encontrado no estudo de Luz (2011). A autora destaca que os alunos buscavam inicialmente classificar de forma equitativa.

Figura 3.12: Exemplos de classificação “utensílios de cozinha” e “utensílios da sala” (alunos do 4º ano G3A)



Figura 3.13: Exemplos de classificação “Mais” e “Menos” (alunos do 4º ano G3A)



Esse mesmo tipo de comportamento não foi encontrado nos grupos que participaram de sequencias de atividades. Tanto no G1 como no G2 encontramos diferentes critérios de classificar (Figura 3.14, 3.15, 3.16, 3.17 e 3.18).

Figura 3.14: Exemplo de classificação adequada do G1B (“grupo que tem pé” e “grupo que não tem pé”)



Figura 3.15: : Exemplo de classificação adequada do G1A (“casa” e “salão de beleza”)



Figura 3.16: Exemplo de classificação adequada do G2B (“maiores” e “menores”)



Figura 3.17: Exemplo de classificação adequada do G2A (“grupo dos leves” e “grupo dos pesados”)

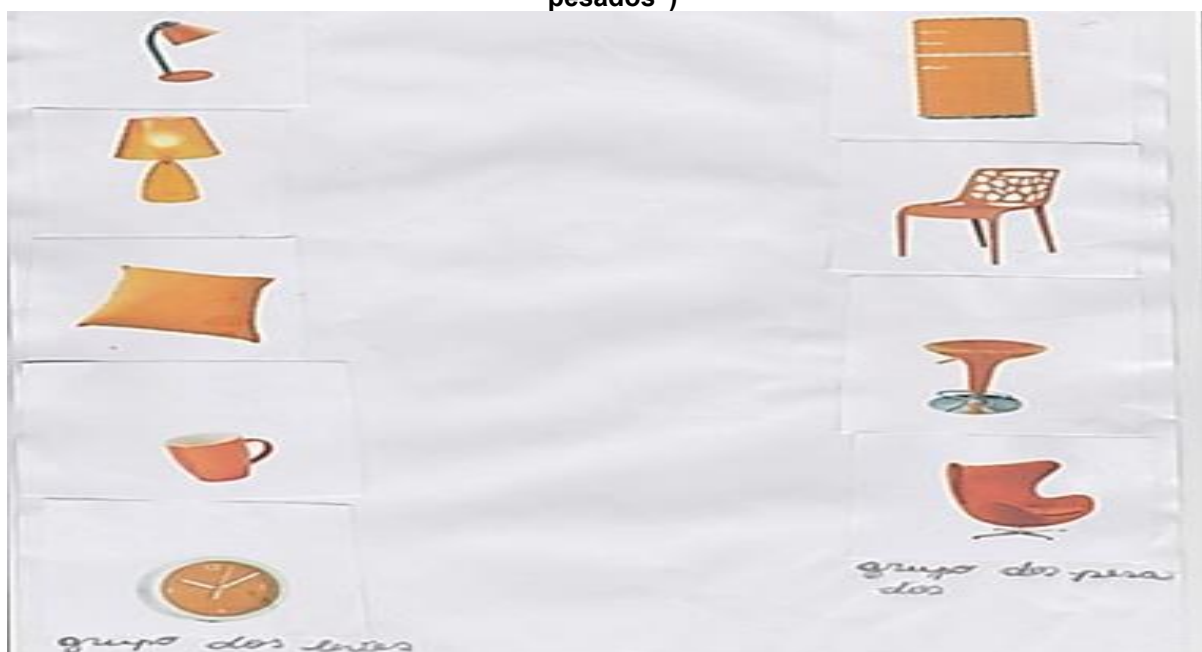
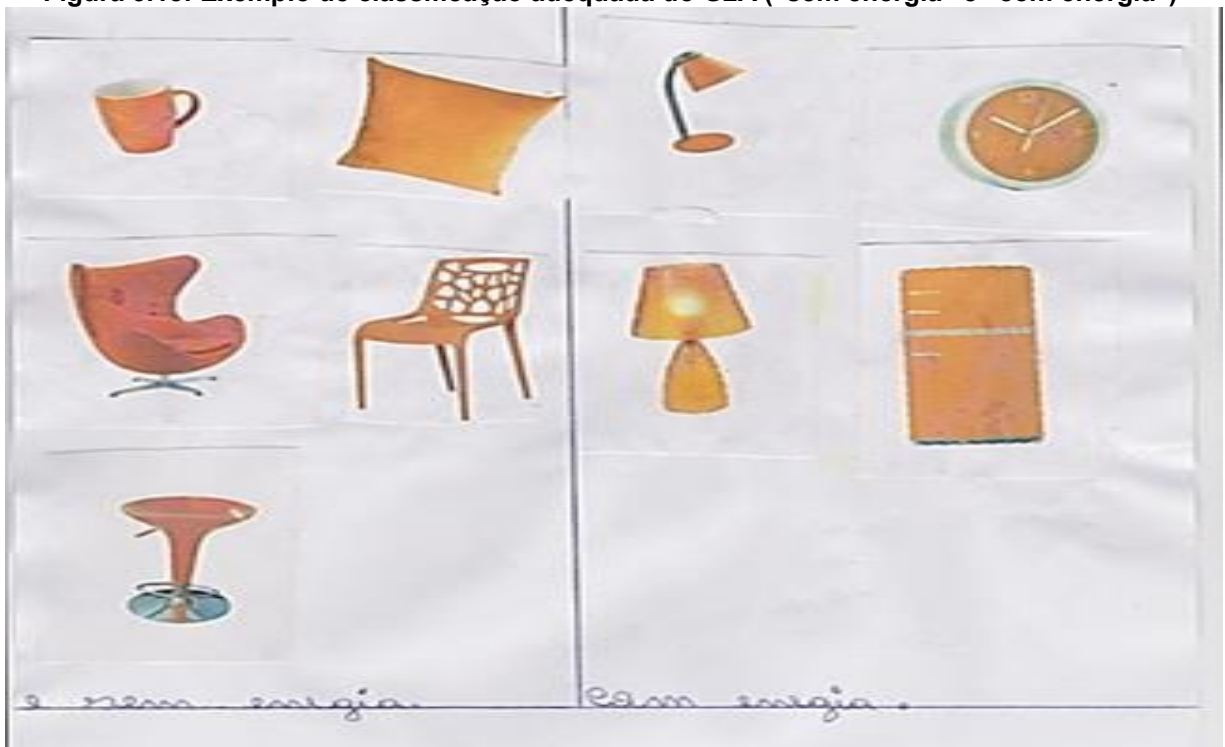


Figura 3.18: Exemplo de classificação adequada do G2A (“sem energia” e “com energia”)



Observa-se que há uma diversidade de critérios (forma, tamanho, peso, quantidade, uso, ter ou não ter e entre outros) que podem ser utilizados desde que atenda as propriedades de exclusividade e exaustividade. Dessa forma, é importante que os alunos criem ou descubram critérios de classificação e não somente que eles conheçam determinadas classificações prontas. Conforme Guimarães (2002) os alunos sentem dificuldades em nomear quando não estabelecem um critério claro, entretanto, quando o sujeito consegue nomear o descritor, ele demonstrava consciência de sua categorização.

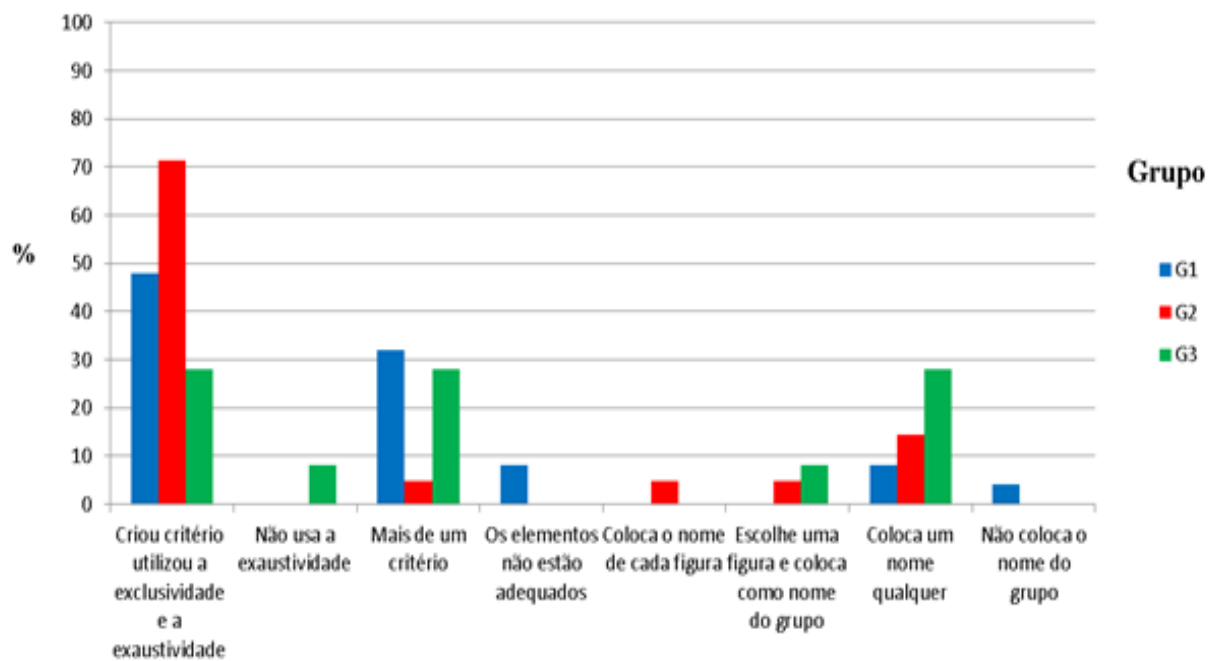
Acreditamos que esses diferentes critérios apresentados após a sequência de atividades de ensino no G1 e G2, confirmam que o ensino sistemático pode propiciar uma reflexão dos alunos sobre os critérios e promover de forma significativa à aprendizagem sobre classificação.

Uma vez apresentado os resultados sobre a aprendizagem, passaremos a apresentar as estratégias utilizadas pelos alunos na busca de uma solução correta durante as sequências de atividades.

Tipos de estratégias utilizadas pelos alunos no pós teste 2

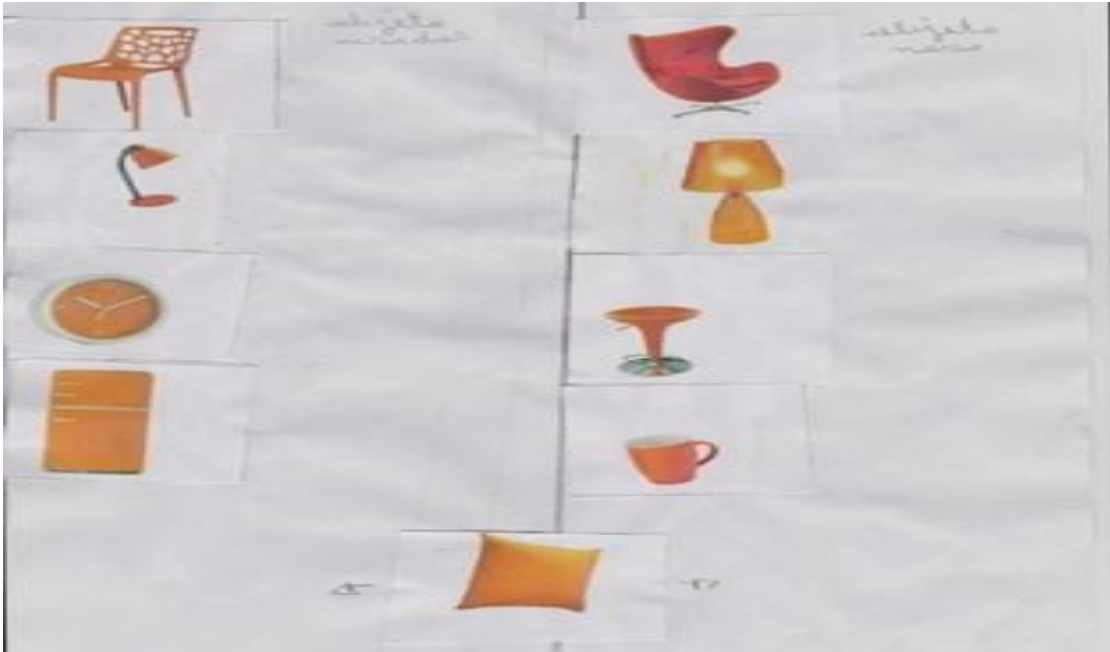
Apresentamos no **Gráfico 4** os percentuais dos tipos de estratégias utilizados pelos alunos de cada grupo ao responderem o pós teste 2 depois da intervenção de ensino.

Gráfico 4: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos no pós teste 2 por grupo



Apresentamos na Figura 3.19 um exemplo de um aluno que não se preocupa com a exclusividade, colocando um dos elementos no meio.

Figura 3.19: : Exemplo do tipo de resposta “não usa a exclusividade” (aluno G3B)



Novamente vários alunos criaram uma classificação utilizando *mais de um critério*. Como podemos observar no Gráfico 4. Vale destacar que a estratégia mais de um critério apareceu em todos os grupos e em todas as fases. Nesse exemplo, o aluno busca classificar alguns elementos pelo critério ter eletricidade “Energias” e pelo critério tipo do material “vidros e plásticos”. Assim, observamos que o aluno utilizou mais de um critério ao tentar classificar.

Figura 3.20: Exemplo do tipo de resposta “mais de um critério” (aluno G2A)



Observando o Gráfico 4, percebemos que no pós teste 2 um novo tipo de estratégia foi encontrada no G1. Na Figura 3.21, observamos a estratégia *os elementos não estão adequados*. O exemplo apresenta uma tentativa de classificação, no qual o aluno classifica os elementos a partir do critério tamanho. Entretanto, ao analisar os elementos, observamos que houve uma má distribuição, uma vez que a caneca está no grupo do “Bem grandão”, ao invés de estar no grupo “Pequenino”. Assim, como outros elementos, como a geladeira e a almofada.

Figura 3. 21: Exemplo do tipo de resposta “os elementos não estão adequados” (aluno G2B)



Na Figura 3.22, encontramos o tipo de resposta *coloca o nome da cada figura*. Nesse exemplo, apenas 1 (um) aluno do G2 utilizou desse tipo de estratégia. Nesse exemplo, o aluno cola as figuras e coloca o nome de cada figura.

Figura 3.22: Exemplo do tipo de resposta “coloca o nome de cada figura” (aluno G2B)



É apresentado na Figura 3.23 um exemplo da estratégia *escolhe uma figura e coloca como nome do grupo*. Observamos que nesse exemplo o participante cola as figuras e escolhe como nome do grupo “geladeira” e “sofá”, sendo que os dois elementos estão no mesmo grupo.

Figura 3.23: Exemplo do tipo de resposta “escolhe uma figura e coloca como nome do grupo” (aluno G2B)



Na Figura 3.24 apresentamos um exemplo de categoria de resposta *nome qualquer*. Observamos que os três grupos apresentaram esse tipo de estratégia no pós teste 2. Entretanto, o G3 apresentou um percentual maior de (28%) quando comparado aos G1 (8%) e G2 (14,3%). Nesse exemplo, o participante nomeia os grupos em “grupo d” e “grupo”.

Figura 3.24: Exemplo do tipo de resposta “nome qualquer” (aluno G3A)

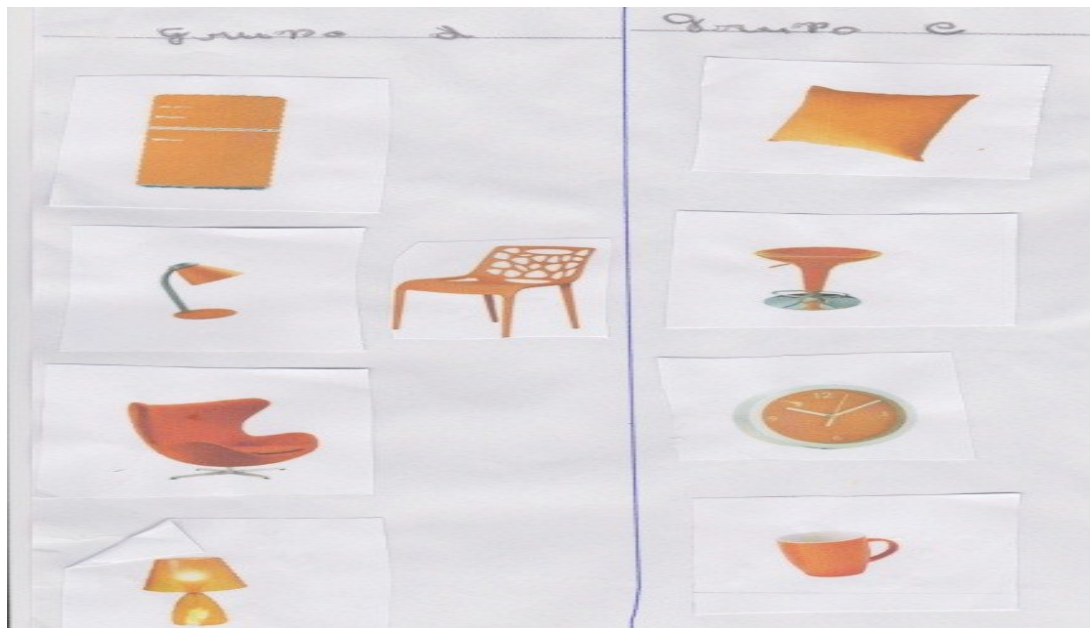


Figura 3.25: Exemplo do tipo de resposta “nome qualquer” (aluno G1B)



Dessa forma, podemos observar que após a sequência de atividade de ensino, os alunos utilizaram outros tipos de estratégias (*não usa a exclusividade, os elementos não estão adequados e não coloca o nome do grupo*). Entretanto, o percentual de uso dessas estratégias encontradas é pequeno. Além disso, observarmos que as estratégias que foram encontradas no pré-teste, pós-teste 1 e

pós-teste 2 variavam de percentual indicando as que foram mais ou menos utilizadas nos testes.

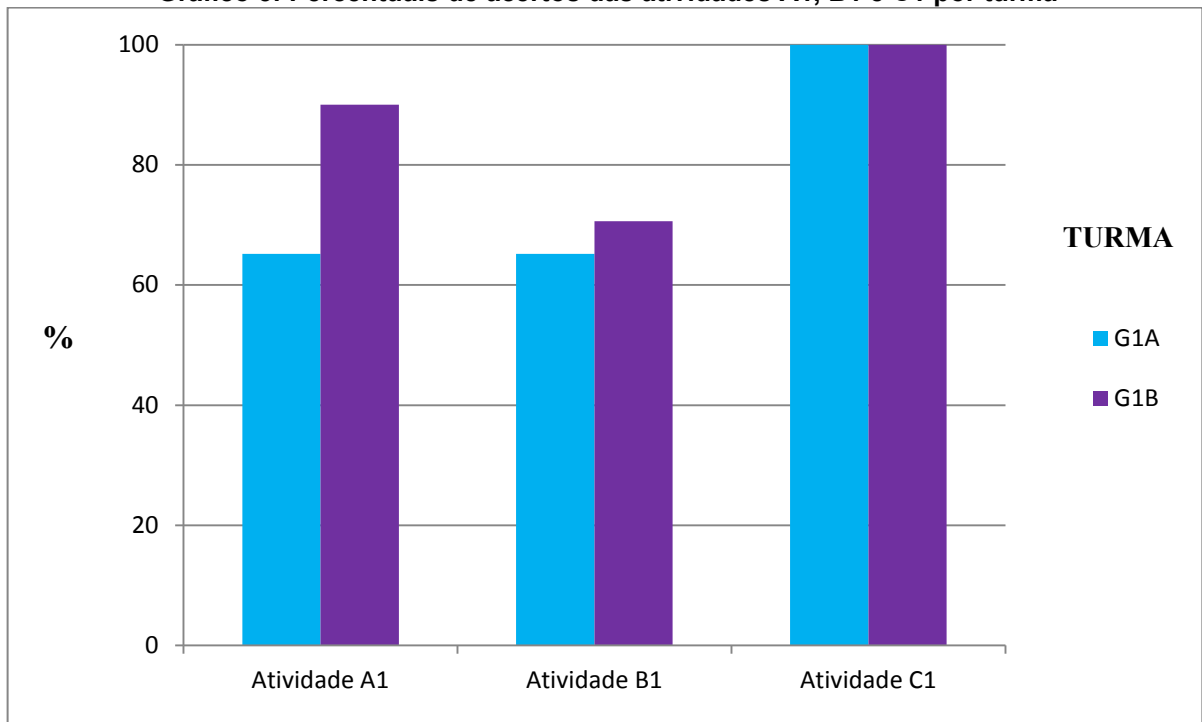
Assim, não podemos apontar se um tipo de sequência de atividades é melhor do que o outro, mas que ambas as atividades utilizadas nas duas situações de sequência possibilitaram aprendizagem.

CAPÍTULO 4

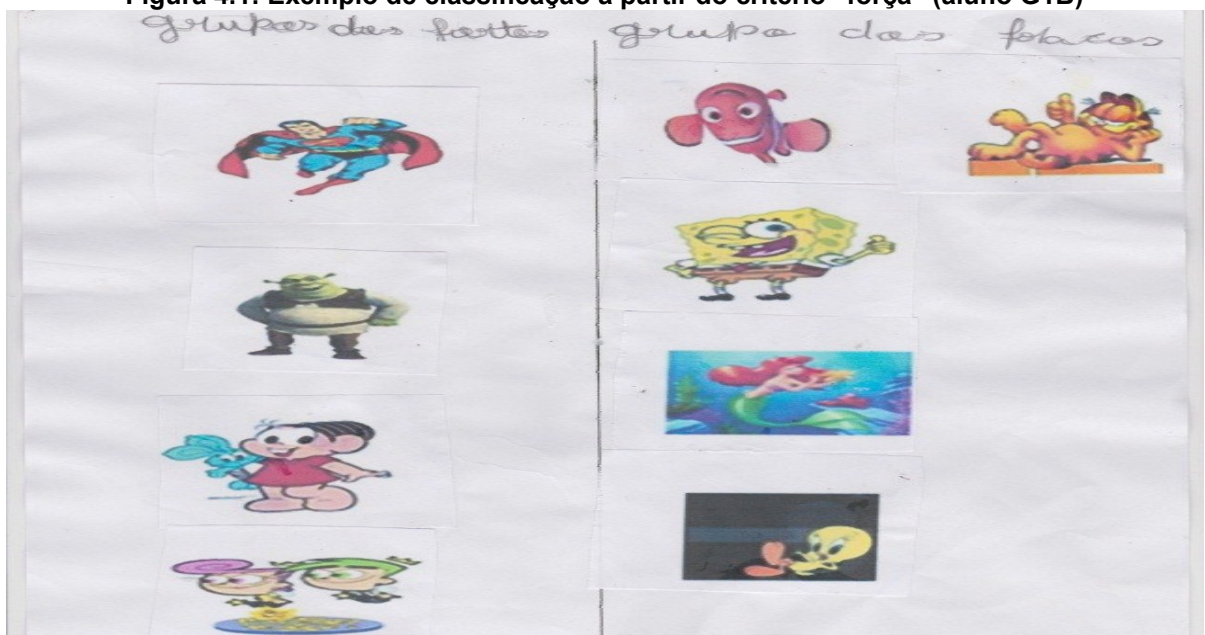
ANÁLISE DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS DO G1 E G2 EM CADA UMA DAS ATIVIDADES PROPOSTAS NAS SEQUENCIAS DE ATIVIDADES

Uma vez analisado o desempenho de cada grupo e as estratégias antes e depois das sequências de atividades, passamos a analisar o desempenho dos alunos em cada uma das atividades durante o desenvolvimento da sequência. Essa análise poderá evidenciar como as situações apresentadas levaram a compreensão sobre classificar. Desse modo, apresentamos os percentuais de acertos obtidos pelo Grupo Descritor/Critério (G1) em função de cada atividade explorada durante os três dias de sequência de atividades de ensino. Consideramos todos os alunos que participaram da sequência. As atividades nessa etapa foram respondidas em duplas.

O **Gráfico 5** apresenta o percentual de acertos das atividades que envolviam a reflexão de classificar a partir de um critério dado. Essas atividades tiveram por finalidade fazer com que os alunos classificassem os elementos a partir de um critério dado pela pesquisadora.

Gráfico 5: Percentuais de acertos das atividades A1, B1 e C1 por turma

Participaram dessa etapa 43 alunos. Podemos observar no Gráfico 5 que as turmas apresentaram em todas as atividades um ótimo desempenho. Em relação à Atividade A1 verificamos que a turma G1B apresentou um desempenho melhor. Nessa atividade, foi solicitado aos alunos que classificassem os elementos em função da força dos personagens. A Figura 4.1 apresenta os alunos classificando os personagens em “forte” e “fraco”.

Figura 4.1: Exemplo de classificação a partir do critério “força” (aluno G1B)

Em seguida, após responderem a atividade A1, a pesquisadora buscava questionar com os alunos as suas respostas, levantando reflexões sobre a escolha da classificação a partir do critério dado. É importante destacar que após cada atividade a pesquisadora recolhia os exemplos e escolhia algumas respostas para refletir com os alunos.

P- Eu pedi que vocês organizassem em dois grupos os personagens a partir do critério força. Por que vocês escolheram fortes e fracos?

Dupla (G1A)- Porque se a senhora tá me dando, dizendo...que é pela força. Aí eu olhei os personagens forte e fraco.

P- Ah, entendi. Vocês organizaram a partir de um critério que eu dei. Esse critério foi a força dos personagens, e aí vocês observaram os personagens que tinham forças, que nesse caso, são os personagens fortes e no outro grupo separaram os personagens que não tinham forças que nesse caso, são os personagens fracos.

Dupla (G1A)- Isso, tia!

P- E se alguém tivesse colocado assim: personagens legais e personagens chatos estariam certos?

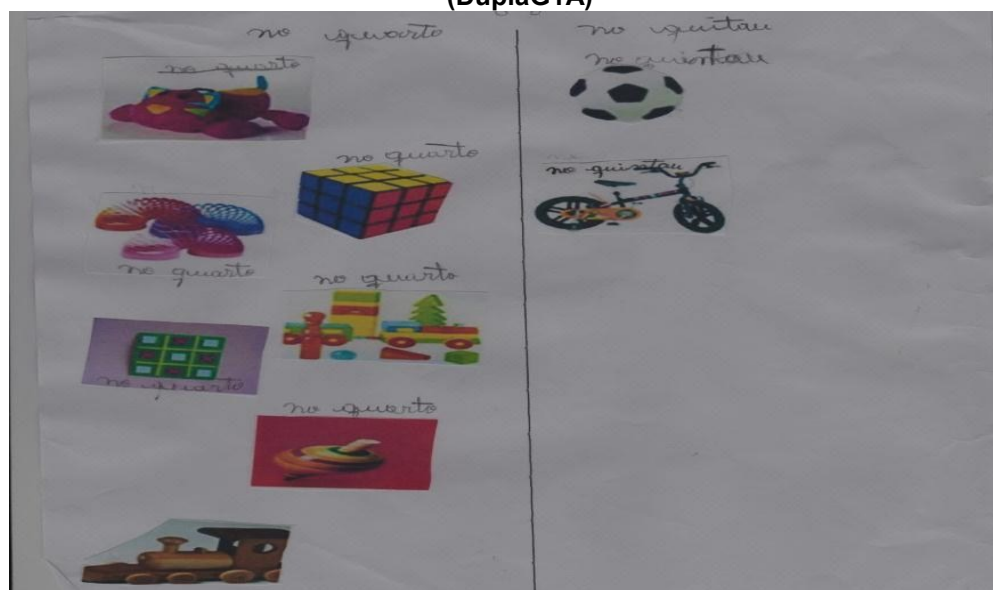
Dupla (G1A)- Não porque a senhora disse que era para fazer pela força dos desenhos.

Na atividade B1, podemos observar no Gráfico 5 que a turma G1B apresenta um percentual melhor que a turma G1A, entretanto, percebemos que essa diferença é pequena. Para essa atividade os alunos tinham que classificar figuras de brinquedos em função do local onde se costuma utilizar. Na Figura 4.2, os alunos nomeiam os grupos “na rua” e “em casa”, no Exemplo 4.3 os alunos nomeiam “no quarto” e no “quintal”. Dessa forma, percebemos que os alunos observavam com cuidado os elementos antes de colar, prestando atenção quais elementos caberia nos locais indicados, conforme os exemplos abaixo.

Figura 4.2: Exemplo de classificação a partir do critério “local onde se costuma utilizar”
(Dupla G1B)



Figura 4.3: Exemplo de classificação a partir do critério “local onde se costuma utilizar”
(Dupla G1A)



Na atividade C1 foi solicitado aos alunos que classificassem as figuras de animais a partir do critério velocidade. Observa-se no Gráfico 5 que na atividade C1 houve acerto total para ambas as turmas (G1A e G1B). A Figura 4.4 mostra os alunos usando o critério velocidade e nomeia os grupos “rápido” e “devagar”. Podemos observar também que nessa atividade os alunos criaram diferentes classes a partir do critério dado, nomeiam as classes “grupo que não corre rápido” e “grupo que corre rápido” e “grupo dos corredores d+” e “grupo dos não corredores”, conforme as Figuras 4.5 e 4.6.

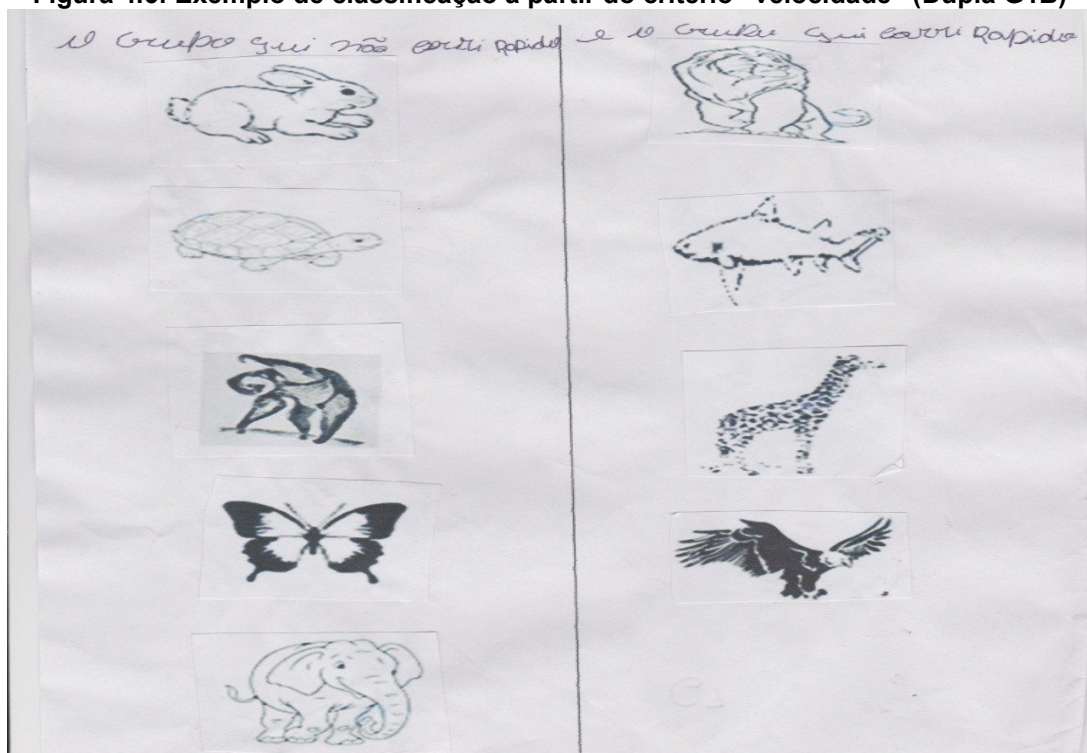
Figura 4.4: Exemplo de classificação a partir do critério “velocidade” (Dupla G1A)



Figura 4.5: Exemplo de classificação a partir do critério “velocidade” (Dupla G1B)



Figura 4.6: Exemplo de classificação a partir do critério “velocidade” (Dupla G1B)



Assim, observamos que os alunos apresentaram facilidade em responder as atividades de classificar a partir de um critério dado. Vários estudos na área da Psicologia Cognitiva, entre eles o de Mareschal e Quinn (2001) e Ionescu (2007)

afirmam que crianças pequenas são capazes de classificar a partir de critérios definidos. Observamos também que nenhum aluno deixou a atividade em branco e participaram ativamente das discussões, o que nos parece confirmar que os alunos não tiveram dificuldades em respondê-las.

Além disso, como foi argumentada por Silva (2013), a maioria das atividades que propõe a classificação dos dados nas coleções didáticas de Matemática e Ciências para os anos iniciais do Ensino fundamental, os critérios já são pré-estabelecidos pelo comando da atividade. Desse modo, atividade de classificar a partir de um critério dado são atividades que os alunos têm contato frequentemente nos livros didáticos, o que pode também ter contribuído no desempenho dos alunos.

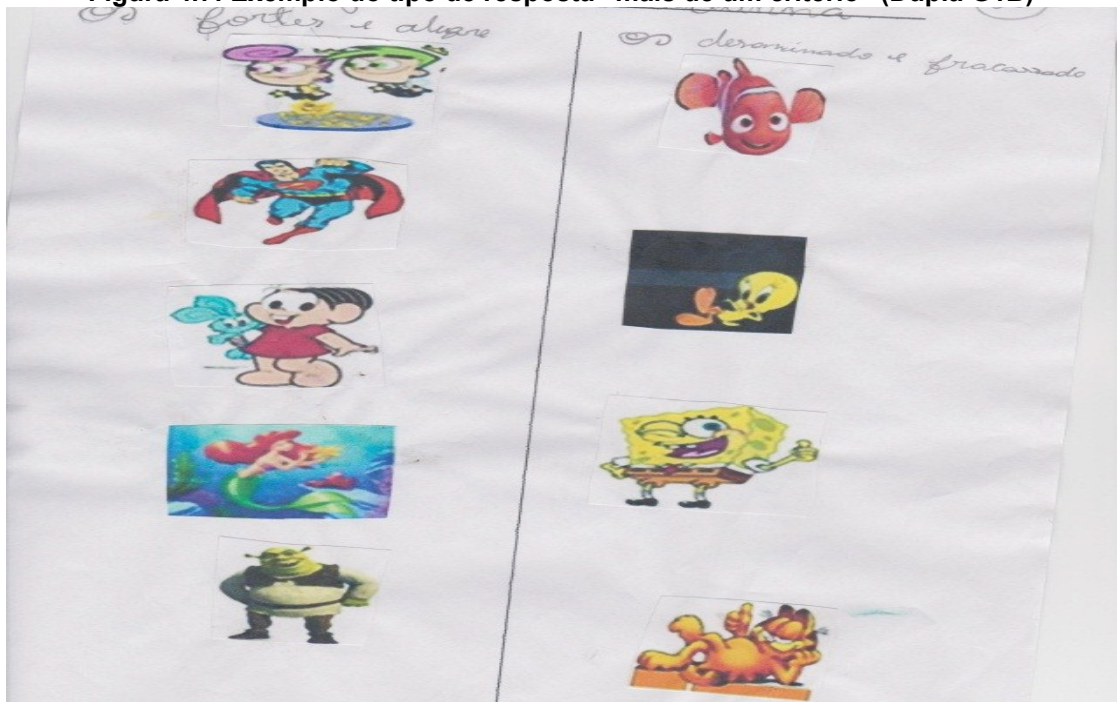
Uma vez levantado o desempenho dos alunos em cada uma das atividades, apresentamos a seguir os percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem as atividades.

Podemos observar na **Tabela 2** as estratégias encontradas na Atividade A1.

Tabela 2: Percentual dos tipos de estratégias na Atividade A1

Turma	Atividade A1				
	Usa o critério dado	Mais de um critério	Mistura os elementos nas classes	Não usa a exclusividade	Total
G1A	65,2	0	26,1	8,7	100
G1B	90,0	10,0	0	0	100

Figura 4.7: Exemplo do tipo de resposta “mais de um critério” (Dupla G1B)



Na Figura 4.8 apresentamos um exemplo da estratégia **misturar os elementos**. A dupla ao buscar classificar nomeiam os grupos a partir do critério força, no entanto, misturam os elementos entre os dois grupos.

Figura 4.8: Exemplo do tipo de resposta “misturam os elementos” (Dupla G1A)



A Figura 4.9 apresenta a estratégia **não usa a exclusividade**. A dupla classifica a partir do critério força, no entanto, cola a sereia no meio indicando que ela pertence aos dois grupos. Segundo Piaget e Inhelder (1983), conforme já levantado na revisão de literatura, é fundamental a propriedade exclusiva para uma classificação adequada. Desse modo, os alunos devem compreender que um elemento não pode fazer parte de dois grupos ao mesmo tempo, ou seja, as categorias devem ser mutuamente excludentes.

P- *Por que vocês colaram a figura da sereia no meio?*

Dupla2(G1A)- *Porque ela pode tá aqui e pode tá aqui também.*

P- *Certo, mas para a realização de uma classificação adequada os elementos só podem estar em um dos grupos. Por exemplo, imagina se eu colocar todos os elementos no meio, eu vou ter uma classificação em dois grupos?*

Dupla2(G1A)- *Não. Vai ficar errado.*

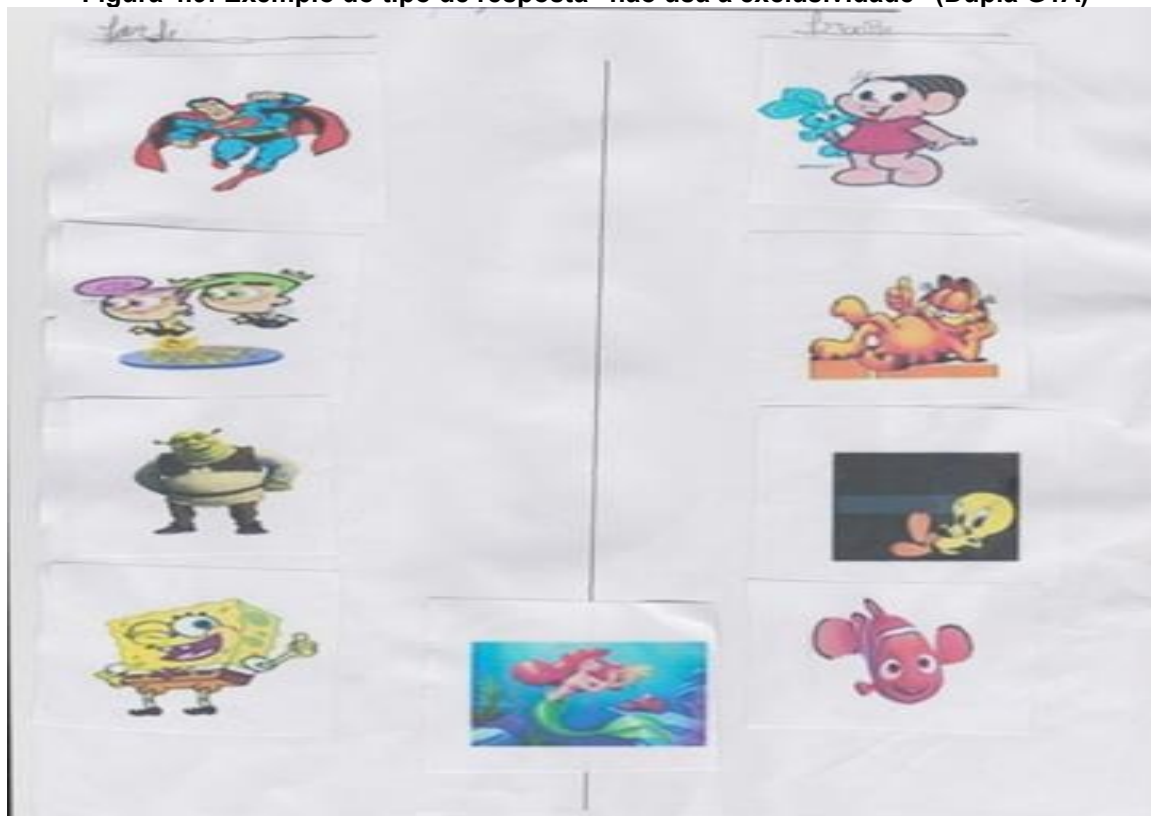
P- *Então, o que eu tenho que fazer aqui?*

Dupla2(G1A)- *Tem que escolher onde a sereia vai ficar.*

P- *E você escolhe que grupo?*

Dupla2(G1A)- *Acho que ela é fraquinha mesmo.*

Figura 4.9: Exemplo do tipo de resposta “não usa a exclusividade” (Dupla G1A)



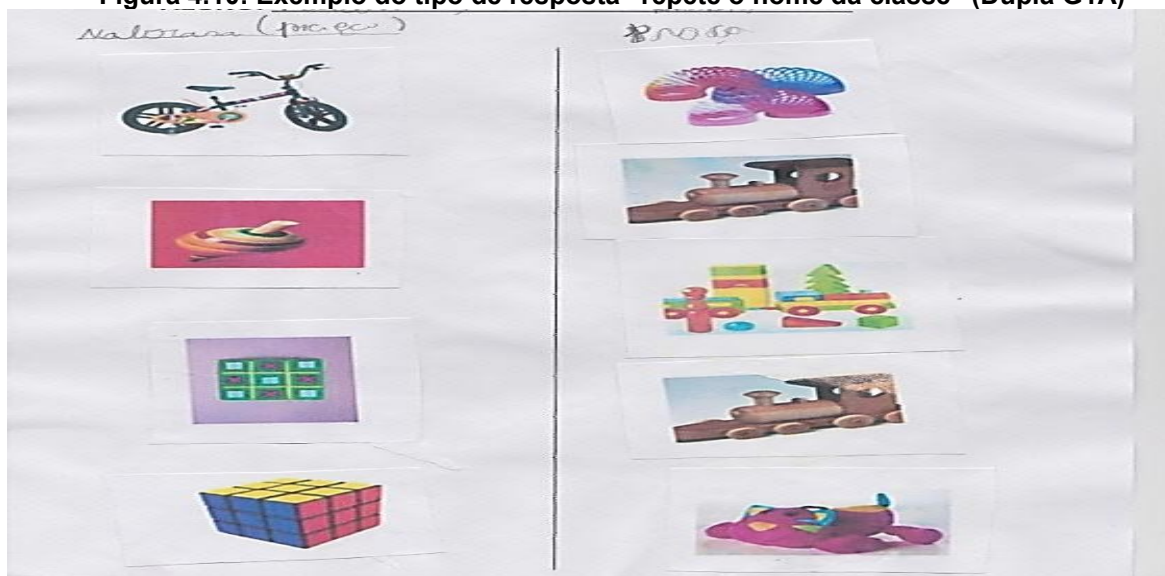
A **Tabela 3** apresenta as estratégias da Atividade B1.

Tabela 3: Percentual dos tipos de estratégias na Atividade B1

Turma	Atividade B1				
	Usa o critério dado	Mais de um critério	Mistura os elementos nas classes	Repete o nome da classe	Total
G1A	65,2	0	26,1	8,7	100
G1B	70,6	20,4	0	0	100

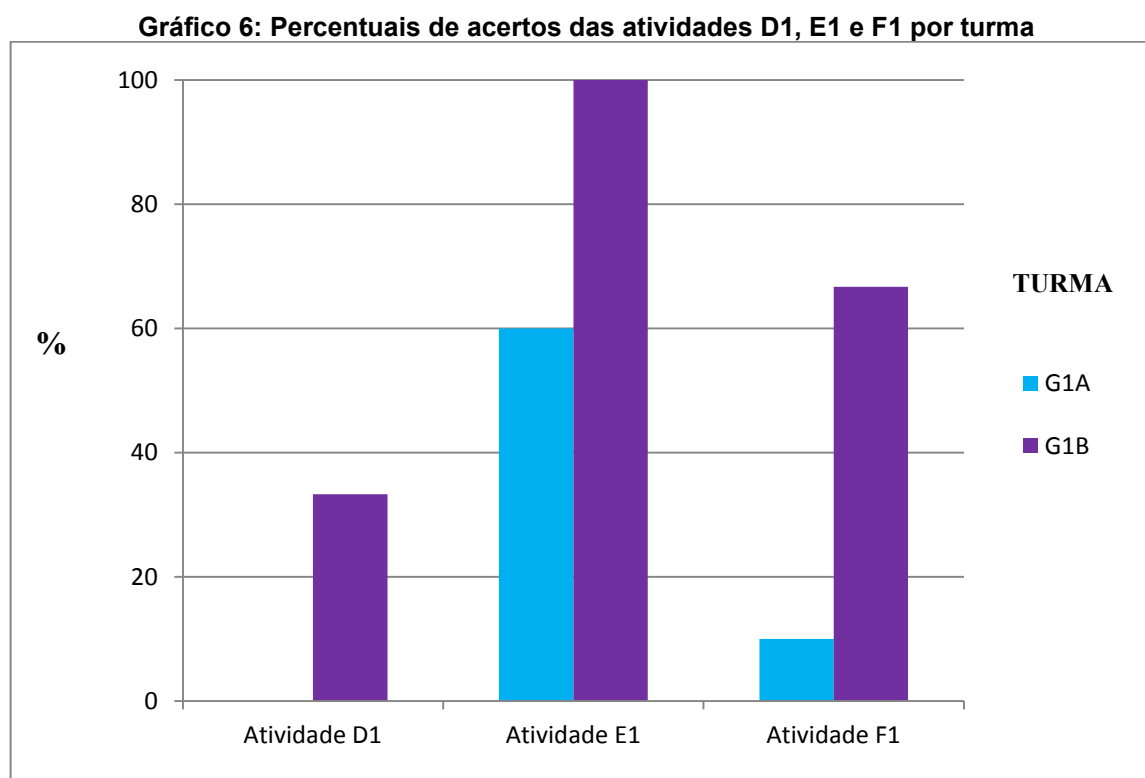
Observando a Tabela 3, percebemos que as estratégias **mais de um critério** e **mistura os elementos nas classes** também apareceram na Atividade B1. No entanto, encontramos uma nova estratégia, representada na Figura 4.10, na qual a dupla repete o nome da classe e nomeia “praça” para os dois grupos.

Figura 4.10: Exemplo do tipo de resposta “repete o nome da classe” (Dupla G1A)



Na Atividade C1 não encontramos outras estratégias de respostas, uma vez que ambas as turmas responderam adequadamente, classificando a partir do critério dado pelo pesquisador.

O **Gráfico 6** apresenta o percentual de acertos das atividades que envolviam a reflexão de *descobrir o critério utilizado em uma classificação*. As atividades trabalhadas no segundo dia de sequência tiveram por finalidade levar o aluno a descobrir o critério utilizado em uma classificação. Nesse caso, o aluno devia identificar os elementos de cada classe e essas em relação ao descritor/critério.



De acordo com o Gráfico 6, observamos que na Atividade D1 apenas a turma G1B apresentou um percentual de acerto (33,3%). Nessa atividade, foi solicitado aos alunos que descobrissem o critério de classificação ter rodas. Na Figura 4.11, os alunos descobrem o critério e classificam adequadamente “porque um tem pneu e o outro não tem”. Na Figura 4.12, os alunos também descobrem o critério e nomeiam os grupos “porque uns tem rodas e o outro não”.

Figura 4.11: Exemplo da dupla que descobre o critério “ter todas” (Dupla G1B)

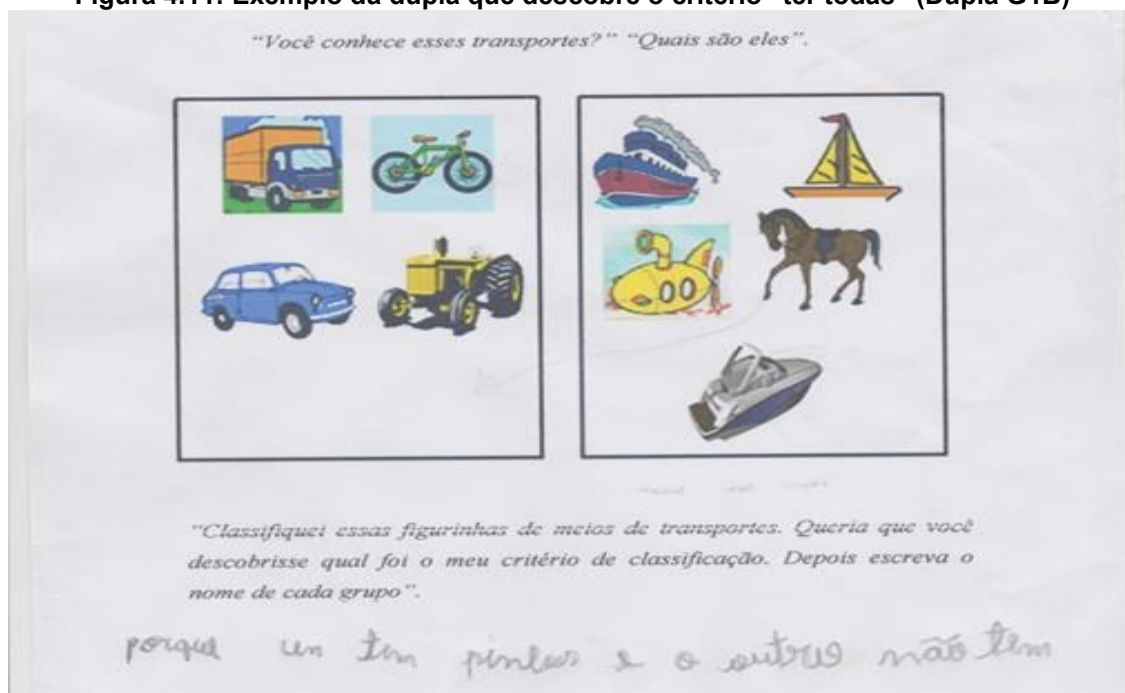
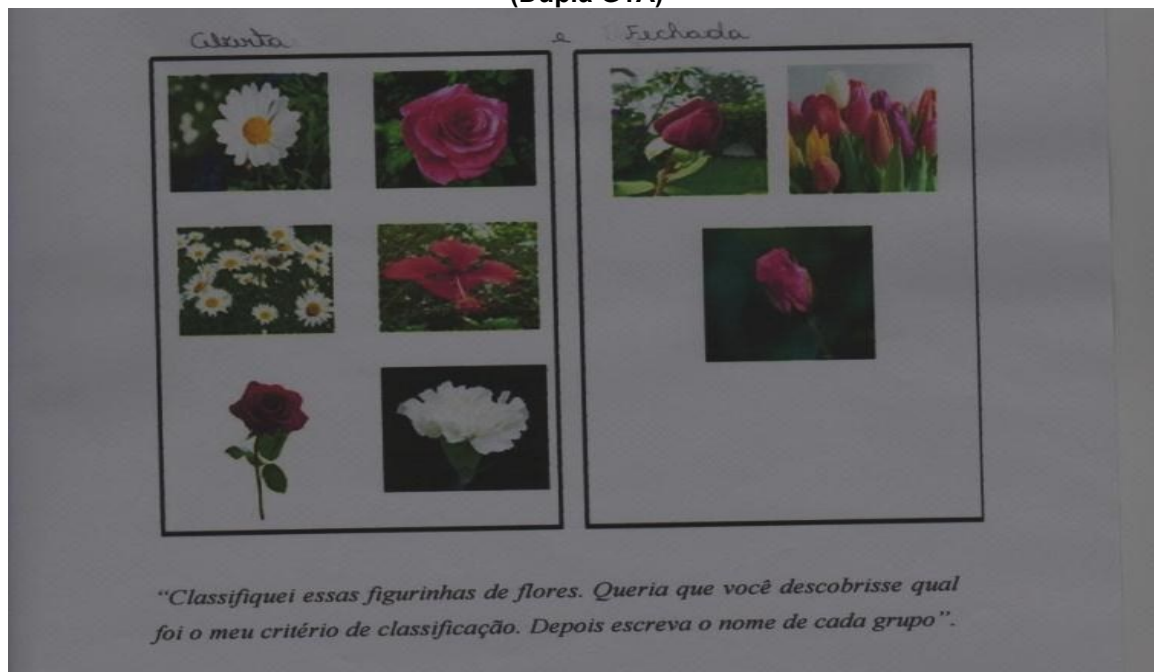


Figura 4.12: Exemplo da dupla que descobre o critério “ter rodas” (Dupla G1B)



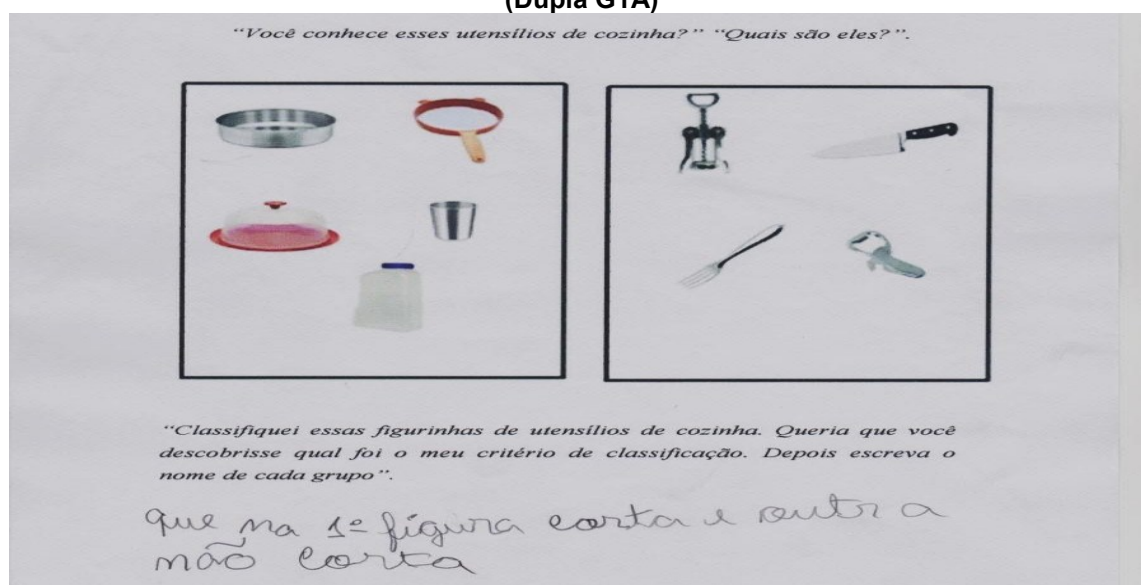
Na atividade E1, representada na Figura 4.13 foi solicitado aos alunos que descobrissem o critério de classificação: estágio ou fase ou condição da flor. Podemos observar que os alunos de ambas as turmas não tiveram dificuldades em descobrir o critério. Na turma G1B houve acerto total. A Figura 4.13 apresenta os alunos classificando em “flores abertas” e “flores fechadas”.

Figura 4.13: Exemplo da dupla que descobre o critério “estágio ou fase ou condição da flor” (Dupla G1A)



Na atividade F1 foi solicitado aos alunos que descobrissem o critério de classificação ter ponta. Podemos observar que nessa atividade houve uma grande diferença de percentual de acerto entre as turmas G1A e G1B (10% e 66,7%). A Figura 4.14 apresenta os alunos descobrindo o critério e classificando adequadamente “não corta” e “corta”.

Figura 4.14: Exemplo da dupla que descobre o critério “estágio ou fase ou condição da flor” (Dupla G1A)



Ao considerar a situação descobrir o critério, podemos observar que a turma G1B apresentou um melhor desempenho em todas as atividades. A Tabela 4 apresentam os percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem as atividades D1.

Tabela 4: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem a Atividade D1 por turma

Turma	Atividade D1		
	Descobre o critério utilizado	O aluno não descobre o critério e cria uma nova classificação	Total
G1A	0	100	100
G1B	33,3	66,7	100

Na **Tabela 4** observa-se que vários alunos **não descobrem o critério e criam uma nova classificação**. Todos os alunos da turma G1A utilizaram esse tipo de estratégia. É importante destacar que as atividades D1, E1 e F1 tinham por finalidade levar o aluno a descobrir o critério utilizado em uma classificação. Assim, consideramos como acerto apenas os alunos que descobriram o critério, ou que criaram um critério possível diante da distribuição do elementos.

Na Atividade A1 a Figura 4.15 apresenta a solução dos alunos utilizando a estratégia “o aluno não descobre o critério e cria uma nova classificação”. Os alunos não descobrem o critério que é ter rodas e acabam nomeando em “terrestre” e “no mar”. Entretanto, o cavalo não é do mar.

P- Nesse exemplo vocês colocaram “terrestres” e “no mar”. Por que vocês acham que é esse o critério que eu escolhi na minha classificação?

Dupla3(G1A)- Porque nesse grupo tem os transportes terrestres e no outro tem o transportes que são do mar.

P- Vocês acham que todos os elementos desse grupo, são do mar?

Dupla3(G1A)- Não, tem o cavalo. Ah, tia, mas se esse cavalo fosse aquele...cavalo marítimo?

P- Mas essa figura não representa um cavalo marítimo. Como fazemos agora?

Dupla3(G1A)-Aí a gente muda. Coloca a figura do outro lado.

P- Mas essa classificação já está pronta. Eu não posso mudar. As figuras já estão cada uma no seu lugar.

Dupla3(G1A)- Tá errado, tia.

P- Então, qual seria o critério?

Dupla3(G1A)- não sei!

P- Vejam só, nesse primeiro grupo o que essas figuras tem de parecidas? Todas elas têm algo parecido.

Dupla4(G1A)- Porque todas têm rodas, professora.

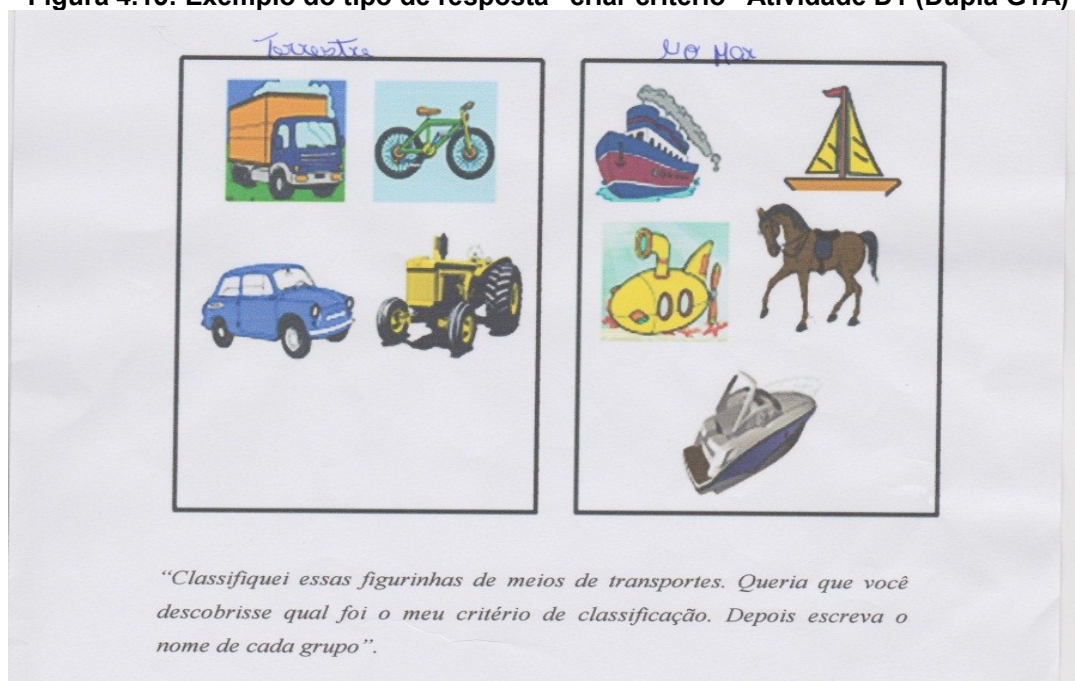
P- É verdade. E as outras têm rodas?

Dupla3(G1A)- Tem não.

P- Então, qual foi o critério que eu escolhi?

Dupla3(G1A)-Um grupo que tem rodas e um grupo que não têm rodas.

Figura 4.15: Exemplo do tipo de resposta “criar critério” Atividade D1 (Dupla G1A)



Assim, podemos perceber que a dupla inicialmente pensou que tinha encontrado o critério e depois identificou que nem todos os elementos faziam parte daquele grupo. E, após a interação com a outra dupla e com a pesquisadora, os alunos conseguiram perceber qual o critério tinha sido escolhido.

A **Tabela 5** apresenta os percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem a Atividade E1.

Tabela 5: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem a Atividade E1 por turma

Turma	Atividade E1			
	Descobre o critério utilizado	O aluno não descobre o critério e cria uma nova classificação	Repete o nome da classe	Total
G1A	60	30	10	100
G1B	100	0	0	100

Na Atividade E1, também foram encontradas as estratégias **o aluno não descobre o critério e cria uma nova classificação** e a estratégia **repete o nome da classe**, conforme podemos observar na Tabela 5. Essas estratégias foram realizadas apenas pela turma G1A.

A Figura 4.16 apresenta a dupla criando uma nova classificação. Nessa atividade, o critério escolhido pela pesquisadora foi estágio ou fase ou condição da flor. Dessa forma, o aluno não descobre o critério e classifica a partir do tamanho das flores “grande” e “média”.

Figura 4.16: Exemplo do tipo de resposta “criar critério” Atividade E1 (Dupla G1A)



Na Atividade F1, também encontramos a estratégia o aluno cria critério, no entanto, podemos observar na **Tabela 6** que apenas 1 (uma) dupla de cada turma utilizou esse tipo de estratégia.

Tabela 6: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem a Atividade F1 por turma

Turma	Atividade F1			
	Descobre o critério utilizado	O aluno não descobre o critério e cria uma nova classificação	Mais de um critério	Total
G1A	10	10	80	100
G1B	55,6	11,1	33,3	100

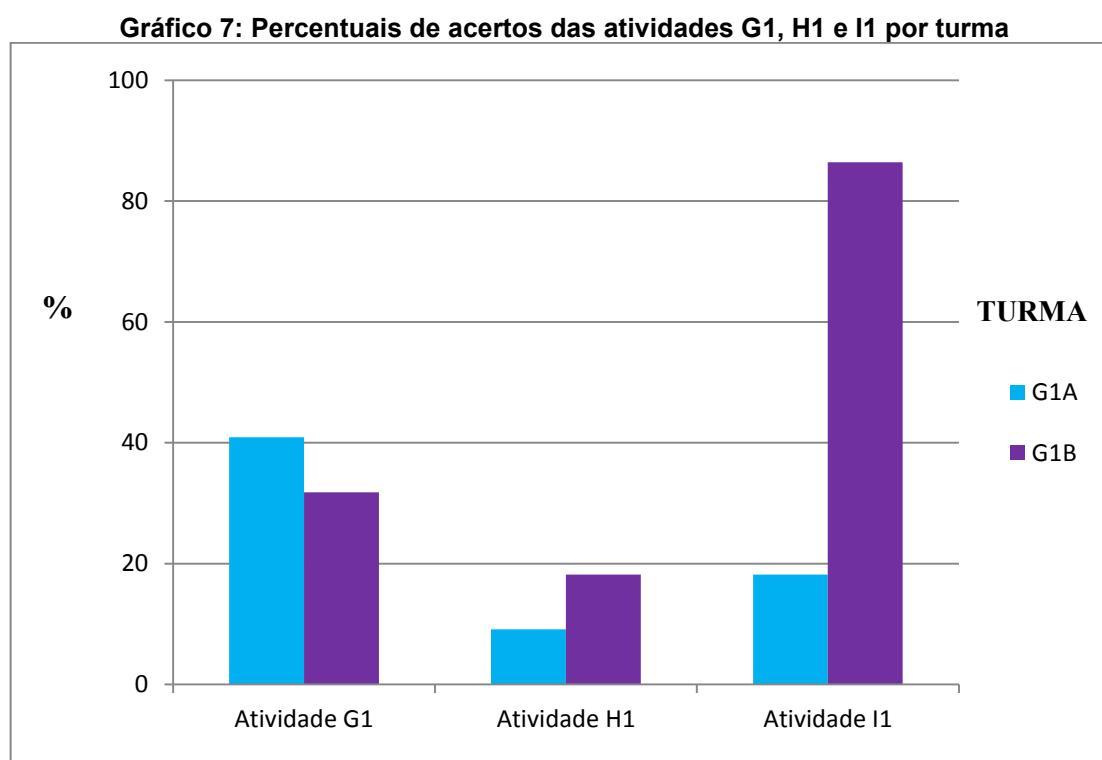
Outro tipo de estratégia encontrada foi a **mais de um critério**. Ainda observando a Tabela 6, podemos perceber que a turma G1A apresentou um alto percentual (80%) desse tipo de estratégia. A Figura 4.17 apresenta um exemplo de mais de um critério “redondo” e “corta”.

Figura 4.17: Exemplo do tipo de resposta “mais de um critério” Atividade F1 (Dupla G1A)



Nessa atividade, foi possível perceber que a maioria dos alunos que utilizaram a estratégia mais de um critério ao buscar classificar o primeiro grupo recorreu ao critério forma do objeto. Porém, percebiam que no segundo grupo as formas dos objetos eram parecidas e acabavam utilizando mais um critério para essa classificação. Sobre isso, Guimarães (2002), Luz (2011), Leite, Cabral e Guimarães (2013), já tinham levantado a dificuldade que os alunos têm ao buscar classificar, pois acabam atribuindo uma ou várias características aos elementos, desconsiderando o seu critério de categorização.

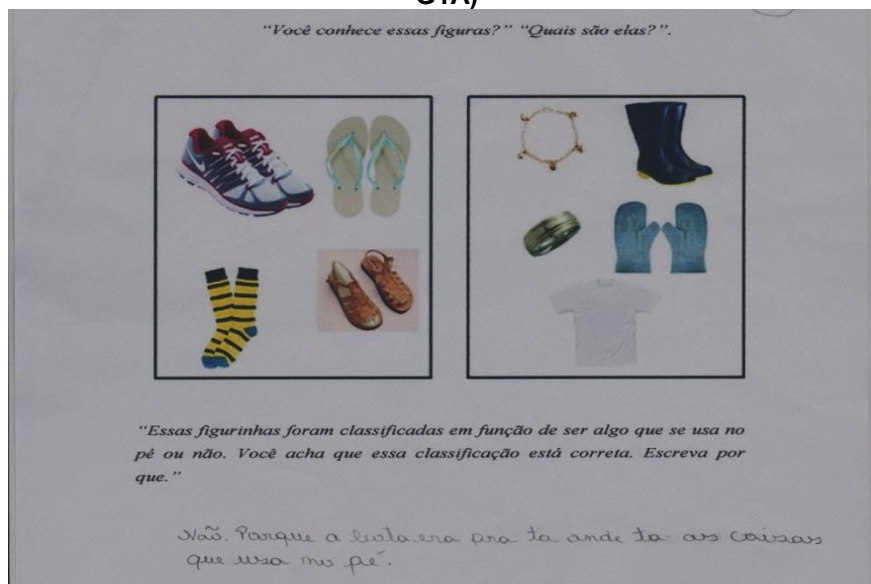
O **Gráfico 7** apresenta o percentual de acertos das atividades de Apresentar o critério e solicitar que analise a pertinência dos elementos nas classes. As atividades desse dia tiveram como objetivo levar os alunos a analisar se uma classificação apresentada estava adequada. O pesquisador apresentou o critério e uma classificação realizada por um aluno e solicitou que as duplas de alunos analisassem se a mesma estava correta.



Observamos no Gráfico 7 que na Atividade G1 o percentual de acerto é muito próximo (40,9% e 31,8%). Nessa atividade o aluno tinha que identificar o elemento incorreto na classificação. A Figura 4.18 apresenta um exemplo de uma dupla que

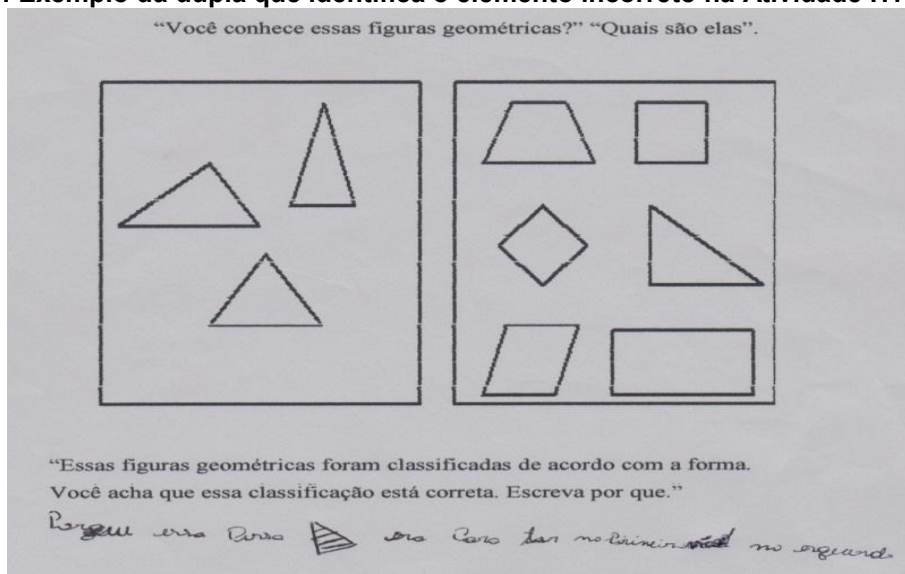
justificou o porquê da classificação não está correta “Não. Porque a bota era para tá onde tá as coisas que usa no pé”.

Figura 4.18: Exemplo da dupla que identifica o elemento incorreto na Atividade G1A (Dupla G1A)



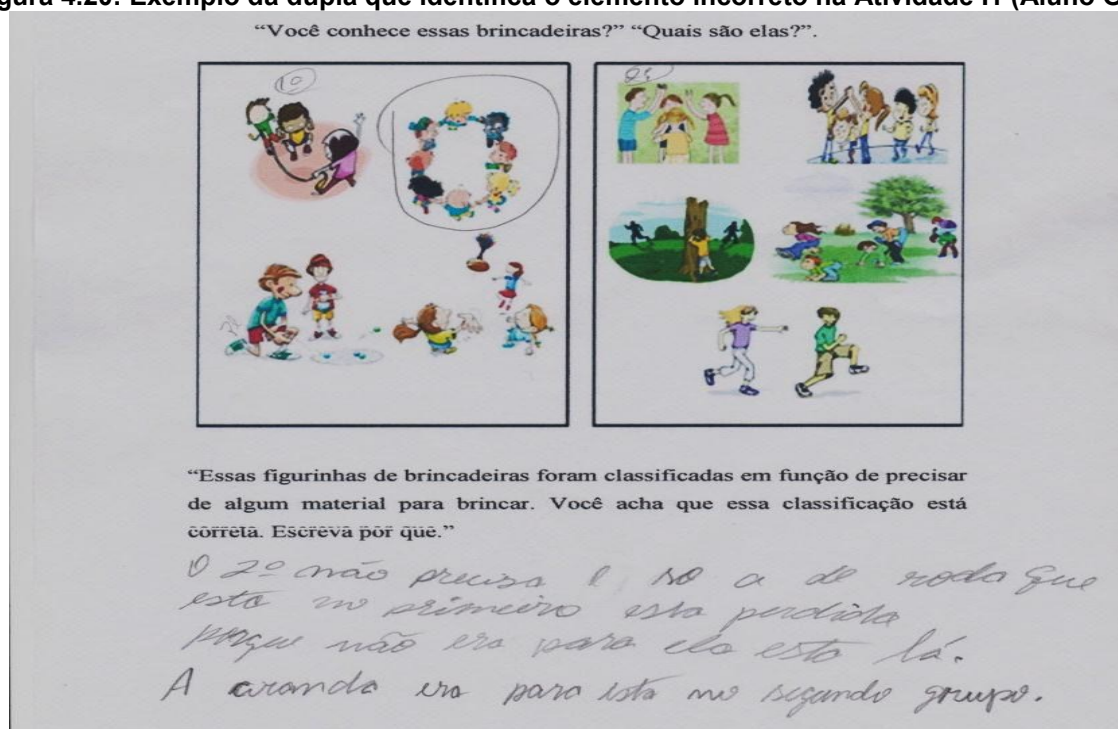
Na Atividade H1 as duas turmas apresentaram um baixo percentual de acerto. Nessa atividade o aluno foi solicitado a identificar o elemento incorreto no grupo do quadrilátero. A Figura 4.19 apresenta um exemplo de uma dupla identificando o elemento incorreto “Porque esse era (a dupla desenha o triângulo) era para tá no primeiro e não no segundo”.

Figura 4.19: Exemplo da dupla que identifica o elemento incorreto na Atividade H1 (Dupla G1A)



Na Atividade I1 a turma G1B apresentou um ótimo desempenho, como podemos observar no Gráfico 7. Nesta atividade, o aluno foi solicitado a identificar o elemento incorreto que nesse caso foi o desenho da ciranda, representado na Figura 4.20.

Figura 4.20: Exemplo da dupla que identifica o elemento incorreto na Atividade I1 (Aluno G1B)



Desse modo, percebemos que, nas atividades da situação apresentar o critério e solicitar que analise a pertinência dos elementos, ambas as turmas apresentaram um menor percentual de acerto nas Atividades G1 e H1. Porém, na Atividade I1 a turma G1B não apresentou dificuldades em responder esse tipo de atividade.

De acordo com Cruz (2013) investigando como a classificação vem sendo tratada na Educação Infantil, considerando as atividades propostas nos livros didáticos, esse tipo de atividade exigem outro tipo de raciocínio e análise, uma vez que é necessário entender o critério de cada grupo para posteriormente, identificar qual objeto não possui as mesmas propriedades. No entanto, apesar desse tipo de atividade ser proposta na Educação Infantil, observou que alguns alunos do 4º do Ensino Fundamental apresentaram dificuldades em responder. Isso é preocupante, pois se espera que alunos dessa escolaridade já tenham um conhecimento mais

aprofundado, visto que diante das indicações do PCN de Matemática e o documento do PNAIC, é importante desenvolver já nos anos iniciais o estudo da Estatística.

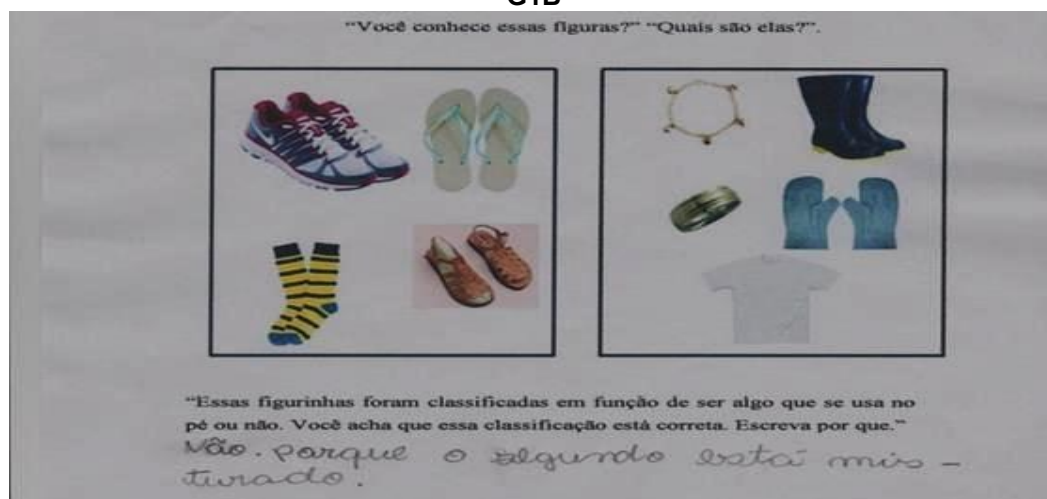
Apresentamos a seguir as estratégias encontradas nessas atividades. A **Tabela 7** apresenta os percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem as atividades G1.

Tabela 7: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem as atividades G1 por turma

Turma	Atividade G1		
	Identifica o elemento incorreto	Não identifica o elemento incorreto	Total
G1A	40,9	59,1	100
G1B	31,8	68,2	100

Observando a Tabela 7, pode ser percebido que a estratégia não identifica o elemento incorreto aparecem em ambas às turmas na Atividade G1. A Figura 4.21 representa esse tipo de estratégia. Observamos nesse exemplo, que a dupla considera o segundo grupo incorreto “Não. Porque o segundo está misturado”, no entanto, não identifica qual o elemento está inadequado.

Figura 4.21: Exemplo do tipo de resposta “não identifica o elemento incorreto” na Atividade G1B



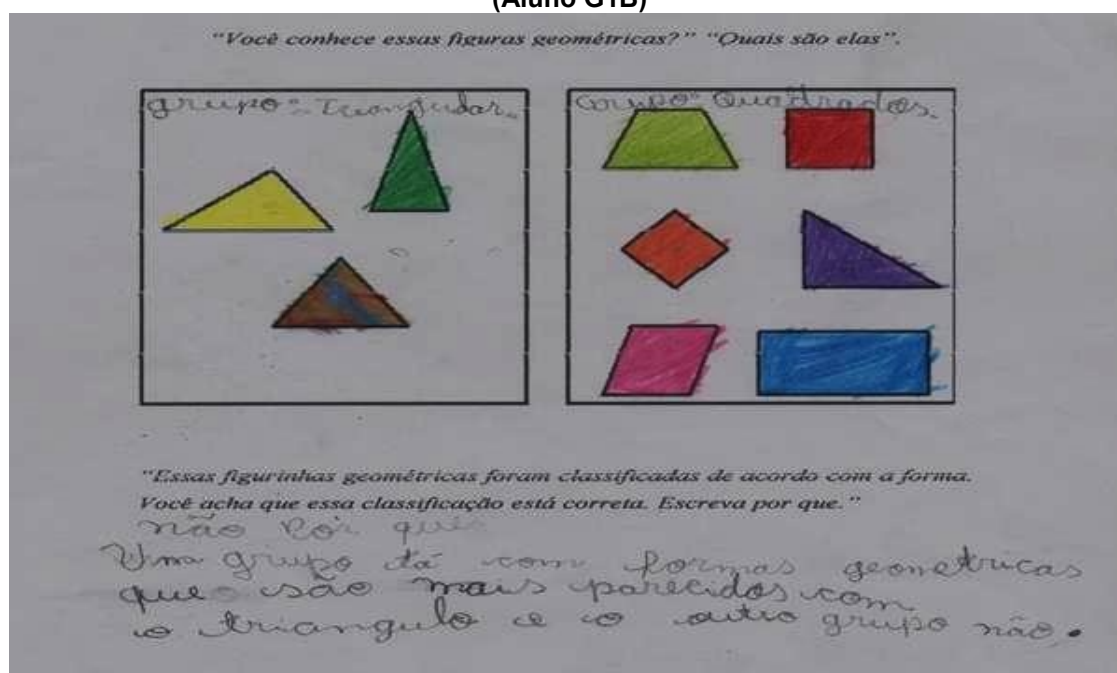
A **Tabela 8** apresenta os percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem a atividade H1.

Tabela 8: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem as atividades H1 por turma

Turma	Atividade H1			
	Identifica o elemento incorreto	Não identifica o elemento incorreto	Escolhe mais figuras como elementos incorretos	Total
G1A	9,1	54,5	36,4	100
G1B	18,2	77,3	4,5	100

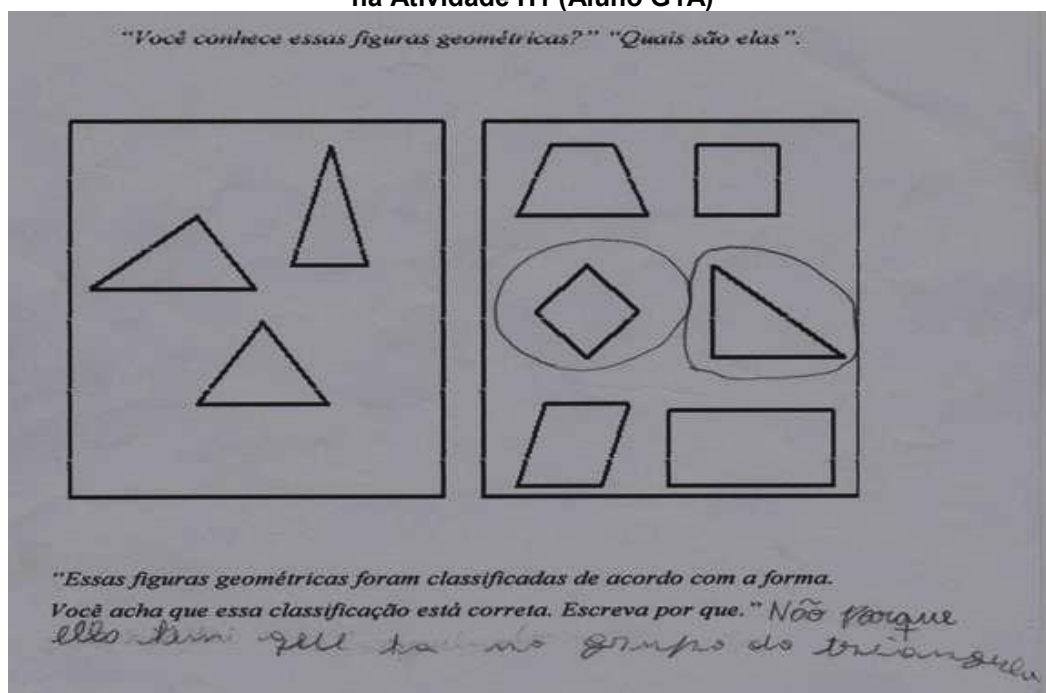
Na Figura 4.22, podemos observar que a dupla justifica a resposta coerentemente, nomeia as classes corretamente, no entanto, também **não identifica o elemento incorreto**.

Figura 4.22: Exemplo do tipo de resposta “não identifica o elemento incorreto” na Atividade H1 (Aluno G1B)



Outro tipo de estratégia encontrada foi à estratégia **escolhe mais figuras como elementos incorretos**. A Figura 4.23 apresenta um exemplo desse tipo de estratégia. A dupla escolhe o triângulo corretamente, no entanto, escolhe também a figura do quadrilátero “Não porque eles têm que tá no grupo do triângulo”.

Figura 4.23: Exemplo do tipo de resposta “escolhe mais figuras como elementos incorretos” na Atividade H1 (Aluno G1A)



P- Por que você escolheu essas duas figuras?

Dupla3(G1A)- Porque as duas era pra tá no outro grupo.

P- E por que elas tinham que estar no outro grupo?

Dupla3(G1A)- Porque são triângulos.

P- Você pode me dizer por que as duas são triângulos?

Dupla3(G1A)-Porque tem ponta, feita as dos outros grupos.

P- Entendi. Só que tem uma figura que você escolheu que não é triângulo. Você consegue me dizer qual é?

Dupla3(G1A)- Não.

P- A sua resposta está quase correta, porém, essa figura aqui que você escolheu é um quadrilátero. Se você observar ela tem quatro lados ou quatro pontos assim como as outras.

Dupla3(G1A)- É mesmo, posso apagar?

Dessa forma, podemos observar também que nesta atividade conhecer as figuras geométricas influenciou na escolha dos elementos incorretos, uma vez que as figuras que apresentavam apenas uma ponta para cima foram consideradas triângulos para alguns alunos.

Segundo Piaget e Inhelder (1983) é importante estar atento ao que vamos solicitar para as crianças classificarem, pois elas podem recorrer a uma classificação perceptual, por não ter conhecimento dos elementos a serem classificados. Por exemplo: se solicitássemos a um adulto (que não é estudioso da área de medicina) a classificação de equipamentos médicos, possivelmente ele iria fazer uma classificação perceptual, por não ter conhecimento do conceito dos equipamentos. No exemplo da Figura 4.23, a dupla parece classificar a partir da percepção visual das figuras, uma que apenas os elementos pontudos foram considerados incorretos.

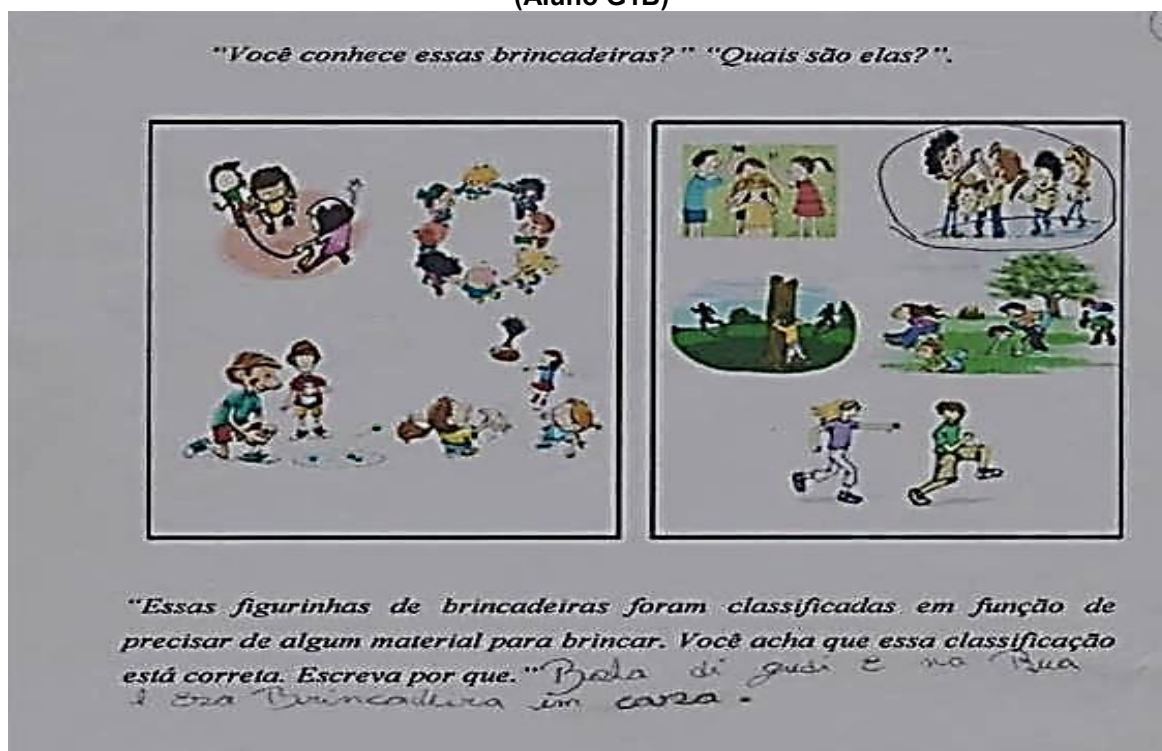
A **Tabela 9** apresenta os percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem a atividade I1.

Tabela 9: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem as atividades I1 por turma

Turma	Atividade I1			
	Identifica o elemento incorreto	Não identifica o elemento incorreto	Escolhe mais figuras como elementos incorretos	Total
G1A	18,2	72,7	9,1	100
G1B	86,4	13,6		100

Na Atividade I1, também foram encontradas as estratégias **não identifica o elemento incorreto** e **escolhe mais figuras como elementos incorretos**. Podemos observar na Tabela 8 que a turma G1A apresentou um percentual alto da estratégia Não identifica o elemento incorreto e apenas 1(uma) dupla da turma G1A escolheu mais figuras como elementos incorretos. Na Figura 4.24 podemos verificar que a dupla não identifica o elemento incorreto e justifica sua resposta utilizando o critério local onde se costuma utilizar. Esse critério foi apresentado no primeiro dia da sequência. Dessa forma, apesar da dupla escolher duas brincadeiras (bola de gude e brincadeira do túnel) e classificá-las corretamente, a mesma não identificou o elemento alocado de forma incorreta.

Figura 4.24: Exemplo do tipo de resposta “não identifica o elemento incorreto” na Atividade I1 (Aluno G1B)

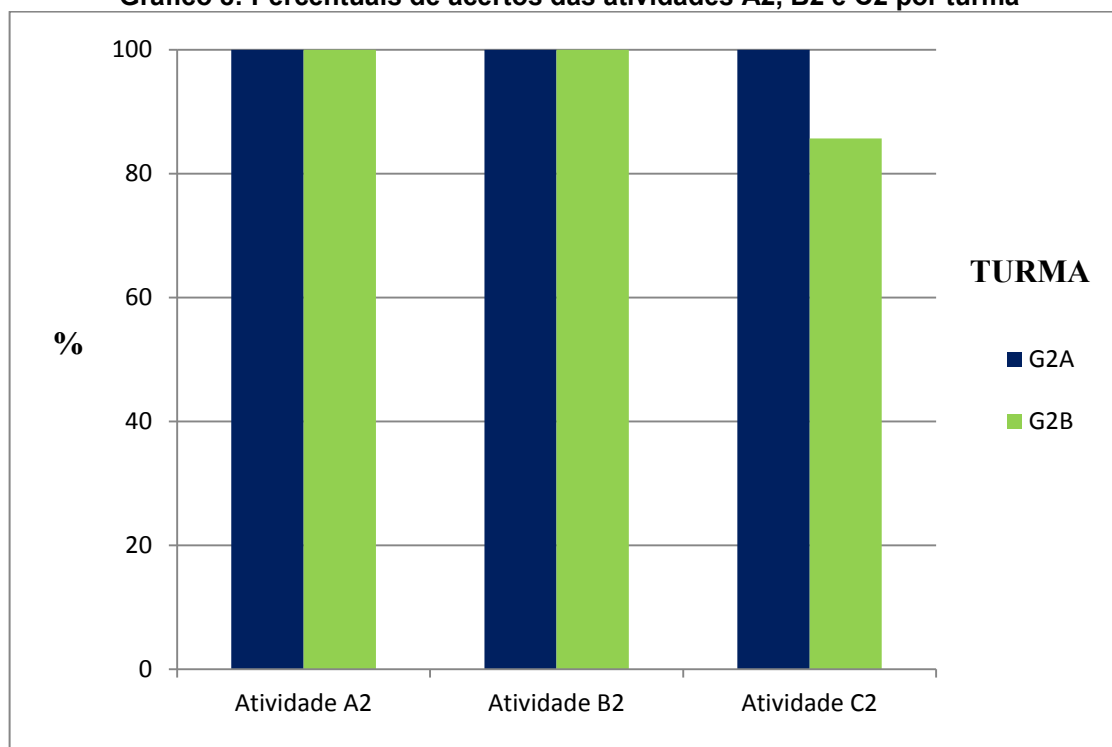


Dessa forma, uma vez analisado o desempenho e as estratégias das atividades do Grupo 1 (Descritor/Critério), passamos a analisar o Grupo 2 que participaram da sequência de atividades que envolviam reflexão sobre os elementos, classes e Descritor/ Critério.

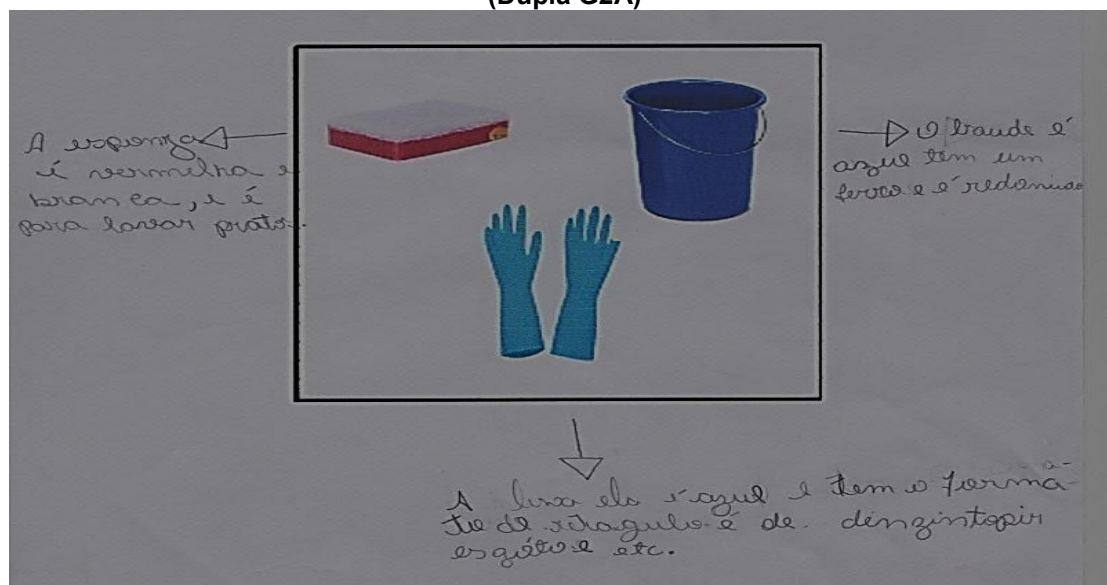
O que responderam os alunos do G2 durante a sequência de atividades?

Em relação ao Grupo 2 as turmas G2A e G2B participaram de uma sequência de atividades de ensino baseada em atividades que envolviam a reflexão sobre: elemento, classe e descritor/ critério. Dessa forma, apresentamos os percentuais de acertos obtidos pelo G2 em função de cada atividade explorada durante os três dias de sequência de atividades de ensino. Assim como no G1, as atividades da sequência do G2 foram respondidas em dupla. Participaram dessa etapa 41 alunos.

O Gráfico 8 apresenta os percentuais de acertos das atividades que envolviam a compreensão dos elementos a serem classificados e a adequação desses elementos em uma classe.

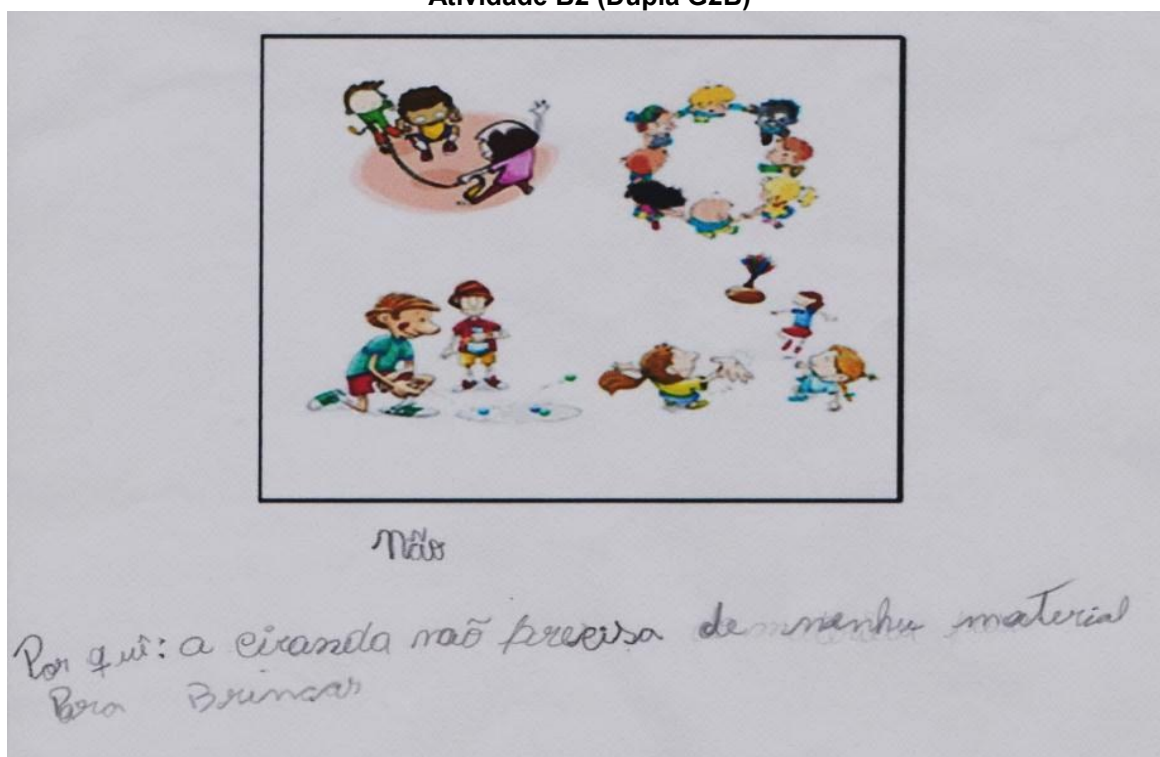
Gráfico 8: Percentuais de acertos das atividades A2, B2 e C2 por turma

Podemos observar no **Gráfico 8** que houve um acerto total na Atividade A2 e B2 para ambas as turmas. A Atividade A2 tinha por finalidade fazer com que os alunos refletissem sobre as propriedades dos elementos. A Figura 4.25 mostra um exemplo de uma dupla que lista as propriedades dos elementos a partir do tipo de material, forma, cor e função dos objetos.

Figura 4.1: Exemplo da dupla que lista as propriedades dos elementos na Atividade A2 (Dupla G2A)

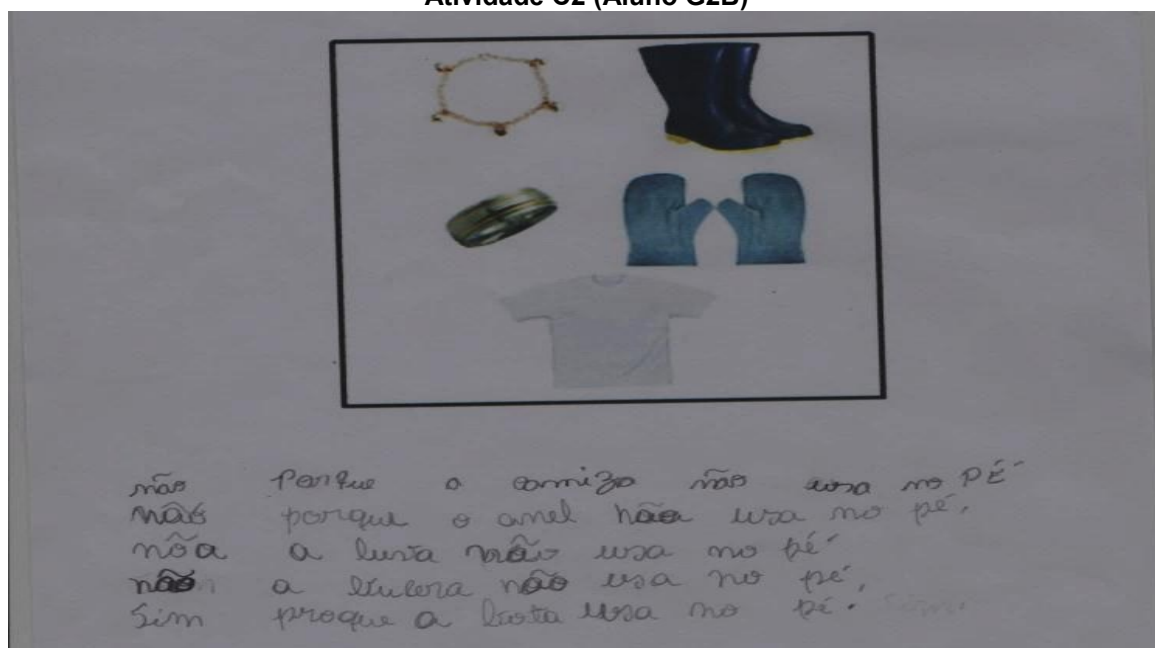
Na Atividade B2 foi solicitado aos alunos que analisassem a adequação dos elementos em uma classe. Nessa atividade, a pesquisadora dava o nome do grupo/classe e os alunos tinham que identificar se todos os elementos pertenciam à classe. A Figura 4.26 apresenta um exemplo de uma dupla que identificou a brincadeira da ciranda como elemento incorreto e justificaram sua resposta.

Figura 4.2: Exemplo da dupla que analisa a adequação dos elementos em uma classe na Atividade B2 (Dupla G2B)



A Atividade C2 também tinha por finalidade fazer com que os alunos analisassem a adequação dos elementos em uma classe, porém, com outro contexto. Assim, foi solicitado aos alunos que identificasse qual elemento não pertencia ao grupo de ser algo que se usa no pé. Na Figura 4.27 apresentamos um exemplo de uma dupla que analisou adequadamente os elementos na classe.

Figura 4.3: Exemplo da dupla que analisa a adequação dos elementos em uma classe na Atividade C2 (Aluno G2B)



Desse modo, como houve acerto total na Atividade A2 e B2, apresentamos a seguir a estratégia utilizada na Atividade C2. A **Tabela 10** apresenta os percentuais do tipo de estratégia utilizada pelos alunos ao responderem a atividade C2.

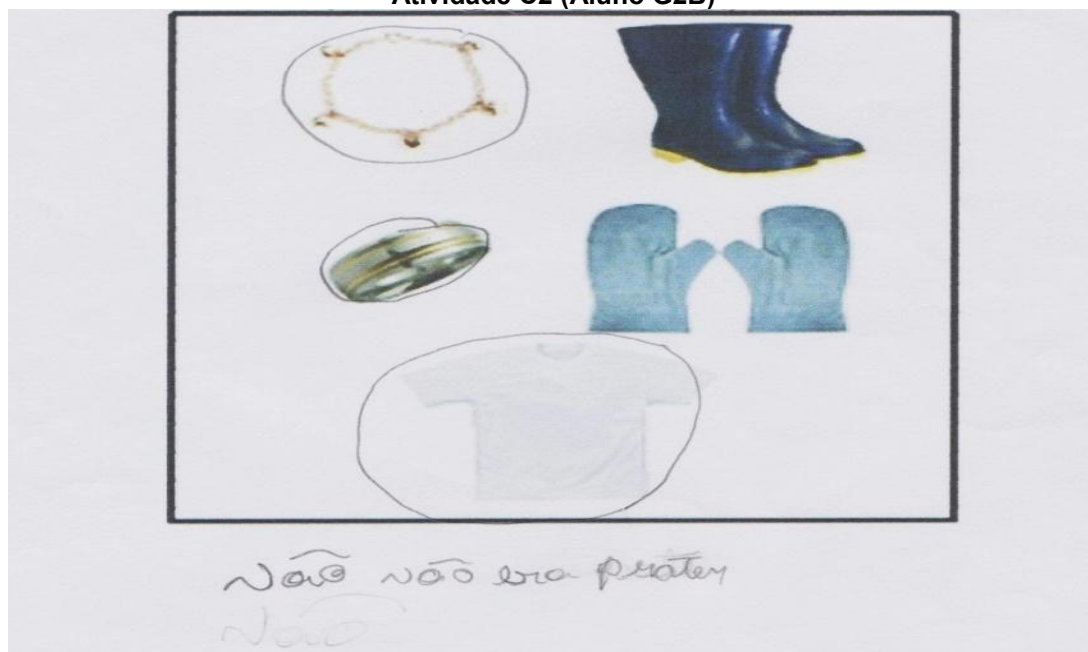
Tabela 10: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem as atividades C2 por turma

Turma	Atividade C2		
	Identifica o elemento incorreto	Não identifica todos os elementos incorretos	Total
G2A	100		100
G2B	85,7	14,3	100

É possível observar na Tabela 10 que a estratégia **não identifica o elemento incorreto** foi encontrada apenas na turma G2B, uma vez que houve acerto total na turma G2A. A Figura 4.28 apresenta um exemplo desse tipo de estratégia. A dupla

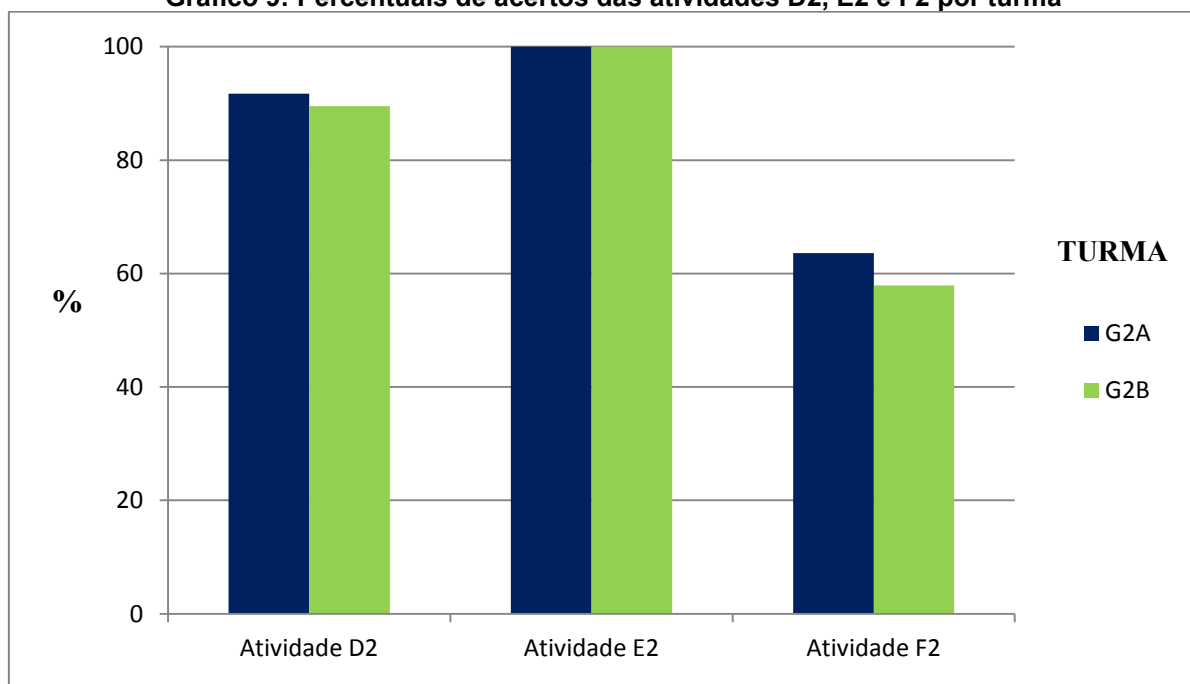
analisa os elementos, porém, não identifica que as luvas também não fazem parte da classe.

Figura 4.4: Exemplo do tipo de resposta “Não identifica todos os elementos incorretos” na Atividade C2 (Aluno G2B)



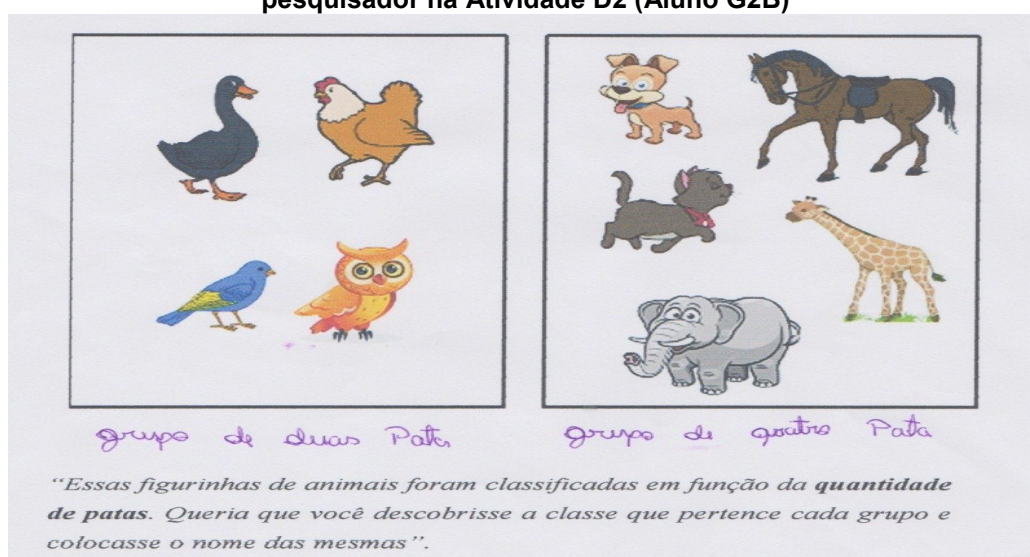
No **Gráfico 9** apresentamos os percentuais de acertos das atividades de Identificar as classes a partir de um critério/descritor.

Gráfico 9: Percentuais de acertos das atividades D2, E2 e F2 por turma



Observando o Gráfico 9, pode ser percebido que nas Atividades D2 e E2 ambas as turmas apresentaram um ótimo desempenho. Na Atividade D2 foi solicitado aos alunos que descobrissem a classe que pertencia cada grupo em função da quantidade de patas. A Figura 4.29 apresenta a dupla nomeando corretamente os grupos “2 patas” e “4 patas”.

Figura 4.5: Exemplo da dupla que descobre a classe em função do critério dado pelo pesquisador na Atividade D2 (Aluno G2B)



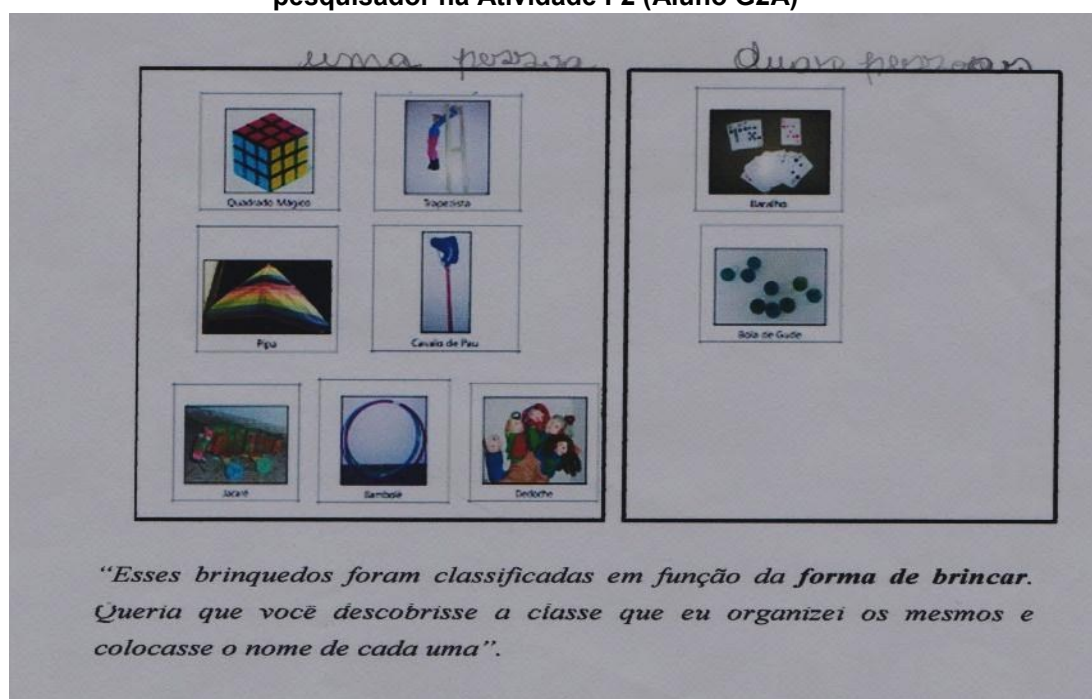
Na Atividade E2, representada na Figura 4.30, foi solicitado aos alunos que descobrissem a classe que pertencia cada grupo em função do peso. A dupla nomeia as classes corretamente em “leve” e “pesado”.

Figura 4.6: Exemplo da dupla que descobre a classe em função do critério dado pelo pesquisador na Atividade E2 (Aluno G2A)



Na Atividade F2, podemos observar no Gráfico 9, que o percentual de acerto é muito próximo entre as duas turmas (63,6% e 57,9%). Nessa atividade, foi solicitado aos alunos que descobrissem a classe em função da forma de brincar. A Figura 4.31 apresenta a dupla que nomeia corretamente a classe pela quantidade de pessoas que podem usar o brinquedo “uma pessoa” e “duas pessoas”.

Figura 4.7: Exemplo da dupla que descobre a classe em função do critério dado pelo pesquisador na Atividade F2 (Aluno G2A)



Como já foi levantado na revisão de literatura, autores como Vergnaud (1991), Giritana e Castelo-Branco (2014), ressaltam a importância dos alunos compreenderem o que é uma classe. Dessa forma, consideramos importante que o aluno compreenda que para constituir uma classe é fundamental que pelo menos uma propriedade seja comum aos diferentes objetos.

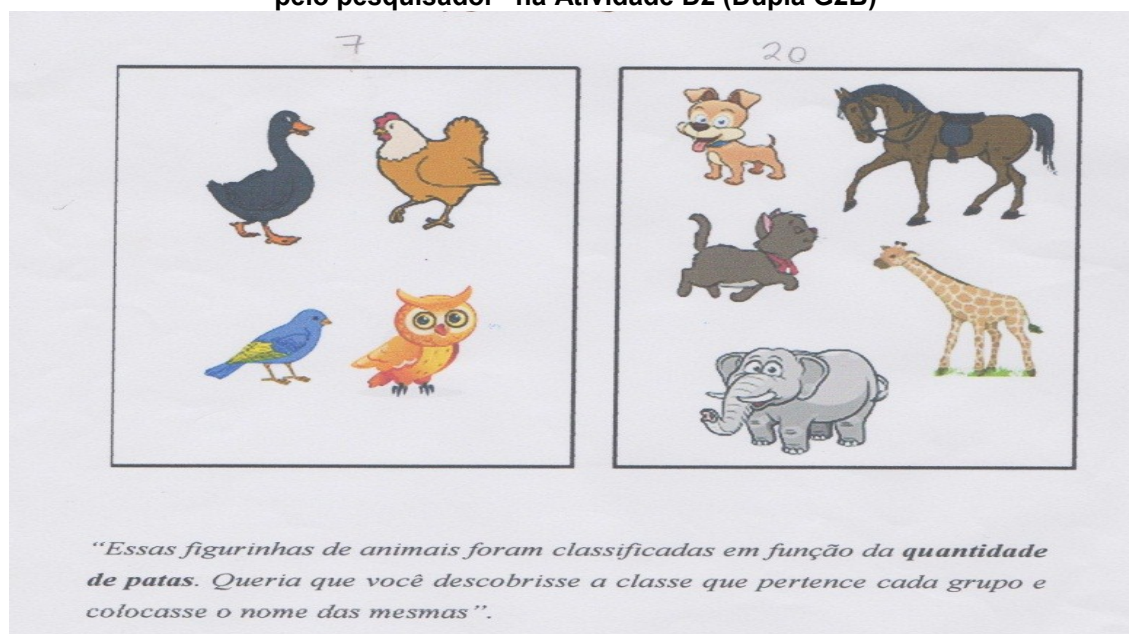
A seguir apresentaremos as estratégias encontradas nas Atividades dessa etapa. A **Tabela 11** apresenta a estratégia Não descobre as classes em função do critério dado pelo pesquisador na Atividade D2.

Tabela 11: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem as atividades D2 por turma

Turma	Atividade D2		
	Descobre as classes em função do critério dado pelo pesquisador	Não descobre as classes em função do critério dado pelo pesquisador	Total
G2A	91,7	8,3	100
G2B	89,5	10,5	100

Podemos observar na Tabela 11 que ambas as turmas utilizaram o tipo de estratégia **não descobre as classes**, porém, o percentual é bem pequeno. Na Figura 4.32, a dupla soma a quantidade de patas dos animais e nomeia as classes em “7” e “20”.

Figura 4.8: Exemplo do tipo de resposta “Não descobre as classes em função do critério dado pelo pesquisador” na Atividade D2 (Dupla G2B)



A **Tabela 12** apresenta as estratégias da Atividade F2. Nessa atividade encontramos as estratégias Cria novas classes, Mais de um critério e Repete o nome da classe.

Tabela 12: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem as atividades F2 por turma

Turma	Atividade F2				
	Descobre as classes em função do critério dado pelo pesquisador	Cria novas classes	Mais de um critério	Repete o nome da classe	Total
G2A	63,6		18,2	18,2	100
G2B	42,1	15,8	42,1		100

Na Figura 4.33, temos o exemplo da dupla que utiliza a estratégia **cria novas classes**. A dupla classifica corretamente, no entanto, realiza uma classificação equitativa das figuras, desconsiderando o critério forma de brincar “grupos de mais brinquedos” e “menos quadro de brinquedos”.

P- *Por que vocês colocaram esses nomes nas classes?*

Dupla4(G1A)- *Porque a gente classificou assim.*

P-*Entendi! Vocês classificaram pela quantidade de figuras em cada quadro. Está correto. Porém, quando eu fiz essa classificação foi a partir do critério forma de brincar, ou seja, como vocês brincariam com esses brinquedos. Vocês acham que está correta essa classificação a partir do critério que eu dei?*

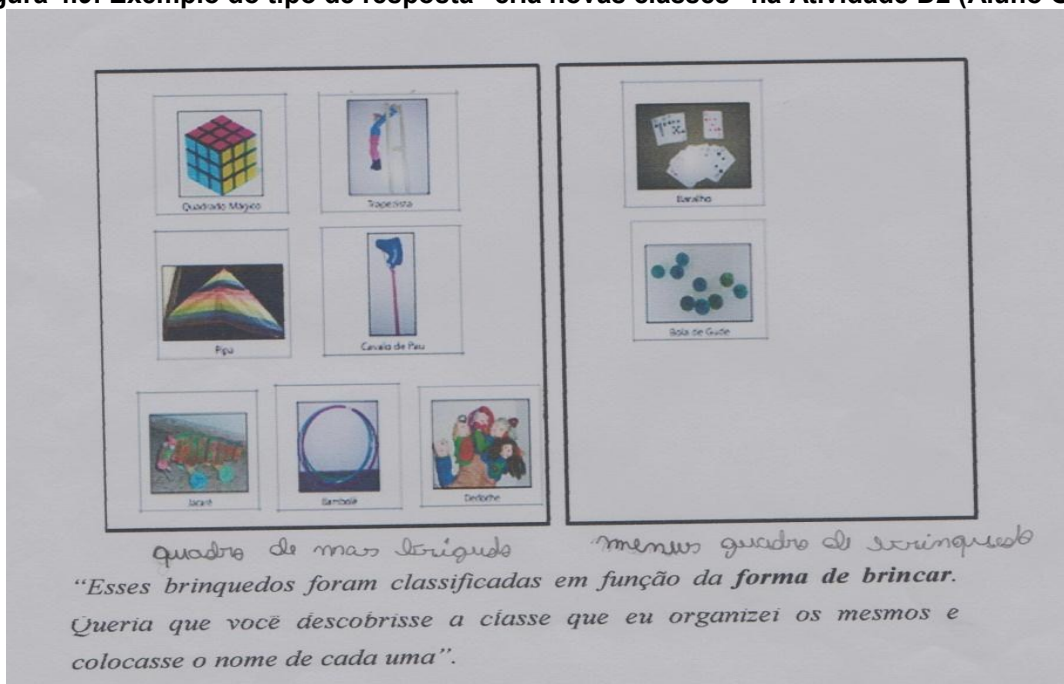
Dupla4(G1A)- *Eu acho!*

P-*Se eu entregasse as figuras a vocês e falasse que vocês poderiam classificar as figuras livremente, aí sim vocês poderiam classificar da forma de vocês, mas nessa atividade é diferente, a classificação já está feita a partir do critério forma de brincar. Observem direitinho.*

Dupla4(G1A)- *Tia, eu posso fazer assim então, veja...brinco sozinho e brinco em dupla com esses brinquedos.*

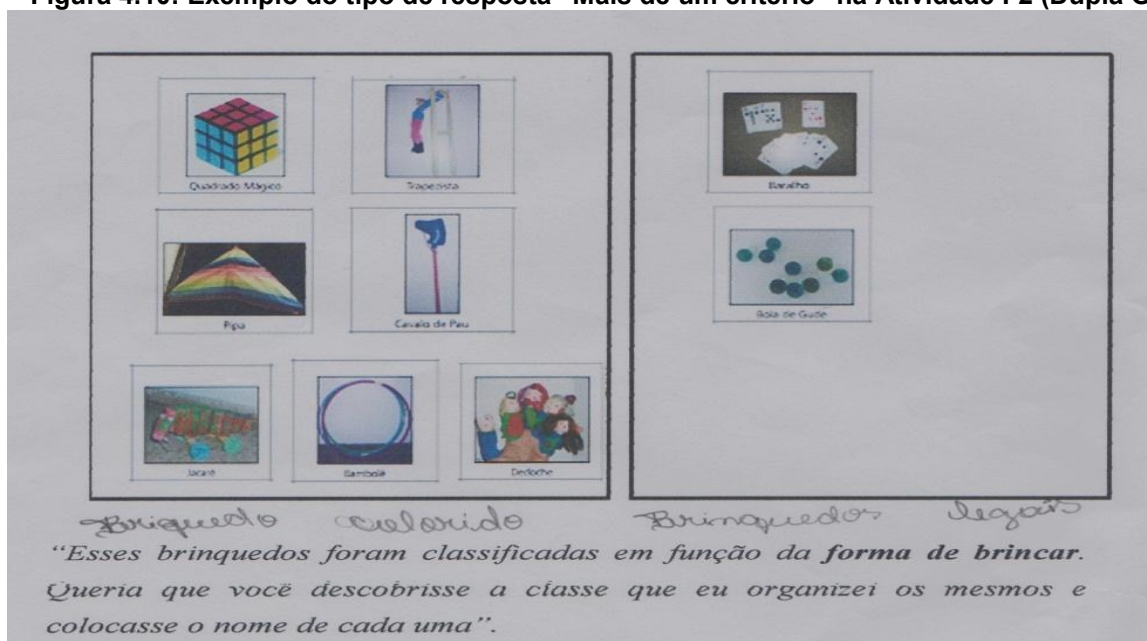
P-*Isso, exatamente! Vocês agora nomearam as classes a partir do critério forma de brincar. Porque aí vocês podem brincar com esses brinquedos sozinhos ou em dupla.*

Figura 4.9: Exemplo do tipo de resposta “cria novas classes” na Atividade D2 (Aluno G2B)



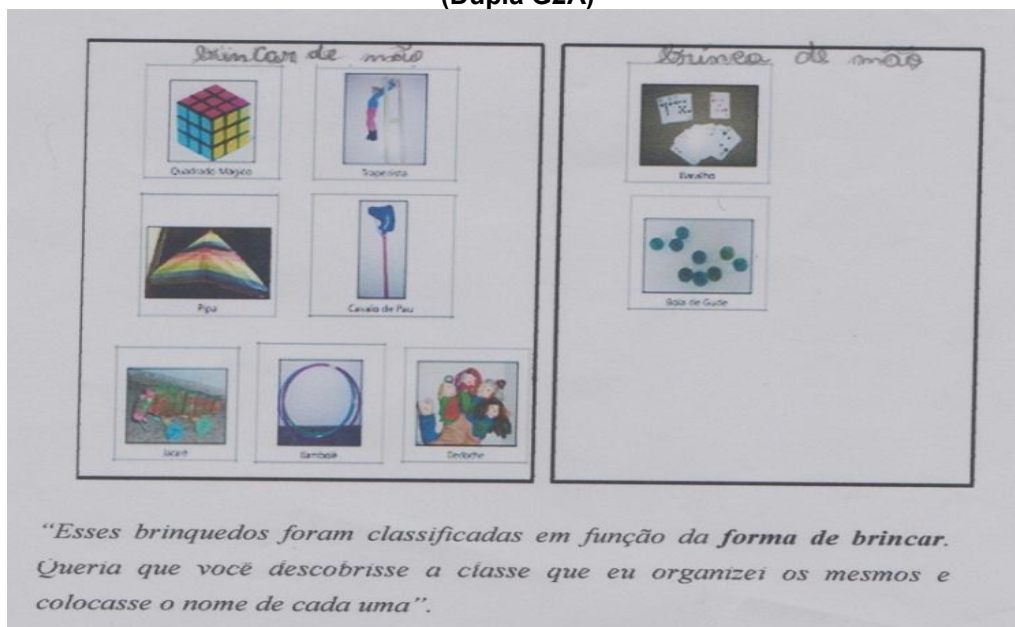
Na Figura 4.34, a dupla nomeia as classes em “brinquedo colorido” e “brinquedos legais”. Dessa forma, podemos verificar que a dupla também desconsiderou o critério forma de brincar e criou **mais dois critérios** que são a cores dos brinquedos “brinquedo colorido” e os brinquedos que a dupla gosta “brinquedos legais”. Porém, essa classificação não está adequada uma vez que encontramos mais de um critério.

Figura 4.10: Exemplo do tipo de resposta “Mais de um critério” na Atividade F2 (Dupla G2B)



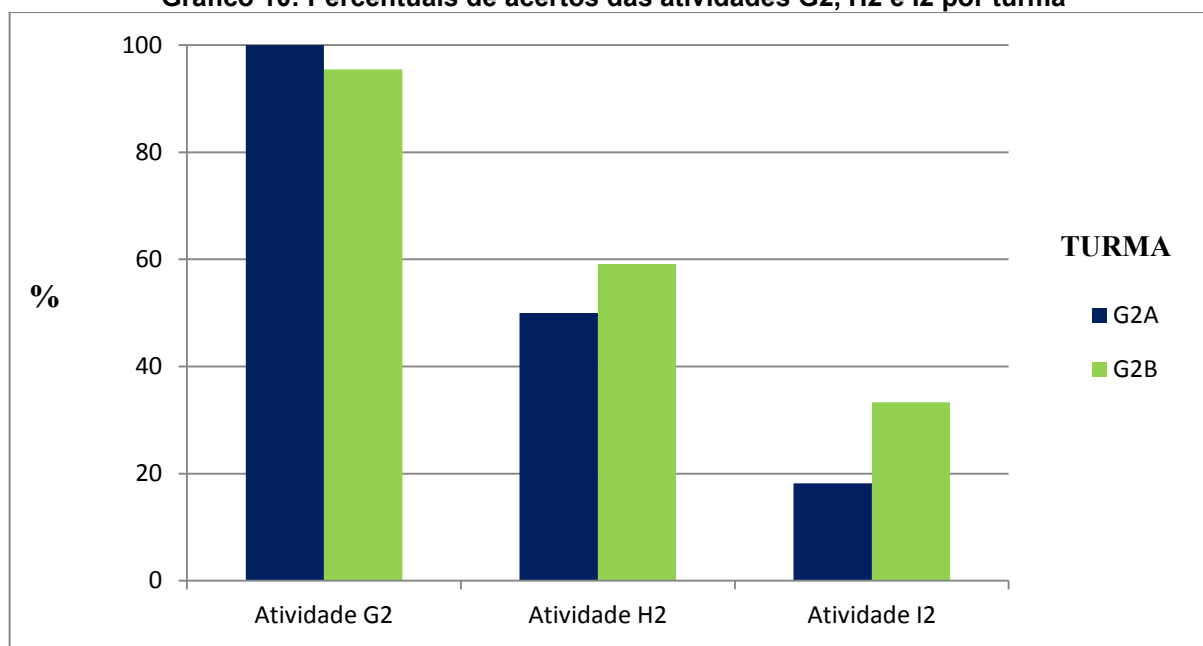
Na Figura 4.35, encontramos a estratégia repete o nome da classe. Para os dois grupos a dupla nomeia as classes “brincar de mão”.

Figura 4.11: Exemplo do tipo de resposta “Repete o nome da classe” na Atividade F2 (Dupla G2A)



No **Gráfico 10** apresentamos os percentuais de acertos das atividades envolvendo a reflexão sobre o descritor/critério: criar critério, descobrir o critério e apresentar o critério e solicitar que analise a pertinência dos elementos. É importante destacar que essas atividades correspondem às atividades A1, D1 e H1.

Gráfico 10: Percentuais de acertos das atividades G2, H2 e I2 por turma



Na Atividade G2, foi solicitado aos alunos que classificassem em dois grupos os personagens de desenhos animados em função da força. Nota-se que, mais uma vez, a maioria dos alunos respondeu corretamente essa atividade de classificar a partir de um critério dado. O que podemos considerar que os alunos não apresentaram dificuldades em responder esse tipo de atividade, tanto na sequência do G1, assim como na sequência do G2.

A Atividade H2 tinha por finalidade levar o aluno a descobrir o critério utilizado em uma classificação. Podemos observar no Gráfico 10 que a turma G2B apresentou um melhor percentual. Nessa atividade, foi solicitado aos alunos que descobrissem o critério: Ter rodas. Dessa forma, ao realizar uma comparação com o G1, o G2 apresentou um melhor desempenho nesse tipo de atividade, uma vez que apenas 33% da turma G1B acertaram essa atividade.

Na Atividade I2, foi solicitado aos alunos que analisassem a pertinência dos elementos a partir do critério Forma geométrica. Assim, os alunos tinham que identificar que a figura do triângulo não pertencia ao grupo do quadrilátero. Podemos perceber, ainda no Gráfico 10 que ambas as turmas apresentaram um baixo percentual de acerto nessa atividade. Essa dificuldade apresentada no G2 também foi identificada no G1 (G1A-9,1% e G2B- 18,2%) que apresentou um baixo percentual nessa atividade. O que nos leva a acreditar que conhecer as figuras geométricas influenciou na escolha dos elementos incorretos.

A **Tabela 13** apresenta as estratégias da Atividade G2. Nessa atividade encontramos a estratégia o aluno cria o critério.

Tabela 13: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem as atividades G2 por turma

Turma	Atividade G2		
	Usa o critério dado pelo pesquisador	Mais de um critério	Total
G2A	100		100
G2B	95,5	4,5	100

Podemos observar na Tabela 13 que apenas uma dupla utiliza a estratégia **mais de um critério** “grupo da força de vontade” e “Grupo do gato e peixe”, conforme Figura 4.36.

Figura 4.12: Exemplo do tipo de resposta “Mais de um critério” na Atividade F2 (Aluno G2B)



P- Turma, eu pedi a vocês para classificar as figuras a partir do critério força dos personagens. Encontrei aqui uma dupla que classificou assim “grupo da força da vontade” e “grupo do gato e o peixe”. Por que vocês classificaram assim?

Dupla5(G2B)- Porque esses são o que tem força de vontade e os outros é o grupo do gato e do peixe.

P-Entendi! E porque esses são o grupo do gato e do peixe?

Dupla5(G1A)- Porque o gato e o peixe está aqui.

P- Como eu pedi a vocês para classificar em função do peso, o primeiro grupo está correto porque vocês chamaram de força de vontade, ou seja, esses são fortes e os outros? São fortes ou não?

Dupla5(G1A)-Não, são os sem força.

P-Exatamente! Então, o critério de vocês de colocaram o nome de dois personagens não está adequado. Vocês teriam que colocar como?

Dupla5(G1A)- grupo sem força...de vontade.

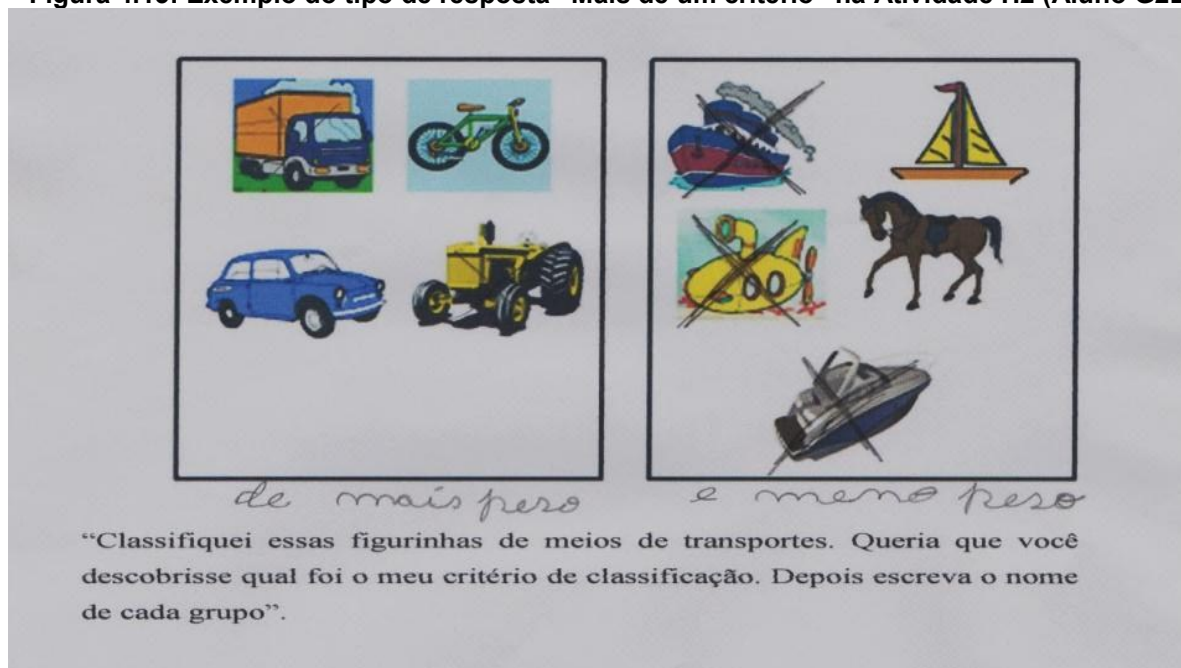
A **Tabela 14** apresenta as estratégias da Atividade H2. Podemos observar na tabela que as duas turmas utilizaram as estratégias **não descobre o critério e cria uma nova classificação e mais de um critério**.

Tabela 14: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem as atividades H2 por turma

Turma	Atividade H2			
	Descobre o critério utilizado	Não descobre o critério e cria uma nova classificação	Mais de um critério	Total
G2A	50	45,5	4,5	100
G2B	59,1	31,8	9,1	100

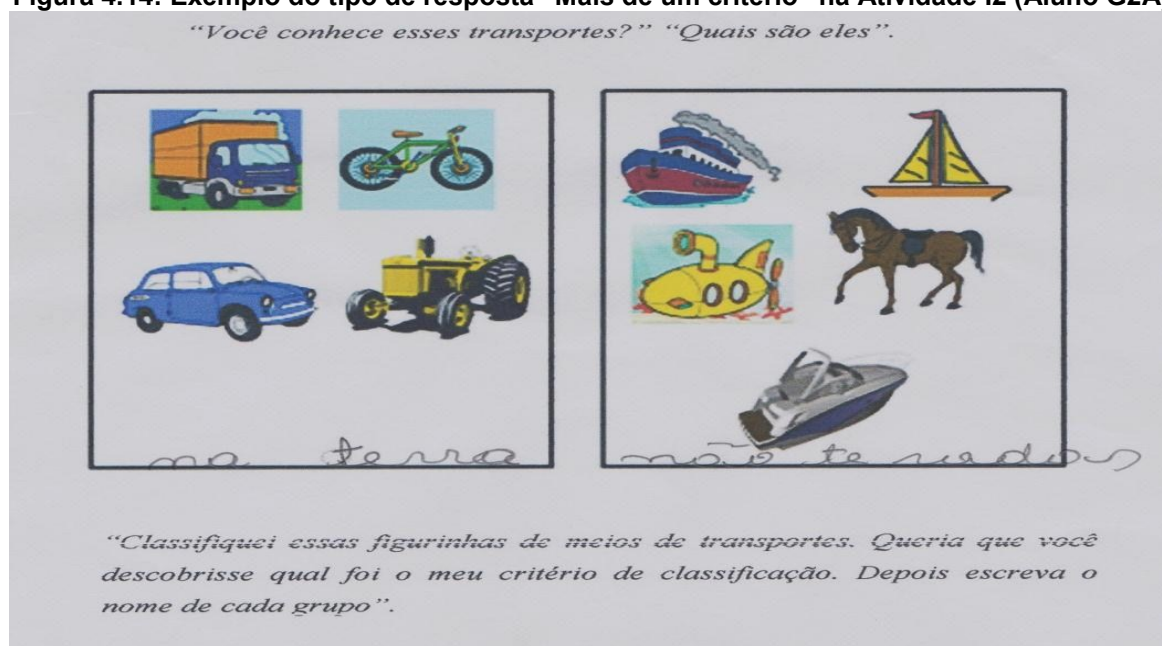
Na Figura 4.37 apresentamos a dupla que utiliza a estratégia “Não descobre o critério e cria uma nova classificação”. Nesse exemplo, a dupla nomeia “de mais peso” e “menos peso” e não descobre o critério da atividade que é ter rodas. Podemos observar também que a dupla utiliza como estratégia marcar um X nas figuras que são consideradas pesadas e que não fazem parte da classe “menos peso”.

Figura 4.13: Exemplo do tipo de resposta “Mais de um critério” na Atividade H2 (Aluno G2B)



Na Figura 4.38, encontramos a estratégia mais de um critério. A dupla identifica que um grupo não tem rodas, mas nomeia o outro grupo pelo local de locomoção “na terra”.

Figura 4.14: Exemplo do tipo de resposta “Mais de um critério” na Atividade I2 (Aluno G2A)



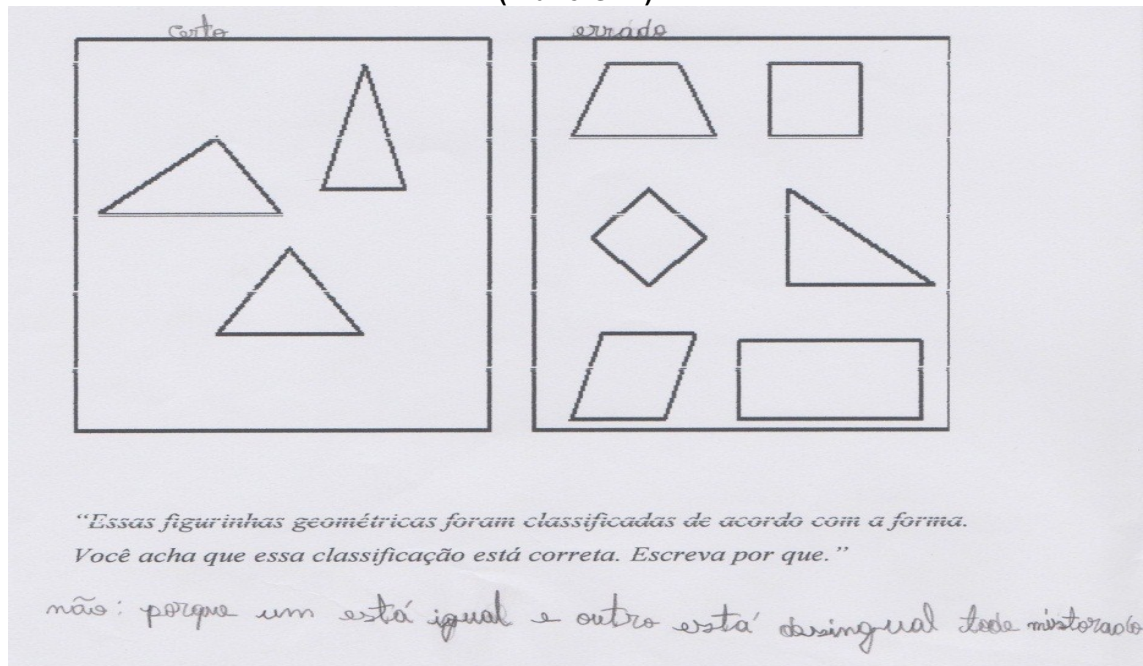
A **Tabela 15** apresenta as estratégias da Atividade I2. Nessa atividade encontramos as estratégias **não identifica o elemento incorreto** e **escolhe mais figuras como elementos incorretos**.

Tabela 15: Percentuais dos tipos de estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem a atividade I2 por turma

Turma	Atividade I2			
	Identifica o elemento incorreto	Não identifica o elemento incorreto	Escolhe mais figuras como elementos incorretos	Total
G2A	18,2	72,7	9,1	100
G2B	33,3	42,9	23,8	100

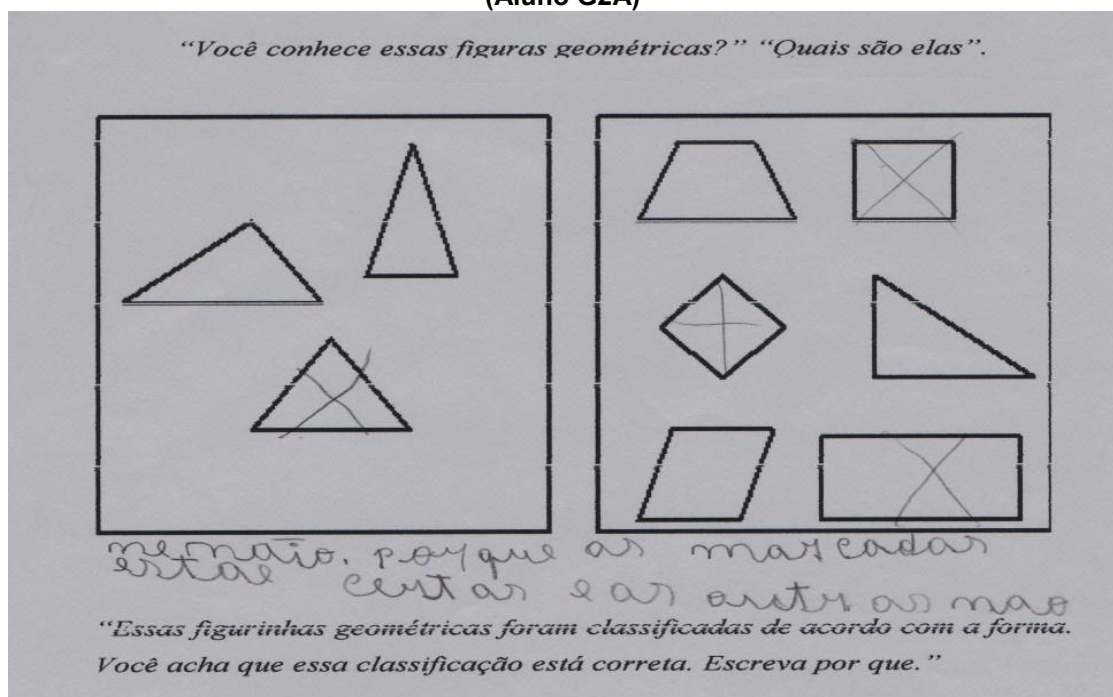
Podemos observar na tabela 15, o alto percentual desse tipo de estratégia na turma G2A. Na Figura 4.39, a dupla justifica que o primeiro grupo está correto e o segundo grupo está incorreto, no entanto, não apresenta qual elemento está inadequado.

Figura 4.15: Exemplo do tipo de resposta “não identifica o elemento incorreto” na Atividade I2 (Aluno G2A)



Na Figura, 4.40, a dupla Escolhe mais figuras como elementos incorretos. Nesse exemplo, a dupla, desconsidera os grupos e marca com um X as figuras que eles consideram adequadas, justificando suas respostas.

Figura 4.16: Exemplo do tipo de resposta “não identifica o elemento incorreto” na Atividade I2 (Aluno G2A)



As atividades trabalhadas utilizadas na sequência de ensino (Descritor/ critério e Elementos, classes e Descritor/ critério) levaram aos alunos a refletirem sobre as diferentes maneiras que podemos classificar os elementos.

Verificamos que há uma variação de acertos entre os desempenhos dos alunos durante a sequência do G1 e do G2 dependendo do tipo de atividade apresentada. As atividades de classificar a partir de um critério dado, os alunos responderam com facilidade. Já as atividades de apresentar o critério e solicitar que analise a pertinência dos elementos a partir do critério forma geométrica, os alunos apresentaram dificuldades em respondê-las. O que nos levou a considerar que esse tipo de atividade exigia dos alunos conhecer as formas geométricas para identificar o critério.

Ao compararmos os percentuais de estratégias utilizadas durante as sequências, chamamos atenção para a estratégia mais de um critério. Esse tipo de estratégia foi bastante utilizado pelos alunos.

Percebemos ainda que o G2 apresentou um melhor desempenho do que o G1 no Pós-teste 1 e Pós-teste 2, ainda que pequena essa diferença. O que nos leva a pensar se as atividades que abordaram especificamente o uso dos elementos e o uso das classes levaram aos alunos a ter uma atenção maior na adequação dos mesmos.

Assim, acreditamos que estas análises com relação aos grupos que participaram de diferentes sequências de atividades de ensino, possam auxiliar a desenvolver um trabalho sistematizado e adequado para as crianças, relacionando os conceitos de classificação. Bem como, acreditamos que há evidências de que é possível ensinar a classificar e que os alunos criem ou descubram critérios de classificação e não somente que eles conheçam determinadas classificações prontas.

CAPÍTULO 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Estatística, nos últimos anos, vem ganhando grande destaque na sociedade. As pesquisas revelam diariamente diferentes informações úteis, a partir de dados estatísticos. Passam a fazer parte do nosso cotidiano à leitura de gráficos e tabelas, como ler e interpretar uma tabela no jornal, bem como compreender a notícia “Três quartos da população brasileira acima de 10 anos têm telefone móvel”. (Fonte IBGE, 2015). Assim, para interpretar a realidade, bem como construir gráficos e tabelas é necessário saber classificar.

Os procedimentos lógicos da classificação são muito importantes para o cidadão. Se levarmos em consideração o ato de classificar, estamos diariamente classificando informações, ideias, escolhas e entre outros. Diante dessa perspectiva, a aprendizagem da Estatística, vem sendo proposto desde o Ensino Fundamental. Os currículos atuais enfatizam a necessidade dos alunos saberem pesquisar, considerando como fundamental na atitude investigativa compreender todas as fases e a relação entre elas.

No entanto, vários estudos apontam que alunos e professores apresentam dificuldades em Classificar: Lins (2000), Guimarães (2002), Vieillard e Guidetti (2009), Luz (2011), Leite, Cabral e Guimarães (2013), Guimarães e Oliveira (2014). Isso é preocupante, pois é fundamental que os alunos saibam analisar, interpretar e organizar os dados.

A partir deste contexto, tivemos como objetivo nesse estudo investigar a contribuição de ensino para a aprendizagem de alunos do 4º ano do Ensino Fundamental em classificar. Mais especificamente buscamos:

- Investigar o que sabem alunos do 4º ano do ensino fundamental sobre criar critérios para classificar;

- Investigar o desempenho dos alunos em classificar após o desenvolvimento de sequências de atividades sobre classificação realizadas em salas de aulas;
- Comparar o desempenho de alunos em função do tipo de intervenção vivenciada.

Participaram da pesquisa 103 alunos de 6 (seis) turmas do 4º ano do Ensino Fundamental de 3 (três) escolas públicas da região metropolitana do Recife, escolhidas por conveniência. Duas turmas de escolas diferentes participaram de uma sequência de atividades que envolvia a compreensão do descritor/critério. Duas outras turmas participaram de uma sequência de atividades que envolvia a reflexão sobre elemento, classe e descritor/ critério. As outras duas turmas não participaram de nenhuma sequência de atividade, se caracterizando 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, realizamos a sequência de atividades de ensino, na terceira foi a realização do pós-teste 1 e do pós-teste 2 (para identificar o que os alunos aprenderam). Todas as etapas realizadas na coleta de 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 coleta de dados foi realizada integralmente pela pesquisadora.

Para investigar a contribuição das atividades trabalhadas na sequência, elaboramos inicialmente dois testes (pré-teste e pós-teste 1), aplicadas antes e depois da sequência de atividades de ensino. No entanto, durante o processo de coleta de dados, identificamos que era necessário realizar um novo teste (pós-teste 2) com um grupo de elementos mais diversificados que exigissem dos alunos, de fato, que criassem um critério e não utilizassem uma classificação já pré-determinado e usual.

Em cada teste, os alunos receberão uma folha de papel em branco e 9 (nove) figuras para serem respondidas individualmente. A realização dos testes teve aproximadamente 30 minutos, a pesquisadora realizou a leitura do enunciado e conferiu se os alunos conheciam as figuras apresentadas. Além disso, os participantes tiveram à sua disposição cola, lápis, borracha e régua para auxiliar na

resolução da atividade. As atividades dos testes foram selecionadas de estudos anteriores e de livros didáticos.

Buscamos trabalhar na etapa da sequência de atividades de ensino os 6 tipos de habilidades observadas para o trabalho com classificação.

- Classificar a partir de um critério dado
- Descobrir o critério utilizado em uma classificação
- Apresentar o critério e solicitar que analisem a pertinência das classes
- Listar propriedades dos elementos
- Analisar a adequação dos elementos na classe
- Identificar as classes a partir de um critério/ descritor

Foi realizado em cada duas turmas um processo de sequência de atividades de ensino. O primeiro tipo de sequência as atividades envolviam a compreensão de descritor/critério a partir de três tipos de situação:

1. Classificar a partir de um critério dado;
2. Descobrir o critério utilizado em uma classificação;
3. Apresentar o critério e solicitar que analisem a pertinência das classes.

A outra sequência de atividades de ensino foi baseada em atividades que envolviam a reflexão sobre: elemento, classe e descritor/ critério.

4. Listar propriedades dos elementos e analisar a adequação dos elementos na classe;
5. Identificar as classes a partir de um critério/descritor;
6. Classificar, descobrir o critério e apresentar o critério e solicitar que analise a pertinência das classes.

Em cada sequência, os alunos receberão três atividades para serem respondidas em dupla. A realização das sequências de atividades de ensino teve aproximadamente duas horas. Assim como nos testes, a pesquisadora realizou a leitura do enunciado e conferiu se os alunos conheciam as figuras apresentadas. As atividades das sequências também foram selecionadas ou elaboradas/adaptadas a partir de estudos anteriores sobre classificação. Após cada dupla responder uma atividade, a pesquisadora recolhia e escolhia algumas respostas para refletir com os alunos as suas estratégias de resolução.

Inicialmente, observamos que os alunos obtiveram um desempenho fraco no pré-teste, com média de acerto de 0,03. Esse dado mostra a dificuldade que os alunos apresentam em classificar. As médias de acertos nos três grupos foram semelhantes e nenhum grupo apresentou um desempenho significativamente diferente dos outros. Esse dado é importante, uma vez que indica que os três grupos apresentaram desempenhos similares.

Após terem sido submetidos à sequência de atividades de ensino, percebemos que houve um avanço significativo no desempenho dos alunos sobre classificar, independente do tipo de situação explorada na sequência e que o mesmo não ocorreu com o grupo controle. Esses resultados indicam a facilidade que as crianças apresentam para aprender sobre classificação quando são estimuladas de formas sistemáticas.

Buscamos comparar o desempenho dos grupos em função dos dois tipos de abordagens para a aprendizagem sobre classificar. Observamos que o grupo que trabalhou com a atividade de elementos, classes e descritor/critério avançou mais que o grupo que apenas refletiu sobre descritor/critério. No entanto, essa diferença não foi significativa. Observamos também que entre os grupos G1 e G2 em relação ao grupo G3, houve diferença significativa evidenciando que as sequências de atividades levaram a aprendizagem. Analisando mais especificamente o desempenho dos grupos em função do pós-teste 1 e 2, notamos que no pós-teste 1, apesar do alto percentual de acertos, os alunos utilizaram um tipo de classificação usual da escola. No entanto, após a resolução de um novo teste (pós-teste 2), os alunos permaneceram apresentando um desempenho bem superior em relação ao pré-teste. Desse modo, as sequências 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.

Outro aspecto analisado diz respeito às estratégias de solução ou tipos de erros apresentados pelos grupos ao responderem as atividades dos testes. Percebemos que as estratégias mais de um critério e coloca um nome qualquer apareceram durante os três testes. Já as estratégias não usa a exclusividade, os elementos não estão adequados, coloca o nome de cada figura, escolhe uma figura

e coloca como nome do grupo e não coloca o nome do grupo, apareceram em baixo percentual e em um dos grupos no pós-teste 1 e 2.

Observamos também que a partir da sequência de atividades de ensino, os alunos passaram a apresentar **uma diversidade de critérios, compreendendo que podemos criar diferentes critérios, a partir dos nossos objetivos desde que atenda as propriedades de exclusividade e exaustividade.**

Analisando mais especificamente, as atividades durante a sequência, notamos que em relação ao Grupo 1, as atividades de classificar a partir de um critério dado, os alunos não apresentaram dificuldades em respondê-las. Silva (2013) já tinha chamado atenção para esse tipo de atividade que é **predominante nos livros didáticos, o que** reforça nossa ideia de que o bom desempenho dos nossos alunos se justifique pelo fator de ser uma atividade frequentemente vista nos livros didáticos. Quanto às atividades de descobrir o critério percebemos que uma turma (G1B) apresentou um melhor desempenho nas três atividades referente a descobrir o critério. Em relação às atividades de apresentar o critério e solicitar que analise a pertinência das classes, observamos que esse tipo de atividade houve uma variação de acertos e erros entre as turmas. Além do que nas atividades de analisar o elemento inadequado em função de algo que se usa no pé e em função da forma geométrica, os alunos de ambas as turmas apresentaram um baixo percentual. Já na atividade de identificar o elemento incorreto em função de precisar de algum material para brincar, a turma G1B apresentou um desempenho superior à turma G1A.

Em relação ao Grupo 2, as atividades que envolviam a compreensão dos elementos a serem classificados e a adequação desses elementos em uma classe, os alunos apresentaram um ótimo desempenho nas três atividades realizadas. Nas atividades de listar as propriedades de elementos, os alunos listavam as características a partir do tipo de material, forma, cor e função dos objetos. Quanto às atividades de identificar as classes a partir de um critério/descritor, ambas as turmas apresentaram um ótimo desempenho, nas atividades de identificar as classes em função do critério ter patas e em função do peso dos objetos. Já as atividades de descobrir as classes em função do critério forma de brincar, os alunos apresentaram um percentual menor.

Por fim, nas atividades que envolviam a reflexão sobre o descritor/critério, houve uma variação entre acertos e erros entre os grupos nas três atividades. Na

atividade de classificar a partir de um critério dado, os alunos também do G2, apresentaram um ótimo desempenho. Na atividade de descobrir o critério utilizado em uma classificação, os alunos do G2, apresentaram um melhor desempenho que o G1. E na atividade de analisar a pertinência dos elementos a partir do critério forma geométrica, os alunos do G2 também apresentaram baixo percentual de acerto nessa atividade.

No que diz respeito às estratégias de solução ou tipos de erros apresentados pelos grupos ao responderem as atividades durante a sequência, percebemos que as estratégias variavam de percentual de acordo com cada tipo de atividade, indicando as que foram mais ou menos utilizadas durante as atividades. No entanto, chamamos atenção para a estratégia mais de um critério que foi bastante encontrada durante todas as etapas da sequência de atividades de ensino. Esse tipo de estratégia também foi elencado por Guimarães (2002), Luz e Guimarães (2011), Leite, Cabral e Guimarães (2013) que perceberam que uma das dificuldades dos alunos ao buscar classificar, é atribuir uma ou várias características aos elementos, desconsiderando o seu critério de categorização.

Com os avanços apresentados pelos grupos, após as sequências de atividades de ensino, podemos afirmar que alunos do 4º ano do Ensino Fundamental são capazes de aprender a criar diferentes critérios, através de diferentes situações.

Como as atividades utilizadas na sequência de atividades ensino dos dois grupos foram elaboradas, considerando o levantamento de estudos anteriores que discutem sobre classificação, destacamos que as mesmas podem ser usadas pelos professores, frequentemente, em sala de aula. Consideramos que se utilizadas de forma sistemática, é possível promover de forma significativa a aprendizagem dos alunos sobre classificar.

Dessa forma, as crianças mostram que podem aprender a classificar e criar descritor/critérios e assim diminuir ou superar as dificuldades encontradas por diversos estudos sobre Classificar (LINS, 2000; GUIMARÃES, 2002; VIEILLARD GUIDETTI, 2009; LUZ 2011; LEITE; CABRAL; GUIMARÃES, 2013; GUIMARÃES; OLIVEIRA, 2014; entre outros).

Esperamos que essa pesquisa possa contribuir em relação ao trabalho que precisa ser desenvolvido no processo ensino aprendizagem de professores e alunos sobre os procedimentos de classificação, dado que esse conceito é fundamental

para a compreensão e registro de informações organizadas em gráficos e tabelas e para o desenvolvimento de qualquer pesquisa.

Dessa forma, os 6 tipos de habilidades observadas nesse estudo (Classificar a partir de um critério dado, descobrir o critério utilizado em uma classificação, apresentar o critério e solicitar que analisem a pertinência das classes, listar propriedades dos elementos, analisar a adequação dos elementos na classe e identificar as classes a partir de um critério/ descritor) aponta direcionamentos para as práticas educacionais, pois evidenciam alternativas de como trabalhar a classificação em sala de aula, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem. Pois, segundo o PNAIC a criança deve estar inserida desde os anos iniciais no estudo da Estatística, considerando como fundamental a atitude investigativa.

E por fim, acreditamos que as nossas análises e discussões aqui nos permitem sugerir a realização de outros estudos que investiguem a possibilidade de uma maior aprendizagem sobre classificar e registrar em diferentes tipos de representações como tabelas e gráficos em diferentes níveis de escolarização.

REFERÊNCIAS

- BARRETO, M.N.; GUIMARÃES, G.L. **A Compreensão de crianças da educação infantil sobre classificação**. Caderno de Trabalhos de Conclusão de Curso de Pedagogia. Recife, UFPE, 2016
- BRASIL. Ministério da Educação e Desporto. Secretaria do Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília:MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: Educação Estatística /Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2014. 80 p.
- BATANERO, C. **Los retos de la cultura estadística**. 2002. Conferencia inaugural de la Jornada Interamericana de Enseñanza de la Estadística. Buenos Aires (AR), 2002. Disponível em: <<http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/CEIO.pdf>>. Acesso em: 25 set.2014.
- BATANERO, C; DÍAZ, Carmem. **El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística**. In: PATRICIO ROYO, J. (Ed.) Aspectos didácticos de las matemáticas (125-164). Zaragoza (ES): ICE.2004.Disponível em: <<http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/CEIO.pdf>>. Acesso em: 25 set.2014.
- BURGOON, J.N.; DURAN, E. **Investigating Elementary Teachers' Conceptions of Animal Classification**. Revista School science and mathematics. [on-line]. Volume 112, issues, 7 pages 410-419, November, 2012. Disponível na Internet: < <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1949-8594.2012.00160.x/full>>
- CAVALCANTI, M. R. G.; NATRIELLI, K. R. B.; GUIMARÃES, G. L. Gráficos na Mídia Impressa. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 23, nº 36, p. 733 a 751, agosto 2010.
- CRUZ, D.P. **Classificação na Educação Infantil: o que propõem os livros e como é abordada por professores**. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.
- FERNÁNDEZ, V.M.P., SOLTO, A.M. **Classificar como Prática Social do Ponto de vista da Socioepistemologia**. In: VIICIBEM, 2013, Montevideo.
- FERNANDES, R. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)** / Reynaldo Fernandes. – Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2007.26 p.
- GITIRANA,V.;CASTELO-BRANCO,W. Categorizar: habilidade necessária à formação básica. **TV Escola/ Salto para o futuro**. Rio de Janeiro, n.24, set. 2014. Disponível em: <<http://www.acerp.org.br/salto/>>. Acesso em: 25 set. 2014.
- GUIMARÃES, G; OLIVEIRA, I. **Do future primary school teachers Know how to classify?** In: XXXVIII Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education and XXXVI the North American Chapter of the Psychology of Mathematics Education. Vancouver, Canadá, July, 2014.

GUIMARÃES, G., OLIVEIRA, I., MOTTET, M. **Domínio da Linguagem Oral e do Conceito Matemático: Fatores Determinantes na Explicação Oral de Professores dos Anos Iniciais**. In: VIICIBEM, 2013, Montevideo.

GUIMARÃES, G. L. **Interpretando e construindo gráficos de barras**. Tese Doutorado em Psicologia Cognitiva - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2002.

IONESCU, T. Object categorization in the preschool years and its relation with cognitive inhibition. **XXVII Annual Conference of the Cognitive Science Society**. July, p. 21-23, Stresa, Italy. 2005.

KAULA, P. N. Rethinking on the concepts in the study of classification. **Herald of Library Science**. Vol. 23, n. 2; jan./apr. 1984, p. 30-44. Disponível em: <www.conexaorio.com/biti/kaula/index.htm>. Acesso em: 01 jan. 2015.

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.

LINS, W. **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.

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

_____. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil**. 2003. 290f. Tese (Doutorado)- Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

LUZ, P.S. da. **Classificações nos anos iniciais do Ensino Fundamental: o papel das representações**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CE. Educação Matemática e Tecnológica, 2011. p. 113.

LUZ, P., GUIMARÃES, G. **Classificar: uma atividade difícil para alunos e professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental?**. In: XIII CIAEM, 2011, Brasil.

MARESCHAL, D. QUINN, P. C. Categorization in infancy. **TRENDS in Cognitive Sciences**. Vol.5, Nº.10, p.443-450, October. 2001.

MONTEIRO, C.E.F; Selva, A.C.(2001). **Investigando atividades de interpretação de gráficos entre professores do Ensino Fundamental**. In: 24° Reunião Anual Da Associação Nacional De Pós-Graduação E Pesquisa Em Educação- ANPED., Caxambu. Disponível em: http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/investigando.pdf. Acesso em: 08 agos.2010.

PAGAN, A. MAGINA, S. O ensino de estatística a partir da interdisciplinaridade: um estudo comparativo. In: **10º encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM**, 2010, Salvador.

PIAGET, J.; INHELDER, B. **Gênese das Estruturas Lógicas Elementares**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983.

ROAZZI, A. **Categorização, formação de conceitos e processos de construção do mundo**: Procedimentos de classificações múltiplas para o estudo de sistemas conceituais e sua forma de análise através de métodos Multidimensionais. Cadernos de Psicologia. N°1. 1995.

SILVA, D. B; SELVA, A.C.V. Analisando atividades envolvendo gráficos e tabelas nos livros didáticos de matemática. In: **XIII CIAEM**, 2011, Recife.

SILVA, E.M.C. **Como são propostas pesquisas em livros didáticos de Ciências e Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

SILVA, M.B.E. **Como aprender escalas representadas em gráficos?** Dissertação de Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica – EDUMATEC - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

VERGNAUD, G. **El niño, las matemáticas y la realidad**: problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria.- México: Trillas, 1991.

VIELLARD, 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: 20 fev.2014.

WATSON, J. **Curriculum expectations for teaching science and statistics**. IX INTERNATIONAL CONFERENCE ON TEACHING STATISTICS. *Flagstaff, USA, July, 2014*.

WILD, C. J.; PFANNKUCH, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry (with discussion). **International Statistical Review**. V.67, p.223-265, Dezembro, 1999.