

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA**

Michelle Francisco de Azevedo

**Uma investigação sobre a utilização de materiais didáticos manipuláveis e a resolução de
problemas no ensino e na aprendizagem de matemática dos anos iniciais do Ensino
Fundamental**

**Bauru
2014**

Michelle Francisco de Azevedo

Uma investigação sobre a utilização de materiais didáticos manipuláveis e a resolução de problemas no ensino e na aprendizagem de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência – Área de Concentração Ensino de Ciências e Matemática, da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista UNESP/Campus de Bauru, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Professora Doutora Renata Cristina Geromel Meneghetti.

**Bauru
2014**

Azevedo, Michelle Francisco de.

Uma investigação sobre a utilização de materiais didáticos manipuláveis e a resolução de problemas no ensino e na aprendizagem de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental / Michelle Francisco de Azevedo, 2014
348 f.

Orientadora: Renata Cristina Geromel Meneghetti

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2014

1. Ensino Fundamental. 2. Anos Iniciais. 3. Materiais Didáticos Manipuláveis. 4. Educação Matemática. 5. Resolução de Problemas. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE MICHELLE FRANCISCO DE AZEVEDO, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DO(A) FACULDADE DE CIÊNCIAS DE BAURU.

Aos 27 dias do mês de maio do ano de 2014, às 10:00 horas, no(a) Anfiteatro da Pós-graduação da Faculdade de Ciências, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Profa. Dra. RENATA CRISTINA GEROMEL MENEGHETTI do(a) Departamento de Matemática/Universidade de São Paulo-São Carlos, Prof. Dr. NELSON ANTONIO PIROLA do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências de Bauru, Profa. Dra. MARIA DO CARMO DE SOUSA do(a) Departamento de Metodologia de Ensino - UFSCar -São Carlos, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de MICHELLE FRANCISCO DE AZEVEDO, intitulada "Uma investigação sobre a utilização de materiais didáticos manipuláveis e a resolução de problemas no ensino e na aprendizagem de matemática dos anos iniciais de Ensino Fundamental". Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADA. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.


Profa. Dra. RENATA CRISTINA GEROMEL MENEGHETTI


Prof. Dr. NELSON ANTONIO PIROLA


Profa. Dra. MARIA DO CARMO DE SOUSA

Dedico este trabalho,

À minha família,

Especialmente...

Ao meu pai que sempre me apoiou incondicionalmente e me deu todo o suporte para continuar meus estudos e à minha mãe que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e por sua presença constante em minha vida. Por me mostrar o caminho certo para dar cada passo durante a elaboração de meu trabalho. Também agradeço por ter colocado pessoas maravilhosas no meu caminho, que me deram forças para continuar, as quais eu agradeço a seguir:

Aos meus pais, em primeiro lugar, por terem ajudado na formação da pessoa que sou hoje e pelo suporte e incentivo constantes, comemorando comigo cada etapa alcançada...

Ao meu namorado Eliezer pela paciência, compreensão e incentivo...

À minha orientadora, Profa. Dra. Renata C. G. Meneghetti, pelo incentivo, (re) orientações, conversas e valiosas contribuições, dedicando toda a atenção e apoio durante o processo de definição e elaboração deste trabalho e de tantos outros que fizemos durante a minha graduação...

Aos integrantes do grupo de pesquisa EduMatEcoSol, coordenado pela minha orientadora, pelas várias contribuições em minha formação, bem como pela idealização do material que utilizo neste trabalho...

Aos membros da banca Prof. Dr. Nelson Antonio Pirola e Profa. Dra. Maria do Carmo de Sousa por terem aceito compor a banca e pelas ricas contribuições ao meu trabalho.

À Profa. Dra. Rosaly Mara Senapeschi Garita, por ter sido a pessoa que me fez perceber o quanto era importante a pesquisa em Educação e ter me incentivado a trilhar por este caminho, me ensinando desde o segundo semestre de minha graduação a elaborar, desenvolver e concluir projetos de pesquisa nesta área. Se isso não tivesse acontecido, talvez eu não estivesse atuando nessa área hoje...

À Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), campus Bauru, especialmente aos professores e funcionários do Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência...

À Universidade de São Paulo (USP), em especial ao Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC), pela formação em Nível Superior que me proporcionou...

Aos mestrandos e doutorandos do Programa de Educação para a Ciência da UNESP/Bauru, especialmente aos que ingressaram no ano de 2012, pelo convívio acadêmico e pessoal...

A todos os meus amigos que, direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho...

À CAPES pelo apoio financeiro concedido desde o início desse trabalho, indispensável para que eu concluísse essa etapa da minha vida...

A todos e todas mencionados, o meu mais sincero

MUITO OBRIGADA!

O mesmo interesse pessoal, a mesma atenção para com o desenvolvimento individual são necessários na obra educativa hoje. Muitos jovens que aparentemente nada prometem, são ricamente dotados de talentos que não aplicam a uso algum. Suas faculdades permanecem ocultas por causa da falta de discernimento por parte de seus educadores. Em muito menino ou menina de aparência tão pouco atraente como a pedra não lavrada, pode-se encontrar precioso material que resista à prova do calor, tempestade e pressão. O verdadeiro educador, conservando em vista aquilo que seus discípulos podem tornar-se, reconhecerá o valor do material com que trabalha. Terá um interesse pessoal em cada um de seus alunos, e procurará desenvolver todas as suas faculdades. Por mais imperfeitos que sejam eles, acoroçoará todo o esforço por conformar-se com os princípios retos. (WHITE, 2008, p. 232).

AZEVEDO, M. F. Uma investigação sobre a utilização de materiais didáticos manipuláveis e a resolução de problemas no ensino e na aprendizagem de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental. 2014. 348 f. Dissertação (Mestre em Educação para a Ciência) – UNESP, Faculdade de Ciências, Bauru, 2014.

Resumo

Apesar do grande incentivo em documentos oficiais quanto ao uso de diferentes metodologias para o ensino e aprendizagem de Matemática, é possível observar um déficit na formação inicial e continuada de professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental¹ no que se refere a este quesito. Ocorre que na prática isso tem reflexo na sala aula, uma vez que aqueles professores que não foram formados para atuar utilizando diferentes metodologias, muitas vezes não utilizarão essas diferentes metodologias com seus alunos. Dessa forma, os alunos estudam muito pouco através de metodologias alternativas de ensino, ficando mais no ensino com exposição dos conteúdos seguido de exercícios sobre os conteúdos expostos. Nossa questão de pesquisa nesta investigação foi: “De que maneira uma proposta pedagógica alternativa em matemática, tal como a de Resolução de Problemas, na qual o aluno tem um papel mais ativo, poderia ser desenvolvida de modo a favorecer o ensino e a aprendizagem dessa disciplina nos anos iniciais do Ensino Fundamental por meio da utilização de materiais didáticos manipuláveis?” Para respondê-la, apresentamos uma proposta de atividades didáticas de Matemática com utilização de materiais didáticos manipuláveis e através da resolução de problemas de caráter mais aberto, para ser trabalhada junto a alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental; os quais estão pautados em Allevato e Onuchic (2009). Tais atividades foram aplicadas junto a cinco turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental de duas escolas públicas estaduais localizadas no município de São Carlos/SP. Também foram aplicados aos alunos dessas turmas um diagnóstico inicial e um final, bem como um questionário final para compreensão de suas percepções sobre as atividades e o uso do material manipulável. As professoras dessas turmas também responderam a um questionário no início da pesquisa, sobre sua formação inicial e continuada, jornada de trabalho, utilização de materiais didáticos manipuláveis e abordagens alternativas de ensinar matemática; e um questionário final sobre a

¹ Entende-se por anos iniciais do Ensino Fundamental os cinco primeiros anos desta etapa de escolarização, tratado nos Parâmetros Curriculares Nacionais com primeiro e segundo ciclos.

abordagem aplicada nas aulas e o uso do material manipulável. Como resultado observamos que tanto os alunos como as professoras, em sua maioria, gostaram das atividades que foram trabalhadas em sala de aula e também do uso do material manipulável. O material manipulável utilizado para tais atividades foi a Tábua Quadriculada Geoplanar (TQG). Tal material proporcionou o desenvolvimento de atividades diferenciadas nas quais os alunos puderam explorar e utilizar diferentes materiais (barbantes, lápis de escrever, lápis de cor) e ainda, resolver as atividades por diferentes maneiras. Com a análise dos questionários dos alunos, percebemos que os mesmos envolveram-se com as tarefas apresentadas e a utilização do material, juntamente com a metodologia aplicada e isso favoreceu a aprendizagem dos alunos em relação aos conceitos focados. Analisando os questionários das professoras, vemos que elas gostaram muito do material e da abordagem utilizada nas aulas e que, segundo elas, o uso da TQG favoreceu a aprendizagem dos alunos, motivando-os a estudarem e a fazerem as atividades.

Palavras-chave: Ensino Fundamental; Anos Iniciais; Materiais Didáticos Manipuláveis; Educação Matemática; Resolução de Problemas.

AZEVEDO, M. F. Uma investigação sobre a utilização de materiais didáticos manipuláveis e resolução de problemas no ensino e na aprendizagem de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental. 2014. 348 f. Dissertação (Mestre em Educação para a Ciência) – UNESP, Faculdade de Ciências, Bauru, 2014.

Abstract

Despite the great encouragement in official documents regarding the use of different methodologies for teaching and learning mathematics, it is possible to observe there is a deficit in the initial and continuing training of teachers who act in the early years of elementary school about this question. It happens that in practice this is reflected in the classroom, since those teachers who were not trained to operate using different methodologies often do not use these different methods with their students. Thus, students study very little through alternative teaching methodologies, getting more exposure with the teaching of content followed by exercises on the contents exposed. Our research question in this investigation was: “How an alternative pedagogical proposal in mathematics, such as Problem Solving, in which the student has a more active role, could be developed in a manner conducive to teaching and learning that discipline in the initial years of elementary school through the use of manipulative teaching materials?” To answer this question, we propose didactics activities of mathematics with the use manipulatives didactic materials by solving problems with more open character, to be discussed with the students in the early years of elementary school; which are guided by Allevato and Onuchic (2009). Such activities were applied with five classrooms of the early years of elementary education in two public schools located in São Carlos/SP. Students in these classrooms an initial and a final diagnosis were also applied , and a final questionnaire to understand their perceptions about the activities and the use of manipulatives materials . The teachers of these classes also completed a questionnaire at the research beginning, about their continuing training, workload, use of manipulatives learning materials and alternative approaches to teaching mathematics; and a final questionnaire on the approach applied in the classroom and the use of manipulatives materials. As a result, we observe that both the students and the teachers mostly enjoyed the activities that were worked on in the classroom and also the use of manipulatives materials. The manipulatives materials used for such activities was the Checkered Board Geoplanar (CBG). Such material enabled the development of different activities in which students could explore and use different

materials (strings, pencils, colored pencils) and also solving activities in different ways. With the analysis of questionnaires from students, we realized that they were involved with the tasks presented and the use of the material along with the methodology applied and this favored the learning of students with the concepts focused. Analyzing the questionnaires of teachers, we see that they loved the material and the approach used in the classroom and that according to them, the use of CBG favored the learning of students, motivating them to study and to do the activities.

Keywords: Elementary Education; Initial Years; Didactic Materials Manipulatives; Mathematics Education; Problem Solving.

Lista de ilustrações

Figura 1: Total de trabalhos GT 08 - ANPEd.....	41
Figura 2: Total de trabalhos GT 19 - ANPEd.....	42
Figura 3: Trabalhos completos GT 08 - ANPEd.....	42
Figura 4: Trabalhos completos GT 19 - ANPEd.....	43
Figura 5: Pôsteres GT 08 - ANPEd.....	44
Figura 6: Pôsteres GT 19 - ANPEd.....	44
Figura 7: Minicursos GT 08 - ANPEd.....	45
Figura 8: Minicursos GT 19 - ANPEd.....	46
Figura 9: Sessão especial GT 08 - ANPEd.....	46
Figura 10: Trabalhos encomendados GT 08 - ANPEd.....	47
Figura 11: Trabalhos encomendados GT 19 - ANPEd.....	48
Figura 12: Trabalhos dos anos iniciais GT 08 - ANPEd.....	48
Figura 13: Trabalhos dos anos iniciais GT 19 - ANPEd.....	49
Figura 14: Trabalhos com formação de professores em matemática GT 08 - ANPEd.....	50
Figura 15: Trabalhos com formação de professores GT 19 - ANPEd.....	50
Figura 16: Trabalhos com formação de professores dos anos iniciais GT 19 - ANPEd.....	51
Figura 17: Total de trabalhos GT 01 - SIPEM.....	54
Figura 18: Trabalhos com formação de professores das séries iniciais GT 01 - SIPEM.....	55
Figura 19: Total de trabalhos GT 07 - SIPEM.....	56
Figura 20: Trabalhos com formação de professores das séries iniciais GT 07 - SIPEM.....	56
Figura 21: Trabalhos sobre formação matemática de professores das séries iniciais - SIPEM.....	57
Figura 22: Questão 1 do aluno 17 – 4º ano C – escola A – 08/11/2013.....	144
Figura 23: Questão 1 da aluna 28 – 4º ano C – escola A – 08/11/2013.....	145
Figura 24: Questão 2 da aluna 28 – 4º ano C – escola A – 08/11/2013.....	145
Figura 25: Figura da atividade 1, letra a, da ficha de atividades 1 de Perímetro e Área.....	147
Figura 26: Atividade 1 - Grupo 1 - 4º ano C.....	148
Figura 27: Atividade 1 - Grupo 3 - 4º ano C.....	148
Figura 28: Atividade 1 - Grupo 4 - 4º ano C.....	148
Figura 29: Atividade 1 - Grupo 5 - 4º ano C.....	148
Figura 30: Atividade 1 - Grupo 6 - 4º ano C.....	148
Figura 31: Atividade 1 - Grupo 7 - 4º ano C.....	148
Figura 32: Correção das Atividades.....	154
Figura 33: Correção das Atividades.....	154
Figura 34: Correção das Atividades.....	155
Figura 35: Correção das Atividades.....	155
Figura 36: Correção das Atividades.....	155
Figura 37: Correção das Atividades.....	155
Figura 38: Atividade 1 – Grupo 1 – 1º ano C.....	174
Figura 39: Correção da Ficha de Atividades 1 – Sequências Numéricas.....	192
Figura 40: Correção das Atividades.....	195
Figura 41: Correção das Atividades.....	196
Figura 42: Atividade 1 - Grupo 9 - 4º ano A.....	197

Figura 43: Atividade 1 - Grupo 5 - 4º ano A	198
Figura 44: Questão 1 - Grupo 1 - 4º ano B	212
Figura 45: Questão 1 - Grupo 4 - 4º ano B	212
Figura 46: Sequência com objetos – 4º ano C – escola B	236

Lista de tabelas

Tabela 1: Locais de realização do SIPEM.....	53
Tabela 2: Comparação dos passos de Polya (1995) e Sternberg (2000)	89
Tabela 3: Relação Escola, Série, Assunto trabalhado e Carga horária total.....	137
Tabela 4: Relação Quantidade de alunos e Idade	138
Tabela 5: Análise do diagnóstico inicial – 4º ano C – escola A – 08/11/2013.....	143
Tabela 6: Resposta dos alunos por grupo – 4º ano C – escola A – 11/11/2013	150
Tabela 7: Total de respostas dos grupos – 4º ano C – escola A – 11/11/2013	152
Tabela 8: Resposta dos alunos por grupo – 4º ano C – escola A – 18/11/2013	156
Tabela 9: Total de respostas dos grupos – 4º ano C – escola A – 18/11/2013	157
Tabela 10: Análise do diagnóstico final – 4º ano C – escola A – 25/11/2013	162
Tabela 11: Relação gênero, idade e frequência dos alunos – 4º ano C – escola A	164
Tabela 12: Comparação entre os diagnósticos iniciais e finais dos alunos – 4º ano C – escola A	166
Tabela 13: Análise do diagnóstico inicial – 1º ano C – escola B – 30/10/2013	171
Tabela 14: Resposta dos alunos por grupo – 1º ano C – escola B – 06/11/2013	173
Tabela 15: Análise do diagnóstico final – 1º ano C – escola B – 20/11/2013.....	180
Tabela 16: Relação gênero, idade e frequência dos alunos – 1º ano C – escola B.....	182
Tabela 17: Comparação entre os diagnósticos iniciais e finais dos alunos – 1º ano C – escola B	184
Tabela 18: Tabela da análise do diagnóstico inicial – 4º ano A – escola B – 05/11/2013	188
Tabela 19: Resposta dos alunos por grupo – 4º ano A – escola B – 12/11/2013	190
Tabela 20: Resposta dos alunos por grupo – 4º ano A – escola B – 19/11/2013	200
Tabela 21: Análise do diagnóstico final – 4º ano A – escola B – 26/11/2013	203
Tabela 22: Relação gênero, idade e frequência dos alunos – 4º ano A – escola B.....	205
Tabela 23: Comparação entre os diagnósticos iniciais e finais dos alunos – 4º ano A – escola B	206
Tabela 24: Análise do diagnóstico inicial – 4º ano B – escola B – 01/11/2013	210
Tabela 25: Resposta dos alunos por grupo – 4º ano B – escola B – 08/11/2013	213
Tabela 26: Resposta dos alunos por grupo – 4º ano B – escola B – 22/11/2013	215
Tabela 27: Análise do diagnóstico final – 4º ano B – escola B – 27/11/2013.....	217
Tabela 28: Relação gênero, idade e frequência dos alunos – 4º ano B – escola B.....	219
Tabela 29: Comparação entre os diagnósticos iniciais e finais dos alunos – 4º ano A – escola B	220
Tabela 30: Análise do diagnóstico inicial – 4º ano C – escola B – 31/10/2013	225
Tabela 31: Resposta dos alunos por grupo – 4º ano C – escola B – 07/11/2013	227
Tabela 32: Resposta dos alunos por grupo – 4º ano C – escola B – 14/11/2013	229
Tabela 33: Análise do diagnóstico final – 4º ano C – escola B – 21/11/2013.....	231
Tabela 34: Relação gênero, idade e frequência dos alunos – 4º ano C – escola B.....	233
Tabela 35: Comparação entre os diagnósticos iniciais e finais dos alunos – 4º ano A – escola B	234

Lista de abreviaturas e siglas

EduMatEcoSol – Grupo de Educação Matemática e Economia Solidária

USP – Universidade de São Paulo

UNESP – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

TQG – Tábua Quadriculada Geoplanar

SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática

SIPEM – Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática

CND – Conselho Nacional Deliberativo

EES – Empreendimento em Economia Solidária

NuMI-EcoSol – Núcleo Multidisciplinar e Integrado de Estudos, Formação e Intervenção em Economia Solidária

UFSCar – Universidade Federal de São Carlos

HABIS – Grupo de Pesquisa em Habitação e Sustentabilidade da Escola de Engenharia de São Carlos

EESC – Escola de Engenharia de São Carlos

TCLE – termo de consentimento livre e esclarecido

ATPC – Aula de trabalho pedagógico coletivo

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	19
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	31
2.1. Formação de Professores	35
2.1.1. Análise do estado da arte em formação de professores na reunião anual da ANPEd	39
2.1.2. Análise do estado da arte em formação de professores nas edições do SIPEM ...	52
2.2. Educação Matemática nos anos iniciais.....	59
2.2.1. Educação na infância	59
2.2.2. Parâmetros Curriculares Nacionais	64
2.2.3. Orientações Curriculares do Estado de São Paulo – anos iniciais	66
2.2.4. Educação Matemática nos Anos iniciais do Ensino Fundamental (EMAI)	70
2.3. Resolução de Problemas	74
2.3.1. Definição da Resolução de Problemas	74
2.3.2. Tipos de Problemas	78
2.3.3. Etapas da Resolução de Problemas	81
2.3.4. Resolução de Problemas na Educação	93
2.3.5. A opção por Resolução de Problemas.....	97
3. METODOLOGIA.....	103
3.1. Questão de investigação.....	103
3.2. Caracterização dos sujeitos de pesquisa	104
3.3. Procedimentos metodológicos e instrumentos de coleta e análise de dados utilizados.....	104
3.3.1. Caracterização da pesquisa	108
3.3.1.1. Estudo de caso	110
3.3.2. Instrumentos e procedimentos de coleta de dados	113
3.3.3. Forma de Análise dos Resultados	115
4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DA PROPOSTA ELABORADA	117
5. ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO INICIAL APLICADO ÀS PROFESSORAS.....	133
6. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DAS AULAS MINISTRADAS AOS ALUNOS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	137
6.1. Aplicações realizadas no 4º ano C – escola A	139
6.1.1. Aplicação do diagnóstico inicial – realizada em 08/11/2013.....	139
6.1.2. Aplicação das atividades – 1º dia – realizada em 11/11/2013	146
6.1.3. Aplicação das atividades – 2º dia – realizada em 18/11/2013	153
6.1.4. Aplicação do diagnóstico final – realizada em 25/11/2013	158
6.1.5. Considerações sobre a aplicação das atividades	163
6.2. Aplicações realizadas no 1º ano C – escola B	167
6.2.1. Aplicação do diagnóstico inicial – realizada em 30/10/2013.....	167
6.2.2. Aplicação das atividades – 1º dia – realizada em 06/11/2013	172
6.2.3. Aplicação das atividades – 2º dia – realizada em 13/11/2013	175
6.2.4. Aplicação do diagnóstico final – realizada em 20/11/2013	178
6.2.5. Considerações sobre a aplicação das atividades	181
6.3. Aplicações realizadas no 4º ano A – escola B	185
6.3.1. Aplicação do diagnóstico inicial – realizada em 05/11/2013.....	186
6.3.2. Aplicação das atividades – 1º dia – realizada em 12/11/2013	189
6.3.3. Aplicação das atividades – 2º dia – realizada em 19/11/2013	191
6.3.4. Aplicação do diagnóstico final – realizada em 26/11/2013	201
6.3.5. Considerações sobre a aplicação das atividades	204

6.4. Aplicações realizadas no 4º ano B – escola B	207
6.4.1. Aplicação do diagnóstico inicial – realizada em 01/11/2013.....	208
6.4.2. Aplicação das atividades – 1º dia – realizada em 08/11/2013	211
6.4.3. Aplicação das atividades – 2º dia – realizada em 22/11/2013	214
6.4.4. Aplicação do diagnóstico final – realizada em 27/11/2013	216
6.4.5. Considerações sobre a aplicação das atividades	218
6.5. Aplicações realizadas no 4º ano C – escola B	221
6.5.1. Aplicação do diagnóstico inicial – realizada em 31/10/2013.....	221
6.5.2. Aplicação das atividades – 1º dia – realizada em 07/11/2013	225
6.5.3. Aplicação das atividades – 2º dia – realizada em 14/11/2013	228
6.5.4. Aplicação do diagnóstico final – realizada em 21/11/2013	230
6.5.5. Considerações sobre a aplicação das atividades	232
6.6. Considerações sobre todas as aulas ministradas	235
7. ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO FINAL APLICADO JUNTO AOS ALUNOS QUE PARTICIPARAM DAS AULAS COM A TQG.....	238
7.1. Análise dos questionários aplicados junto ao 4º ano C – escola A.....	238
7.2. Análise dos questionários aplicados junto ao 1º ano C – escola B.....	241
7.3. Análise dos questionários aplicados junto ao 4º ano A – escola B.....	242
7.4. Análise dos questionários aplicados junto ao 4º ano B – escola B.....	244
7.5. Análise dos questionários aplicados junto ao 4º ano C – escola B.....	247
7.6. Considerações sobre os questionários aplicados	249
8. ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO FINAL APLICADO JUNTO ÀS PROFESSORAS QUE CEDERAM SUAS TURMAS PARA A APLICAÇÃO DAS ATIVIDADES COM A TQG	251
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	253
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	263
ANEXOS.....	269
Anexo A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	269
Anexo B – Planejamento das aulas	272
Anexo C – Publicações no período de desenvolvimento do projeto de pesquisa.....	273
Anexo D – Questionário Inicial – Professores.....	275
Anexo E – Diagnóstico Inicial – Representações Numéricas.....	283
Anexo F – Diagnóstico Inicial – Sequências Numéricas.....	287
Anexo G – Diagnóstico Inicial – Perímetro e Área	290
Anexo H – Representações Numéricas – Ficha 1	292
Anexo I – Sequências Numéricas – Ficha 1	294
Anexo J – Perímetro E Área – Ficha 1	298
Anexo K – Representações Numéricas – Ficha 2.....	301
Anexo L – Sequências Numéricas – Ficha 2	303
Anexo M – Perímetro e Área – Ficha 2	305
Anexo N – Diagnóstico Final – Representações Numéricas	307
Anexo O – Diagnóstico Final – Sequências Numéricas	309
Anexo P – Diagnóstico Final – Perímetro e Área.....	310
Anexo Q – Questionário Final – Alunos	314
Anexo R – Questionário Final – Professores.....	316
Anexo S – Respostas das professoras ao questionário inicial	318
Anexo T – Respostas das professoras ao questionário final.....	329
Anexo U – Resposta dos alunos ao questionário final.....	333

1. INTRODUÇÃO

Em minha vida escolar, sempre tive um ensino tradicional: era giz, quadro-negro, papel e caneta. Apesar de meus colegas de classe não gostarem de estudar matemática, sempre tive paixão por isso e sempre tentei mostrar como era maravilhoso o mundo da matemática, porém nunca obtive sucesso em fazê-los olhar a matemática como eu a via. Devido à minha paixão e gosto pelo ensino desta ciência, optei pelo curso de Licenciatura em Matemática, uma vez que meu maior desejo era mostrar às pessoas que é possível aprendê-la e adquirir gosto por ela. Somente durante a minha graduação, ao ter contato com as disciplinas pedagógicas, é que descobri que era possível trabalhar a matemática de forma mais atraente, por exemplo, através do lúdico. Fiquei encantada em descobrir as possibilidades de abordagem lúdica da matemática, que é algo que nunca havia presenciado em sala de aula antes.

Ainda cursando Licenciatura em Matemática, em agosto de 2009 tive meu primeiro contato com a Economia Solidária, através de um projeto de extensão universitária sob a orientação da Profa. Dra. Renata C. G. Meneghetti. Tal projeto era baseado nos princípios da Etnomatemática e da Economia Solidária, referente ao ensino e à aprendizagem de matemática de forma contextualizada para uma cooperativa de limpeza localizada em um bairro em situação de risco social na cidade de São Carlos/SP. Primeiramente, participei da elaboração de um diagnóstico das necessidades matemáticas dos membros da cooperativa, que culminou num fluxograma² da cadeia produtiva desta. Em março de 2010, comecei a fazer Iniciação Científica, também sob a orientação da Profa. Dra. Renata C. G. Meneghetti, tendo como foco a mesma cooperativa de limpeza e com o auxílio de outro aluno, João Alves de Souza Neto, que também participou do mesmo projeto. Nessa Iniciação Científica, a partir dos dados levantados na etapa

² “Um fluxograma é compreendido como um diagrama em que se representam as etapas do processo da cadeia produtiva do grupo focado.” (MENEGETTI; AZEVEDO, 2010, p. 5).

anterior, trabalhamos algumas atividades de matemática junto aos membros da cooperativa. Tais atividades foram aplicadas na forma de minicurso com duração de dezoito horas.

No início de 2010, enquanto cursava o quarto ano do curso de Licenciatura em Matemática, comecei a trabalhar como professora em uma escola da rede pública no município de Ibaté/SP. Eu era responsável por seis turmas de recuperação paralela. Decidi que trabalharia em algumas aulas utilizando o lúdico. Tal experiência foi muito produtiva, percebi que os alunos participavam muito mais das aulas em que o lúdico era utilizado e obtinham resultados melhores na aprendizagem da matemática. Nessa mesma escola, atuei como professora eventual³. Nessas ocasiões, percebi que nas aulas em que se utilizava o lúdico, quase todos os alunos participavam, enquanto que nas aulas tradicionais a maioria dos alunos permanecia apática ou indisciplinada, dado que não havia a obrigação de participação e o que fizessem naquelas aulas não contava como nota de participação.

O trabalho que se apresenta é fruto do percurso que tracei durante todos esses anos. Tenho o desejo de continuar utilizando o lúdico, na tentativa de colaborar para que o ensino e a aprendizagem de matemática sejam mais agradáveis, prazerosos e eficazes. Posteriormente, pretendo continuar com atividades no âmbito da Economia Solidária, auxiliando outros empreendimentos dessa natureza. Por Economia Solidária entende-se uma economia que possui administração democrática, onde as ordens fluem de baixo pra cima e as demandas e informações, de forma inversa. Nela há um esforço adicional dos trabalhadores em cumprir suas tarefas e cuidar da autogestão do grupo que fazem parte. Um dos propósitos da Economia Solidária é a satisfação das necessidades de seus membros (SINGER, 2002).

³ Termo designado ao professor que trabalha como substituto dos professores efetivos nas escolas públicas do Estado de São Paulo, quando estes estão ausentes, de forma que os alunos não fiquem ociosos durante o período da aula desses professores.

Um dos fatores que motivaram a elaboração desta pesquisa foi o fato de, em nosso grupo de pesquisa EduMatEcoSol⁴, estarmos trabalhando com uma marcenaria coletiva feminina (situada em um assentamento rural no interior do Estado de São Paulo), no âmbito da Educação Matemática para as marceneiras. (MENEGETTI et al., 2013). Um dos problemas enfrentados por elas é o fato de trabalharem com itens de grande dimensão, sobrando muitos resíduos de madeira que não são aproveitados. Também havia a proposta de incubação de outra marcenaria em um bairro em situação de risco social do município de São Carlos que trabalhasse com pequenos objetos de madeira. Tal marcenaria seria assessorada pelo Núcleo Multidisciplinar e Integrado de Estudos, Formação e Intervenção em Economia Solidária (NuMI-EcoSol), da Universidade Federal de São Carlos/SP, em termos de implementação e pelo EduMatEcoSol em relação aos conhecimentos matemáticos necessários à confecção dos objetos e à autogestão do empreendimento.

Assim, surgiu a ideia de criarmos alguns materiais didáticos manipuláveis para serem confeccionados com resíduos de madeira por EES, pensando no potencial que teriam se fossem elaborados materiais didáticos para o ensino e a aprendizagem de matemática com esses resíduos.

Por materiais didáticos manipuláveis, compreendemos aqueles materiais que os alunos podem manipular através do tato (da experiência), compreendendo materiais concretos, atividades experimentais, jogos etc. (MENEGETTI, 2013).

Dessa forma, dois alunos de graduação de nosso grupo de pesquisa, um do curso de Licenciatura em Matemática e outro do curso de Engenharia de Materiais, começaram a pensar em materiais que poderiam ser confeccionados com resíduos de madeira, que tivessem características inovadoras e que não existissem no mercado. A partir disso, foi idealizada a Tábua Quadriculada Geoplanar (TQG), uma tábua fina, e devidamente graduada, com

⁴ Grupo de Pesquisa em Educação matemática e (Educação em) Economia Solidária, coordenado pela Prof^a Dr^a Renata Cristina Geromel Meneghetti, orientadora deste trabalho.

possibilidade de ser confeccionada em madeira. Ela é formada por sequências de chanfros que formam uma malha, na qual atividades semelhantes às do geoplano podem ser desenvolvidas.

A TQG está em processo de pedido de patente⁵, sendo este um trâmite legal e burocrático, que pode demorar para terminar. Após o seu término, solicitaremos às Universidades envolvidas no processo de patente a seção de uso para EES.

Embora o processo de idealização fosse necessário, a proposta pedagógica para utilização do material também é fundamental, visto que é o que permite que a aplicação do material seja realizada de forma eficaz.

Nossa questão de pesquisa nesta investigação foi: “De que maneira uma proposta pedagógica alternativa em matemática, tal como a de Resolução de Problemas, na qual o aluno tem um papel mais ativo, poderia ser desenvolvida de modo a favorecer o ensino e a aprendizagem dessa disciplina nos anos iniciais do Ensino Fundamental por meio da utilização de materiais didáticos manipuláveis?”.

Para tanto, decidimos preparar atividades que pudessem ser utilizadas com esse material e que tivessem uma abordagem alternativa de ensino e aprendizagem. Dessa forma, escolhemos a abordagem de resolução de problemas para o preparo das atividades.

Foi escolhido o trabalho com os anos iniciais do Ensino Fundamental, motivado pelo fato de ser uma fase importante para a formação de conceitos matemáticos, fase em que também se faz muito importante usar materiais manipuláveis para que os alunos possam ter uma vivência com os conceitos de forma mais intuitiva e experimental antes de uma apresentação mais formal propriamente dita. Post (1981⁶ apud NACARATO, 2005),

⁵ UNIVERSIDADE DE SAO PAULO – USP (BR/SP); MENEGHETTI, R. C. G.; KUCINSKAS, R.; SANTOS JUNIOR, T. **Tábua Quadriculada Geoplanar**. 2013, Brasil. Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: BR1020130068101, data de depósito: 25/03/2013, título: "Tábua Quadriculada Geoplanar", Instituição de registro: INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

⁶ POST, T. R. O Papel dos Materiais de Manipulação no aprendizado de conceitos matemáticos. In: LINDQUIST, M. M. **Selected Issues in Mathematics Education**. Tradução: Elenisa T. Curti e Maria do Carmo Mendonça, 1981. (Texto mimeo).

apresentando uma proposição a respeito do trabalho de Piaget, diz que principalmente as crianças mais novas tem um melhor aprendizado com atividade concreta. Porém, segundo Nacarato (2005), o uso de materiais manipuláveis precisa ser bem direcionado de forma a se obter resultados significativos na aprendizagem dos alunos, cabendo aos professores darem esse direcionamento.

Além disso, de acordo com notícia publicada na página do UOL⁷ (Universo Online), os alunos brasileiros foram classificados em 38º lugar em um teste feito pela Organização para a Cooperação de Desenvolvimento Econômico (OCDE) com resolução de problemas. Os alunos brasileiros atingiram em média 428 pontos, enquanto que os alunos dos países que estavam nos primeiros lugares atingiram mais de 500 pontos. Somente 1,8% dos alunos brasileiros que fizeram o exame conseguiram solucionar problemas complexos de matemática, sendo que 47,3% dos alunos tiveram baixa performance. Ainda, segundo essa notícia,

Apesar da melhora, 2 em cada 3 alunos brasileiros de 15 anos não conseguem interpretar situações que exigem apenas deduções diretas da informação dada, não são capazes de entender percentuais, frações ou gráficos. Segundo Ocimar Munhoz Alavarse, especialista em educação pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP), o país ainda tem muitos alunos com baixo desempenho nas áreas avaliadas. "Quando a gente olha o Brasil nos resultados desse Pisa, não só a média geral é baixa como tem muita gente concentrada abaixo do nível adequado. Esses alunos que saem do ensino fundamental e são avaliados pela prova acabam tendo o desempenho que se espera de um aluno do 5º ou 6º ano". (ALUNOS..., 2014).

Dessa forma, podemos ver que há um déficit que na formação dos alunos em relação a resolução de problemas, sendo que os alunos começam a utilizar essa abordagem de ensino

⁷ Site da empresa Folha da Manhã, que edita o jornal Folha de S. Paulo.

desde a mais tenra idade, porém não estão conseguindo utilizá-la corretamente, como mostra esse teste internacional.

Também percebemos que há um déficit na formação inicial dos professores que atuarão neste nível de ensino, uma vez que os mesmos, muitas vezes, possuem em seu curso de graduação apenas uma disciplina de revisão de conteúdos matemáticos e outra de prática de ensino de matemática, ambas com duração de um semestre (CURI, 2004). Nacarato (2005) salienta também que mesmo havendo muitas indicações para a utilização de materiais manipuláveis, os mesmos são pouco utilizados ou utilizados de várias maneiras incorretas, tais como: apenas para introduzir um conceito (depois de introduzido, começa-se a trabalhar a matemática de maneira totalmente abstrata); sem interação dos alunos com o material de forma a perceber relações entre as suas peças; solicitação aos alunos de que representem o material através de desenhos, perdendo-se muito tempo com essa representação; entre outros.

Outro aspecto que interferiu na escolha desse nível de ensino foi o fato de muitos professores que atuam nos anos iniciais não possuírem tanta afinidade com a matemática e isso, muitas vezes, gerar certa ansiedade. O medo e ansiedade em relação à matemática podem ter consequências mais amplas do que meramente um impacto sobre os indivíduos ansiosos à matemática. Se as pessoas que possuem ansiedade à matemática são responsáveis pelo seu ensino a outros – como é frequente no caso dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental – esse fato poderia ter consequências para seus alunos. (BEILLOCK et al, 2010; AKINSOLA, 2008).

As crenças dos professores em relação à matemática têm forte impacto sobre a prática de ensino (UUSIMAKI, NASON, 2004⁸ apud AKINSOLA, 2008; CHARALAMBOS,

⁸ UUSIMAKI, L.; NASON, R. Causes underlying pre-service teachers' negative beliefs and anxieties about mathematics. CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR THE PSYCHOLOGY OF MATHEMATICS EDUCATION, 28. **Proceedings...** Bergen, 2004, p. 369–376.

PHILIPPOU, KYRIAKIDES, 2002⁹ apud AKINSOLA, 2008; ERNEST, 2000¹⁰ apud AKINSOLA, 2008). Há estudos que afirmam que os professores com crenças negativas sobre a matemática influenciam o desempenho dos seus alunos, enquanto os alunos de professores com crenças positivas sobre matemática desfrutam de suas experiências matemáticas de sucesso que resultam na visão da matemática como um discurso interessante de estudo (KARP, 1991¹¹ apud AKINSOLA, 2008). Assim, o que se passa na aula de matemática pode estar diretamente relacionado com as crenças dos professores em relação à matemática.

Entretanto, Sander, Tortora e Pirola (2013) realizaram uma pesquisa com 85 estudantes do curso de Licenciatura em Pedagogia, sendo 27 do 1º ano de curso, 25 do 2º ano, 21 do 3º ano e 12 do 4º ano. O número de alunos com atitudes positivas e negativas em relação à matemática é bem próximo, sendo 41 alunos com atitudes positivas e 44 com atitudes negativas. Porém mais alunos do 1º e 2º ano do curso apresentaram atitudes negativas em relação à matemática (75% dos alunos com atitudes negativas), sendo que tais alunos tiveram pouco ou nenhum contato com as disciplinas de matemática do curso. Segundo os autores, o fato desses alunos ainda não terem feito as disciplinas de matemática pode ter interferido no fato deles não possuírem tantas atitudes positivas em relação à matemática, já que vários dos alunos do 3º e 4º ano do curso dizem gostar muito da disciplina e destacam a necessidade e a importância de se ensinar matemática para os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Sander, Tortora e Pirola (2013, p. 4709) afirmam que

“(...) ao contrário do que a crença existente quanto à opção pelo curso de Pedagogia aponta, os alunos deste curso não o escolheram por apresentarem atitudes negativas

⁹ CHARALAMBOS, C.; PHILIPPOU, G.; KYRIAKIDES, L. **Towards understanding teachers' philosophical beliefs about mathematics**. Paper presented at the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME), Norwich UK, 2002.

¹⁰ ERNEST, P. Teaching and learning mathematics. In: KOSHY, V.; ERNEST, P.; CASEY, R. (Ed.) **Mathematics for primary teachers**. London, UK: Routledge, 2000.

¹¹ KARP, K. S. **Elementary school teachers' attitudes toward mathematics**: The impact on students' autonomous learning skills. *School science and mathematics*, 91(6), 1991, 265-270.

em relação à Matemática, mas sim por sentirem afinidade com questões relacionada à área da Educação.”

Os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental é que dão a base matemática para os alunos, uma vez que são estes professores que permitem os primeiros contatos destes com a matemática escolar, e tais alunos, muitas vezes chegam nos anos finais do Ensino Fundamental com déficit quanto à aprendizagem das noções básicas de matemática, por exemplo, sem conseguir realizar até mesmo as quatro operações numéricas básicas. Por este motivo, é que decidiu-se focar este nível de ensino, fundamental para a formação das noções básicas de conceitos matemáticos, que segundo as Orientações Curriculares do Estado de São Paulo são:

- Compreender que os conhecimentos matemáticos são meios para entender a realidade.
- Utilizar os conhecimentos matemáticos para investigar e responder a questões elaboradas a partir de sua própria curiosidade.
- Observar aspectos quantitativos e qualitativos presentes em diferentes situações e estabelecer relações entre eles, utilizando conhecimentos relacionados aos números, às operações, às medidas, ao espaço e às formas, ao tratamento das informações.
- Resolver situações-problema a partir da interpretação de enunciados orais e escritos, desenvolvendo procedimentos para planejar, executar e checar soluções (formular hipóteses, fazer tentativas ou simulações), para comunicar resultados e compará-los com outros, validando ou não os procedimentos e as soluções encontradas.
- Comunicar-se matematicamente apresentando resultados precisos, argumentar sobre suas hipóteses, fazendo uso da linguagem oral e de representações matemáticas e estabelecendo relações entre elas.
- Sentir-se seguro para construir conhecimentos matemáticos, incentivando sempre os alunos na busca de soluções.
- Interagir com seus pares de forma cooperativa na busca de soluções para situações-problema, respeitando seus modos de pensar e aprendendo com eles. (SÃO PAULO, 2008, p. 24).

De maneira geral, esta pesquisa teve por objetivo trabalhar com o uso de materiais didáticos manipuláveis para o ensino e a aprendizagem de matemática nos anos iniciais do

Ensino Fundamental através de resolução de problemas, visando colaborar com a apresentação de uma proposta alternativa para este nível de ensino através da utilização de um material didático manipulável, a TQG.

A forma de atuação do professor em sala de aula é muito importante para o ensino e a aprendizagem dos alunos. Diversos estudos comprovam que os alunos podem aprender mais facilmente e significativamente quando se utiliza o lúdico em sala de aula (CARNEIRO; LOPES, 2007; GRANDO, 2000; FERREIRA, 2010). Entretanto, Nacarato (2005) salienta que nenhum objeto didático por si próprio melhorará o ensino de Matemática, pois para alcançar esse propósito é preciso também considerar a forma como e quando esse objeto didático é utilizado, bem como as concepções pedagógicas do professor. Desta forma, ao pensarmos numa proposta de material didático, fomos levados a refletir sobre uma proposta metodológica a ser empregada ao se trabalhar com esse tipo de objeto.

Porém, para que os jogos e outros materiais manipuláveis sejam educativos, é necessário que eles estejam vinculados a uma proposta de ensino e aprendizagem a ser desenvolvida sob a orientação (ou com o acompanhamento) de um professor (ABE, 2010; OLIVEIRA, PINHEIRO, SILVA, 2010; LORENZATO (2006)¹² apud MENDES et al., 2010; NACARATO, 2005). Cabe ao professor levar o aluno a entender qual o significado e a intenção de um jogo com propósitos educativos (SOARES, 2010).

De acordo com as Orientações Curriculares do Estado de São Paulo para o Ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental (SÃO PAULO, 2014, p. 10), o uso de materiais manipuláveis “pode ser importante como ponto de partida ou suporte de muitas tarefas escolares. Mas trata-se de um meio e não de um fim, pois o essencial está na natureza da atividade intelectual dos alunos.” Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997b) também abordam a importância de materiais manipuláveis e outros recursos didáticos no

¹² LORENZATO, S. **Para Aprender Matemática**. Campinas, SP: Editora Autores Associados, 2006. Coleção formação de professores.

processo de ensino e aprendizagem, que devem estar integrados a situações que levem à análise e à reflexão. Por exemplo, esse documento destaca que o jogo é uma atividade natural da criança e que possibilita a compreensão, gera satisfação e forma hábitos que se estruturam no sistema. Através dos jogos, as crianças aprendem a lidar com símbolos e a pensar por analogias. Além dessas coisas, elas passam a entender e utilizar algumas convenções e regras que serão utilizadas em seu processo de ensino e aprendizagem.

Entretanto, percebe-se que os professores não possuem recursos suficientes para procurar materiais diferentes para serem utilizados em cada uma de suas aulas devido: à falta de tempo, ao excesso de aulas que necessitam ministrar para conseguir um salário maior, à falta de recursos financeiros da escola para aquisição de materiais diversificados para o professor levar para a sala de aula para auxiliar em seu trabalho. Desta forma, Silva e Scarpa (2007) acreditam que o futuro professor deveria receber subsídios necessários em sua formação para poder selecionar materiais que promovam a construção de conceitos matemáticos, sempre respeitando o nível de desenvolvimento cognitivo em que os alunos se encontram.

Diante desses argumentos, a questão de pesquisa a ser investigada neste trabalho é:

De que maneira uma proposta pedagógica alternativa em matemática, tal como a de Resolução de Problemas, na qual o aluno tem um papel mais ativo, poderia ser desenvolvida de modo a favorecer o ensino e a aprendizagem dessa disciplina nos anos iniciais do Ensino Fundamental por meio da utilização de materiais didáticos manipuláveis?

Assim, neste trabalho, nossos objetivos específicos foram:

- (i) Elaborar uma proposta pedagógica em matemática através da resolução de problemas com o uso materiais didáticos manipuláveis que possa ser empregada nos anos iniciais do Ensino Fundamental;
- (ii) Aplicar a proposta elaborada junto aos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental;

- (iii) Aplicar um questionário junto aos alunos que participaram das atividades de modo a compreender suas opiniões, dúvidas e sugestões sobre o material e as atividades;
- (iv) Aplicar um questionário junto aos professores para compreender suas opiniões, dúvidas e sugestões a respeito das atividades aplicadas, metodologia utilizada e uso da TQG.

Diante do apresentado, esta pesquisa encontra-se dividida nos itens que seguem:

O Capítulo 2 traz o referencial teórico utilizado na realização desta pesquisa, buscando suporte teórico, principalmente, para o ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e para a abordagem da metodologia da Resolução de Problemas.

No Capítulo 3, é apresentada a metodologia desta pesquisa, na qual estão compreendidos a questão de investigação, a opção pela pesquisa qualitativa e os métodos e técnicas utilizados para a coleta e a análise do material empírico.

No Capítulo 4, apresentamos e discutimos a proposta de atividades para o ensino e a aprendizagem de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental através da Resolução de Problemas, a qual elaboramos especialmente para esta pesquisa.

No Capítulo 5, apresentamos uma análise do questionário aplicado aos professores para verificar sua formação, o uso ou não de materiais didáticos manipuláveis e abordagens alternativas de ensino.

No Capítulo 6, descrevemos e analisamos as aulas aplicadas junto aos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

No Capítulo 7, analisamos o questionário aplicado aos alunos com relação a TQG e as aulas aplicadas.

No Capítulo 8, analisamos o questionário aplicado (após a aplicação das atividades) junto aos professores que cederam suas turmas para aplicação das atividades com a TQG, a fim

de verificar suas opiniões sobre as atividades aplicadas, a metodologia utilizada e o uso da TQG, bem como obter sugestões para aprimorar tais atividades.

No Capítulo 9, apresentamos nossas considerações finais em relação ao desenvolvimento e resultados desta pesquisa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Para elaborarmos o referencial teórico desta pesquisa, primeiramente pensamos em quais temas seriam abordados no problema de pesquisa. Dessa forma, a princípio, como comentamos no capítulo anterior, tínhamos como objetivo trabalhar com formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental focando o uso de Materiais Didáticos Manipuláveis, o que nos levou a procurar por materiais bibliográficos que falassem a respeito da formação desses professores, uma vez que constatamos um déficit na formação inicial dos mesmos para ensinar matemática. Entretanto, percebemos que seria interessante trabalhar primeiramente com os alunos, uma vez que ao não ter professores bem preparados, os alunos também acabam sendo prejudicados em relação à aprendizagem de matemática. Dessa forma, optamos por, focar nesta pesquisa a utilização da TQG inserida na abordagem de Resolução de Problemas junto a alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. Como havíamos escolhido os anos iniciais do Ensino Fundamental como foco de nossa atuação, procuramos por materiais sobre Educação e Educação Matemática para esse nível de ensino. Também buscamos na literatura por materiais que pudessem nos embasar teoricamente em relação à Resolução de Problemas. Ainda destacamos que inicialmente ao elaborarmos as atividades para o trabalho com a TQG procuramos fazer isso nos pautando em alguns pressupostos teóricos da abordagem de atividades investigativas, a saber, que abrissem possibilidade do aluno investigar determinadas situações, que possibilitassem que o mesmo construísse seu próprio conhecimento e também que os alunos tivessem interesse em responder. Após elaborarmos as atividades, surgiram algumas dúvidas em relação a se realmente havíamos elaborado atividades investigativas ou se essas atividades se encaixavam melhor na metodologia de resolução de

problemas. Desta forma, decidimos fazer uma pesquisa bibliográfica sobre Resolução de Problemas também. Ressaltamos que na pesquisa bibliográfica

Devemos tomar cuidado para não reescrevermos a obra dos autores que embasam a teoria escolhida, reconstruindo um verdadeiro tratado e certamente de menor qualidade. Devemos, então, ser sintéticos e objetivos, estabelecendo, primordialmente, um diálogo entre a teoria e o problema a ser investigado. (DESLANDES, 1999, p. 40).

No decorrer do desenvolvimento do trabalho percebemos que as atividades elaboradas tratavam-se de problemas abertos e não possuíam todas as características de atividades investigativas. Portanto nosso referencial teórico abordará as semelhanças e diferenças entre atividades investigativas e resolução de problemas e o motivo da nossa opção pela resolução de problemas.

Tal como posto por Deslandes (1999, p. 40), consideramos que “A definição teórica e conceitual é um momento crucial da investigação científica. É sua base de sustentação.” Dessa forma, para escolhermos as fontes a serem consultadas, tivemos certo cuidado e levamos em consideração as fontes bibliográficas existentes, tal como aponta Gil (2008):

- Livros de leitura corrente (obras literárias e obras de divulgação);
- Obras de referência (dicionários, enciclopédias e anuários);
- Periódicos científicos (jornais e revistas – impressos em papel ou disponíveis eletronicamente);
- Teses e dissertações;
- Anais de encontros científicos;
- Periódicos de indexação e resumo.

Para esta pesquisa utilizou-se livros de leitura corrente (obras de divulgação), livros de referência (dicionários), periódicos científicos (revistas especializadas na área de Educação e Educação Matemática), teses e dissertações, anais de encontros científicos e outros documentos (publicações governamentais estaduais e nacionais).

Ao fazermos a leitura do material, levamos em consideração os objetivos abaixo, propostos por Gil (2008, p. 74):

- a) identificar as informações e os dados constantes dos materiais;
- b) estabelecer relações entre essas informações e dados e o problema proposto; e
- c) analisar a consistência das informações e dados apresentados pelos autores.

Primeiramente, foi necessário fazer uma *leitura exploratória* do material selecionado, olhando a obra em sua totalidade (sumário, prefácio, introdução e algumas partes do texto) de forma a verificar se o texto seria importante para alcançar os propósitos da pesquisa.

Após definirmos os textos para leitura, fizemos uma *leitura seletiva* dos mesmos, isto é, “uma leitura mais aprofundada das partes que realmente interessam” (GIL, 2008, p. 75), uma vez que dificilmente será interessante a leitura integral de um livro ou documento, ainda mais se ele for volumoso.

Em seguida, fizemos uma *leitura analítica* dos textos, de forma a ordenar e resumir as informações, possibilitando a obtenção das informações que considerávamos imprescindíveis que estivessem no referencial.

O último passo, então, foi fazer a *leitura interpretativa*, o que nem sempre ocorreu em conjunto com a leitura analítica. “Na leitura interpretativa procura-se estabelecer relação entre o conteúdo das fontes pesquisadas e outros conhecimentos, o que significa conferir um alcance mais amplo aos resultados obtidos com a leitura analítica.” (GIL, 2008, p. 75).

O presente capítulo está organizado em quatro sessões relacionadas com a fundamentação teórica desta dissertação:

1. Formação de professores: nesta categoria são apresentadas algumas pesquisas que tratam de estudos relacionados à formação de professores que atuarão nos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação ao ensino de matemática. Também são apresentadas análises de estado da arte sobre os temas de Formação de Professores, anos iniciais do Ensino Fundamental e Educação Matemática em dois eventos científicos, um em Educação e outro em Educação Matemática. Esta parte nos trouxe indicativos de que há muito para se fazer em relação à educação matemática neste nível de ensino pois são poucos os estudos que relacionam Formação de Professores e ensino de matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental, o que mostra que são poucas as intervenções em matemática realizadas junto a professores que atuarão nesse ciclo de ensino.

2. Educação Matemática nos Anos Iniciais: nesta seção estão presentes algumas pesquisas relacionadas à educação na infância, bem como o que os Parâmetros Curriculares Nacionais e as Orientações Curriculares do Estado de São Paulo orientam que seja feito nesse nível de ensino. Também apresentamos o projeto Educação Matemática nos Anos Iniciais (EMAI) e os fundamentos que o regem.

3. Resolução de Problemas: nesta seção são apresentadas definições a respeito de problemas, bem como a história do início das pesquisas sobre resolução de problemas e início de sua utilização em sala de aula. Também são apresentados os tipos de problemas e as etapas para sua resolução. Finalmente é apresentado esse tema a partir da perspectiva educacional.

4. Investigações Matemáticas: nesta seção, será apresentada a importância das investigações matemáticas, bem como suas funções, como devem ser trabalhadas em sala de aula e o papel que deve desempenhar o professor.

5. Resolução de problemas e investigações matemáticas: diferenças e convergências: nesta seção traçamos quais em diferem ou convergem as metodologias de resolução de problemas e de investigações matemáticas, bem como analisamos em que nossas atividades possuem pontos que melhor se encaixam na resolução de problemas e quais melhor se encaixam nas investigações matemáticas.

Esta revisão da literatura foi elaborada a partir de pesquisas nas bases de dados nacionais e internacionais, através de consultas ao portal de periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), às bibliotecas digitais de programas de pós-graduação, bem como às bibliotecas físicas e aos anais científicos nas áreas de Educação e Educação Matemática, alguns que a pesquisadora participou e outros que foram publicados na íntegra nos sites dos eventos.

2.1. Formação de Professores

Apesar do grande incentivo nos documentos oficiais para o uso de diferentes metodologias para o ensino e aprendizagem de Matemática, observa-se um déficit na formação inicial e continuada de professores que atuam/atuarão no Ensino Fundamental (Ciclo I) para esse uso. Além disso, tal problema acaba refletindo na atuação dos professores em sala de aula.

De acordo com Gomes (2002), “[...] o próprio professor pode tornar-se um obstáculo na formação matemática de seus alunos” (p. 363). Segundo a autora, “[...] a aprendizagem matemática ainda se constitui em um grande problema, tanto para crianças quanto para os professores que estão sendo formados nos cursos de Pedagogia” (p. 363), uma vez que muitas vezes a escolha do curso de pedagogia se dá pela pouca ou até nenhuma

existência de matemática na grade curricular. A autora comenta sobre a evidente fobia e analfabetismo matemático de muitos futuros professores.

Em sua pesquisa, Gomes (2002) questionou se alguns futuros professores de um curso de Pedagogia de uma faculdade do interior paulista estavam preparados para darem aula de matemática. Em sua maioria, eles afirmaram que sim, porém quando a autora solicitou que eles resolvessem alguns problemas que envolviam conceitos de matemática que eles consideravam simples e fáceis, as respostas se mostraram contrárias a suas falas. No entanto, a maior preocupação da autora foi o fato desses futuros professores afirmarem que sabiam os conceitos embora não conseguissem resolver problemas que os envolvessem.

Em um trabalho informal, a autora passou esses problemas para alguns professores com formação em matemática e suas turmas responderem. Contudo, alguns dos professores erraram os exercícios enquanto alguns de seus alunos acertaram. Entretanto, na hora da correção, esses professores conseguiram convencer seus alunos de que as respostas deles estavam erradas. Então a autora conclui “Que a escola além de não preparar suficientemente esses alunos, ainda atrapalha aqueles que são, a princípio, bons aprendizes. Assim, identificamos o professor como sendo um grande obstáculo na aprendizagem matemática desses alunos.” (GOMES, 2002, p. 371).

Curi (2006) mostra dados preocupantes sobre a formação inicial de professores que dão aula para o Ensino Fundamental (Ciclo I). Ela escolheu aleatoriamente dois cursos de cada Estado ou território brasileiro que participaram do Exame Nacional de Cursos, para analisar a grade curricular dos cursos, as ementas, a bibliografia e a formação acadêmica dos formadores. Porém, devido a algumas universidades não possuírem um site em que ela pudesse obter todas as informações e que em algumas regiões havia um único Curso de Pedagogia instalado em diversos Campi, ela analisou somente 36 cursos, chegando à seguinte conclusão:

Praticamente não existem educadores matemáticos trabalhando na área de Matemática dos cursos de Pedagogia, nem de professores com algum tipo de formação em Matemática, mesmo nos cursos que têm em sua grade curricular a disciplina de Estatística (CURI, 2006, p. 8).

A pesquisa de Curi (2006) mostra que não há muita presença de conteúdos matemáticos nos currículos dos cursos de Pedagogia e que os que têm tais conteúdos, em sua maioria focam metodologia ou revisão dos mesmos. “Revela ainda que os temas matemáticos indicados em orientações curriculares recentes não foram incorporados ainda pelos cursos [...] analisados” (CURI, 2006, p. 8).

De acordo com Marcelo (1998) e Campos et al. (2009), tem havido um crescimento da pesquisa sobre formação de professores, tanto quantitativa como qualitativamente, bem como tem crescido a preocupação de se conhecer mais e melhor o desenvolvimento do processo de se aprender a ensinar.

Além disso, segundo Gatti (2008) cresceu geometricamente o número de pesquisas utilizando o termo “educação continuada”, sendo que às vezes o termo se restringe aos cursos formais oferecidos após a graduação ou após o docente iniciar o exercício do magistério. Entretanto, às vezes o termo é tomado de forma ampla e genérica, compreendendo qualquer atividade que contribua para melhorar o desempenho profissional (horas de trabalho pedagógico coletivo na escola; reuniões pedagógicas; trocas com os pares no dia a dia; participação na gestão da escola; eventos tais como congressos e seminários; cursos de diversas naturezas e formatos, sejam os oferecidos pelas Secretarias de Educação sejam oferecidos por outras instituições; relações profissionais virtuais, processos diversos a distância (vídeo ou teleconferências, cursos via internet, entre outros); grupos de sensibilização profissional. Enfim, tudo o que possa oferecer informação, reflexão, discussão ou trocas que favoreçam o desenvolvimento profissional, em qualquer de seus ângulos e em qualquer situação.

André (2011) destaca a importância da formação de professores para promover mudanças na educação. Segundo essa autora (2009), nos anos 1990 apenas 6% do total de trabalhos da área da educação abordava o tema formação de professores; sendo que nos anos 2000, o percentual passou para 14%. Entretanto a maior mudança que ocorreu no período foi a do foco das pesquisas: de 1990 a 1998, a maioria dos estudos (72%) eram sobre os cursos de formação inicial; já nos anos 2000, a maior parte (41%) estava na temática da identidade e profissionalização docente.

Desta forma, André (2009) preocupa-se com a diminuição do número de investigações sobre a formação inicial de professores, uma vez que ainda é necessário conhecer sobre metas, conteúdos e estratégias efetivas para se formar professores, já que sabemos pouco sobre qual a organização curricular mais adequada para se formar o professor, as práticas de ensino mais eficazes e as formas de gestão que propiciam uma formação de qualidade.

O Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) é um evento bianual promovido desde 1997 pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), cujo objetivo é agregar pesquisadores em Ensino de Ciências de modo a promover a disseminação interáreas de resultados de pesquisa. Tal evento tem registrado um grande crescimento no volume de trabalhos inscritos e apresentados. Slongo, Delizoicov e Rosset (2009) observaram que a formação continuada de professores, em evidência no primeiro ENPEC, apresentou um desenvolvimento importante na quinta edição do evento (20,9%), quando praticamente duplicou a produção no tema relativa às quatro primeiras edições do evento (24,4%). Entretanto, dos 115 trabalhos apresentados nos ENPECs, apenas 5 eram da área de Matemática. Tal tendência em haver poucos trabalhos de Matemática na área de Ensino de Ciências e também na área de Educação é algo recorrente, isso provavelmente pelo fato das publicações serem feitas em revistas e em eventos específicos da área de Educação Matemática. Há poucos trabalhos do tipo estado da arte sobre formação de professores para ensinar

Matemática, uma vez que a maioria dos autores que fizeram esse tipo de pesquisa fizeram em eventos ou revistas mais gerais de Educação ou Educação em Ciências.

Dessa forma, fizemos uma análise do estado da arte a partir de anais de dois eventos científicos, um em Educação e outro em Educação Matemática, que apresentaremos no que segue.

2.1.1. Análise do estado da arte em formação de professores na reunião anual da ANPEd

A ANPEd – Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação – é uma sociedade civil, sem fins lucrativos, que foi fundada em 1976 por alguns Programas de Pós-Graduação da Área da Educação. Possui reuniões anuais onde se reúnem diferentes pesquisadores da área de Educação: professores e alunos de mestrado e doutorado que se distribuem por 23 Grupos de Trabalho (GT), organizados por temas e disciplinas específicos da área Educacional. No site da associação estão disponíveis as publicações das reuniões anuais desde a sua 23ª edição que ocorreu no ano de 2000. Dessa forma, analisamos os trabalhos a partir desse período. Segue abaixo a relação dos grupos de trabalho do evento:

GT02 - História da Educação

GT03 - Movimentos sociais, sujeitos e processos educativos

GT04 - Didática

GT05 - Estado e Política Educacional

GT06 - Educação Popular

GT07 - Educação de Crianças de 0 a 6 anos

GT08 - Formação de Professores

- GT09 - Trabalho e Educação
- GT10 - Alfabetização, Leitura e Escrita
- GT11 - Política de Educação Superior
- GT12 - Currículo
- GT13 - Educação Fundamental
- GT14 - Sociologia da Educação
- GT15 - Educação Especial
- GT16 - Educação e Comunicação
- GT17 - Filosofia da Educação
- GT18 - Educação de Pessoas Jovens e Adultas
- GT19 - Educação Matemática
- GT20 - Psicologia da Educação
- GT21 - Educação e Relações Étnico-Raciais
- GT22 - Educação Ambiental
- GT23 - Gênero, Sexualidade e Educação
- GT24 - Educação e Arte

Dos 23 GTs da ANPEd estaremos analisando apenas dois: GT 08 – Formação de Professores e GT 19 – Educação Matemática, que eram os que tinham os temas que desejamos verificar. Nesse evento são aceitos trabalhos para serem apresentados na forma de comunicação científica, pôster, minicurso e sessão especial. Também há alguns trabalhos que foram encomendados e outros que foram aceitos para publicação, mas não para apresentação no evento.

No total foram analisados 670 trabalhos, sendo 472 trabalhos completos, 127 pôsteres, 20 minicursos, 17 trabalhos encomendados, 15 trabalhos aceitos para publicação, mas

não apresentados no evento e 19 trabalhos nas sessões especiais. Foram 428 trabalhos no GT 08 e 242 no GT 19.

Segue abaixo a distribuição dos trabalhos por GT e por edição das reuniões da ANPEd.

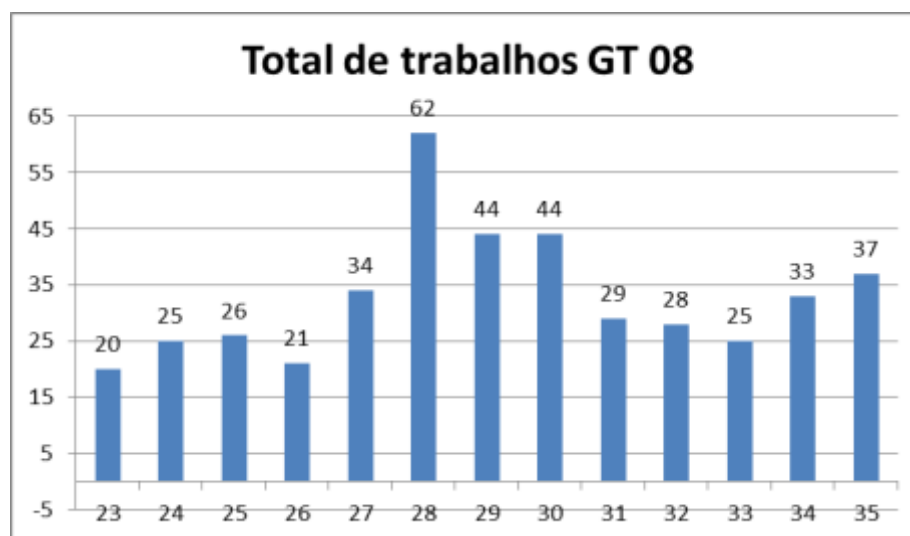


Figura 1: Total de trabalhos GT 08 - ANPEd

Vemos que a edição que teve mais trabalhos inscritos no GT 08 foi a 28ª, com um total de 62 trabalhos. Percebemos que não houve um aumento gradual no número de trabalhos nas reuniões mais recentes da ANPEd, apesar do menor número de trabalhos ter sido no ano 2000.

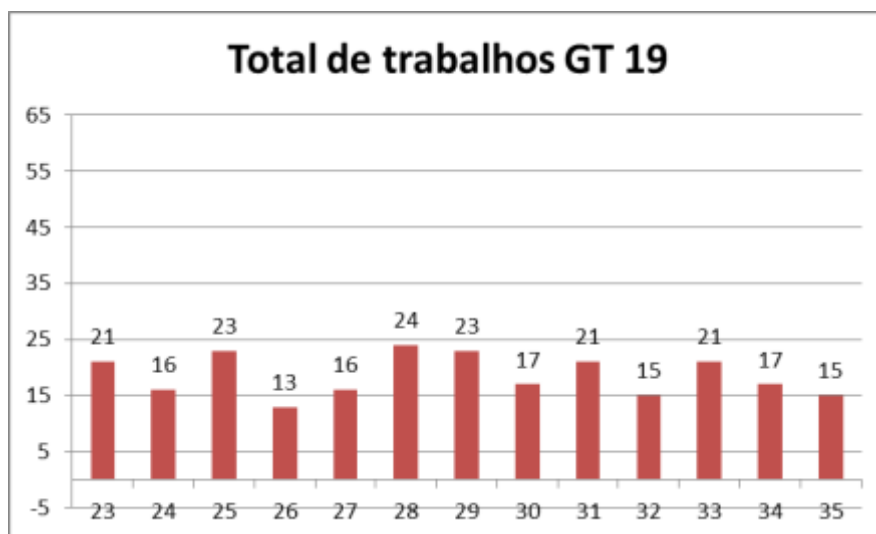


Figura 2: Total de trabalhos GT 19 - ANPEd

Os trabalhos do GT 19 foram em número bem menor do que os do GT 08, sendo que a edição que teve mais trabalhos inscritos foi a 28ª, assim como no GT 08, porém com apenas 24 trabalhos. Entretanto, a edição que teve menos trabalhos foi a 26ª, com apenas 13 trabalhos.

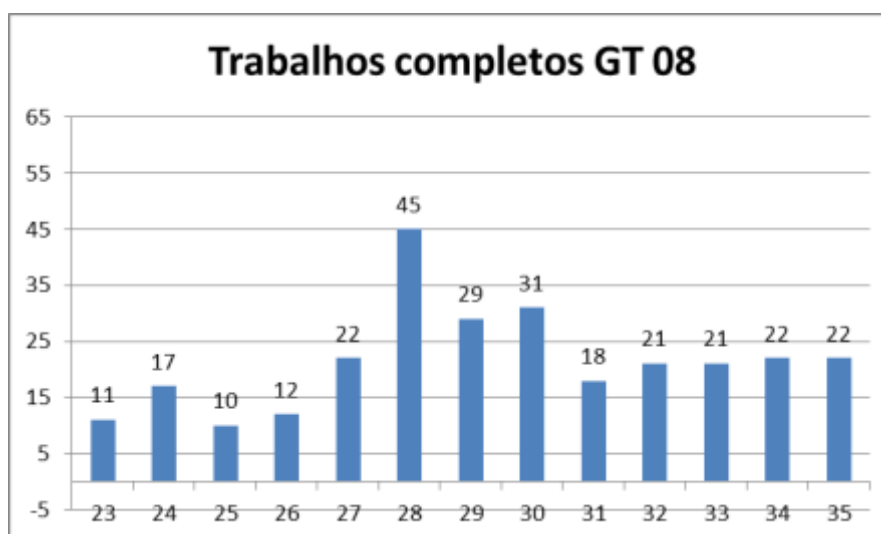


Figura 3: Trabalhos completos GT 08 - ANPEd

Podemos perceber que o número de trabalhos completos acompanha o padrão do número total de trabalhos, oscilando as quantidades de trabalhos inscritos. Entretanto, percebe-se que nos cinco últimos anos manteve-se uma quantidade de trabalhos aproximada, variando muito pouco o número de trabalhos em cada ano, chegando a diferença de no máximo quatro trabalhos de um ano para outro.

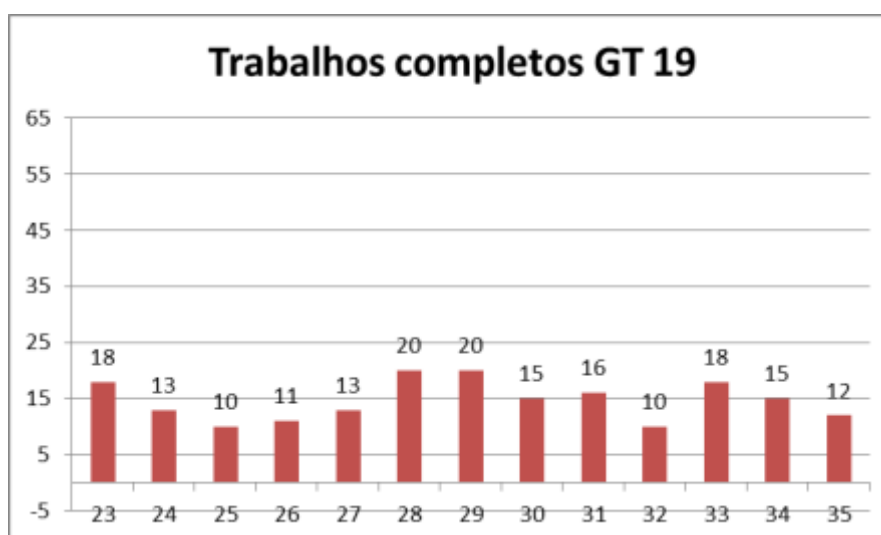


Figura 4: Trabalhos completos GT 19 - ANPEd

Durante todo o período analisado, o GT 19 obteve pouca mudança no número de trabalhos inscritos, variando de 10 a 20 trabalhos, tendo uma média aproximada de 14 trabalhos por ano.

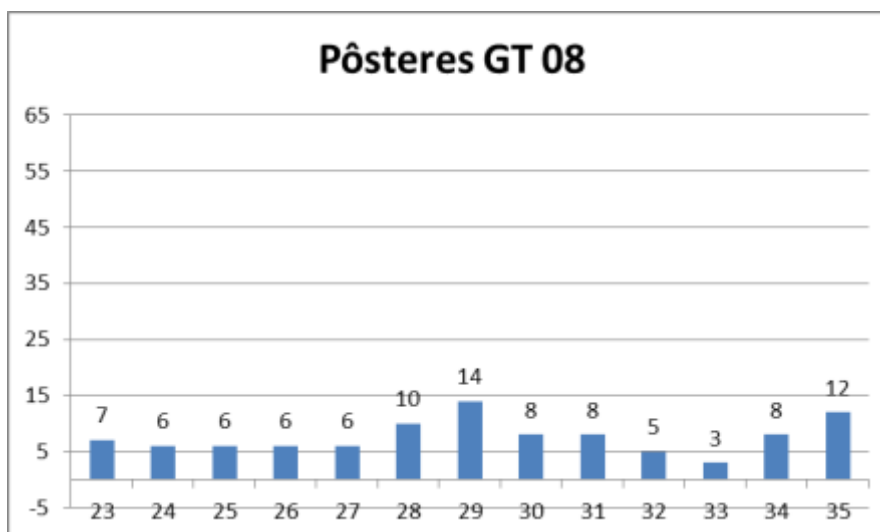


Figura 5: Pôsteres GT 08 - ANPEd

Foram poucos os pôsteres inscritos no GT 08, sendo que na 33ª edição foram apenas três trabalhos inscritos e a quantidade máxima de pôsteres foi 14.

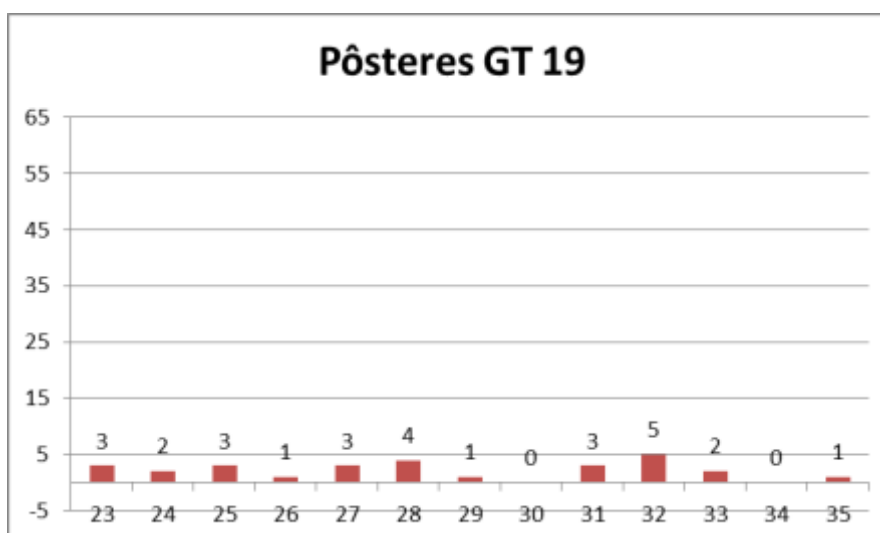


Figura 6: Pôsteres GT 19 - ANPEd

Seguindo o padrão para os trabalhos do GT 19, não houve muita variação na quantidade de trabalhos inscritos, sendo que em dois anos não houve nenhum trabalho e em outros três anos houve apenas um trabalho. O maior número de trabalhos foi inscrito na 32ª edição, com apenas cinco trabalhos.

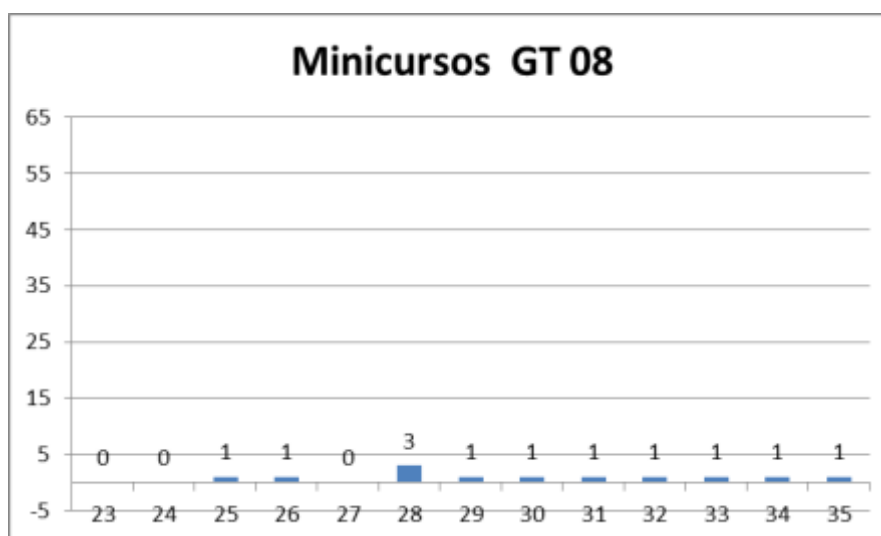


Figura 7: Minicursos GT 08 - ANPEd

Em nove das treze edições analisadas, o GT 08 ministrou um minicurso. Apenas na 28ª edição foram ministrados três minicursos e nas outras três não foi apresentado minicurso.

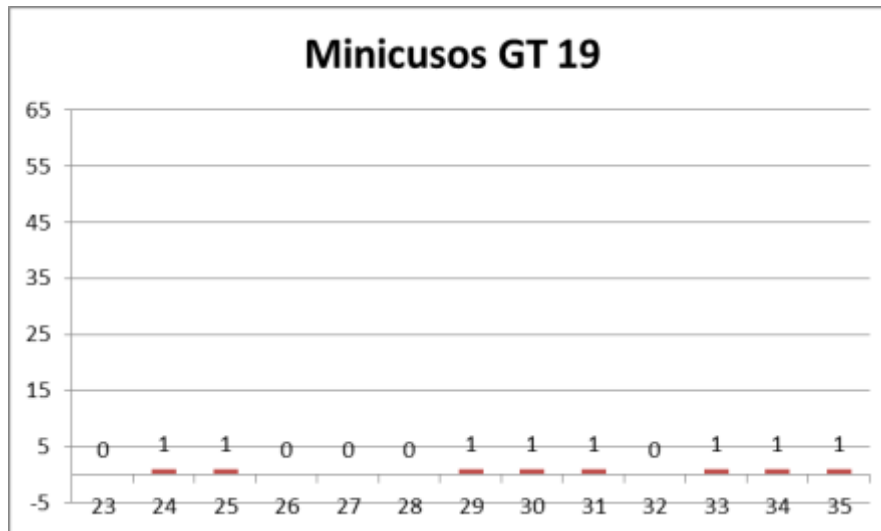


Figura 8: Minicursos GT 19 - ANPEd

Em oito das treze edições analisadas foi ministrado um minicurso pelo GT 19 e nenhum nas outras cinco.

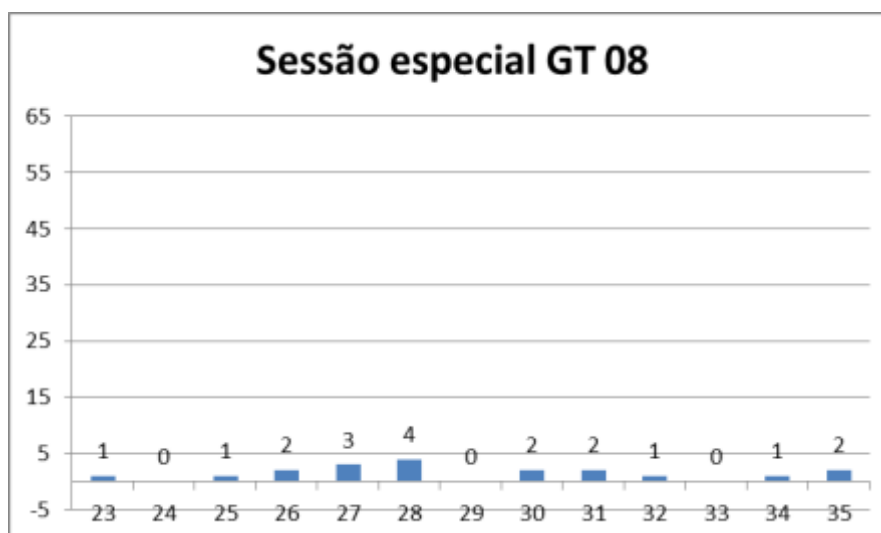


Figura 9: Sessão especial GT 08 - ANPEd

Foram poucos os trabalhos inscritos nas sessões especiais pelo GT 08, sendo que o máximo de trabalhos nessa sessão foi quatro e em três edições do evento não houve nenhum trabalho inscrito. Já o GT 19 não teve trabalhos inscritos nas sessões especiais de nenhuma edição do evento.

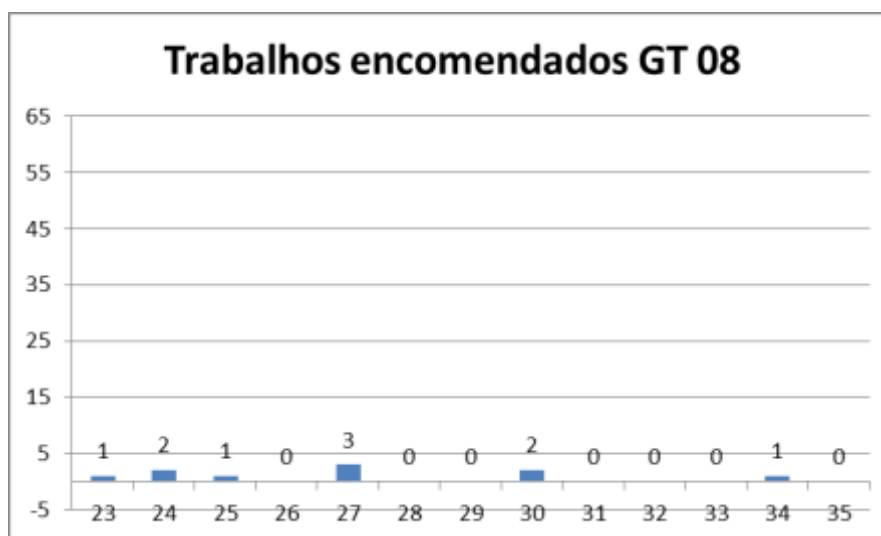


Figura 10: Trabalhos encomendados GT 08 - ANPEd

Foram poucos os trabalhos encomendados nas reuniões anuais da ANPEd, refletindo no baixo número de trabalhos que o GT 08 apresentou, sendo que em mais da metade das reuniões (7) não foi encomendado nenhum trabalho.

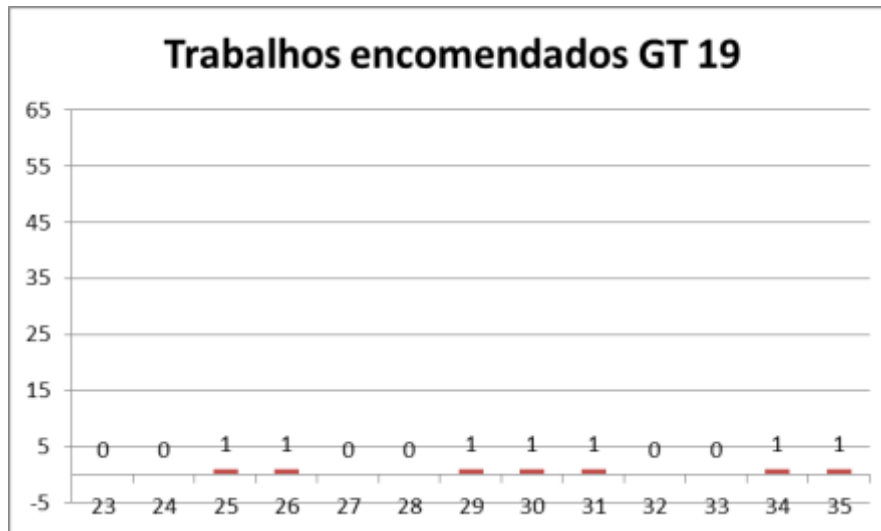


Figura 11: Trabalhos encomendados GT 19 - ANPEd

Apesar do GT 19 ter menos trabalhos encomendados, esteve em sete das edições da reunião anual apresentando apenas um trabalho em cada uma delas.



Figura 12: Trabalhos dos anos iniciais GT 08 - ANPEd

Foram apenas 6 trabalhos do GT 08 que envolveram os anos iniciais do Ensino Fundamental, o que mostra a escassez de trabalhos sobre formação de professores nas séries iniciais.



Figura 13: Trabalhos dos anos iniciais GT 19 - ANPEd

No GT 19 foram dez trabalhos envolvendo os anos iniciais do Ensino Fundamental, sendo que a partir da 31ª edição do evento, todos os anos, foi apresentado pelo menos um trabalho; o que indica o aumento da preocupação com educação matemática para as séries iniciais nesse evento.



Figura 14: Trabalhos com formação de professores em matemática GT 08 - ANPED

Foram apenas dois trabalhos sobre formação de professores em matemática, sendo um na 28ª e outro na 30ª edição do evento.



Figura 15: Trabalhos com formação de professores GT 19 - ANPED

No GT 19 oscila a quantidade de trabalhos relacionados a formação de professores, porém em número muito escasso também, sendo que o ano que teve mais trabalhos foram apresentados seis trabalhos e em três edições do evento não foi apresentado nenhum trabalho nessa modalidade.



Figura 16: Trabalhos com formação de professores dos anos iniciais GT 19 - ANPEd

Quanto aos trabalhos sobre formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação à matemática, foram apenas dois trabalhos, um na 24ª edição do evento e outro na 32ª. Esses são os dois únicos trabalhos que envolvem todos os itens abordados nessa dissertação: formação de professores, educação matemática e anos iniciais do Ensino Fundamental.

Ao analisarmos todos os trabalhos que foram publicados nos anais das reuniões da ANPEd, percebemos que não houve um aumento significativo no número de trabalhos, sendo que nos últimos anos têm-se mantido estável o número de trabalhos. Quando se trata de trabalhos com formação de professores das séries iniciais em relação a conteúdos de

matemática, o número de trabalhos torna-se escasso, apontando para a necessidade de mais pesquisas nessa área. Porém, como se trata de um evento em Educação e não Educação Matemática, decidimos analisar os anais do SIPEM (Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática), por ser um evento internacional de Educação Matemática de suma importância nesta área, pois promove intercâmbio de grupos de pesquisadores de diferentes países, muitas vezes integrando-os de forma a contribuir ainda mais com as pesquisas em nosso país. Neste caso nosso intuito era de verificar se os resultados apontados anteriormente se repetiriam também na Educação Matemática e se haveria a mesma escassez de trabalhos encontrada nos anais da ANPED. Segue abaixo a análise que fizemos.

2.1.2. Análise do estado da arte em formação de professores nas edições do SIPEM

O Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM) é um evento realizado pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) com pesquisadores brasileiros e estrangeiros. O SIPEM é organizado por seu Conselho Nacional Deliberativo (CND) com apoio de programas de pós-graduação que desenvolvem pesquisas em Educação Matemática (principalmente aquelas vinculadas às áreas de Educação, Ensino de Ciências e Matemática e Psicologia).

A finalidade deste evento é promover o intercâmbio entre grupos de diferentes países que se dedicam a pesquisas em Educação Matemática. Este evento tem o objetivo de divulgar as pesquisas do Brasil e promover encontro dos pesquisadores dessa área de forma que eles possam conhecer o que está sendo feito em diferentes instituições, além de propiciar a

formação de grupos de pesquisa integrados contribuindo ainda mais com o avanço das pesquisas em Educação Matemática no Brasil.

Já foram realizadas cinco edições do SIPEM, sendo as mesmas nos seguintes anos e locais abaixo:

Edição	Ano	Local
1	2000	Serra Negra – SP
2	2003	Santos – SP
3	2006	Curitiba – PR
4	2009	Taguatinga – DF
5	2012	Petrópolis – RJ

Tabela 1: Locais de realização do SIPEM

Até a data de realização do último SIPEM, ao todo, tinha-se doze grupos de trabalhos, sendo que na primeira e na terceira edição do evento foram apenas os nove primeiros grupos. Segue abaixo a relação dos grupos de trabalho:

GT01 - Educação Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental

GT02 - Educação Matemática nas séries finais do Ensino Fundamental

GT03 - Educação Matemática no Ensino Médio

GT04 - Educação Matemática no Ensino Superior

GT05 - História da Matemática e Cultura

GT06 - Educação Matemática: novas tecnologias e Educação à distância

GT07 - Formação de professores que ensinam Matemática

GT08 - Avaliação em Educação Matemática

GT09 - Processos cognitivos e linguísticos em Educação Matemática

GT10 - Modelagem Matemática

GT11 - Filosofia da Educação Matemática

GT12 - Ensino de Probabilidade e Estatística

Estaremos analisando apenas o GT 01 – Educação Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental e o GT 07 – Formação de professores que ensinam Matemática, que são os grupos que estão relacionados a esta pesquisa.

Ao todo foram analisados 224 trabalhos, sendo 71 do GT 01 e 153 do GT 07. Neste evento são publicados apenas resumos para serem apresentados na forma de comunicação oral ou pôster.

Abaixo segue a análise que fizemos dos trabalhos do evento e a distribuição de trabalhos por GT e por edição do evento.

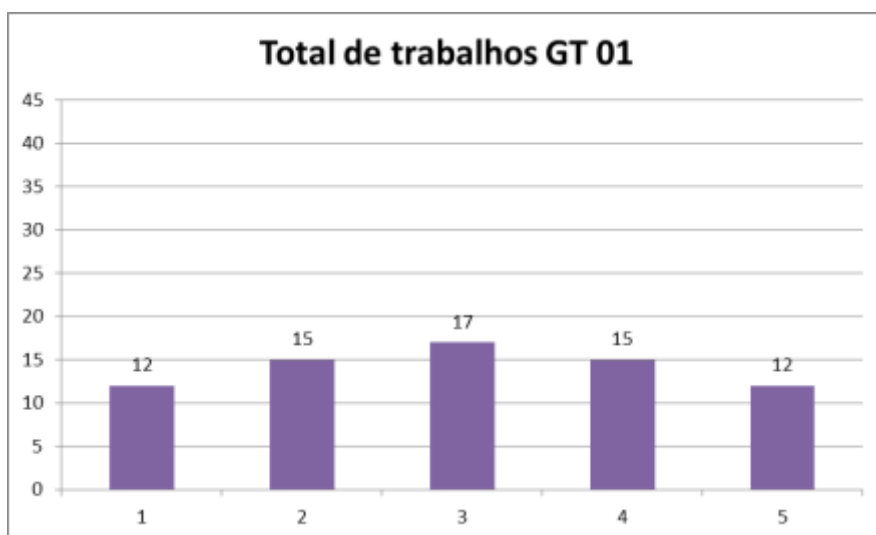


Figura 17: Total de trabalhos GT 01 - SIPEM

Ao analisarmos os trabalhos inscritos no GT 01, percebemos que não houve crescimento no número de trabalhos inscritos, sendo que o máximo de trabalhos inscritos no

GT 01 foi 17, na terceira edição do evento e o mínimo de trabalhos foi 12 na primeira e na quinta edição do evento.



Figura 18: Trabalhos com formação de professores das séries iniciais GT 01 - SIPEM

Ao investigarmos os trabalhos do GT 01 relacionados à formação de professores das séries iniciais, tivemos um total de 12 trabalhos, sendo que na primeira e na quinta edição do evento não houve trabalhos com esse tema.

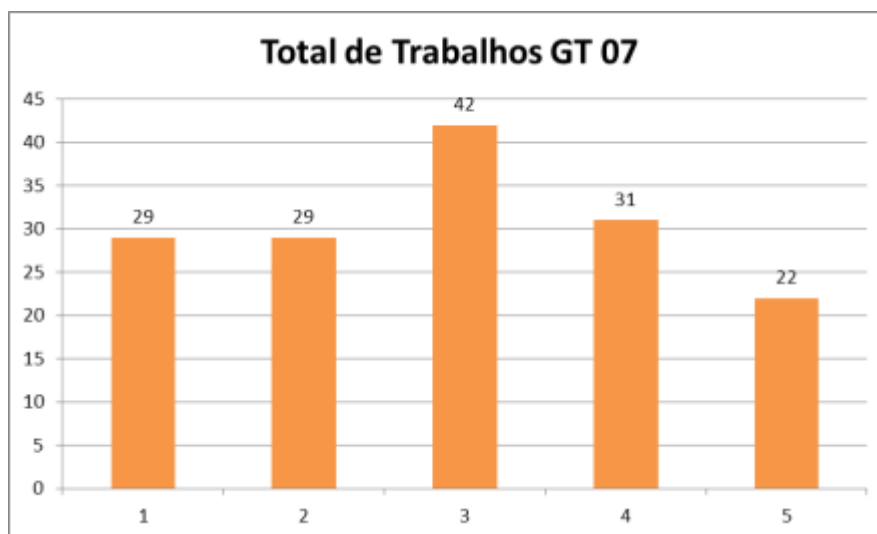


Figura 19: Total de trabalhos GT 07 - SIPEM

Ao analisarmos os trabalhos inscritos no GT 07, percebemos que nas duas primeiras edições do evento foi inscrita a mesma quantidade de trabalhos (29), aumentando esse número para 42 na terceira edição do evento, porém houve uma queda no número de trabalhos a partir da quarta edição do evento.

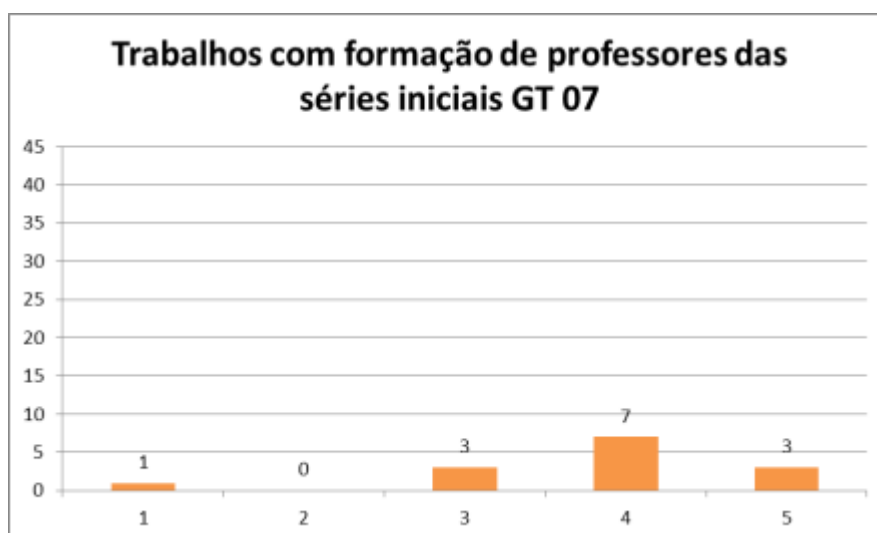


Figura 20: Trabalhos com formação de professores das séries iniciais GT 07 - SIPEM

Quanto aos trabalhos com formação de professores das séries iniciais, aumentou um pouco a quantidade de trabalhos em relação ao GT 01 (14). Na quarta edição do evento foi quando teve o maior número de trabalhos inscritos (7) e na segunda edição não houve nenhum trabalho inscrito.



Figura 21: Trabalhos sobre formação matemática de professores das séries iniciais - SIPEM

Ao analisarmos todas as edições do evento, percebemos que foram apenas 26 trabalhos sobre formação matemática de professores das séries iniciais, sendo que 50% dos trabalhos foram apenas na quarta edição do evento.

Assim percebemos que apesar do crescimento no número de cursos de pós-graduação, não houve crescimento acentuado no número de trabalhos inscritos no GT 01 e no GT 07, sendo que tanto na terceira, quanto na quarta edição do evento, houve mais trabalhos inscritos do que na quinta.

Dessa forma indicamos a necessidade de se analisar outros eventos e verificar se essa escassez de trabalhos sobre o tema é frequente nos mais variados eventos de Educação e Educação Matemática.

Na análise dos anais desses dois eventos (de Educação e de Educação Matemática), percebe-se que é escasso o número de estudos que trabalham com educação matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal número torna-se mais escasso ainda quando inserimos o termo formação de professores. Dessa forma, esta pesquisa aponta para a necessidade de novas pesquisas nessa área, uma vez que a literatura aponta um déficit na formação matemática de professores que atuarão nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tal como mostram as pesquisas de Curi (2004; 2006) e Gomes (2002; 2006).

Preocupando-se com a formação desses professores, que apesar de terem que dar aulas de matemática, não são formados com especificidade suficientemente para isso, é que se elaborou o projeto desta pesquisa inicialmente, a qual visava à elaboração de uma proposta pedagógica para ser utilizada por professores no ensino e na aprendizagem de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental por meio de materiais didáticos manipuláveis, o que poderia proporcionar um trabalho a partir do concreto, buscando pelo entendimento do conceito.

Entretanto, acreditamos que antes seria necessária uma aplicação junto aos alunos de forma a validar academicamente as atividades que haviam sido elaboradas, deixando a questão da atuação junto a um grupo de professores para uma formação continuada para o uso de materiais manipuláveis e metodologias alternativas de ensino de matemática para outro momento, ou seja, para o doutorado, cujo o tempo de pesquisa é mais longo e possibilitaria um trabalho junto aos professores de forma mais adequada, visto que seria preciso várias etapas para o desenvolvimento de uma pesquisa focando a formação de professores e a utilização pelos mesmos de materiais didáticos manipulativos e o emprego de metodologias alternativas para o

ensino de matemática. Dessa forma, optamos por desenvolver a pesquisa junto a alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental, uma vez que estes seriam os principais beneficiados também, caso fôssemos trabalhar com formação de professores.

A seguir, apresentamos o que a literatura, incluindo os documentos oficiais nacionais e estaduais, têm apresentado e enfatizado como importante em relação à educação na infância e a respeito do ensino de matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

2.2. Educação Matemática nos anos iniciais

2.2.1. Educação na infância

Duhalde e Cuberes (1998) afirmam que muitas vezes as crianças podem nos surpreender ao mostrar saberem muito mais do que imaginamos.

De acordo com Duhalde e Cuberes (1998, p. 27-8)

(...) a professora terá que procurar subsídios, seja para ensinar língua, Ciências ou Matemática, mas também necessitará aprofundar sua análise para favorecer as habilidades expressivas e criativas, defender os tempos e espaços do jogo e encontrar a maneira de conter afetivamente os pequenos.

Para Duhalde e Cuberes (1998), as crianças chegam na escola já conhecendo os números e, muitas vezes, usando-os para resolver problemas cotidianos. Tais conhecimentos foram adquiridos no ambiente familiar, em jogos e em informações adquiridas socioculturalmente.

De acordo com as autoras, a aquisição do conceito de número é um processo demorado. Mesmo as crianças já sabendo a série numérica desde pequenas – conhecimento este adquirido no núcleo familiar – nem sempre elas são capazes de utilizar este conhecimento para contar. Cabe a escola o papel de transformar esses conhecimentos numéricos intuitivos em conceitos operatórios.

As autoras concluem que

(...) o acesso ao número, à conservação, à seriação e à classificação são processos que se desenvolvem de forma simultânea e paralela, podendo se produzir defasagens entre um e outro. Conseqüentemente, não tem sentido falar da atividade pré-numérica enquanto o número, indubitavelmente, apareceu muito antes de se haver completado a classificação e a seriação. (DUHALDE; CUBERES, 1998, p. 37).

Uma das formas de se construir o conceito de número é através da recontagem e medição, sendo que essas atividades surgem através da imitação de outras pessoas ou do ensino explícito. (DUHALDE; CUBERES, 1998).

Segundo Duhalde e Cuberes (1998), o contar e o conceito de número são desenvolvidos de forma gradual e espiralada, sendo que este desenvolvimento vai se tornando mais complexo, o que provoca uma compreensão maior do número.

Gelman e Gallistel (1992¹³ apud DUHALDE; CUBERES, 1998, p. 40) apresentam alguns princípios relativos à construção do número:

- *Princípio de correspondência biunívoca* (de biunivocidade) pode ser operativo na discriminação da numerosidade desde o nascimento. Este princípio expressa que cada um dos elementos de uma coleção, sem omitir nenhum, devem ser postos em correspondência um-a-um com cada uma das etiquetas numéricas da série oral.
- *Princípio de ordem estável* determina que a ordem das palavras-número (ou etiquetas) deve permanecer estável. Isto significa que ainda que a criança se engane, e que cada número apareça uma vez, e se siga a sequência ordinal, estará encaminhado ao aprendizado da série numérica convencional.
- *Princípio de indiferença do tipo de objeto contado* aponta que a ação de contar pode ser aplicada a qualquer tipo de objetos de uma coleção.
- *Princípio de indiferença da ordem* indica que a ordem em que se contam os objetos de uma coleção é irrelevante ao valor cardinal do conjunto (totalidade dos elementos contados).
- *Princípio de cardinalidade* implica que, ao contar um conjunto, somente o último termo contado representa a quantidade total de elementos da dita coleção.

Para Duhalde e Cuberes (1998, p. 51), o verdadeiro contar ocorre quando as crianças conseguem:

- estabelecer a correspondência um a um;
- manter a ordem das palavras numéricas;
- etiquetar cada objeto uma só vez sem omitir nenhum;
- considerar que o último número mencionado representa a quantidade total de elementos do conjunto, e que este é independente da ordem em que se enumerem os elementos, podemos dizer que conseguiu *o verdadeiro contar*.

Ainda, segundo as autoras, os principais erros dos alunos quando contam são:

¹³ GELMAN, R.; GALLISTEL, C. R. In: KARMILOFF-SMITH, A. **Beyond Modularity a developmental perspective on cognitive science**, Massachusetts, The MIT Press, 1992.

- *erros de sequência*: produzem-se pelo fato de dizer a série oral de forma incorreta, seja por dupla contagem ou omissão;
- *erros de divisão*: não se estabelece uma ordem que permita levar um controle entre os objetos contados e não contados, talvez por isso contêm um objeto mais de uma vez; é importante esclarecer que quando os objetos estão ordenados em fileiras reduzem-se notavelmente os erros de divisão; mas este procedimento não é utilizado espontaneamente pelas crianças;
- *erros de coordenação*: nesta situação não se coordena o recitado da série e a ação de estabelecer a correspondência biunívoca com os objetos a contar. Às vezes, as crianças mostram com o dedo mais rápido do que lhes leva recitar a série, devido ao esforço para recordá-la. Outras vezes a recitam muito rapidamente por querer demonstrar ao adulto o bem que a sabem e outras muito lentamente, pelo esforço que fazem para recordá-la. (DUHALDE e CUBERES, 1998, p. 51-2)

De acordo com Duhalde e Cuberes (1998, p. 52), os alunos possuem dois tipos de processos em relação à série escrita:

- *Codificar*: consiste em encontrar a cifra escrita que corresponde à quantidade expressa mediante palavras ou gráficos.
- *Descodificar*: implica reconhecer e expressar oralmente um número escrito.

Conforme os alunos vão tendo situações mais complexas, eles vão encontrando novas respostas e estendendo seu campo numérico, porém isso só acontece se os familiares e os professores acompanharem. (DUHALDE; CUBERES, 1998).

Duhalde e Cuberes (1998) afirmam que o ensino de matemática deve ser contextualizado mais do que qualquer outra ciência, uma vez que a matemática pode ser desenvolvida independente da realidade que a deu origem.

Ao crescerem, as crianças vão interagindo com o meio em que vivem, tanto em relação aos objetos como em relação aos conhecimentos de sua comunidade, levando assim para a escola muitos conhecimentos informais adquiridos no meio familiar. (DUHALDE; CUBERES, 1998).

Duhalde e Cuberes (1998, p. 32) afirmam que

... Parecia que tão-somente manipulando, acionando e vivenciando a realidade, o mundo dos objetos, se chegariam a abstrair as estruturas matemáticas. Paralelamente, a didática da escola infantil começou a se desvanecer após os desenvolvimentos da teoria psicogenética, da teoria de conjuntos e das correntes estruturalistas que ofereciam explicações a respeito da língua, da Matemática, do jogo, da representação simbólica e de outros tantos temas. Predominava a hipótese de eu se podia e se devia estimular o desenvolvimento das estruturas lógicas do pensamento. Esquecia-se de que para que isso acontecesse, era fundamental *a aquisição de conhecimentos*, produto, na maioria das vezes, de um ensino mais ou menos explícito e sistemático.

Para Duhalde e Cuberes (1998), apenas recitar números, discutir os conteúdos ou usar jogos, não garantem por si mesmos a apropriação de saberes matemáticos; assim como a matemática moderna, os exercícios com conjuntos ou a manifestação de blocos (Dienes ou Smith-Hill) não garantiriam que os alunos tivessem acesso aos conhecimentos matemáticos. Sendo que elas acreditam que esses conhecimentos são construídos através da resolução de problemas em um ambiente significativo para os alunos.

Duhalde e Cuberes (1998) afirmam que a matemática nasceu da necessidade de se resolver problemas cotidianos, sendo que esses problemas é que fazem com que se aprenda de maneira significativa. As autoras destacam a importância da aquisição do sentido do número, nos levando a refletir acerca do seu uso e suas funções. Os dois aspectos abaixo são os que mais se ligam à sua utilidade:

- A *cardinalidade* refere-se à quantidade de elementos de uma coleção. Este princípio está baseado na ação de correspondência e não necessita a ação de contar. Para comparar a cardinalidade de dois conjuntos é suficiente colocá-los em correspondência.
- A *ordinalidade* refere-se ao lugar que ocupa o número dentro de uma série ordenada. Para isto necessitamos de um sistema ordenado de números que nos permita contar. Assim, o termo da sucessão numérica, aplicado ao último objeto contado do conjunto, chama-se número ordinal.

VER ABNT

A partir da revisão da literatura a respeito da educação na infância, podemos perceber que os alunos vão para a escola já com alguns conhecimentos e que esses conhecimentos devem ser levados em conta quando os professores forem ensiná-los conceitos matemáticos.

Assim, entendemos que atividades a serem desenvolvidas junto aos alunos devem ser contextualizadas, de forma que os alunos tenham alguma familiaridade para resolvê-las.

A seguir, veremos o que os documentos oficiais dizem a respeito do ensino e da aprendizagem de matemática para este nível de ensino. Primeiramente veremos o que os Parâmetros Curriculares Nacionais trazem a este respeito.

2.2.2. Parâmetros Curriculares Nacionais

De acordo com Brasil (1997a), a escola deve trabalhar de forma a desenvolver a autonomia nos alunos, seja no planejamento para a realização de uma tarefa, seja na identificação de formas para se resolver um problema, ou na formulação de boas perguntas e respostas, levantamento de hipóteses, bem como a sua verificação, validação de raciocínios, resolução de conflitos, cuidados com a própria saúde e a dos outros, reflexão sobre determinada situação se estivesse no lugar do outro ou consideração das regras estabelecidas. Para isso, a escola pode planejar maneiras de ensiná-los desde as séries iniciais de forma que os alunos consigam se tornar cada vez mais autônomos.

Já para Brasil (1997b), o que acontece mais frequentemente com o ensino utilizando a resolução de problemas é que o conceito, procedimento ou técnica é ensinado e depois apresenta-se um problema aos alunos de forma a verificar se os mesmos são capazes de

empregar os conhecimentos adquiridos. Dessa forma, muitos alunos apenas fazem cálculos com os números do enunciado ou aplicam alguma das coisas aprendidas nas aulas. Assim, o professor não explora a atividade matemática em si, mas os resultados obtidos, as definições feitas, as técnicas utilizadas e as demonstrações.

Segundo esse documento,

Conseqüentemente, o saber matemático não se apresenta ao aluno como um sistema de conceitos, que lhe permite resolver um conjunto de problemas, mas como um interminável discurso simbólico, abstrato e incompreensível. (BRASIL, 1997b, p. 32).

Dessa forma, os PCN defendem que seja feita uma proposta com foco na resolução de problemas, tendo os seguintes princípios:

- o ponto de partida da atividade matemática não é a definição, mas o problema. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, idéias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las;
- o problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada;
- aproximações sucessivas ao conceito são construídas para resolver um certo tipo de problema; num outro momento, o aluno utiliza o que aprendeu para resolver outros, o que exige transferências, retificações, rupturas, segundo um processo análogo ao que se pode observar na história da Matemática;
- o aluno não constrói um conceito em resposta a um problema, mas constrói um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas. Um conceito matemático se constrói articulado com outros conceitos, por meio de uma série de retificações e generalizações;
- a resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode apreender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas. (BRASIL, 1997b, p. 32-33).

Esse documento (BRASIL, 1997b) ainda afirma que, para um aluno resolver um problema, ele precisa elaborar um ou vários procedimentos de resolução bem como comparar seus resultados com os dos outros alunos e validar seus procedimentos. Também não basta que o aluno dê uma resposta correta, uma vez que isso não garante que o aluno se apropriou do conhecimento envolvido. É necessário que o aluno desenvolva habilidades em que seja permitido provar os resultados, testá-los, comparar os caminhos utilizados de forma a obter a solução. Dessa forma, o mais importante é o processo de resolução e não a resposta correta. Essa concepção de ensino e aprendizagem se dá pela reflexão do que foi feito, construindo assim o conhecimento.

Podemos ver que os Parâmetros Curriculares Nacionais apontam que o ensino de matemática para os anos iniciais deve ser feito através da Resolução de Problemas, sendo que esses problemas devem ser apresentados aos alunos de forma que os mesmos consigam construir seus próprios conhecimentos.

Agora verificaremos o que as Orientações Curriculares do Estado de São Paulo trazem a respeito do ensino e da aprendizagem matemática para os anos iniciais.

2.2.3. Orientações Curriculares do Estado de São Paulo – anos iniciais

De acordo com São Paulo (2014), todos têm direito a aprender Matemática para atender suas necessidades individuais, sociais e culturais. É devido à isso que se dá a obrigatoriedade da Matemática em todos os anos de escolaridade. Sendo que a Matemática é parte do patrimônio cultural da humanidade e também uma maneira de pensar. Dessa forma,

seria inconcebível não proporcionar um ensino de qualidade para essa disciplina de tal forma que os alunos a aprendessem de maneira significativa.

Para São Paulo (2014), é necessário que todas as crianças e jovens desenvolvam as capacidades básicas do uso da matemática para analisar e desenvolver a autoconfiança que é precisa para fazer isso. Segundo essas orientações, os alunos devem aprender não apenas procedimentos para cálculos isolados, mas maneiras de mobilizar os conhecimentos que são relevantes quando necessitarem utilizá-los em situações problemáticas reais, mesmo que sejam mais simples, mas em um contexto diferente.

Desde os anos 1980, documentos internacionais como a Agenda para a Ação, publicada nos Estados Unidos pelo NCTM - *National Council of Teachers of Mathematics* - indicam explicitamente a resolução de problemas como um dos instrumentos de aprendizagem essenciais (ao lado de outros como a leitura, a escrita e o cálculo) e fazem referência a que, além dos conhecimentos, também as capacidades, os valores e as atitudes devam constituir conteúdos básicos de aprendizagem. (SÃO PAULO, 2014, p. 3-4).

De acordo com São Paulo (2014), os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o Ensino Fundamental, publicados pelo Ministério da Educação do Brasil, em 1997, também tiveram a resolução de problemas como base para o ensino de matemática. Porém, segundo esse documento “as tradicionais ‘competências de cálculo’ estão longe de corresponder às exigências da nossa sociedade atual e daquilo que poderíamos considerar ‘ser matematicamente alfabetizado’.” (SÃO PAULO, 2014, p. 4).

Ultimamente o cálculo não tem sido muito exigido no cotidiano, uma vez que temos máquinas que fazem todas operações que necessitamos em nosso dia a dia. Entretanto, atualmente, há muito mais matemática e modelos matemáticos nos diferentes tipos de atividades, sendo que as informações numéricas que lidamos são bem mais ricas, variadas e

sofisticadas. Hoje em dia, tem-se inclusive menos exigência de cálculo no cotidiano do que no passado: máquinas não só efetuam as operações como calculam os trocos e as porcentagens e, em muitos casos, registram esses valores numéricos. Às vezes também são necessárias as capacidades de visualização e orientação espacial. (SÃO PAULO, 2014).

Na realização dessas tarefas, aquilo que é determinante não é a proficiência de cálculo — geralmente efetuado com o recurso de uma calculadora ou de um computador — mas sim um conjunto de competências, como perceber qual é a operação adequada, estimar a razoabilidade do resultado, localizar os dados relevantes em uma tabela, interpretar um gráfico ou decidir a sequência de passos necessários para resolver um problema. (SÃO PAULO, 2014, p. 4).

Segundo São Paulo (2014), algumas macro avaliações e estudos qualitativos mostram que os alunos possuem desempenho razoável em cálculo, mas o desempenho para resolução de problemas é muito fraco. Além disso, muitos adultos e crianças que fracassaram em matemática na escola, conseguem ter sucesso em resolver problemas da vida cotidiana utilizando procedimentos orais de cálculo envolvendo os mesmos algoritmos que eles não conseguiam fazer na escola.

Ser matematicamente competente na realização de uma determinada tarefa implica ter os conhecimentos necessários como a capacidade de identificá-los, como também a capacidade de mobilizá-los na situação concreta e ainda a disposição para fazê-lo efetivamente. Esses três aspectos (conhecimentos, capacidades, atitudes) são inseparáveis não só nas novas tarefas que surgem aos alunos, mas, também, no próprio processo de aprendizagem. (SÃO PAULO, 2014, p. 5).

Para São Paulo (2014), a escola tem a função de ajudar seus alunos no desenvolvimento de capacidades em relação à Matemática e no cultivo da disposição destes

para usar os conhecimentos, mesmo que esteja envolvido nisso algum esforço de pensamento, uma vez que não adianta ensinar regras práticas em situações que estejam fora de contexto ou em situações que não tenham significado para as crianças, incentivando-as no uso e na expressão do pensamento.

São Paulo (2014, p.7) traz alguns objetivos mais amplos em relação ao ensino de matemática para os anos iniciais:

- identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas;
- resolver situações-problema, sabendo validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos, como intuição, indução, dedução, analogia, estimativa e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis;
- comunicar-se matematicamente, ou seja, descrever, representar e apresentar resultados com precisão e argumentar sobre suas conjecturas, fazendo uso da linguagem oral e estabelecendo relações entre ela e diferentes representações matemáticas;
- sentir-se seguro da própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções;
- interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente na busca de soluções para problemas propostos, identificando aspectos consensuais ou não na discussão de um assunto, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

São Paulo (2014, p. 9) ressalta que “não adianta ensinar conteúdos novos de modo expositivo se as crianças não tiveram oportunidades de viver experiências concretas sobre as quais essas explicações podem fazer sentido”.

As Orientações Curriculares do Estado de São Paulo apontam a necessidade de que o aluno seja capacitado a resolver problemas, desenvolvendo seu raciocínio, validando estratégias e resultados, assim como que os mesmos sejam capazes de utilizar diferentes métodos de resolução. O ensino e a aprendizagem de matemática devem ser focados em experiências concretas de forma a fazer com que o aluno vivencie o que está fazendo. Tal ensino

também deve propiciar aos alunos a capacitação para a construção de conhecimentos matemáticos, de forma a desenvolver sua autoestima e sua perseverança para buscar soluções.

De forma a atender todos os objetivos propostos nessas orientações, o Governo do Estado de São Paulo, elaborou um Projeto chamado “Educação Matemática nos Anos Iniciais”, o qual será apresentado no que segue.

2.2.4. Educação Matemática nos Anos iniciais do Ensino Fundamental (EMAI)

De acordo com São Paulo (2012a, 2012b, p. 2),

O Projeto “Educação Matemática nos Anos iniciais do Ensino Fundamental – EMAI” compreende um conjunto de ações que têm como objetivo articular o processo de desenvolvimento curricular em Matemática, a formação de professores e a avaliação, elementos chave de promoção da qualidade da educação.

Para o funcionamento do projeto EMAI, o professor coordenador faz reuniões contando com o apoio dos Professores Coordenadores dos Núcleos Pedagógicos das Diretorias de Ensino cujos pontos de pauta são o estudo e planejamento das sequências de atividades que serão aplicadas em sala de aula de forma a haver, posteriormente, uma análise e avaliação do grupo. (SÃO PAULO, 2012a; 2012b).

São Paulo (2012a, 2012b) apresentam trajetórias hipotéticas de aprendizagem (THA), trazendo algumas considerações iniciais sobre o processo de aprendizagem dos alunos.

Para São Paulo (2012a), apoiado nos estudos das Argentinas Delia Lerner e Patricia Sadovsky (1996)¹⁴, os alunos do primeiro ano do ensino fundamental já têm alguns conhecimentos sobre as funções dos números em seus cotidianos, seja cardinalmente, ordinalmente, em códigos ou medições.

Eles são capazes de responder perguntas como: “quantos irmãos você tem (aspecto cardinal), qual é o quinto colocado no campeonato (aspecto ordinal), qual é o número do seu telefone (código), quantas vezes um objeto cabe dentro de outro (aspecto de medição)” (SÃO PAULO, 2012a, p. 3), sendo que esses conhecimentos deverão ser ampliados e explorados em sala de aula.

Para isso, deve-se apoiar no que os alunos vivenciam, explorando atividades diversificadas, tais como jogos, brincadeiras, entre outras coisas, de forma que as funções sociais dos números que são familiares e frequentes aos alunos fiquem mais explicitadas.

Primeiramente é necessário fazer um levantamento a respeito do que os alunos já sabem sobre os números, sobre seus usos, sobre quais números eles são capazes de identificar, ler e/ou escrever de forma a podermos usar esses conhecimentos. Para isso, devem ser feitas preferencialmente atividades orais, onde os alunos possam mostrar suas hipóteses e ter a oportunidade de confrontá-las, de forma a aflorar seus conhecimentos prévios e ampliá-los. (SÃO PAULO, 2012a).

Também é necessário criar um ambiente propício para a alfabetização matemática, com exposição e uso de quadro numérico, calendário, materiais de contagem, calculadoras, entre outros. (SÃO PAULO, 2012a).

Nessa faixa estaria os alunos são capazes não somente de identificar os números, mesmo os acima de 9, mas de compará-los, por exemplo, a respeito da quantidade de dígitos

¹⁴ PARRA, C.; SAIZ, I. (Orgs.). **Didática da Matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

com que são escritos. Eles afirmam que quanto mais dígitos um número tiver, maior ele será. (SÃO PAULO, 2012a).

São Paulo (2012a, p. 4) apresenta alguns procedimentos que são importantes para os professores que trabalharão nesse nível de ensino:

- Analise as propostas de atividades sugeridas nas sequências e planeje seu desenvolvimento na rotina semanal.
- Analise as propostas do livro didático escolhido e de outros materiais que você utiliza para consulta. Prepare e selecione as atividades que complementem seu trabalho com os alunos.
- Leia os textos dos livros com os alunos e os oriente no desenvolvimento das atividades.
- Elabore lições de casa simples e interessantes.

De acordo com São Paulo (2012b), os alunos do quarto ano do Ensino Fundamental conhecem as funções dos números em seu cotidiano, seja no aspecto cardinal, ordinal, de medida ou codificação. Porém é na escola que esses conhecimentos serão explorados e ampliados. Para isso, os alunos precisam ter atividades diversificadas as quais possam explorar.

Para usar esses conhecimentos é necessário que você faça um levantamento do que seus alunos já sabem sobre os números, seus usos, quais identificam, quais sabem ler, quais sabem escrever e que os ajude a organizar esses conhecimentos. Ao mesmo tempo, é fundamental a criação de um ambiente especial para a alfabetização matemática, com a exposição e uso de quadros numéricos, calendário, materiais de contagem, jogos, calculadoras etc. (SÃO PAULO 2012b, p. 3).

Segundo São Paulo (2012b), é esperado que os alunos do quarto ano já tenham ampliado seus conhecimentos sobre a utilização dos números em seu cotidiano e que saibam reconhecer números na função cardinal, ordinal, de codificação e de medida, evidentemente

não sabendo nomear tais funções. Cabe ao professor explorar esses itens com seus alunos em uma conversa. Nessa fase os alunos já devem saber como é utilizada a notação posicional no sistema de numeração decimal, bem como seu valor de acordo com a sua posição na escrita.

(...) É esperado que saibam fazer a leitura, a escrita, a comparação e a ordenação de números naturais, especialmente de números compostos por até três ordens, inclusive resolvendo problemas no campo aditivo, fazendo uso também do cálculo mental e de estimativas. (SÃO PAULO 2012b, p. 3).

Para São Paulo (2012b) devem ser trabalhados ao mesmo tempo o pensamento numérico e o geométrico, uma vez que os alunos do quarto ano já são capazes de reconhecer objetos no espaço e identificar a movimentação de pessoas e objetos no mesmo através de maquetes, esboços e croquis. Deve-se continuar também com o tema grandezas e medidas, uma vez que os alunos convivem com várias medidas, como por exemplo horário da escola, temperatura do dia (quente ou frio), troco entre cédulas e moedas articulando-o com as operações.

São Paulo (2012b) apresenta alguns procedimentos que são importantes para os professores que trabalharão nesse nível de ensino:

- Analisar as propostas de atividades sugeridas nas sequências e planejar seu desenvolvimento na semana.
- Preparar lições de casa desafiadoras.

A partir da análise dos documentos oficiais para o ensino e a aprendizagem de matemática nos anos iniciais, podemos perceber que tais documentos apresentam como

estratégia para o ensino de matemática nesse nível de escolaridade, a Resolução de Problemas. A seguir, primeiramente definiremos o que é problema, quais são os tipos de problemas existentes, as etapas que estão envolvidas em sua solução e como a Resolução de Problemas é utilizada no ensino de matemática.

2.3. Resolução de Problemas

2.3.1. Definição da Resolução de Problemas

Para falarmos em Resolução de Problemas, primeiramente precisamos fazer a pergunta: “O que é problema?”. Se olharmos no dicionário, encontraremos diferentes respostas:

Questão a ser resolvida por um processo científico (DICIONÁRIO DO AURÉLIO, 2014).

Tudo que é difícil de explicar, resolver, tratar, lidar etc. (DICIONÁRIO DO AURÉLIO, 2014).

Questão levantada para inquirição, consideração, discussão, decisão ou solução (DICIONÁRIO MICHAELIS, 2014).

Toda questão em que se procura calcular uma ou várias quantidades desconhecidas, denominadas *incógnitas*, ligadas mediante relações a outras conhecidas e chamadas *dados* (DICIONÁRIO MICHAELIS, 2014).

Questão matemática proposta para se lhe achar a solução. (DICIONÁRIO PRIBERAM, 2014).

Questão, dúvida. (DICIONÁRIO PRIBERAM, 2014).

O que é difícil de explicar. (DICIONÁRIO PRIBERAM, 2014).

De acordo com Brasil (1997b, p. 33), “Um problema matemático é uma situação que demanda a realização de uma seqüência de ações ou operações para obter um resultado. Ou

seja, a solução não está disponível de início, no entanto é possível construí-la.” Entretanto, muitas das vezes em que os problemas são apresentados, eles não verdadeiramente problemas, uma vez que não há um desafio para o aluno e este não tem que fazer uma verificação para a validação do processo de solução. Outro fator que define o que é problema é o nível de desenvolvimento intelectual e os conhecimentos que cada um possui, uma vez que a mesma questão pode ser problema para um e para outro não.

Para Duhalde e Cuberes (1998, p. 88), “*se não há obstáculo, não há problema*”. De acordo com as autoras

(...) a solução de problemas exige propor problemas sem atar-se a regras preestabelecidas, considerar que existem diferentes procedimentos, e não reduzir o problema à categoria de “exercício”. Compete à professora adiantar os diferentes procedimentos a colocar em jogo e, fundamentalmente, valorizar a interação e a comunicação grupal. Que não é pouco. (DUHALDE e CUBERES, 1998, p. 88).

Sternberg (2000) afirma que se for possível recuperar uma resposta para uma questão facilmente na memória, significa que não há um problema. “A resolução de problemas envolve trabalho mental para superar os obstáculos que obstaculizam a resposta a uma questão.” (p. 336).

Já para Vieira e Allevato (2012, p. 9), problema é “considerado como qualquer tarefa para a qual haja a intenção de se realizá-la sem que existam procedimentos pré-estabelecidos (ou conhecidos) de resolução.”.

De acordo com Polya (1995, p. 3), “aprendemos a resolver problemas, resolvendo-os”, ou seja, esse autor enfatiza que resolver problemas é uma habilitação prática, a qual adquirimos através da imitação e da prática. Ele compara a resolução de problemas à prática da natação, na qual as pessoas aprendem a nadar imitando os movimentos que as outras pessoas

fazem para manterem suas cabeças fora da água, conseguindo, depois de um tempo de prática, nadar. Da mesma forma, para se resolver problemas é necessário observar como as outras pessoas resolvem os seus.

Dante (1995) apresenta sete objetivos da resolução de problemas: fazer o aluno pensar produtivamente; desenvolver o raciocínio do aluno; ensinar o aluno a enfrentar situações novas; dar ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da Matemática; tornar as aulas de Matemática mais interessantes e desafiadoras; equipar os alunos com estratégias para resolver problemas; dar uma boa base matemática às pessoas.

De acordo com Onuchic e Allevato (2011, p. 77-78),

A pesquisa sobre Resolução de Problemas e as iniciativas de considera-la como uma forma de ensinar Matemática receberam atenção a partir de Polya (1944), considerado o pai da Resolução de Problemas. Em seu trabalho Polya preocupou-se em descobrir como resolver problemas e como ensinar estratégias que levassem a enxergar caminhos para resolver problemas.

Tais autoras afirmam que exatamente em 1980 o NCTM publicou um documento intitulado *An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics in the 1980's*, o qual indicou a Resolução de Problemas como o foco da matemática escolar.

De acordo com esse documento (NCTM, 2014a), são recomendadas seis ações em relação à Resolução de Problemas, a saber:

1. O currículo de matemática deve ser organizado em torno de resolução de problemas.
2. A definição e a linguagem da resolução de problemas em matemática devem ser desenvolvidas e expandidas para incluir uma ampla gama de estratégias, processos e modos de apresentação que abranjam todo o potencial das aplicações matemáticas.

3. Os professores de Matemática devem criar ambientes de sala de aula em que a resolução de problemas possa florescer.
4. Devem ser desenvolvidos materiais curriculares adequados para ensinar resolução de problemas para todos os níveis de escolaridade.
5. Os programas de Matemática da década de 1980 devem envolver os alunos na resolução de problemas, apresentando aplicações em todos os níveis de escolaridade.
6. Os pesquisadores e as agências de financiamento devem dar prioridade na década de 1980 para as investigações sobre a natureza da resolução de problemas e formas eficazes para o desenvolvimento de solucionadores de problemas. (NCTM, 2014a, tradução nossa¹⁵).

Para Onuchic e Allevato (2011) foi então a partir disso que se iniciou a fase da Resolução de Problemas, com ideias apoiadas nos fundamentos do construtivismo e na teoria sociocultural, a qual tem Vygotsky como teórico principal. Nessa fase, o foco era nos processos de pensamento matemático e na aprendizagem por descoberta, tendo como contexto a Resolução de Problemas. Devido a ter sido feito nessa fase muito material sobre Resolução de Problemas, tais como listas de problemas e de estratégias para resolvê-los, sugestões de atividades para serem trabalhadas em sala de aula e respectivas formas de avaliação para os alunos, muitos professores fizeram da Resolução de Problemas o ponto central do seu trabalho.

No que segue, apresentamos uma discussão sobre os tipos de problemas existentes, segundo duas fontes diferentes, Dante (1995) e ORM Grande Poa (2013).

¹⁵ Texto original:

1.1 *The mathematics curriculum should be organized around problem solving.*

1.2 *The definition and language of problem solving in mathematics should be developed and expanded to include a broad range of strategies, processes, and modes of presentation that encompass the full potential of mathematical applications.*

1.3 *Mathematics teachers should create classroom environments in which problem solving can flourish.*

1.4 *Appropriate curricular materials to teach problem solving should be developed for all grade levels.*

1.5 *Mathematics programs of the 1980s should involve students in problem solving by presenting applications at all grade levels.*

1.6 *Researchers and funding agencies should give priority in the 1980s to investigations into the nature of problem solving and to effective ways to develop problem solvers.*

2.3.2. Tipos de Problemas

De acordo com Dante (1995), há vários tipos de problemas:

- Exercícios de reconhecimento: tem como objetivo fazer com que o aluno reconheça, identifique ou lembre conceitos, fatos específicos, definições, propriedades, entre outros.

- Exercícios de algoritmos: são aqueles que possuem vários passos para serem resolvidos e tem como objetivo fazer com que o aluno resolva um algoritmo e reforce conhecimentos anteriores.

- Problemas-padrão: são aqueles que envolvem a aplicação de um ou mais algoritmos que foram aprendidos anteriormente, de forma que tais problemas não precisam de estratégias a serem desenvolvidas e, em geral, são os problemas que aparecem ao final dos capítulos do livro didático, após os alunos terem visto todo o conteúdo necessário para resolvê-los. Seu principal objetivo é fixar e recordar os conteúdos aprendidos. Tais problemas não aguçam a curiosidade dos alunos nem são desafiadores para eles.

- Problemas-processo ou heurísticos: são aqueles que envolvem operações que não estão no enunciado e não são possíveis de serem resolvidos diretamente por aplicação de algoritmo. Eles exigem o raciocínio dos alunos, uma vez que os mesmos precisam traçar estratégias para resolvê-los. Tais problemas aguçam a curiosidades dos alunos e são desafiadores para eles, desenvolvendo sua criatividade, iniciativa e espírito de exploração.

- Problemas de aplicação: podem ser chamados também de situações-problema. São aqueles que retratam situações reais do cotidiano dos alunos e precisam da Matemática para serem resolvidos. Podem requerer a construção de tabelas, gráficos ou simplesmente operações

matemáticas, envolvendo às vezes outras áreas sem ser a matemática, desde que o tema possa despertar o interesse dos alunos. Às vezes é apresentado na forma de projeto.

- Problemas de quebra-cabeça: “São problemas que envolvem e desafiam grande parte dos alunos. Geralmente constituem a chamada Matemática recreativa, e sua solução depende, quase sempre, de um golpe de sorte ou da facilidade em perceber algum truque, que é a chave da solução.

Já a ORM Grande Poa (2013) apresenta quatro tipos de problemas matemáticos:

– Problemas de treinamento: onde se aplica conceitos já estudados de forma bem direta, ajudando a memorizar os resultados e mecanizar a aplicação ou uso (muito utilizado nas escolas).

– Problemas de concursos públicos e vestibulares: estão no mesmo nível dos problemas de treinamento, entretanto para eles são dadas diversas respostas muito semelhantes umas às outras. É possível descartar as opções falsas para chegar na resposta correta, porém não requer mais talento matemático que para resolver os problemas do item anterior.

– Problemas olímpicos: são caracterizados como desafios inéditos que necessitam de bastante talento matemático e criatividade da pessoa que irá resolvê-los, uma vez que não é possível saber rapidamente o caminho a ser seguido e as informações podem estar completas ou não.

– Problemas profissionais: são problemas bem mais difíceis, complicados, longos e, às vezes, interdisciplinares que os problemas olímpicos, sendo encontrado mais na área acadêmica (universidades e institutos) e em algumas áreas do governo, sistema militar, sistema financeiro, entre outros. Para resolvê-lo pode se demorar anos e necessitar de trabalho em equipe.

A ORM Grande Poa (2013) ainda classifica os problemas em fechados e abertos. O problema fechado é definido como aquele em que se sabe claramente o que se deve fazer,

ficando apenas a descoberta de como se deve fazer. Já no problema aberto, o enunciado propicia que se descubra exatamente o que é necessário calcular, construir ou demonstrar. Tais problemas podem permitir a indução de uma conjectura e sua respectiva demonstração.

Para Souza e Santos (2007), problemas abertos são aqueles que não se vinculam com os últimos conteúdos estudados pelos alunos, porém estão em um domínio conceitual familiar aos alunos, dando condições para que os mesmos consigam resolvê-los. Como possuem um enunciado curto, dão a impressão de que os problemas são fáceis de serem resolvidos, despertando o interesse dos alunos para resolvê-los. Tais problemas podem ter uma ou mais soluções e podem ser trabalhados em grupo de forma a diminuir o medo dos alunos de não conseguir resolvê-los e aumentando a chance de que os mesmos produzam conjecturas em menor tempo.

Souza e Santos (2007) afirmam

Um problema aberto tem por objetivo permitir que o aluno desenvolva um processo de resolução de problemas que nós chamaremos de "processo científico", ou seja, nele o aluno desenvolverá a capacidade de tentar, supor, testar e provar o que for proposto como solução para o problema, implicando uma oposição aos problemas fechados. (p.5)

Nesta pesquisa utilizamos alguns exercícios de reconhecimento (DANTE, 1995), problemas-padrão (DANTE, 1995) e problemas de aplicação (DANTE, 1995), sendo que alguns problemas eram fechados (ORM GRANDE POA, 2013) e a maioria dos problemas abertos (ORM GRANDE POA, 2013). Entendemos por problemas abertos aqueles que, tal como posto por Souza e Santos (2007), os alunos não estudaram recentemente, mas estão em domínio conceitual familiar com os mesmos.

Para que os alunos resolvam problemas abertos, necessitarão adotar uma postura diferente da utilizada ao resolver problemas fechados, uma vez que logo no enunciado já não é permitido que eles encontrem as respostas como estavam acostumados. (SOUZA; SANTOS, 2007). Nesse momento, a TQG poderá ajuda-los nesse processo, uma vez que eles podem manipulá-la de diversas maneiras para a resolução da situação apresentada.

A seguir apresentamos as etapas propostas por Polya (1995), Sternberg (2000) e Allevato e Onuchic (2009) para se resolver problemas.

2.3.3. Etapas da Resolução de Problemas

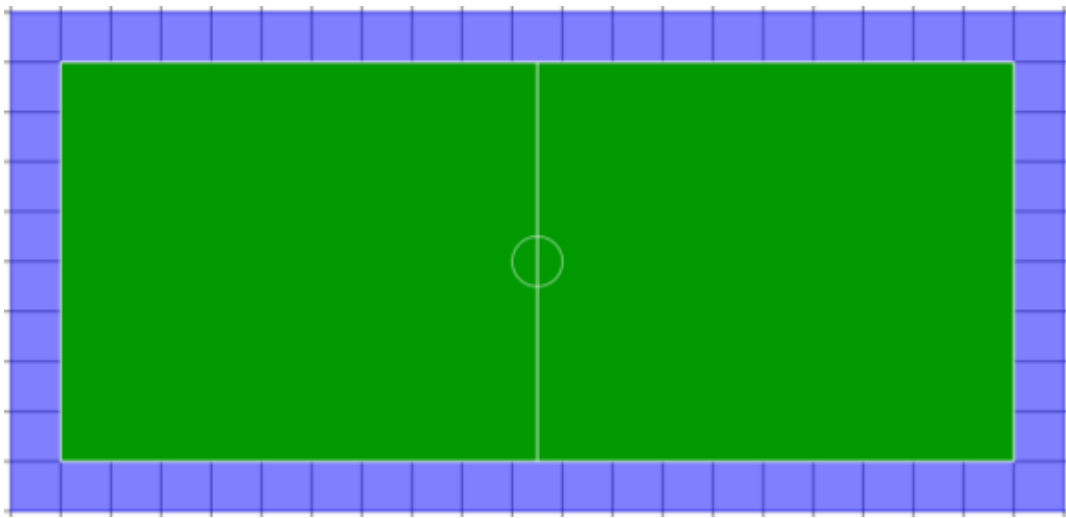
Polya (1995) apresenta uma sequência de quatro passos para se resolver um problema:

- Compreensão do problema;
- Estabelecimento de um plano;
- Execução do plano;
- Retrospecto.

Para Dante (1995), está claro que essas etapas não são rígidas, fixas e infalíveis, pois a resolução de problemas é algo mais complexo e rico, não dando para se seguir uma receita, porém elas podem nortear a pessoa a resolver o problema.

Abaixo apresentamos uma descrição mais detalhada desses quatro passos aplicados a um exemplo de problema-padrão (questão 1 do diagnóstico inicial aplicado junto ao 4º ano C da escola A).

Na escola de Plínio fizeram uma reforma. Para guardar os materiais da reforma, utilizaram a quadra de esportes, que acabou ficando com a pintura muito ruim e com a cerca – que impede que as bolas saiam da quadra – estragada. Como os colegas da turma de Plínio gostam muito de esportes, decidiram calcular a quantidade de materiais necessários para fazer a reforma da quadra. Para isso, eles precisam calcular a área da quadra para cada cor em que a nova pintura será feita (ver desenho abaixo). Eles precisam saber também o tamanho do contorno da quadra, para poder comprar material para cercar esta quadra; a fim de que eles não quebrem nenhuma janela. O desenho abaixo representa a quadra. Ajude Plínio e seus colegas a calcular essas medidas e deixe indicado como chegou nos resultados.



Nesta situação o é necessário primeiro compreender o problema (correspondente ao primeiro passo de acordo com Polya (1995)).

É preciso entender o que o problema está pedindo. Para isso, pode-se responder as seguintes perguntas:

O que está sendo pedido no problema?

Quais são as questões dadas no problema?

Neste caso, podemos observar que o que está sendo pedido no problema é para se calcular o total da área azul, o total da área verde e tamanho da cerca que deverá ser posta na quadra.

Após essa etapa é necessário pensar sobre:

Quais são os dados fornecidos?

Quais são as circunstâncias do problema?

Esses dados são suficientes para se resolver o problema?

Quais desses dados utilizaremos para resolver o problema?

Fazendo uma leitura do enunciado, percebemos que foi feita uma reforma na escola de Plínio e será feita uma reforma na quadra de esportes, sendo que ela será pintada e cercada. Podemos observar também que há um desenho da quadra.

Em seguida, precisamos verificar se:

É possível desenhar uma figura para facilitar a resolução?

Adote a notação que achar mais adequada.

Em nosso problema já é fornecido um desenho. Para resolver a questão, podemos tomar cada lado do quadrado menor medindo 1 metro.

Em seguida, é necessário o estabelecimento de um plano (correspondente ao 2º passo proposto por Polya (1995)).

É necessário elaborar um plano para resolver o problema. Para isso deve-se procurar a relação existente entre os dados e o que o problema pede. Algumas questões podem ser respondidas para o plano ser estabelecido:

Você já viu um problema como este antes?

Conhece algum problema correlato a este e que poderia ajudá-lo a solucionar este problema?

Supondo que você tenha encontrado um problema correlato a este: é possível utilizar os seus resultados para resolver este problema? É possível utilizar a mesma metodologia? Há algum elemento que possa ser introduzido de forma a tornar possível a utilização do problema correlato na solução deste?

Há como se reformular o problema? Quais são as maneiras possíveis de reformulá-lo?

Para resolver este problema, podemos utilizar um dos dois planos descritos abaixo:

Plano 1: utilização da contagem

Para descobrir o valor da área azul, contamos os quadradinhos.

Para descobrir o valor da área verde, quadriculamos a mesma prolongando os traços dos quadradinhos existentes na área azul e contamos os mesmos.

Para descobrir o tamanho da cerca, contamos todas as linhas exteriores dos quadradinhos da área azul.

Plano 2: utilização da contagem, da adição e da multiplicação

Para descobrir o valor da área azul, conta-se a quantidade de quadradinhos existentes em uma das laterais maiores e em uma das laterais menores, tomando o cuidado de não contar o mesmo quadradinho duas vezes, somamos esses valores e multiplicamos o valor obtido por dois.

Para descobrir o valor da área verde, conta-se a quantidade de linhas interiores à área azul no lado menor e no lado maior e multiplica-se esses valores.

Para descobrir o tamanho da cerca, conta-se a quantidade de linhas exteriores à área azul no lado menor e no lado maior, soma esses valores e multiplica-os por dois.

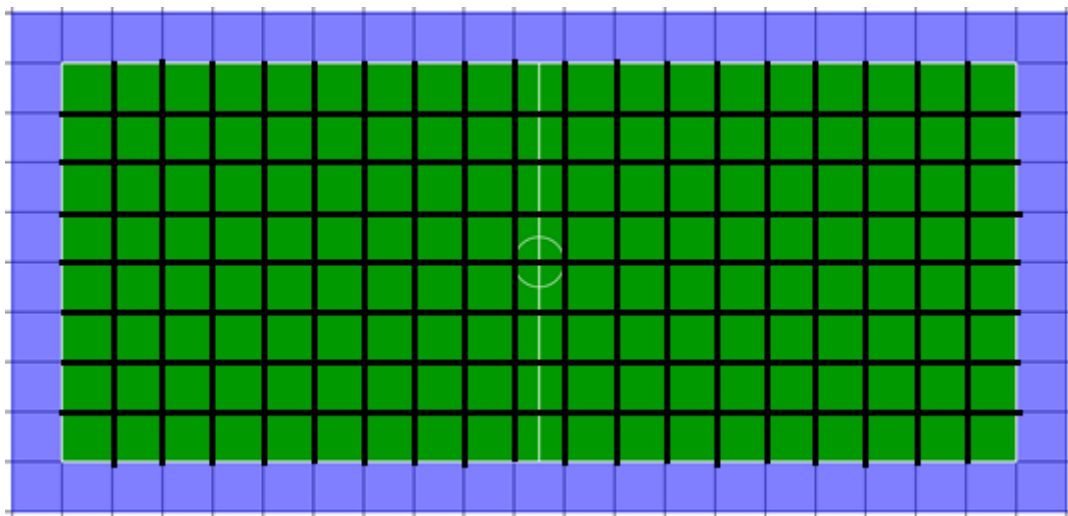
Após o estabelecimento de um plano, partimos para o 3º passo proposto por Polya (1995): Execução do plano.

É necessário executar o plano, verificando cada passo planejado. Verifica-se também se é possível demonstrar que os passos estão corretos.

Execução do plano 1: utilização da contagem

Contamos os quadradinhos da área azul: 58.

Para descobrir o valor da área verde, quadriculamos a mesma prolongando os traços dos quadradinhos existentes na área azul e contamos os mesmos: 152.



Para descobrir o tamanho da cerca, contamos todas as linhas exteriores dos quadradinhos da área azul: 62.

Execução do Plano 2: utilização da contagem, da adição e da multiplicação

Para a área azul:

Contamos a quantidade de quadradinhos existentes em uma das laterais maiores:

20

Contamos a quantidade de quadradinhos existentes em uma das laterais menores:

9

Somamos esse valor: $20 + 9 = 29$

Multiplicamos o valor obtido por dois: $29 \times 2 = 58$

Para a área verde:

Conta-se a quantidade de linhas interiores à área azul no lado menor: 8

Conta-se a quantidade de linhas interiores à área azul no lado maior: 19

Multiplicamos esses valores: $8 \times 19 = 152$

Para a Cerca:

Contamos a quantidade de linhas exteriores à área azul no lado menor: 10

Contamos a quantidade de linhas exteriores à área azul no lado maior: 21

Somamos esses valores: $10 + 21 = 31$

Multiplicamos o valor obtido por dois: $31 \times 2 = 62$

O 4º passo apresentado por Polya (1995) é: Retrospecto.

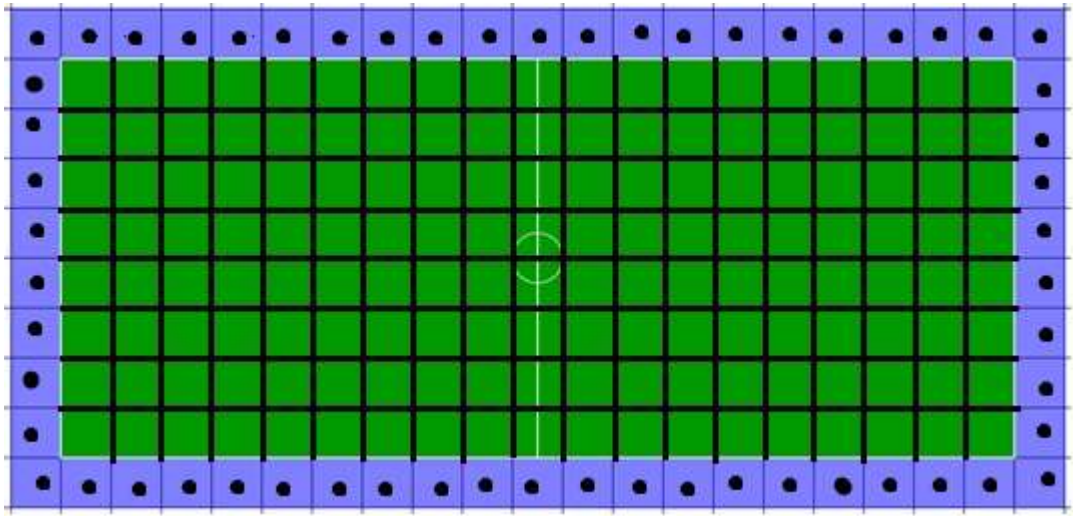
É o momento de verificar se a solução obtida está correta. No retrospecto passa-se por todas os passos do processo desde a fase de como se pensou o problema, passando pelas estratégias elaboradas e pela execução dessas estratégias. Pode-se fazer as seguintes perguntas:

O resultado encontrado pode ser verificado?

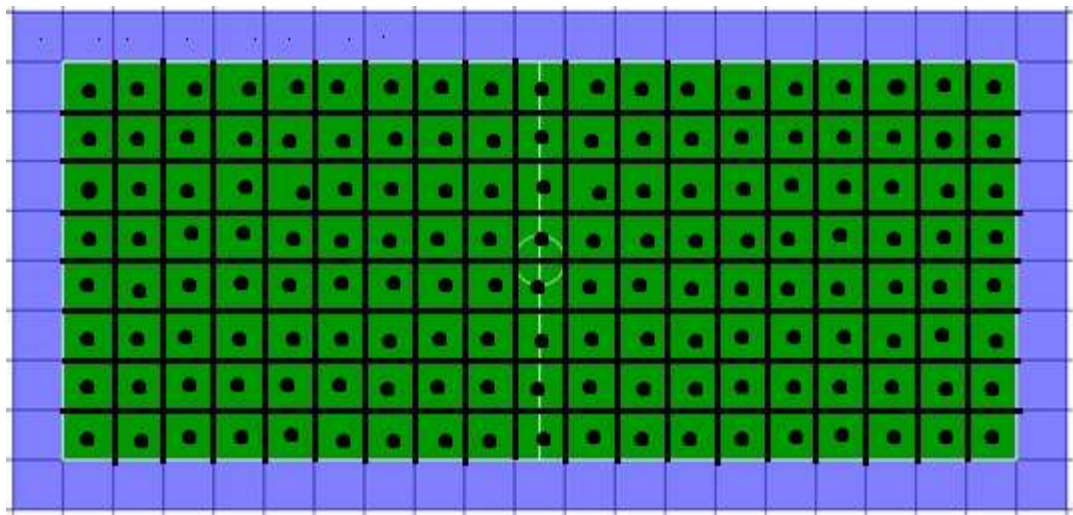
No caso do nosso exemplo, a verificação poderia ser:

Utilização da contagem riscando cada item que já houvesse sido contado, de forma a ter certeza de que nenhuma parte foi deixada sem contar ou foi contada duas vezes.

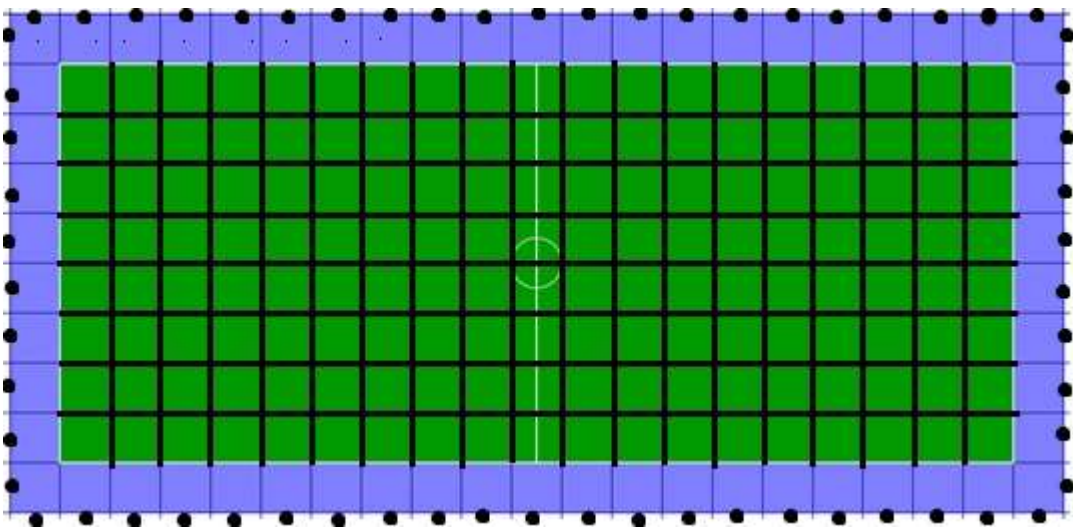
Contagem da área azul: 58



Contagem da área verde: 152



Contagem da cerca: 62



Após a verificação, poderiam ser formuladas as questões abaixo:

É possível chegar ao mesmo resultado por outro caminho?

O resultado obtido pode ser utilizado em outros problemas?

Na situação apresentada, podemos verificar que foi possível seguir todos os passos propostos por Polya (1995). Percebemos que desde os problemas mais simples até os mais complexos nas atividades por nós elaboradas podem ser resolvidos utilizando esses passos.

Sternberg (2000) também apresenta uma lista de etapas que ele considera fundamentais para resolução de problemas: identificação do problema, definição e representação do problema, formulação da estratégia, organização da informação, alocação de recursos, monitorização e avaliação.

- identificação do problema – às vezes pode ser difícil identificar uma situação como sendo problemática. Pode-se falhar no reconhecimento do objetivo, na percepção de que o caminho para alcançar o objetivo está obstruído ou na verificação de que a solução escolhida não funciona.

- definição e representação do problema – após identificarmos o problema, precisamos defini-lo e representa-lo de forma que possamos entender como resolvê-lo.

- formulação da estratégia – em seguida, planeja-se uma estratégia para se resolver o problema. Essa estratégia pode envolver a análise (decomposição do problema em outros menores) ou a síntese (organização de vários elementos de forma a obter algo útil para a resolução). Também pode envolver o pensamento divergente (é gerado um agrupamento das soluções possíveis para se resolver o problema) e o convergente (une-se as várias possíveis soluções de forma a obter-se uma melhor e única resposta).

- organização da informação – depois da estratégia formulada, organiza-se as informações disponíveis de forma que se consiga executar as estratégias formuladas.

- alocação de recursos – é necessário alocar principalmente recursos mentais de forma a decidir quais estratégias serão utilizadas na resolução de um problema. Os melhores estudantes gastam mais tempo planejando como resolver os problemas, evitando tomar caminhos falsos e evitando erros em geral.

- monitorização – durante todo o processo de resolução de um problema, é preciso verificar se o caminho tomado inicialmente é o melhor caminho, se as estratégias escolhidas para a resolução são as melhores, se o caminho está possibilitando caminhar rumo ao objetivo inicial.

- avaliação – após finalizar o processo de resolução do problema, avalia-se o resultado obtido. Essa avaliação pode ocorrer imediatamente após terminar de resolver o problema, um pouco mais tarde ou bem mais tarde.

Podemos verificar que os passos de Sternberg (2000) podem ser encaixados nos passos de Polya (1995) da seguinte maneira:

Polya (1995)	Sternberg (2000)
1º passo: Compreensão do problema	- identificação do problema - definição e representação do problema - organização da informação
2º passo: Estabelecimento de um plano	- formulação da estratégia - alocação de recursos
3º passo: Execução do plano	-
4º passo: Retrospecto	- monitorização - avaliação

Tabela 2: Comparação dos passos de Polya (1995) e Sternberg (2000)

Podemos ver também que Sternberg (2000) não apresenta o passo de execução das estratégias elaboradas. Dessa forma, percebemos que os passos apresentados por Polya (1995) são mais completos e foi por isso que preferimos descrevê-los com mais detalhes.

A seguir, apresentamos as discussões sobre Resolução de Problemas no campo da Educação. Apresentamos também as concepções utilizadas para se trabalhar com problemas em sala de aula.

Allevato e Onuchic (2009) também apresentam um roteiro com nove etapas para trabalhar com resolução de problemas em sala de aula:

- 1) Preparação do problema – seleção de um problema (cujo conteúdo matemático ainda não tenha sido trabalhado em sala de aula) para construir um novo conceito, princípio ou procedimento.

- 2) Leitura individual – cada aluno recebe uma cópia do problema e deve lê-la individualmente.

- 3) Leitura em conjunto – formam-se os grupos e cada grupo lê novamente o problema (caso haja dificuldade para os alunos entenderem o problema, o professor poderá ler o problema para eles; caso haja palavras desconhecidas para os alunos, será necessário dar o significado dessas palavras aos alunos, seja através do professor ou por meio de um dicionário).

- 4) Resolução do problema – após os alunos lerem e entenderem o problema, sem ter dúvida alguma do enunciado, os mesmos, nos grupos, começam a tentar resolvê-lo, de forma cooperativa e colaborativa.

- 5) Observar e incentivar – o professor passa a observar os alunos, analisar seus comportamentos e estimular que eles façam um trabalho colaborativo. Nessa etapa, ainda, o professor tem o papel de incentivar que os alunos pensem e troquem ideias entre si.

O professor incentiva os alunos a utilizarem seus conhecimentos prévios e técnicas operatórias já conhecidas necessárias à resolução do problema proposto. Estimula-os a escolher diferentes caminhos (métodos) a partir dos próprios recursos de que dispõem. Entretanto, é necessário que o professor atenda os alunos em suas dificuldade, colocando-se como interventor e questionador. Acompanha suas explorações e ajuda-os, quando necessário, a resolver problemas secundários que podem surgir no decurso da resolução: notação; passagem da linguagem vernácula para a linguagem matemática; conceitos relacionados e técnicas operatórias; a fim de possibilitar a continuação do trabalho. (ALLEVATO; ONUCHIC, 2009, p. 8).

6) Registro das resoluções na lousa – é escolhido um representante para cada grupo que deve registrar na lousa as resoluções do grupo. Todas as soluções devem ser apresentadas, estando certas ou não, de forma que posteriormente todos os alunos possam discutir e analisar os diferentes processos efetuados.

7) Plenária – é o momento em que todos os alunos discutem as diferentes resoluções apresentadas pelos colegas e defendem seus pontos de vista, esclarecendo suas dúvidas. O papel do professor nessa etapa é de guia e mediador das discussões, incentivando que todos os alunos participem da atividade.

8) Busca do consenso – é o momento em que o professor tenta chegar a um consenso em relação ao resultado correto, após todas as discussões e análises das resoluções e soluções que foram obtidas para o problema.

9) Formalização do conteúdo –

Neste momento, denominado “formalização”, o professor registra na lousa uma apresentação “formal” – organizada e estruturada em linguagem matemática – padronizando os conceitos, os princípios e os procedimentos construídos através da resolução do problema, destacando as diferentes técnicas operatórias e as demonstrações das propriedades qualificadas sobre o assunto. (ALLEVATO; ONUCHIC, 2009, p. 8).

Para a aplicação das atividades em sala de aula, na maioria das vezes fizemos até a quinta etapa proposta por Allevato e Onuchic (2009), sendo que no momento da correção das atividades não foi possível expor todas as resoluções dos alunos na lousa, uma vez que dispúnhamos de pouco tempo para isso já que as atividades realizadas pelos alunos levaram mais do que o dobro do tempo planejado para elas. Dessa forma, foi colocada apenas uma forma de resolução da lousa e discutida com os alunos.

Porém, Vieira e Allevato (2012) salientam que

Devido à multiplicidade de variáveis que podem interferir em um trabalho organizado através da resolução de problemas (diferentes tipos de problemas que podem ser propostos aos alunos, diferentes formas de organização das turmas, faixa etária dos alunos envolvidos, conteúdos matemáticos relacionados à atividade, dentre outros fatores), não se pode exigir o cumprimento sequencial de todas as etapas aqui descritas. Trata-se apenas de uma forma de orientar os professores a empregar a metodologia do ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática através da resolução de problemas em suas aulas. (VIEIRA; ALLEVATO, 2012, p. 6).

Em nossa pesquisa, buscamos por maneiras de fazer com que os alunos construíssem seus próprios conhecimentos através da manipulação da TQG. Entretanto, devido a deixarmos que os alunos fizessem as atividades nos seus tempos, acabamos perdendo uma parte rica da abordagem de resolução de problemas que é a plenária, onde os alunos discutem suas diferentes resoluções, e a busca por consenso. Também não foi possível chegar a uma formalização dos conteúdos aos alunos. Seria necessário pelo menos mais dois dias de aula para que pudéssemos fazer um trabalho obedecendo todas as etapas propostas por Allevato e Onuchic (2009) de forma a ser um trabalho mais enriquecedor para os alunos.

A seguir apresentamos de que maneira a resolução de problemas tem sido abordada na Educação.

2.3.4. Resolução de Problemas na Educação

Schroeder e Lester (1989¹⁶ apud ONUCHIC; ALLEVATO, 2011) mostram três maneiras de se abordar Resolução de Problemas: “(1) ensinar sobre Resolução de Problemas; (2) ensinar matemática para resolver problemas; (3) ensinar matemática através da Resolução de Problemas.” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 79).

Na concepção do ensino-aprendizagem através da Resolução de Problemas, “o problema é visto como ponto de partida para a construção de novos conceitos e novos conteúdos; os alunos sendo co-construtores de seu próprio conhecimento e, os professores, os responsáveis por conduzir esse processo.” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 80).

Polya (1987) afirma que

se o aluno conseguir resolver o problema que lhe é apresentado, terá acrescentado alguma coisa à sua capacidade de resolver problemas. Não devemos, então, esquecer de que as nossas indagações são genéricas, aplicáveis a muitos casos. Se a mesma indagação for proveitosamente repetida, dificilmente o estudante deixará de notá-la e será induzido a formular, ele próprio, essa indagação em situação semelhante. Pela repetição da indagação, poderá chegar à idéia certa. Com tal sucesso, ele descobrirá a maneira correta de utilizar a indagação e assim a terá realmente assimilado. (p.3). O professor que deseja desenvolver nos estudantes a capacidade de resolver problemas deve incutir em suas mentes algum interesse por problemas e proporcionar-lhes muitas oportunidades de imitar e de praticar. Quando o professor tenciona desenvolver nos seus alunos as operações mentais correspondentes às indagações e sugestões da nossa lista, ele as apresenta tantas vezes quanto o puder fazer com naturalidade. Além disso, quando o professor resolve um problema em aula, deve dramatizar um pouco as suas ideias e fazer a si próprio as mesmas indagações que utiliza para ajudar os alunos. Graças a essa orientação, o estudante acabará por descobrir o uso correto das indagações e sugestões e, ao fazê-lo, adquirirá algo mais importante do que o simples conhecimento de um fato matemático qualquer. (p.3).

¹⁶ SCHROEDER, T. L.; LESTER JR, F. K. Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving. In: TRAFTON, P. R.; SHULTE, A. P. (Eds.). **New Directions for Elementary School Mathematics**. Reston: NCTM, 1989. p.31 - 42.

De acordo com o NCTM (2014b, 2014d, 2014c), os programas de ensino da pré-escola até o equivalente ao nosso Ensino Médio devem permitir que todos os alunos construam um conhecimento matemático novo através da resolução de problemas, resolvam os problemas que surgem na matemática e em outros contextos, apliquem e adaptem várias estratégias adequadas para resolver problemas e monitorem e reflitam sobre todo o processo de resolução de problemas matemáticos.

Para o NCTM (2014), a Resolução de Problemas deve fazer parte de toda a aprendizagem matemática. Se as pessoas são capazes de resolver problemas na vida cotidiana e em seus locais de trabalho, elas podem ter muitas vantagens. Entretanto a Resolução de Problemas não deve ser apenas uma meta para a aprendizagem de matemática, mas sim um dos principais meios de se conseguir essa aprendizagem. A Resolução de Problemas não deve ser uma parte isolada do currículo, mas deve envolver todos os conteúdos.

De acordo com NCTM (2014b), quando os problemas são bons, podem dar a oportunidade aos alunos de ampliar seus conhecimentos e estimular novas aprendizagens. A maioria dos conceitos matemáticos podem ser introduzidos através de problemas baseados em experiências do cotidiano das famílias dos alunos ou de contextos da própria matemática.

Segundo NCTM (2014b), as estratégias de resolução de problemas devem ser incorporadas em todo o currículo, sendo que os alunos devem adquirir estratégias como o uso de diagramas, a procura por padrões, valores ou casos especiais.

Quanto ao papel dos professores, o NCTM (2014b) afirma que são eles que devem escolher os problemas e que estes devem envolver os alunos. Eles também devem criar um ambiente que incentive os alunos a explorar, correr riscos, compartilhar falhas e sucessos e se questionarem, uns aos outros. Dessa forma os alunos poderão desenvolver a confiança que necessitam para explorar problemas, bem como a capacidade para fazer ajustes em suas estratégias de resolução.

Em seu documento Standards for Grades Pre-K-2, o NCTM (2014f) estabelece que é essencial que cada criança da pré-escola até a segunda série desenvolva uma base matemática sólida. Nessa fase os alunos estão construindo crenças sobre o que é a matemática, sobre o que significa saber e fazer matemática, e sobre si mesmos como aprendizes de matemática. Essas crenças influenciam suas formas de pensar, seus desempenhos e suas atitudes em relação à matemática, bem como decisões relacionadas ao estudo da matemática nos anos posteriores.

Mesmo antes de atingirem a idade escolar, as crianças desenvolvem muitos conceitos matemáticos intuitivos. Elas são capazes de reconhecer espontaneamente e discriminar uma pequena quantidade de objetos, sendo que muitas crianças possuem muito conhecimento matemático informal. Essas crianças podem se desenvolver melhor se em seu ambiente familiar houver ambiente rico em linguagem e o pensamento for incentivado, se a criança for tratada com única, ou seja, se for dado o devido valor à ela, e se a exploração for apoiada. (NCTM, 2014f).

Todos os alunos merecem programas de alta qualidade, que incluem matemática significativa apresentada de uma forma que respeite tanto a matemática como a natureza das crianças. Estes programas devem desenvolver e ampliar o conhecimento matemático intuitivo e informal dos alunos. Eles devem ser fundamentados em um conhecimento do desenvolvimento infantil e proporcionar ambientes que estimulem os alunos a serem aprendizes ativos e aceitar novos desafios. Eles precisam desenvolver uma estrutura conceitual forte ao incentivar e desenvolver as habilidades dos alunos e sua inclinação natural para resolver problemas. NCTM (2014f, tradução nossa¹⁷).

¹⁷ Texto original: All students deserve high-quality programs that include significant mathematics presented in a manner that respects both the mathematics and the nature of young children. These programs must build on and extend students' intuitive and informal mathematical knowledge. They must be grounded in a knowledge of child development and provide environments that encourage students to be active learners and accept new challenges. They need to develop a strong conceptual framework while encouraging and developing students' skills and their natural inclination to solve problems.

Para o NCTM (2014f), é necessário pelo menos uma hora diária dedicada ao ensino de Matemática, sendo que essa hora deve ser utilizada orientada por professores que gostam de matemática e que estão preparados para ensiná-la bem, sejam estes especialistas na área ou seja através da criatividade dos meios administrativos.

Em seu documento *Standards for Grades 3-5*, o NCTM (2014e) afirma que os alunos entram no 3º ano interessados em aprender matemática, sendo que quase 75% dos alunos mostram gostar de matemática e a veem como prática e importante. Se os alunos forem estimulados a ver a matemática como sendo interessante e compreensível, eles continuarão gostando de matemática; entretanto, se isso não acontecer, os alunos diminuirão seu interesse pela disciplina. As principais expectativas para os alunos do 3º ao 5º ano são que eles consigam entender o sentido das ideias matemáticas e que adquiram habilidades e entendimentos necessários para se resolver problemas.

De acordo com o documento *Agenda For Action: Problem Solving*, cada problema deve ser olhado de uma maneira ampla, uma vez que a resolução de problemas requer um amplo repertório de conhecimentos, não podendo assim ser tratado de forma isolada. Porém a matemática deve ser ensinada como matemática e não como complemento a um determinado campo de aplicação. (NCTM, 2014a).

Dessa forma, ao trabalharmos com resolução de problemas junto aos alunos do 1º e do 4º ano do Ensino Fundamental, procuramos levar em consideração os conhecimentos prévios que eles possuíam e, a partir disso, trabalhar conteúdos matemáticos de forma que os alunos fossem capazes de ir construindo seu próprio conhecimento através dos problemas que estavam resolvendo.

Como ao elaborarmos as atividades levamos em considerações alguns pressupostos que conhecíamos sobre as abordagens de resolução de problemas e atividades investigativas, tivemos inicialmente dificuldade em classifica-las se seriam atividades investigativas ou se

seriam problemas. Esta é uma dúvida que pode realmente surgir e por isso no que segue apresentamos alguns pressupostos teóricos de atividades investigativas, mostrando o que as atividades por nós elaboradas atenderiam e o que não atenderiam e porque fizemos por fim a opção por resolução de problemas ao invés de atividades investigativas.

2.3.5. A opção por Resolução de Problemas

Não é simples classificar o que são tarefas de resolução de problemas e o que são tarefas investigativas, uma vez que, segundo Vieira e Allevato (2012, p. 9), existem “mais aspectos em comum, do que divergências” entre elas.

Vieira e Allevato (2012, p. 9) ressaltam que “toda investigação começa com um problema”, sendo que esta pode se desenvolver a partir de um ou mais problemas como aponta Ponte, Brocardo e Oliveira (2009¹⁸ apud VIEIRA; ALLEVATO, 2012).

Tal compreensão caracteriza-se por não restringir problema como um tipo específico de tarefa. Problemas abertos, problemas fechados, desafios, problemas de texto pronto e, por que não dizer, as tarefas propostas com o objetivo de realização de investigações, constituem-se, todos, como problemas, e acabam se diferenciando pelas diversas estratégias utilizadas para sua resolução e pelas experiências que oportunizam ao resolvidor vivenciar. (VIEIRA; ALLEVATO, 2012, p. 10).

Dessa forma, para Vieira e Allevato (2012), as atividades investigativas podem ser classificadas como um tipo específico de problema com enunciados menos estruturados que

¹⁸ PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

permitem que sejam formuladas diversas questões e realizadas diversas explorações em direções diferentes. Nessas atividades, o aluno passa a ter o papel de protagonista de sua aprendizagem, uma vez que é ele quem escolhe as questões a serem investigadas e os caminhos a serem percorridos. Segundo esses autores, quando os alunos estão resolvendo problemas, muitas vezes, eles podem assumir uma postura exploratória e investigativa.

Porém os autores não pretendem considerar resolução de problemas e investigações matemáticas como sinônimos, pois para eles “as investigações, por se caracterizarem pelos processos de formulação de conjecturas, testes e provas (demonstrações), são mais adequadas a situações que envolvam a análise de padrões, regularidades e a busca por generalizações.” (VIEIRA; ALLEVATO, 2012, p. 10).

Lamonato e Passos (2011) entendem que as aproximações e os distanciamentos entre resolução de problemas e investigações matemáticas acontecem dependendo da concepção que o professor tem dessas metodologias. Caso o professor entenda que resolução de problemas não é apenas resolver problemas, mas formula-los, tal como posto por Mendonça (1999¹⁹ apud LAMONATO; PASSOS, 2011), focando na atividade o perguntar, o problematizar e o formular, tal metodologia converge para as investigações matemáticas. Entretanto, caso o professor entenda que a resolução de problemas é uma prática para a aplicação de procedimentos, tal metodologia se distanciará bastante das investigações matemáticas.

Como as investigações não apresentam um objetivo claro, muitas vezes os alunos podem desencadear a abordagem para outros conteúdos matemáticos que não foram planejados para serem trabalhados naquele momento. Dessa forma, o professor deve estar preparado para

¹⁹ MENDONÇA, M. C. Resolução de problemas pede (re)formulação. In: ABRANTES, P.; PONTE, J. P.; FONSECA, H.; BRUNHEIRA, L. **Investigações matemáticas na aula e no currículo**. Lisboa: Grupo “Matemática Para Todos – investigações na sala de aula” (CIEFCUL) e Associação dos Professores de Matemática, 1999. p. 15-33.

as diferentes situações que podem ocorrer ao se trabalhar com esse tipo de abordagem. (VIEIRA; ALLEVATO, 2012).

Já o trabalho através da resolução de problemas, tal como posto por Allevato e Onuchic (2009) apresenta um objetivo mais definido e, de acordo com Vieira e Allevato, apesar dessa abordagem oferecer risco de imprevistos, focalizam conceitos ou procedimentos matemáticos específicos.

Lamonato e Passos (2011) afirmam que

Qualquer que seja a perspectiva pela qual se entenda a resolução de problemas [...], temos que o(s) problema(s) é(são) convite(s) à exploração e à discussão e apresenta(m) convergência com a exploração-investigação matemática. Além disso, conforme destacou anteriormente Schoenfeld (1996²⁰), um problema pode ser ambiente propício para explorações; e, em nosso entender, é possível, inclusive, investigar a partir de um problema.

Dessa forma, com poucas modificações em um problema, podemos muda-lo para uma investigação matemática ou apenas inserir algumas questões adicionais de forma a fazer com que o aluno passe a explorar novas situações e a formular novas questões. Isso também pode ser feito pelo professor: enquanto os alunos trabalham no sentido de solucionar os problemas, o mesmo pode inserir alguns questionamentos, motivando os alunos a pensarem em diferentes situações e a formularem diferentes questionamentos a serem respondidos.

Por exemplo, vejamos a primeira questão do diagnóstico inicial de sequências numéricas:

²⁰ SCHOENFELD, A. H. Porquê toda essa agitação acerca da resolução de problemas? In: ABRANTES, P.; LEAL, L. C.; PONTE, J. P. da. **Investigar para aprender Matemática** (textos selecionados). Lisboa: Associação dos Professores de Matemática, 1996. p. 61-71.

1. MARTA COMEÇOU A FAZER AS SEQUÊNCIAS ABAIXO, MAS ESTÁ PRECISANDO DE AJUDA PARA TERMINAR. AJUDE-A A COMPLETAR AS TABELAS ABAIXO. EM CADA UMA DAS TABELAS INDIQUE O QUE MARTA PRECISA FAZER PARA PASSAR DE UMA CASA PARA OUTRA E EXPLIQUE. NA ÚLTIMA LINHA VOCÊ DEVE CRIAR UMA SEQUENCIA NUMÉRICA E EXPLICA-LA.

Se a esta questão adicionássemos alguns questionamentos, poderia abrir espaço para uma investigação matemática, como por exemplo: O que você pode notar nessas sequências? Que outros tipos de sequências poderiam ser feitas? Que outras questões você poderia criar em relação a essas sequências? Essas e outras questões poderiam levar os alunos por diversos caminhos em uma abordagem investigativa.

Lamonato e Passos (2011) salientam que quando a investigação matemática e a resolução de problemas não devem ser consideradas distintas em relação ao grau de dificuldade, entendendo as investigações como sendo mais difíceis que a resolução de problemas, possivelmente a abordagem de investigações não será utilizada em sala de aula, principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

As autoras consideram que ambas as abordagens devem ser utilizadas inclusive na educação infantil, uma vez que mesmo que os alunos ainda não consigam elaborar raciocínios complexos, eles podem se posicionar, justificar e argumentar sobre o que fizeram, assumindo posturas investigativas ou não e tomando decisões, ao invés de simplesmente dar as respostas esperadas. Porém, as autoras afirmam que “Para tanto, cabe ao professor questionar suas próprias afirmações e a dos estudantes e não encerrar a conversa na primeira afirmação, mesmo que esta esteja correta. Cabe à formação do professor proporcionar tais vivências.” (LAMONATO; PASSOS, 2011, p. 69).

Outra diferenciação entre resolução de problemas e investigações matemáticas, apresentadas por Lamonato e Passos (2011) é com relação ao enunciado das tarefas, sendo que as investigações possuem questões de caráter mais aberto. Porém as autoras salientam que é a

prática pedagógica que vai revelar as convergências e divergências entre as abordagens. Para as autoras,

... o problema apresentado é uma situação aberta, característica da exploração-investigação matemática, mantém similaridades, na medida em que professor e alunos busquem a exploração, o levantamento e o teste de conjecturas, a justificação, a argumentação e a socialização. Assim, o ponto divergente entre a investigação matemática e a resolução de problemas fica reservado à forma de apresentação da tarefa e à condução das atividades. Dependendo das possibilidades geradas na sala de aula, ambos podem ser promissores para a construção de conhecimentos, e não para sua apropriação como algo pronto e acabado. Nesse sentido, também um problema pode impor ao professor o papel de orientador, de questionador, durante a atividade com seus alunos. (LAMONATO; PASSOS, 2011, p. 66).

Concordamos com Vieira e Allevato (2012) de que há muita literatura relacionada aos temas de resolução de problemas e investigações matemáticas, “mas as diferenças existentes entre essas duas abordagens nem sempre são evidentes.” (VIEIRA; ALLEVATO, 2012, p. 11) sendo que isso está associado a como a resolução de problemas é entendida para haver um distanciamento ou uma aproximação das investigações matemáticas “dependendo da proposta apresentada, dos objetivos e das ações do professor, das oportunidades aproveitadas na sala de aula e da atividade do aluno.” (LAMONATO; PASSOS, 2011, p. 70).

Como em nossa pesquisa pretendíamos focar conteúdos específicos de matemática, decidimos adotar a metodologia de resolução de problemas, uma vez que as questões precisariam ser mais fechadas não permitindo tanto que os alunos formulassem novos problemas ou testassem conjecturas no decorrer das aulas. Por outro lado, por se tratar de alunos dos anos iniciais, entendemos que os mesmos não conseguiriam chegar até nos últimos passos das investigações matemáticas, dado que os mesmos não estavam acostumados a esse tipo de abordagem e por esta falta de familiaridade e pela quantidade de alunos em cada turma, gastaria muito mais tempo do que dispúnhamos para realizar as atividades.

A seguir, apresentaremos a metodologia utilizada nesta pesquisa, bem como os procedimentos metodológicos. Primeiramente apresentaremos nossa questão de pesquisa, em seguida os sujeitos da pesquisa e, por fim, os procedimentos metodológicos e os instrumentos de coleta e análise de dados utilizados.

3. METODOLOGIA

3.1. Questão de investigação

A questão de pesquisa a ser investigada neste trabalho é:

De que maneira uma proposta pedagógica alternativa em matemática, tal como a de Resolução de Problemas, na qual o aluno tem um papel mais ativo, poderia ser desenvolvida de modo a favorecer o ensino e a aprendizagem dessa disciplina nos anos iniciais do Ensino Fundamental por meio da utilização de materiais didáticos manipuláveis?

Ao tentar responder a esta questão, tem-se como objetivo principal trabalhar o uso de materiais didáticos manipuláveis para o ensino e a aprendizagem de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental através da resolução de problemas.

Para se atingir o objetivo geral, tem-se como objetivos específicos:

- (i) Elaborar uma proposta pedagógica em matemática com o uso materiais didáticos manipuláveis que possa ser empregada nos anos iniciais do Ensino Fundamental;
- (ii) Aplicar a proposta elaborada junto aos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental;
- (iii) Aplicar um questionário junto aos alunos que participaram das atividades de modo a compreender suas opiniões, dúvidas e sugestões sobre o material e as atividades;
- (iv) Aplicar um questionário junto aos professores para compreender suas opiniões, dúvidas e sugestões a respeito das atividades aplicadas, metodologia utilizada e uso da TQG;

3.2. Caracterização dos sujeitos de pesquisa

Os participantes da pesquisa foram cinco turmas de alunos e suas respectivas professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental de duas escolas públicas da rede estadual de ensino no município de São Carlos/SP, sendo uma escola no centro da cidade e outra em um bairro mais afastado do centro. Pretendia-se fazer a aplicação das atividades em uma das escolas públicas do município, então foi feito convite a duas escolas, sendo que ambas aceitaram participar da pesquisa. A escola do centro foi escolhida por ser uma escola de fácil localização e já conhecida pela pesquisadora por ter familiares que estudaram nela. Essa escola será denominada por Escola A. A escola mais afastada do centro foi escolhida por ser próxima da casa da pesquisadora, o que facilitaria a locomoção, uma vez que seria necessário retornar várias vezes à escola para as aplicações das atividades junto aos alunos. Essa escola será denominada por Escola B. Ao todo foram cento e quarenta e quatro alunos participantes das aulas utilizando resolução de problemas com a TQG. Participaram alunos de seis a treze anos de idade, do 1º e do 4º ano do Ensino Fundamental.

3.3. Procedimentos metodológicos e instrumentos de coleta e análise de dados utilizados

Primeiramente buscamos por trabalhos que pudessem referenciar nossa pesquisa. Após essa primeira fase, começamos elaborar situações-problema para o ensino e a aprendizagem de matemática com um material denominado Tábua Quadriculada Geoplanar (TQG), cujo desenvolvimento se deu a partir da investigação da literatura e identificação dos

principais requisitos de um material didático-pedagógico manipulável para uso na Educação Básica. A TQG foi desenvolvida pela Profa. Dra. Renata C. G. Meneghetti, juntamente com os alunos Ricardo Kucinkas e Tiago dos Santos Junior. Tais alunos, membros do grupo de pesquisa EduMatEcoSol, idealizaram esse material durante o desenvolvimento de suas atividades de Iniciação Científica. Segundo os autores da TQG, em documento elaborado para pedido de patente, pensou-se em um material no qual pudessem ser trabalhados diversos conteúdos de matemática e que pudesse ser utilizado em todos os anos do Ensino Fundamental e Médio. Desta forma, analisou-se os materiais didáticos existentes no mercado de forma a identificar pontos que poderiam ser melhorados em relação à eficiência didático-pedagógica dos mesmos. Somado a isso, o exercício criativo dos autores levou à criação da TQG, a partir da busca por um material simples, onde fosse possível trabalhar diferentes conhecimentos matemáticos.

Após a idealização do material, pensou-se efetivamente em quais conteúdos poderiam ser trabalhados com o material. Através de consultas a livros didáticos e a Proposta Curricular do Estado de São Paulo, procuramos elencar os conteúdos matemáticos que poderiam ser trabalhados com a TQG. Então surgiu a necessidade de que fosse elaborada uma proposta de atividades para serem trabalhadas usando esse material de forma a comprovar se os conteúdos que haviam sido elencados pelo grupo poderiam realmente ser trabalhados com o uso da TQG, bem como a aplicação dessas atividades junto a alunos dos Ensinos Fundamental e Médio. Escolheu-se, para essa pesquisa, trabalhar com os anos iniciais do Ensino Fundamental por serem os anos que dão base ao conhecimento matemático. Com isso, deu-se início à elaboração de atividades didático-pedagógicas com o uso da TQG, para este nível de ensino.

Ao todo, foram elaboradas atividades com os temas: representação numérica, contagem, sequências numéricas, localização espacial, indicação de direção e sentido, perímetro, área e polígonos.

Após essa fase inicial, partimos para o planejamento das aulas e elaboração do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), de forma a podermos conversar com a coordenação e a direção de escolas públicas do município de São Carlos tendo todo o material que seria utilizado nas aulas em mãos a fim de que pudessem ver e analisar toda a nossa proposta.

A princípio a pesquisadora entrou no site da Diretoria de Ensino de São Carlos (<http://desaocarlos.edunet.sp.gov.br/>) e pegou a lista de escolas estaduais existentes no município que tinham aulas para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Das 17 escolas existentes nessa lista, a pesquisadora conhecia quatro escolas, sendo duas no centro e duas em lados opostos da cidade. Das escolas que conhecia e estavam situadas em bairros afastados do centro da cidade, uma ficava bem próxima de sua casa e a outra foi a escola em que fez sua primeira iniciação científica. Dessa forma, a pesquisadora escolheu a mais próxima da minha casa. Das escolas do centro, a pesquisadora também escolheu a escola que ficava mais próxima de sua casa, para facilitar a locomoção até a mesma, uma vez que seria necessário retornar várias vezes à escola que aceitasse participar da pesquisa para a ministração das aulas. Em seguida a pesquisadora foi até as duas escolas escolhidas a fim de conversar com a direção e a coordenação das mesmas para apresentar o projeto de pesquisa. Nas duas escolas, os gestores gostaram do projeto e pediram que a mesma retornasse no horário de ATPC (aula de trabalho pedagógico coletivo) para conversar diretamente com os professores e ver quais deles teriam interesse em que as atividades fossem aplicadas com seus alunos. Como todos os alunos do 2º, 3º e 5º anos do Ensino Fundamental fazem a prova do SARESP (Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo) e os alunos do 1º ano ainda não têm o domínio da leitura e escrita, combinamos com a direção da escola que trabalharíamos com os alunos do 4º ano, pois os mesmos já conseguem se expressar através da escrita, podendo registrar os passos utilizados para chegar aos resultados obtidos. As turmas que teriam que fazer a prova do

SARESP não foram liberadas pelas escolas devido a haver um esforço da parte dos professores e da coordenação das escolas para que os mesmos tivessem bons resultados nas provas. Dessa forma, todas as atividades realizadas por esses alunos durante os meses finais do ano letivo seriam voltadas a atividades preparatórias para o SARESP.

Na primeira escola (escola A), situada no centro da cidade, a pesquisadora conversou apenas com uma professora, pois naquele dia havia sido marcada uma reunião com os pais dos alunos e a direção havia esquecido desse fato. Dessa forma, a coordenadora conduziu a pesquisadora até uma das professoras do 4º ano para que lhe falasse a respeito do projeto, visto que cada professor estava em sua própria sala de aula aguardando que os pais dos alunos chegassem. Ela aceitou participar de imediato e já marcou a data de início da atividade com os alunos. Ela escolheu dentre os temas em que haviam sido elaboradas atividades, o tema Perímetro e Área.

Nesse dia a pesquisadora foi também à outra escola mencionada (escola B). A coordenadora pediu que a pesquisadora falasse com todos os professores que estavam na sala naquele momento e expusesse o projeto. As três professoras que lecionavam para turmas do 4º ano e que estavam na sala manifestaram interesse em que as atividades fossem feitas com seus alunos. Uma professora do 1º ano também se interessou pelo projeto e questionou se era possível ser trabalhado com aquele nível de escolaridade. Foi explicado que as atividades poderiam ser trabalhadas com todas as idades desde que fossem feitas algumas adaptações. A pesquisadora mostrou as atividades e a professora gostou bastante, pedindo que estas fossem aplicadas a seus alunos. Dessa forma, nessa escola, quatro professoras demonstraram interesse em aplicar as atividades com seus alunos. As três professoras das turmas de 4º ano pediram que fossem aplicadas atividades com Sequências Numéricas e a professora do 1º ano pediu que fosse trabalhado o tema de Representações Numéricas e Contagem. A fim de haver maior disponibilidade e possível aproveitamento do tempo para realizar as atividades, agendamos o

dia da semana em que cada uma das turmas teria o dia sem atividades com outros professores (Educação Física e Artes). Dessa forma as atividades poderiam se iniciar na 1ª aula e não seria necessário interromper o trabalho para que os alunos fossem para outra aula. Somente as atividades do 4º ano A foram marcadas para serem iniciadas na 3ª aula, uma vez que os alunos tinham aula de Educação Física na 2ª aula.

3.3.1. Caracterização da pesquisa

Esta pesquisa possui caráter qualitativo, uma vez que nossa preocupação principal foi com o processo e com o contexto em que os sujeitos estavam inseridos, não nos preocupando apenas com o resultado final. (BOGDAN e BIKLEN; 1994).

Na investigação qualitativa, os dados são ricos em detalhes descritivos em relação a pessoas, locais e conversas, sendo muito difíceis de serem tratados estatisticamente. Neste tipo de investigação, o objetivo é pesquisar os fenômenos existentes de maneira completa num contexto natural. (BOGDAN e BIKLEN, 1994).

Segundo Chizzotti (2006), a pesquisa qualitativa adota múltiplos métodos de investigação para estudar fenômenos locais, procurando encontrar o sentido desse fenômeno e a interpretação dos significados que as pessoas dão a eles.

De acordo com o autor,

O termo qualitativo implica uma partilha densa com pessoas, fatos e locais que constituem objetos de pesquisa, para extrair desse convívio os significados visíveis e latentes que somente são perceptíveis a uma atenção sensível. (p. 28).

São muitas as pesquisas que se dizem qualitativas, sendo seu principal pressuposto que a investigação dos fenômenos humanos possui as seguintes características: criação e atribuição de significados às coisas e às pessoas em suas interações sociais, sendo que estas podem ser descritas e analisadas. (CHIZZOTTI, 2006).

Apesar de serem elaboradas questões de pesquisa, esta abordagem investigativa não tem como objetivo principal responder a essas questões prévias ou testar hipóteses. O que é mais privilegiado é o comportamento dos sujeitos, sendo que o que está acontecendo exteriormente possui natureza secundária. Em educação, a investigação qualitativa passou a ser usada a partir do final dos anos sessenta. (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), o objetivo principal da investigação qualitativa é construir o conhecimento e não dar opiniões a respeito de um determinado contexto. O importante é gerar uma teoria, descrição ou compreensão.

Bogdan e Biklen (1994) apresentam cinco características da investigação qualitativa:

1. Neste tipo de investigação, a fonte de dados é o ambiente natural e o investigador é seu principal instrumento. Os investigadores podem utilizar equipamentos de áudio e vídeo, bem como anotações, sendo necessário que os mesmos permaneçam no local da investigação, ou seja, é preciso ter contato direto com os sujeitos. Além disso, o instrumento-chave de análise é o entendimento que o investigador tem dos registros. Os investigadores precisam ir aos locais de estudo para compreender melhor as ações dos sujeitos da pesquisa.

2. Este tipo de investigação é descritiva, sendo que os dados da investigação são em forma de palavras ou imagens (transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorandos e outros registros oficiais), ao invés de números. Esses dados obtidos não são muito reduzidos a símbolos numéricos, uma vez que se tenta analisar

toda a riqueza dos dados e a forma como foram registrados de forma que não escape nenhum detalhe.

3. O processo é mais importante que os resultados ou produtos.

4. Na investigação qualitativa, a análise dos dados é indutiva, ou seja, as abstrações vão sendo construídas a partir dos dados coletados. A partir dessa coleta de dados é que se percebe quais são as questões importantes, não se presumindo saber o suficiente para reconhecer essas questões importantes antes da coleta dos dados.

5. Outro fator importante para a investigação qualitativa é o significado, uma vez que os investigadores têm interesse na maneira como as pessoas dão sentido às suas vidas. Deve-se tentar compreender o que os sujeitos pensam e como interiorizam cada conceito adquirido, especialmente em matemática e como os transferem para seu cotidiano.

Todas estas características foram levadas em consideração ao realizarmos esta pesquisa. Além disso, tomamos os pressupostos do estudo de caso para realizarmos essa pesquisa, os quais expomos a seguir.

3.3.1.1. Estudo de caso

De acordo com Chizzotti (2006) o estudo de caso pode ser definido como uma metodologia. Constitui-se em uma busca por dados minuciosos de uma situação a fim de compreendê-la o máximo possível, descrevê-la detalhadamente, avaliar o resultado das ações efetuadas, transmitir aos outros o que foi compreendido disso e fazer algumas decisões a esse

respeito. É "um meio de organizar os dados sociais preservando o caráter unitário do objeto social estudado" (GOODE; HATT, 1979²¹, p. 422 apud CHIZZOTTI, 2006).

Segundo Chizzotti (2006) o estudo de caso pode explorar apenas um caso em particular ou o estudo de uma particularidade de uma coleção de casos. Pode-se também estudar um grupo, organização ou comunidade específica para notar as suas particularidades. Segundo esse autor a extensão semântica do termo "caso" merece atenção, uma vez que pode implicar em ambiguidades: o estudo de caso pode estar se referindo tanto ao processo de conhecimento do caso como ao produto deste conhecimento.

Stake (1994²²; 1995²³ apud CHIZZOTTI, 2006) apresenta uma definição de estudo de caso de acordo com os objetivos da investigação: (i) intrínseco, (ii) instrumental ou (iii) coletivo. No (i) estudo de caso intrínseco procura-se entender melhor um caso em particular. Seu objetivo não é construir uma teoria ou elaborar construções abstratas, mas compreender os aspectos intrínsecos deste caso, qualquer que seja ele. Já no (ii) estudo de caso instrumental, o caso tem importância subsidiária, uma vez que seu exame serve para esclarecer determinada questão ou refinar determinada teoria. A intenção deste tipo de estudo de caso é auxiliar o pesquisador no entendimento de alguma outra questão, bem como para orientação dos estudos subsequentes e apuração ou corroboração de hipóteses. Este tipo de estudo auxilia em um possível avanço no estudo maior. O (iii) estudo de caso coletivo envolve uma extensão do estudo a diversos casos para compreender ou teorizar a partir de uma coleção bem ampla de casos que possuem conexões.

Nesta pesquisa têm-se um estudo de caso intrínseco, uma vez que apesar de termos cinco turmas com características diferentes, com professoras diferentes que possuem maneiras

²¹ GOODE, W. J.; HATT, P. K. **Métodos em pesquisa social**, 7.ed. Tradução de Carolina M. Bori. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1979.

²² STAKE, R. Case studies. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Eds.). **Handbook of qualitative research**, 2. ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 1994, p. 435-454.

²³ STAKE, R. **The art of case study research**. Thousand Oaks, CA: Sage, 1995.

diferentes de abordarem os conteúdos junto a seus alunos, todos os sujeitos da pesquisa são alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

De acordo com Chizzotti (2006) há muitas objeções quanto ao estudo de caso como uma pesquisa consistente, uma vez que não é possível fazer generalizações devido à pequena amostra existente. A segunda objeção que é feita é em relação ao risco do pesquisador confiar demais nos resultados que encontrou em um caso em particular, generalizando-o sem utilizar os requisitos e técnicas indispensáveis para validar o estudo. Dessa forma, o autor considera que o estudo de caso é importante para testar hipóteses ou gerar ideias consistentes para estudos posteriores.

Para correr menos riscos de equívocos em relação ao estudo de caso, Chizzotti (2006) sugere a elaboração de um plano de estudo de caso, sendo que esse plano pode conter as quatro fases seguintes: seleção dos casos e negociação do acesso; trabalho de campo; organização dos registros; redação do relatório.

Neste estudo fizemos a opção pela elaboração deste plano de estudo, uma vez que dessa forma teríamos uma pesquisa com menores riscos de equívocos. Na primeira fase, selecionamos os casos, ou seja, as turmas que participariam das aulas e combinamos os dias e horários em que as mesmas ocorreriam. Já na segunda fase, iniciamos o trabalho de campo, indo às aulas nos dias e horários combinados para aplicarmos as atividades com a TQG. Na terceira fase, o trabalho consistiu na organização dos registros em pastas físicas e no computador, de forma a termos todos os dados nos dois formatos – impresso e digital. E, quando chegamos à fase quatro, percebemos que este estudo alcançou todos os resultados desejados.

3.3.2. Instrumentos e procedimentos de coleta de dados

Para planejarmos nosso trabalho de pesquisa, que tem caráter qualitativo e se caracteriza como estudo de caso, tivemos certo cuidado na escolha dos procedimentos de coleta e de análise dos dados. Isto porque sabíamos da importância da escolha dos mesmos, uma vez que, segundo Lüdke e André (1986) “para se realizar uma pesquisa é preciso promover o encontro entre os dados, as evidências, as informações coletadas (...) e o conhecimento teórico acumulado a respeito deles” (p.1).

Para a realização da parte teórica desta pesquisa, as informações foram coletadas em livros, revistas, artigos, anais de congressos, meio eletrônico, entre outros, de modo a torná-las o mais abrangente possível.

Após a coleta dos dados, elaborou-se uma proposta composta por um conjunto de atividades com oito temas diferentes (representações numéricas, contagem, localização espacial, indicação de direção e sentido, sequências numéricas, polígonos, perímetro e área) para serem trabalhadas nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A partir das atividades elaboradas, dialogou-se com a direção e a coordenação de duas escolas públicas do município de São Carlos sobre a possibilidade de aplicação dessa proposta junto aos alunos.

Na sequência, dialogou-se com os professores para ver quais deles aceitariam que as atividades fossem aplicadas junto às suas turmas. Cinco professoras, uma do 1º ano do Ensino Fundamental e quatro do 4º ano do Ensino Fundamental aceitaram que fosse aplicada a proposta junto a seus alunos. Inicialmente essas professoras responderam a um questionário sobre sua formação, jornada de trabalho, entre outras informações; posteriormente, ou seja, após a aplicação da proposta, elas responderam também um questionário sobre as aulas com a utilização da TQG e sobre a metodologia utilizada nessas aulas.

Quanto às aulas com a utilização da TQG, participaram cento e quarenta e quatro alunos com faixa etária entre seis e treze anos, todos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. As aulas em que os alunos utilizaram a TQG foram registradas em arquivos de áudio.

Aplicamos junto aos alunos um diagnóstico inicial, a fim de sabermos o que os alunos já sabiam a respeito dos conteúdos que seriam abordados durante a aplicação das atividades com a utilização da TQG. Assim, foram elaboradas questões a respeito dos temas que seriam tratados nas aulas seguintes e cada aluno respondeu individualmente essas questões, sendo possível verificar o nível de conhecimento sobre o assunto que cada aluno possuía. No final, foi aplicado junto aos alunos um diagnóstico final, a fim de averiguarmos se os alunos conseguiram aprender através das atividades com resolução de problemas trabalhadas na TQG. Foram questões com o mesmo tema das aulas que os alunos participaram.

Durante as atividades em sala de aula utilizando a TQG, os alunos registraram suas respostas às questões das atividades que fizeram nas fichas de atividades. Todas as atividades que fizeram na TQG foram registradas através de fotos. Em todas as atividades foi verificado se os alunos conseguiram fazê-las corretamente de forma que pudéssemos analisar se os mesmos estavam aprendendo e posteriormente se efetivamente houve aprendizagem.

Como foram realizadas atividades com cinco turmas diferentes, decidimos descrever genericamente o que foi feito com todas as turmas e, a título de ilustração, apresentar uma descrição detalhada dos procedimentos utilizados nas aulas de uma dessas turmas. No caso a descrição detalhada será apresentada para a turma do 4º ano C da escola A, uma vez que foi a turma inicialmente com maior dificuldade, de acordo com o diagnóstico inicial.

Após fazermos a descrição das atividades junto às turmas, enviamos tal descrição para as professoras de forma a verificarmos se elas concordavam com as mesmas ou se gostariam de sugerir modificações.

3.3.3. Forma de Análise dos Resultados

Para realizarmos a análise e a interpretação dos dados seguimos três etapas, tal como coloca Gil (2008): redução, exibição/apresentação e conclusão/verificação. A redução consiste em seleccionar e simplificar os dados que aparecem nas notas do trabalho de campo. A exibição/apresentação consiste em organizar os dados de forma a facilitar a análise dos mesmos. A terceira etapa é a conclusão/verificação, que é a revisão dos dados para considerar o seu significado e também para verificar quais são as conclusões emergentes.

Segundo Tesch (1990²⁴, apud GIL, 2008, p. 176-177)

A análise não é a última fase do processo de pesquisa; ela é cíclica ou concomitante à coleta de dados. [...] O processo de análise é sistemático e compreensivo, mas não rígido. [...] O acompanhamento dos dados inclui uma atividade reflexiva que resulta num conjunto de notas de análise que guiam o processo. [...] Os dados são segmentados, isto é, subdivididos em unidades relevantes e significativas, mas que mantêm conexão com o todo. [...] Os segmentos de dados são categorizados de acordo com um sistema organizado que é predominantemente derivado dos próprios dados. [...] A principal ferramenta intelectual é a comparação. [...] As categorias para escolha dos segmentos são tentativas e preliminares desde o início e permanecem flexíveis. [...] A manipulação qualitativa dos dados durante a análise é uma atividade eclética; não há uma única maneira de fazê-la. [...] Os procedimentos não são científicos nem mecanicistas. [...] O resultado da análise é um tipo de síntese em mais alto nível.

Assim, nossa análise foi feita no decorrer do desenvolvimento do projeto, verificando e reorganizando cada fase da pesquisa de acordo com as necessidades que foram surgindo, submetendo-a a uma nova análise.

²⁴

TESCH, R. **Qualitative Research: Analysis Types & Software Tools**. Bristol, PA: Falmer Press, 1990.

A seguir, apresentaremos e discutiremos a proposta de atividades que foi elaborada para essa pesquisa, bem como apresentaremos a maneira na qual a TQG foi idealizada em nosso grupo de pesquisa.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DA PROPOSTA ELABORADA

A “Tábua Quadriculada Geoplanar” (TQG), material didático utilizado em todas as atividades da proposta elaborada, foi desenvolvida em projetos do grupo EduMatEcoSol (coordenado pela Profa. Renata C. G. Meneghetti), e teve nessa fase principalmente a participação dos alunos Ricardo Kucinskas (Licenciatura em Matemática) e Tiago dos Santos Junior (Engenharia de Materiais). Vale salientar ainda que em 25/03/13, foi protocolado – junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI/SP) – o depósito do pedido de patente de invenção sob o título “TÁBUA QUADRICULADA GEOPLANAR”, o qual recebeu o nº. BR 10 2013 006810-1. Portanto, a invenção já está protegida.

A TQG foi idealizada a partir de informações presentes na revisão bibliográfica, quando se verificou que o material didático manipulável ideal seria aquele que fosse construído com versatilidade, dando a liberdade de se trabalhar diversos conteúdos de álgebra e geometria, sem dificuldades ou necessidades de adaptações. Em uma breve descrição, trata-se de uma tábua fina e devidamente graduada, projetada para ser confeccionada em madeira, com sequências de chanfros posicionados de forma a gerar uma malha, onde atividades similares às do geoplano poderão ser executadas. Mas além dessas, outras também poderão ser exploradas, pois a TQG contém duas faces, uma quadriculada e outra quadriculada cruzada, portanto, apenas uma das faces se assemelha à do geoplano. Este material tem potencial pedagógico para abordar conceitos de álgebra e de geometria. Referente à Álgebra, é possível, por exemplo, abordar o estudo de funções (lineares, quadráticas, exponenciais, logarítmicas, dentre outras) por meio do esboço de gráficos; construção de matrizes; e o cálculo de determinantes. Além do potencial algébrico da TQG, estudos de geometria plana, analítica e espacial; números complexos; e trigonometria também são viáveis a partir de atividades criativas e motivadoras.

Além do potencial algébrico da TQG, estudos de geometria plana, analítica e espacial; números complexos; e trigonometria também são viáveis a partir de atividades criativas e motivadoras. Para os anos iniciais, é possível trabalharmos com conteúdos de matemática de todos os eixos propostos pelas orientações curriculares do Estado de São Paulo para os anos iniciais do Ensino Fundamental, ou seja, Números (por exemplo: contagem, estimativa, agrupamentos), Operações (por exemplo: adição, subtração, multiplicação, divisão), Espaço e Forma (por exemplo: localização espacial, indicação de direção e sentido, planificações, ampliação e redução de figuras), Grandezas e Medidas (por exemplo: perímetro, área, unidades usuais de medida) e Tratamento da Informação (por exemplo: confecção, leitura e interpretação de tabelas simples, gráficos de colunas, tabelas de dupla entrada e gráficos de barras).

Abaixo seguem fotos das duas faces da TQG.



Figura 4: Foto de uma das faces da TQG, a partir de um protótipo construído.

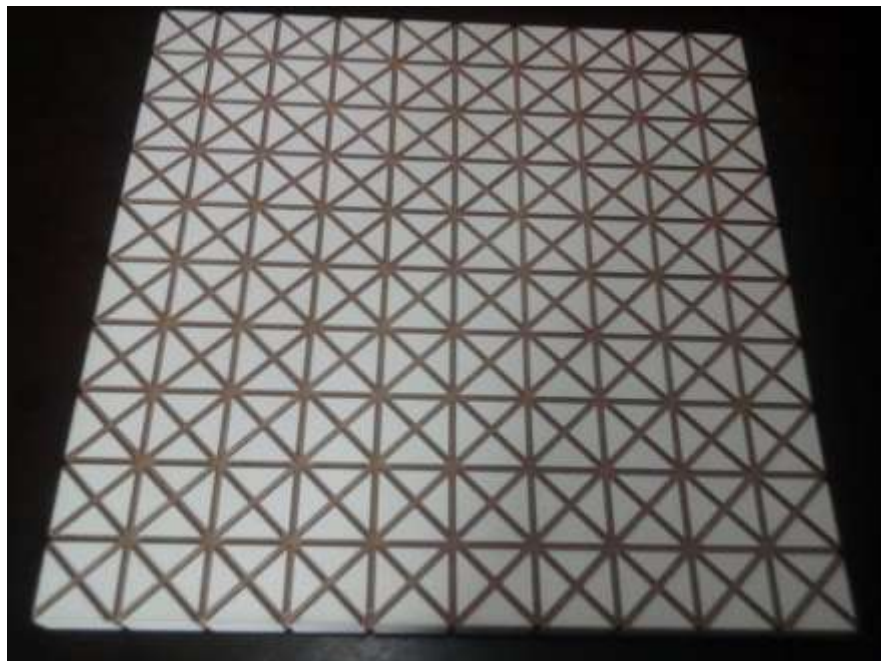


Figura 5: Foto da outra face da TQG, a partir de um protótipo construído.

Este material foi desenvolvido para ser utilizado em todos os níveis de ensino, sendo que há dois alunos de Iniciação Científica do grupo EduMatEcoSol que elaboraram atividades para os anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) e para o Ensino Médio, tais atividades foram aplicadas com os alunos dos respectivos ciclos de ensino no primeiro semestre de 2013.

Uma característica importante da TQG é que ambas as faces são lisas, dando a possibilidade de escrever e apagar o que for escrito, utilizando materiais apropriados para isso. No caso do protótipo, o material utilizado foi o MDF. Nesse material é possível escrever com lápis de escrever ou lápis de cor e apagar com borracha ou com álcool. Tal material foi projetado para ter os cantos arredondados, evitando as quinas pontiagudas. Entretanto, nos protótipos, essas quinas não foram tiradas.

Neste trabalho especificamente foram elaboradas atividades através da resolução de problemas para serem trabalhadas por meio da utilização deste material nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os assuntos a serem desenvolvidos foram escolhidos após uma análise

dos conteúdos listados nas Expectativas de Aprendizagem das Orientação Curriculares do Estado de São Paulo para os anos iniciais do Ensino Fundamental que poderiam ser trabalhados com a utilização da TQG. Após ter uma lista com esses dados, iniciamos a elaboração de atividades com vários dos conteúdos listados, tendo como prioridade aqueles conteúdos que davam para serem trabalhados em mais de um dos anos iniciais do Ensino Fundamental, sendo necessárias apenas algumas adaptações de acordo com o nível a que fossem destinadas, uma vez que nosso foco nesse período era formação de professores desse nível de ensino e seria interessante para eles terem atividades que pudessem ser trabalhadas com seus alunos, independentemente do nível em que estivessem. Dessa forma, inicialmente foram desenvolvidas questões para os conteúdos de representação numérica, contagem, localização espacial, indicação de direção e sentido, perímetro, área e polígonos.

Além disso, também se teve a preocupação de se apresentar situações que pudessem fazer parte do cotidiano dos alunos, favorecendo a relação entre o que eles sabem e o conhecimento a ser adquirido.

Por um erro na hora de serem feitas as cartas convidando os professores para participarem da pesquisa, foram colocados os seguintes temas para serem trabalhados junto aos alunos: representações numéricas, contagem, localização espacial, indicação de direção e sentido, sequências numéricas, polígonos, perímetro e área. Dessa forma, o conteúdo que havia sido colocado como “Sequências – localização espacial” acabou sendo colocado como “Sequências numéricas”. Porém, isso só foi percebido quando três das professoras que aceitaram participar da pesquisa pediram para ser trabalhado este tema junto aos alunos, pois era um tema que os alunos possuíam muita dificuldade. Quando a pesquisadora percebeu o que havia acontecido, fez uma rápida análise do que seria o tema e decidiu que faria aplicação de atividades com o mesmo, ao invés de desfazer o equívoco. Dessa forma, foram elaboradas algumas atividades que pudessem ser trabalhadas com o tema para que os alunos conseguissem

sanar essa que, segundo às professoras, era sua maior dificuldade. Os demais temas escolhidos, após conversa com as professoras, foram: representação numérica e contagem e perímetro e área.

Após a definição de quais seriam os conteúdos e para quais níveis de ensino seriam aplicados, chegou o momento da adequação das atividades para cada nível de ensino, bem como o preparo das fichas de atividades que seriam utilizadas durante as aulas com a TQG.

A seguir, apresentamos e discutimos as atividades após adequação para os níveis de ensino correspondentes e sua distribuição nas fichas de atividades 1 e 2 a serem aplicadas nos dois dias de aula que seriam destinados à utilização da TQG. Importante salientar que, apesar de já termos escolhido todas as atividades com antecedência, as fichas de atividades 2 foram consolidadas somente após aplicação das fichas de atividades 1 (assim como a ficha de atividades 1 só foi finalizada após aplicação do diagnóstico inicial, de forma a sabermos qual era o nível de conhecimento dos alunos em relação aos conteúdos que seriam trabalhados), uma vez que desejávamos verificar qual seria o grau de desenvolvimento dos alunos no primeiro dia de atividades para depois finalizar a quantidade de questões que seriam colocadas na segunda ficha de atividades. Dessa forma, as fichas de atividades 2 dos temas Representação Numérica e Contagem e Sequências Numéricas tiveram menos atividades que as primeiras, uma vez que a maior parte dos alunos não conseguiu chegar na metade das atividades das fichas de atividades 1. Já a ficha de Perímetro e Área teve a mesma quantidade de atividades, dado que um dos grupos conseguiu chegar até a última atividade na ficha de atividades 1.

ATIVIDADES DE REPRESENTAÇÕES NUMÉRICAS E CONTAGEM

FICHA DE ATIVIDADES 1

1. REPRESENTAR OS NÚMEROS DE 1 A 10 NA SUA TÁBUA. FAÇA DA MANEIRA QUE PREFERIR, MAS REPRESENTAR CADA NÚMERO COM UMA COR DIFERENTE.

2. DESCREVA COMO VOCÊ PENSOU PARA FAZER ESSA REPRESENTAÇÃO.
3. AGORA, SEM USAR O NÚMERO 9, TENTE REPRESENTA-LO. DICA: TENTE USAR AS REPRESENTAÇÕES DOS OUTROS NÚMEROS, PARA REPRESENTA-LO.
4. ESSA REPRESENTAÇÃO É ÚNICA? VOCÊ CONSEGUE ENCONTRAR OUTRAS REPRESENTAÇÕES QUE TAMBÉM DEEM O NÚMERO 9?
5. TENTE FAZER A MESMA COISA COM OUTROS NÚMEROS.
6. EXISTE ALGUM NÚMERO QUE VOCÊ NÃO CONSEGUIU REPRESENTAR DE FORMA ALGUMA? POR QUÊ?
7. EM SUA TQG APRESENTE OUTRA REPRESENTAÇÃO PARA OS VALORES INDICADOS ATRAVÉS DAS REPRESENTAÇÕES ABAIXO.

1

SETE

☺☺☺

DEZ

••

5

- a) VOCÊ CONSEGUE ACHAR OUTRA FORMA DE REPRESENTAR ESSES VALORES.
- b) OBSERVE NA SALA DE AULA: HÁ OBJETOS QUE POSSAM SER USADOS PARA REPRESENTAR ESSES VALORES TAMBÉM? DE QUE FORMA? DESENHE-OS NAS FOLHAS QUE RECEBEU.
- c) HÁ SEMELHANÇAS NOS VALORES REPRESENTADOS? VOCÊ CONSEGUIRIA SEPARÁ-LOS EM DOIS DIFERENTES GRUPOS? QUE CRITÉRIOS VOCÊ USOU PARA FAZER ESSA SEPARAÇÃO?
- d) TENTE ENCONTRAR OUTRAS MANEIRAS DE SEPARÁ-LOS E ESCREVA-AS TAMBÉM. EXPLIQUE OS CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA FAZER ESSA SEPARAÇÃO.

A ficha de atividades 1 trata exclusivamente de representações numéricas, uma vez que os alunos do 1º ano ainda possuem certa dificuldade para representar os números, sendo necessárias diferentes atividades para que eles consigam desenvolver significativamente as noções de representação dos números.

ATIVIDADES DE REPRESENTAÇÕES NUMÉRICAS E CONTAGEM

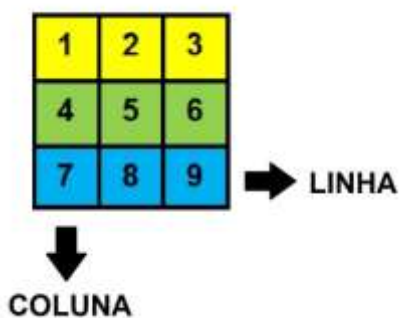
FICHA DE ATIVIDADES 2

1. SEM CONTAR, TENTE ESTIMAR QUANTOS QUADRADINHOS HÁ NA TQG. COMO VOCÊ FEZ ISSO? DESCREVA.
2. AGORA, CONTANDO DE DOIS EM DOIS, RESPONDA QUANTOS QUADRADINHOS HÁ NA TQG E REGISTRE O VALOR EM SUA FOLHA DE RESPOSTAS.

3. VOCÊ CONSEGUIRIA VERIFICAR QUANTOS QUADRADINHOS HÁ NA TQG DE OUTRAS FORMAS? (SE SIM INDIQUE COMO FEZ).

4. (a) SEM FAZER AS CONTAS, ESTIME QUANTOS GRUPOS DE DEZ QUADRADINHOS SÃO POSSÍVEIS SEREM FORMADOS NA TQG. (b) VERIFIQUE SUA RESPOSTA NA TQG, FORMANDO GRUPOS DE 10 QUADRADINHOS. (c) DENTRO DESSE AGRUPAMENTO DE 10 QUADRADINHOS, VOCÊ PODE FAZER GRUPOS MENORES E DE VALORES IGUAIS? QUANTOS GRUPOS E DE QUAIS VALORES?

5. SUPONHA QUE CADA QUADRADINHO DA SUA TQG REPRESENTA UM NÚMERO EM ORDEM CRESCENTE. SENDO QUE OS NÚMEROS COMEÇAM DA ESQUERDA PARA A DIREITA E DE CIMA PARA BAIXO (VEJA O EXEMPLO ABAIXO).



- QUE NÚMEROS ESTÃO REPRESENTADOS NA PRIMEIRA LINHA DA SUA TQG?
- E NA PRIMEIRA COLUNA?
- QUE NÚMERO ESTÁ REPRESENTADO NA SEXTA COLUNA DA TERCEIRA LINHA?
- TENTE REPRESENTAR ESSE VALOR NA SUA TQG.
- QUAL É O MAIOR NÚMERO REPRESENTADO NA TQG NESSE FORMATO DE CONTAGEM?

6. CONTANDO EM ORDEM DECRESCENTE, TENTE ENCONTRAR O MAIOR NÚMERO QUE TEM TODOS OS SEUS ALGARISMOS REPETIDOS. EM QUE LINHA E EM QUE COLUNA ELE ESTÁ? E O MENOR NÚMERO COM TODOS OS ALGARISMOS REPETIDOS?

Os alunos do 1º ano precisam desenvolver a contagem, sendo que as expectativas de aprendizagem para este nível de Ensino propostas nas Orientações Curriculares do Estado de São Paulo para os anos iniciais indicam que os alunos ao final do 1º ano devem ser capazes (em relação ao eixo Números) de:

Utilizar números para expressar quantidades de elementos de uma coleção e para expressar a ordem numa sequência. Utilizar diferentes estratégias para quantificar elementos de uma coleção: contagem, formar pares, estimativa e correspondência de

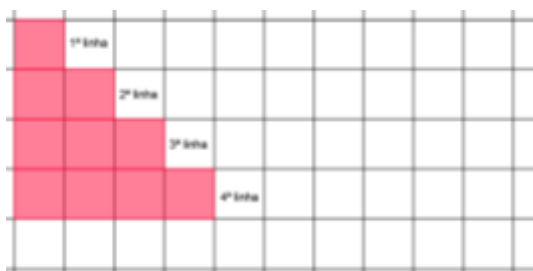
agrupamentos. Organizar agrupamentos para facilitar a contagem e a comparação entre coleções. Contar em escalas ascendentes e descendentes de um em um, de dois em dois, de cinco em cinco, de dez em dez, etc. Reconhecer grandezas numéricas pela identificação da quantidade de algarismos e da posição ocupada por eles na escrita numérica. Produzir escritas numéricas identificando regularidades e regras do sistema de numeração decimal. Ler, escrever, comparar e ordenar números pela compreensão das características do sistema de numeração. Contar em escalas ascendentes e descendentes a partir de qualquer número dado. (SÃO PAULO, 2008, p. 25).

Tentamos abranger a maior parte dos conteúdos nessa ficha de atividades, uma vez que os alunos já estavam no final do ano e já deveriam ter estudado a maior parte desses conteúdos matemáticos. Assim, os alunos podem colocar mais significado no que fazem quando estão utilizando a TQG.

SEQUÊNCIA NUMÉRICA

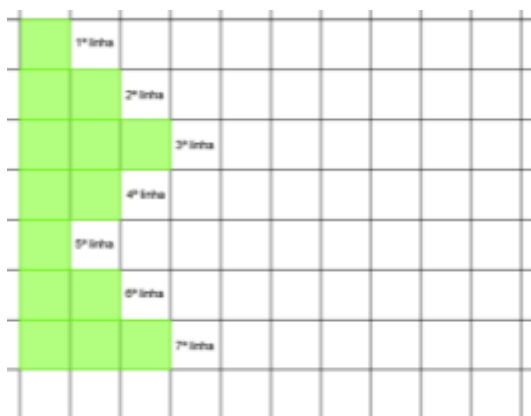
FICHA DE ATIVIDADES 1

1. MARIANA COMEÇOU A PINTAR OS QUADRADINHOS EM SUA TQG, NA PRIMEIRA LINHA PINTOU UM QUADRADINHO E DEPOIS FOI AUMENTANDO UM QUADRADINHO EM CADA LINHA, COMO NA FIGURA ABAIXO, PORÉM ELA NÃO CONSEGUIU TERMINAR. VOCÊ CONSEGUE AJUDA-LA.

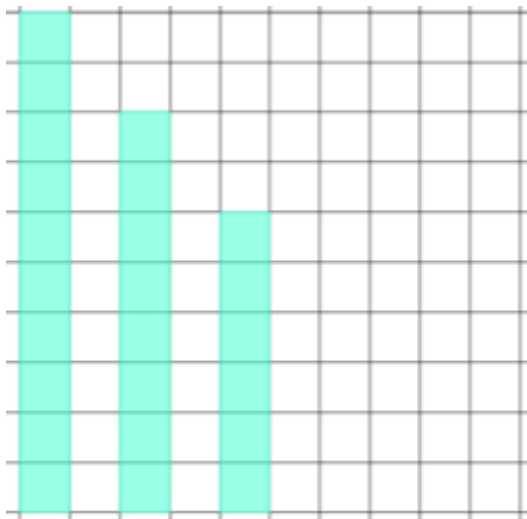


- a) EM QUAL LINHA ESTÁ PINTADO O MAIOR NÚMERO DE QUADRADINHOS? QUANTOS QUADRADINHOS SÃO?
- b) E O MENOR NÚMERO DE QUADRADINHOS?
- c) AGORA, OLHE PARA AS COLUNAS DA TQG. QUAL COLUNA POSSUI O MAIOR NÚMERO DE QUADRADINHOS PINTADOS? QUANTOS SÃO?
- d) E QUAL A COLUNA QUE POSSUI O MENOR NÚMERO DE QUADRADINHOS? QUANTOS?
- e) COMPARANDO O MAIOR NÚMERO DE QUADRADINHOS PINTADOS NAS LINHAS E NAS COLUNAS, EM QUAL EXISTE MAIS QUADRADINHOS PINTADOS: NA LINHA OU NA COLUNA?
- f) VOCÊ CONSEGUIRIA INDICAR NUMA LINGUAGEM MATEMÁTICA QUAL É O CÁLCULO QUE SE DEVE FAZER PARA PASSAR DE UMA LINHA PARA OUTRA?

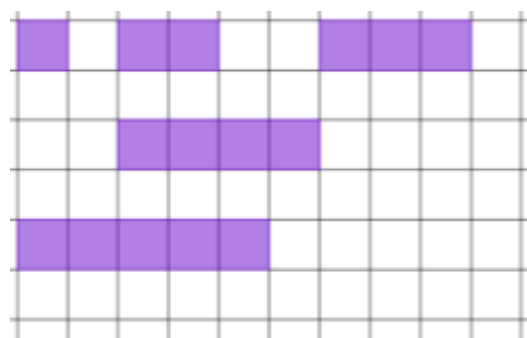
- g) E SE, SEGUINDO ESTE RACIOCÍNIO, VOCÊ QUISESSE PASSAR DA QUARTA LINHA PARA A OITAVA DIRETO, QUANTOS QUADRADINHOS VOCÊ PINTARIA? QUE CÁLCULO VOCÊ FEZ?
- h) VOCÊ CONSEGUIRIA EXPRESSAR ESSE CÁLCULO DE UMA FORMA GENÉRICA? OU SEJA, PARA O CASO DE OUTRAS TQGS COM MAIOR NÚMERO DE LINHAS, COMO PODERÍAMOS EXPRESSAR ESTE CÁLCULO?
2. CARLOS QUIS FAZER DIFERENTE DE MARIANA E NAS TRÊS PRIMEIRAS LINHAS FOI ACRESCENTANDO UM QUADRADINHO, MAS DEPOIS FOI DIMINUINDO UM QUADRADINHO NAS LINHAS SEGUINTE, VOLTANDO A ACRESCENTAR A MESMA QUANTIDADE DE QUADRADINHOS NAS PRÓXIMAS LINHAS. VEJA COMO ELE COMEÇOU A FAZER E TENDE AJUDA-LO A CONCLUIR O DESENHO EM SUA TQG.



- a) EM QUAL LINHA ESTÁ PINTADO O MAIOR NÚMERO DE QUADRADINHOS? QUANTOS QUADRADINHOS SÃO?
- b) E O MENOR NÚMERO DE QUADRADINHOS?
- c) AGORA, OLHE PARA AS COLUNAS DA TQG. QUAL COLUNA POSSUI O MAIOR NÚMERO DE QUADRADINHOS PINTADOS? QUANTOS SÃO?
- d) E QUAL A COLUNA QUE POSSUI O MENOR NÚMERO DE QUADRADINHOS? QUANTOS?
- e) COMPARANDO O MAIOR NÚMERO DE QUADRADINHOS PINTADOS NAS LINHAS E NAS COLUNAS, EM QUAL EXISTE MAIS QUADRADINHOS PINTADOS: NA LINHA OU NA COLUNA?
- f) VOCÊ CONSEGUIRIA INDICAR NUMA LINGUAGEM MATEMÁTICA QUAL É O CÁLCULO QUE SE DEVE FAZER PARA PASSAR DE UMA LINHA PARA OUTRA?
- g) E SE, SEGUINDO ESTE RACIOCÍNIO, VOCÊ QUISESSE PASSAR DA QUARTA LINHA PARA A OITAVA DIRETO, QUANTOS QUADRADINHOS VOCÊ PINTARIA? QUE CÁLCULO VOCÊ FEZ?
- h) VOCÊ CONSEGUIRIA EXPRESSAR ESSE CÁLCULO DE UMA FORMA GENÉRICA? OU SEJA, PARA O CASO DE OUTRAS TQGS COM MAIOR NÚMERO DE LINHAS, COMO PODERÍAMOS EXPRESSAR ESTE CÁLCULO?
3. MARIA FEZ UMA SEQUÊNCIA NAS COLUNAS, DEIXANDO UMA COLUNA EM BRANCO PARA SEPARAR CADA ITEM DA SEQUÊNCIA. TENDE COMPLETAR ESSA SEQUÊNCIA E EXPLICAR O QUE MARIA FEZ.



- a) EM QUAL LINHA ESTÁ PINTADO O MAIOR NÚMERO DE QUADRADINHOS? QUANTOS QUADRADINHOS SÃO?
 - b) E O MENOR NÚMERO DE QUADRADINHOS?
 - c) AGORA, OLHE PARA AS COLUNAS DA TQG. QUAL COLUNA POSSUI O MAIOR NÚMERO DE QUADRADINHOS PINTADOS? QUANTOS SÃO?
 - d) E QUAL A COLUNA QUE POSSUI O MENOR NÚMERO DE QUADRADINHOS? QUANTOS?
 - e) COMPARANDO O MAIOR NÚMERO DE QUADRADINHOS PINTADOS NAS LINHAS E NAS COLUNAS, EM QUAL EXISTE MAIS QUADRADINHOS PINTADOS: NA LINHA OU NA COLUNA?
 - f) VOCÊ CONSEGUIRIA INDICAR NUMA LINGUAGEM MATEMÁTICA QUAL É O CÁLCULO QUE SE DEVE FAZER PARA PASSAR DE UMA LINHA PARA OUTRA?
 - g) E SE, SEGUINDO ESTE RACIOCÍNIO, VOCÊ QUISESSE PASSAR DA QUARTA LINHA PARA A OITAVA DIRETO, QUANTOS QUADRADINHOS VOCÊ PINTARIA? QUE CÁLCULO VOCÊ FEZ?
 - h) VOCÊ CONSEGUIRIA EXPRESSAR ESSE CÁLCULO DE UMA FORMA GENÉRICA? OU SEJA, PARA O CASO DE OUTRAS TQGS COM MAIOR NÚMERO DE LINHAS, COMO PODERÍAMOS EXPRESSAR ESTE CÁLCULO?
4. JANE CRIOU UMA SEQUÊNCIA ENVOLVENDO QUADRADOS PINTADOS E EM BRANCO E SEPARANDO-OS POR LINHAS EM BRANCO. TENTE CONTINUAR A SEQUÊNCIA.



- a) EM QUAL LINHA ESTÁ PINTADO O MAIOR NÚMERO DE QUADRADINHOS? QUANTOS QUADRADINHOS SÃO?
- b) E O MENOR NÚMERO DE QUADRADINHOS?
- c) AGORA, OLHE PARA AS COLUNAS DA TQG. QUAL COLUNA POSSUI O MAIOR NÚMERO DE QUADRADINHOS PINTADOS? QUANTOS SÃO?

- a) COLOQUE BARBANTE EM VOLTA DOS NÚMEROS PARES.
 - b) VOCÊ CONSEGUE PERCEBER ALGUMA REGULARIDADE NOS NÚMEROS QUE CIRCULOU?
 - c) EXISTEM COLUNAS OU LINHAS QUE FICARAM COMPLETAMENTE PREENCHIDAS? O QUE VOCÊ PODE PERCEBER COM ISSO?
 - d) FAÇA UM X NOS NÚMEROS MAIORES DO QUE 40.
 - e) EXISTEM MAIS NÚMEROS COM X OU SEM ELE?
 - f) CRIE OUTRAS QUESTÕES QUE PODERIAM SER RESPONDIDAS EM RELAÇÃO ÀS SEQUÊNCIAS QUE ENCONTROU E TENDE RESPONDE-LAS.
2. LARISSA QUERIA ENFEITAR SUA TQG COM BOLINHAS, TRIÂNGULOS E QUADRADOS, MAS SEGUINDO UMA ÚNICA REGRA. ASSIM, ELA COMEÇOU COLOCANDO TRIÂNGULOS E QUADRADOS NAS PRIMEIRAS E ÚLTIMAS LINHAS E COLUNAS DA TQG. NA LINHA E COLUNA SEGUINTE, ELA COLOCOU BOLINHAS. SEGUINDO O PADRÃO QUE ELA UTILIZOU PARA COLOCAR AS BOLINHAS, TRIÂNGULOS E QUADRADOS NA TQG, COMPLETE A SEQUÊNCIA QUE ELA FEZ. NÃO SE ESQUEÇA DE EXPLICAR QUAL É A REGRA PARA ESSA SEQUÊNCIA.

▲	■	■	▲	■	■	▲	■	■	▲
■	●	●	●	●	●	●	●	●	■
■	●							●	■
▲	●							●	▲
■	●							●	■
■	●							●	■
▲	●							●	▲
■	●							●	■
■	●	●	●	●	●	●	●	●	■
▲	■	■	▲	■	■	▲	■	■	▲

- a) UTILIZANDO ESSES MESMOS OBJETOS, CRIE UMA SEQUÊNCIA E EXPLIQUE QUAL É A REGRA PARA ELA.
 - b) ESCOLHA CINCO OBJETOS DIFERENTES DESSES JÁ UTILIZADOS E CRIE UMA SEQUÊNCIA COM ELES. EXPLIQUE QUAL FOI A REGRA QUE VOCÊ UTILIZOU PARA CRIAR A SEQUÊNCIA.
3. TENDE CRIAR TRÊS SEQUÊNCIAS EM SUA TQG E EXPLIQUE COMO ELAS FORAM FEITAS, PARA QUE OUTROS CONSIGAM REPETIR AS SEQUÊNCIAS QUE VOCÊ CRIOU.

Nesta ficha os alunos desenvolvem sequências numéricas e com objetos, ficando em aberto a terceira questão para que eles criem diferentes sequências na TQG. Ao criar as

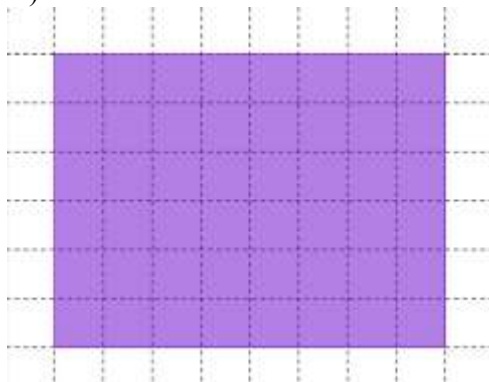
questões, os alunos desenvolvem sua criatividade e trabalham um pouco com a escrita, uma vez que devem descrever como criaram as sequências.

PERÍMETRO E ÁREA

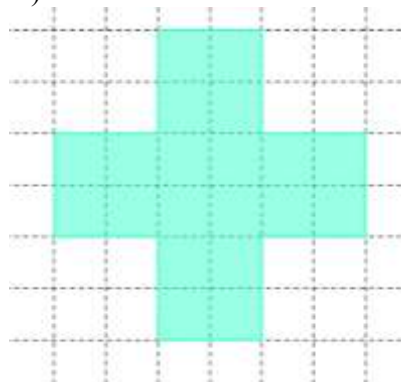
FICHA DE ATIVIDADES 1

1. MAYCON COMEÇOU A DESENHAR EM SUA TQG AS FIGURAS ABAIXO. PORÉM ELE DESEJA COLOCAR BARBANTE AO REDOR DAS FIGURAS. MAS ELE DESEJA CORTAR APENAS UM PEDAÇO DE BARBANTE PARA O CONTO RNO TODO DE CADA FIGURA. DESENHE ESSAS FIGURAS EM SUA TQG E CALCULE A QUANTIDADE DE BARBANTE QUE SERÁ NECESSÁRIA PARA CONTORNAR CADA UMA DELAS.

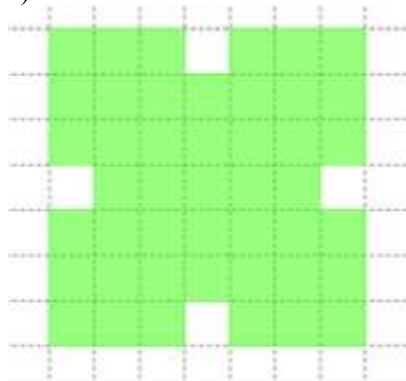
A)



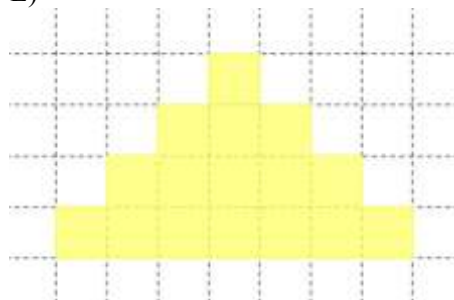
D)



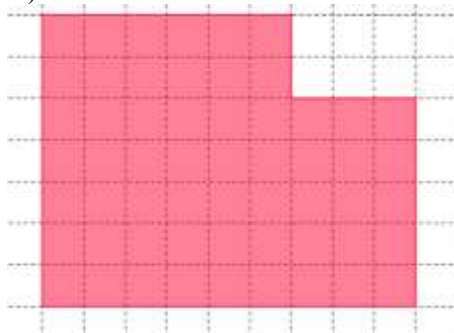
C)



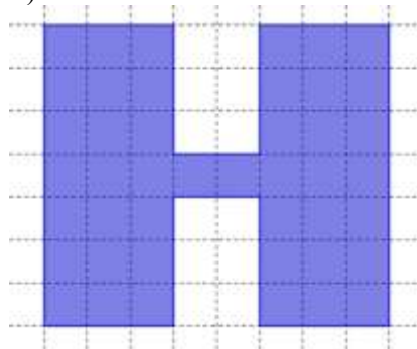
E)



B)



F)



2. AGORA MAYCON QUER FAZER FIGURAS COM O DOBRO DO TAMANHO DO CONTORNO DAS FIGURAS QUE ELE FEZ. TENTE FAZER ESSAS FIGURAS.

3. AGORA É COM VOCÊ:

a) TENTE FAZER FIGURAS COM O MESMO TAMANHO DE CONTORNO E DIFERENTES NÚMEROS DE QUADRADINHOS.

b) TENTE FAZER FIGURAS COM O MESMO NÚMERO DE QUADRADINHOS E TAMANHOS DE CONTORNO DIFERENTES.

c) TENTE FAZER FIGURAS DIFERENTES COM O MESMO NÚMERO DE QUADRADINHOS E O MESMO TAMANHO DE CONTORNO.

d) O QUE VOCÊ OBSERVA EM RELAÇÃO ÀS FIGURAS QUE VOCÊ CONSTRUIU?

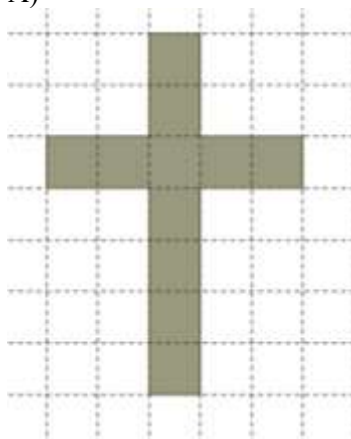
A ficha de atividades 1 trabalha com o conceito de perímetro, fazendo com que os alunos consigam calcular os valores dos perímetros de diferentes objetos e consigam construir figuras utilizando o dobro desses valores. Dessa forma os alunos conseguem desenvolver sua criatividade e constroem o conceito de perímetro. Na última atividade os alunos são capazes de perceber que perímetros iguais não implicam em áreas iguais e áreas iguais não implicam em perímetros iguais.

PERÍMETRO E ÁREA

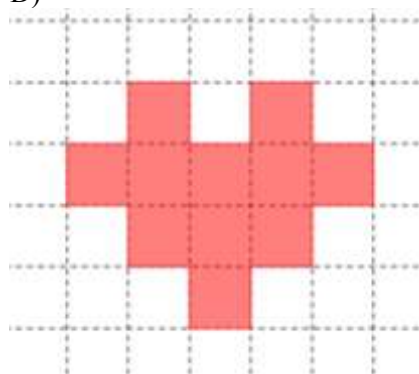
FICHA DE ATIVIDADES 2

1. PRISCILA ESTÁ DECORANDO SUA CASA COM DIFERENTES AZULEJOS COLORIDOS. ELA ESCOLHEU AS FIGURAS ABAIXO PARA COLOCAR EM SUAS PAREDES, MAS ESTÁ PRECISANDO DE AJUDA PARA CONTÁ-LOS. DESENHE ESSAS FIGURAS EM SUA TQG E DIGA QUANTOS AZULEJOS DE CADA COR PRISCILA PRECISARÁ COMPRAR.

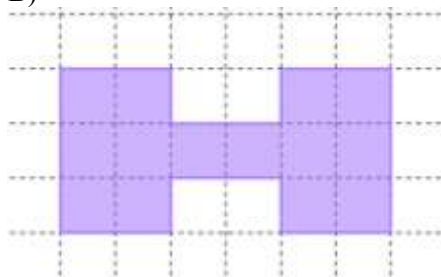
A)



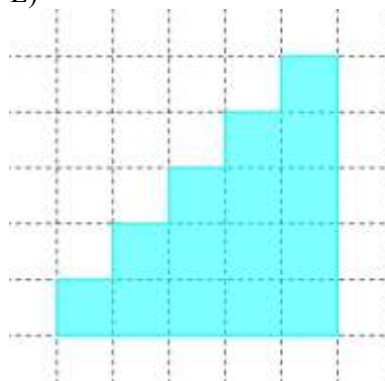
D)



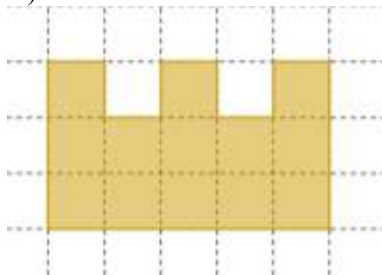
B)



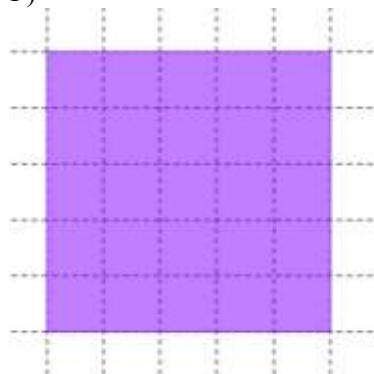
E)



C)



F)



2. QUANDO PRISCILA FOI FAZER O TESTE DAS FIGURAS NA PAREDE, ACHOU QUE AS FIGURAS ESTAVAM MUITO PEQUENAS. ENTÃO ELA RESOLVEU FAZER FIGURAS COM O DOBRO DA QUANTIDADE DE AZULEJOS QUE ELA PRETENDIA INICIALMENTE. TENTE FAZER ESSAS FIGURAS NA TQG.

3. AGORA É COM VOCÊ:

a) TENTE FAZER FIGURAS COM O MESMO TAMANHO DE CONTORNO E DIFERENTES NÚMEROS DE QUADRADINHOS.

b) TENTE FAZER FIGURAS COM O MESMO NÚMERO DE QUADRADINHOS E TAMANHOS DE CONTORNO DIFERENTES.

c) TENTE FAZER FIGURAS DIFERENTES COM O MESMO NÚMERO DE QUADRADINHOS E O MESMO TAMANHO DE CONTORNO.

d) O QUE VOCÊ OBSERVA EM RELAÇÃO ÀS FIGURAS QUE VOCÊ CONSTRUIU?

Nessas atividades os alunos trabalham com o conceito de área. Eles também desenvolvem a criatividade ao criar objetos com determinados valores de área. Como dito anteriormente, as fichas de atividades 2 foram consolidadas apenas após a aplicação das fichas de atividades 1, dessa forma, como a maioria dos alunos não conseguiu chegar na questão 3 da ficha de atividades 1 e consideramos esta questão muito importante, decidimos colocar novamente essa questão na ficha de atividades 2.

Ao elaborarmos as atividades, levamos em conta os pressupostos da Resolução de Problemas. Tentamos fazer problemas que fossem interessantes de serem resolvidos pelos alunos e que propiciassem aos mesmos uma aprendizagem dos conceitos matemáticos. As fichas de atividades foram elaboradas de forma a abrangerem os conteúdos necessários aos alunos para seus níveis de escolaridade de acordo com as Orientações Curriculares do Estado de São Paulo de Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental (SÃO PAULO, 2008; 2014).

A seguir, apresentamos brevemente uma análise do questionário inicial aplicado junto as professoras, de forma a traçar o perfil das mesmas.

5. ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO INICIAL APLICADO ÀS PROFESSORAS

Foi aplicado um questionário junto às cinco professoras que cederam as suas turmas para a realização das atividades utilizando a TQG através da resolução de problemas. O questionário era composto por vinte e quatro questões dissertativas a respeito: da formação das professoras, do tempo de serviço, da jornada de trabalho, do gosto pelo ensino da matemática, das metodologias utilizadas para ensinar seus alunos, dos materiais didáticos utilizados em suas aulas, da utilização de Resolução de Problemas e Investigações Matemáticas em suas aulas; a última questão era aberta para que as professoras fizessem as observações que desejassem. Nosso objetivo com esse questionário era traçar um perfil das professoras da turma e da própria turma de forma a termos uma base maior para o desenvolvimento das atividades, dado que achávamos que era importante saber de que maneira as professoras trabalhavam com suas turmas para fazermos uma estimativa do quanto seria necessário focar as atividades de forma a proporcionarmos uma aprendizagem mais significativa aos alunos.

As cinco professoras responderam ao questionário e estarão designadas pelos nomes fictícios: Raquel, Letícia, Nayara, Beatriz e Carla. Quatro dessas professoras possuem o curso de Pedagogia (Raquel, Nayara, Beatriz e Carla) e a outra possui curso Normal Superior (Letícia). Quase todas possuem uma segunda graduação, especialização ou pós-graduação, sendo que Raquel possui especialização em Orientação Educacional, Nayara possui três pós-graduações (Educação Infantil, Educação Inclusiva e Psicopedagogia) e é formada em Educação Física, Letícia é formada em Licenciatura em História e Geografia, Carla é formada em Letras e somente Beatriz não tem uma segunda graduação, especialização ou pós-graduação. Apesar de Raquel não possuir uma segunda graduação, trabalhou durante nove anos em Recursos Humanos de empresas, possuindo especialização em Treinamento e

Desenvolvimento; Letícia trabalhou como professora de História e Geografia apenas por um ano, só para completar a jornada de trabalho; Nayara trabalhou antes como professora eventual de Educação Física; e Carla trabalhou na área de Letras por três anos.

Quanto ao tempo de atuação, Raquel, Letícia e Nayara já estavam há mais de vinte anos atuando como professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental, sendo que Letícia já trabalhava há vinte e oito anos e, segundo ela, só estava aguardando a aposentadoria; Nayara já dava aulas há vinte e seis anos e Raquel há vinte e três anos. Somente Carla e Beatriz estavam no início da carreira, Carla com sete anos em sala de aula e Beatriz com apenas quatro anos.

Todas as professoras afirmaram gostar de dar aulas diferentes, sendo que Carla afirmou que muitas vezes isso não era possível. Raquel disse que gostava de utilizar jogos, problemas criativos que faziam parte do dia a dia dos alunos, material dourado e calculadora. Nayara disse utilizar livros que possuísem atividades diferenciadas como por exemplo na internet, jogos desafiadores, “desafios” e material concreto. Para Letícia, o diferente estimulava a garotada para aprender mais; ela utilizava várias metodologias e materiais concretos e abstratos. Beatriz disse que gostava de ensinar das duas formas, uma vez que ambas poderiam ser compreendidas pelos alunos. Segundo delas, para alguns alunos seria necessária uma aula mais tradicional, com exercícios repetitivos para que eles pudessem aprender, enquanto que para outros esse tipo de aula seria chato e sem sentido, sendo necessário trabalhar com outros meios para esses alunos aprenderem.

Todas as professoras afirmaram utilizar materiais diversificados em suas aulas, bem como concordaram que a utilização de materiais concretos favorecia a aprendizagem e dava mais motivação e mais interesse aos alunos, fazendo com que eles prestassem mais atenção e participassem mais das atividades.

Quanto à metodologia de Resolução de Problemas, todas as professoras conheciam-

na, sendo que Raquel disse ter participado de cursos de aperfeiçoamento oferecidos pela Diretoria de Ensino; Letícia em capacitações; Nayara em capacitações, cursos, entre outros; Beatriz conheceu através do material do EMAI (Ensino de Matemática nos Anos Iniciais) e Carla em materiais do Pró-letramento²⁵ e no Ler e Escrever²⁶.

Todas as professoras desenvolviam atividades utilizando resolução de problemas em suas aulas, sendo que Raquel utilizava a leitura, a interpretação e a resolução de forma que os alunos interagissem com o texto. Letícia já sistematizava as ideias para compreender o que estava sendo pedido. Nayara destacou a importância de se compreender o que está sendo lido de forma a conseguir resolver o problema. Carla propunha desafios, perguntas e situações do cotidiano dos alunos de forma que os mesmos pudessem buscar soluções. Ela afirmou que os problemas eram importantes para compreender os conteúdos matemáticos e utiliza-los em situações cotidianas. Beatriz afirmou que seu uso auxilia muito na aprendizagem e que era o foco do EMAI (material didático utilizado).

Pelo questionário respondido pelas professoras, pudemos perceber que as mesmas estavam preocupadas com o ensino e a aprendizagem de seus alunos. Vimos que elas tentavam trabalhar com seus alunos de maneiras diferentes e utilizando diferentes materiais, fossem materiais fornecidos pela escola ou trazidos pelos alunos. Também pudemos notar que nenhuma delas disse não gostar de matemática ou de ministrar aulas dessa disciplina, sendo que apenas Letícia afirmou que teve dificuldades em matemática quando criança. Não percebemos uma clara compreensão dos conceitos de Resolução de Problemas e de Investigações Matemáticas, visto que as respostas a esse respeito foram bem vagas (Ver Anexo S). Entretanto, percebemos o interesse dessas professoras em trazer coisas diferentes para seus alunos e em trabalhar de

²⁵ “O Pró-Letramento - Mobilização pela Qualidade da Educação - é um programa de formação continuada de professores para a melhoria da qualidade de aprendizagem da leitura/escrita e matemática nos anos/séries iniciais do ensino fundamental.” (BRASIL, 2014).

²⁶ Programa criado pelo Governo do Estado de São Paulo que possui um conjunto de linhas de ação para formar, acompanhar, elaborar e distribuir materiais pedagógicos com o objetivo de melhorar o ensino na rede estadual. (SÃO PAULO, 2014b).

diferentes maneiras com os mesmos, de forma a motivá-los a aprender. Na prática, o impasse maior que pudemos perceber em relação ao trabalho com Resolução de Problemas e Investigações Matemáticas é que mesmo os alunos do 4º ano não estavam devidamente alfabetizados, tendo muitas dificuldades de leitura e escrita, o que dificulta muito o trabalho com essas abordagens de ensino; este fato pode ser um indicativo de que essas abordagens não são muito utilizadas com esses alunos nas aulas de matemática; o que mostra a necessidade de se ter um trabalho mais voltado para isso.

6. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DAS AULAS MINISTRADAS AOS ALUNOS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

As aulas foram ministradas nas duas escolas já mencionadas (A e B), com um total de sessenta e duas horas e trinta minutos de aulas, onze horas na escola A e cinquenta e uma horas e trinta minutos na escola B. Todas as aulas foram ministradas no período da tarde, dando um total de dezenove dias de aula. Todas as aulas foram ministradas pela pesquisadora, com acompanhamento indireto da orientadora, sendo que nas duas aulas com a utilização da TQG na Escola A, houve a participação de um integrante do grupo EduMatEcoSol, o Ricardo²⁷, uma vez que era a turma que possuía mais alunos, o que dificultava muitas vezes fazer as gravações e tirar as fotos das atividades que os alunos estavam desenvolvendo. A divisão das cargas horárias e as relações de conteúdos trabalhados encontram-se no quadro abaixo.

Escola	Série	Assunto trabalhado	Carga horária total
Escola A	4º ano C	Perímetro e Área	11 horas
Escola B	1º ano C	Representações Numéricas e Contagem	14 horas
Escola B	4º ano A	Sequências Numéricas	11 horas
Escola B	4º ano B	Sequências Numéricas	11 horas e 30 minutos
Escola B	4º ano C	Sequências Numéricas	15 horas

Tabela 3: Relação Escola, Série, Assunto trabalhado e Carga horária total

²⁷ Licenciado em Matemática pela Universidade Federal de São Carlos e integrante do grupo EduMatEcoSol desde 2009.

Ao todo participaram cento e quarenta e quatro alunos, com idades entre seis e treze anos, todos os alunos eram estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental – oitenta e duas meninas e sessenta e dois meninos. Oito dos alunos que as professoras declararam ter em sala de aula não participaram de nenhuma atividade. Caso estes tivessem participado das atividades, teriam sido cento e cinquenta e um alunos, no total. Abaixo segue uma tabela com a quantidade de alunos de cada idade, sendo que dois alunos não declararam a idade e oito não participaram de nenhuma atividade.

6 ANOS	8
7 ANOS	18
8 ANOS	1
9 ANOS	73
10 ANOS	33
11 ANOS	4
12 ANOS	3
13 ANOS	1
NÃO DECLARARAM A IDADE	3
NÃO SABEMOS A IDADE	7

Tabela 4: Relação Quantidade de alunos e Idade

As aulas em que os alunos utilizaram a TQG foram registradas em arquivos de áudio, seguidas de transcrição literal e análise qualitativa dos dados. Todas as turmas tiveram um total de quatro dias de aulas, uma para a aplicação do diagnóstico inicial, duas para a utilização da TQG através da Resolução de Problemas e uma para aplicação do diagnóstico final e avaliação das aulas. Essas aulas tiveram cargas horárias variadas, com no mínimo uma hora e cinquenta e cinco minutos e no máximo quatro horas e quinze minutos. A quantidade de carga horária dependeu do desenvolvimento dos alunos ao resolverem as atividades propostas.

A seguir faremos uma descrição de cada uma das aulas. Entretanto descreveremos com detalhes apenas as aulas ministradas na escola A, devido a termos uma grande quantidade de aulas ministradas, o que inviabiliza a descrição detalhada de todas elas.

6.1. Aplicações realizadas no 4º ano C – escola A

Ao todo, participaram das atividades ou parte delas trinta e quatro alunos. Os alunos possuíam idades variando entre nove e doze anos. A professora responsável pela turma aqui denominada por Carla, é formada em Pedagogia e Letras e atua nos anos iniciais do Ensino Fundamental há sete anos. Para esta turma foram ministradas quatro aulas compreendendo o assunto de perímetro e área.

Nos próximos quatro tópicos, descreveremos as aulas que foram ministradas para essa turma e, em seguida, faremos algumas considerações em relação a essas.

6.1.1. Aplicação do diagnóstico inicial – realizada em 08/11/2013

Às 13h, foi iniciado o diagnóstico inicial na escola A, no 4º ano C. Combinou-se previamente o início da aula para às 13h20, já que os alunos teriam Educação Física na primeira aula. Porém, o professor de Educação Física faltou e a professora da turma não foi avisada para chegar mais cedo. Como a pesquisadora chegou mais cedo para a aula e os alunos estavam no pátio com os monitores, depois de algum tempo de espera pela professora, ligaram para ela e

descobriram o que havia acontecido, que ela não havia sido comunicada da ausência do professor de Educação Física. Então um monitor subiu com os alunos para a sala de aula, pois a professora já estava a caminho. Ela pediu para que a pesquisadora esperasse sua chegada, mas o monitor insistiu para que fosse iniciado o trabalho, para que os alunos não fizessem bagunça, o que atrapalharia as turmas das outras salas que estavam tendo aula. Então a pesquisadora decidiu por iniciar a aplicação do diagnóstico inicial. O diagnóstico era composto por duas questões nas quais os alunos precisariam calcular o perímetro e a área das figuras focadas nas questões.

Vinte e nove alunos fizeram o diagnóstico inicial (Anexo G). A maioria possuía nove anos (vinte e três alunos), quatro alunos com dez anos e um aluno com doze anos. Um aluno não declarou a idade.

Antes de aplicar o diagnóstico inicial, a pesquisadora perguntou aos alunos o que era perímetro e área e percebeu que a maior parte deles não sabia, uma vez que grande parte deles disse não saber, alguns apenas olharam com um olhar de quem não fazia ideia do que havia sido perguntado e poucos alunos tentaram responder a pergunta. Porém, enquanto esses alunos respondiam à pergunta, os outros ao menos ficaram sabendo do que se tratava. Em relação ao diagnóstico inicial, a maioria dos alunos não conseguiu responder nenhuma das questões conforme o solicitado. Um aluno conseguiu responder corretamente todos os itens da questão 1 e outro aluno conseguiu responder corretamente todos os itens da questão 2. Sete alunos erraram todas as questões. Cinco alunos responderam apenas a questão número um, entretanto não da maneira solicitada (o exercício era para calcular duas áreas separadamente, porém os alunos calcularam como se fosse uma só). Apenas uma aluna conseguiu responder as duas questões, porém calculando as duas áreas solicitadas como se fossem uma só. A questão com maior número de acertos foi o cálculo da soma das áreas verde e azul (onze alunos), seguida do perímetro do exercício 1 (nove alunos). Na questão 2, apenas oito alunos

conseguiram encontrar a área ou o perímetro e apenas um encontrou os dois valores. Outros seis alunos não conseguiram chegar às respostas, quatro por não terem feito a divisão por 2 e dois por terem utilizado a contagem deixando de contar alguns quadradinhos.

Abaixo, apresenta-se uma tabela com a síntese das respostas dadas pelos alunos no diagnóstico inicial, com uma listagem na qual os alunos estão representados por números (de 1 a 33), uma vez que decidimos não utilizar seus nomes para o registro dos dados por uma questão de preservação da identidade dos participantes. Na segunda coluna estão as idades dos alunos. Nas próximas seis colunas estão as respostas das questões respondidas pelos alunos: o símbolo ‘ok’ representa as respostas corretas; o símbolo ‘x’ as respostas incorretas; ‘mc’ representa as respostas meio certas, ou seja, respostas que estão corretas até certo ponto mas com algum erro nos cálculos ou no desenvolvimento; ‘nf’ representa que o aluno não fez a questão, deixou-a em branco. Nas últimas quatro colunas segue, de cada aluno, o número de questões corretas, incorretas, meio certas e sem fazer. Nas quatro últimas linhas, segue a relação da quantidade de alunos que fez cada questão correta, incorreta, meio certa ou deixou sem fazer.

A questão número 1 tinha três valores a serem encontrados: o tamanho da cerca, a área pintada de azul e a área pintada de verde; entretanto vários alunos calcularam a área azul e área verde juntas, ou seja, calcularam a soma das áreas e não cada um dos valores separadamente. Dessa forma, na questão 1, colocamos quatro tipos de respostas obtidas: cerca, área azul, área verde e soma das áreas.

A questão número 2 tinha dois valores a serem encontrados: o tamanho da cerca e a área do piso. Dessa forma designamos a questão 2 por: cerca e piso. Entretanto, quando fomos fazer uma leitura com a turma toda para que eles respondessem a questão, percebemos que havíamos pedido para que eles calculassem o perímetro em uma região com várias diagonais do quadrado unitário. Dessa forma, para facilitar aos alunos a resposta, pedimos que tomassem o valor dessa diagonal como sendo 1 para calcular o tamanho da cerca. Quanto aos vários

triângulos formados, mostramos a eles que cada triângulo era equivalente à metade do quadrado. Dessa forma, os alunos receberam subsídios para responder às questões corretamente.

Alunos	Idade	1 - C e r c a	1 - Á a r z e u a l	1 - v r r e d a e	1 d a s - á s r o e m a s	2 - c e r c a	2 - p i s o	ok	x	mc	nf
1	9	x	x	x	ok	x	x	1	5	0	0
2	10	x	x	x	ok	x	ok	2	4	0	0
3	9	x	x	x	ok	x	mc	1	4	1	0
4	9	x	x	x	x	x	x	0	6	0	0
5	9	x	x	x	x	x	mc	0	5	1	0
6	9	x	x	x	ok	x	x	1	5	0	0
7	9	x	x	x	x	x	x	0	6	0	0
8		x	x	x	x	x	x	0	6	0	0
9	9	ok	x	x	ok	ok	x	3	3	0	0
10	9	x	x	x	x	x	x	0	6	0	0
11	12	x	x	x	x	x	x	0	6	0	0
12		faltou						faltou			
13	9	x	x	x	mc	x	ok	1	4	1	0
14	9	ok	ok	x	x	x	x	2	4	0	0
15	9	x	x	x	ok	x	ok	2	4	0	0
16	9	ok	ok	ok	x	x	x	3	3	0	0
17		faltou						faltou			
18	9	x	x	x	x	x	x	0	6	0	0
19	9	x	x	x	x	x	x	0	6	0	0
20	9	ok	x	x	x	x	mc	1	4	1	0
21	10	x	x	x	ok	x	mc	1	4	1	0
22	9	x	x	x	ok	x	ok	2	4	0	0
23	9	x	x	x	ok	x	mc	1	4	1	0
24	9	ok	ok	mc	x	x	ok	3	2	1	0
25	10	ok	x	x	x	x	x	1	5	0	0
26	9	ok	x	x	x	x	mc	1	4	1	0
27	10	ok	x	x	ok	ok	ok	4	2	0	0
28	9	x	x	x	x	ok	x	1	5	0	0
29	9	x	ok	x	x	x	x	1	5	0	0
30		faltou						faltou			
31	9	mc	x	x	x	x	x	0	5	1	0
32	9	ok	x	x	ok	ok	x	3	3	0	0
33		faltou						faltou			
ok		9	4	1	11	4	6				
x		19	25	27	17	25	17				
mc		1	0	1	1	0	6				
nf		0	0	0	0	0	0				

Tabela 5: Análise do diagnóstico inicial – 4º ano C – escola A – 08/11/2013

A seguir mostraremos alguns exemplos de respostas dos alunos.

Na figura abaixo (Fig.22) vemos a única resolução correta da questão 1. O aluno utilizou-se somente da contagem para resolver a questão. Ele até tentou fazer algumas operações com os números, mas acabou preferindo a contagem para responder à questão. Neste caso podemos observar que apesar do aluno ter respondido corretamente a questão, o mesmo não coloca nenhuma justificativa. Entretanto, pela maneira como está a figura que ele fez, podemos perceber quais estratégias foram utilizadas. Percebe-se que o aluno fez bolinhas para ir marcando as partes de área verde que ele havia contado e fez risquinhos para marcar a área azul contada de forma a não esquecer de contar nenhuma unidade de área. Para verificar o perímetro, o aluno foi riscando cada pedaço que ele ia contando de forma a contornar toda a figura, como pode ser visto na figura abaixo.

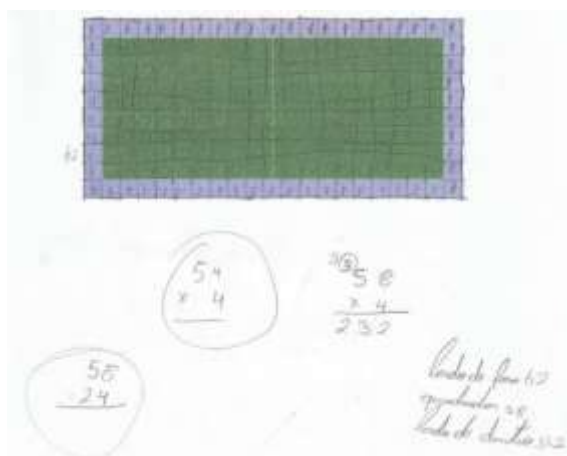


Figura 22: Questão 1 do aluno 17 – 4º ano C – escola A – 08/11/2013

Na próxima figura temos um exemplo de resolução de uma das alunas.

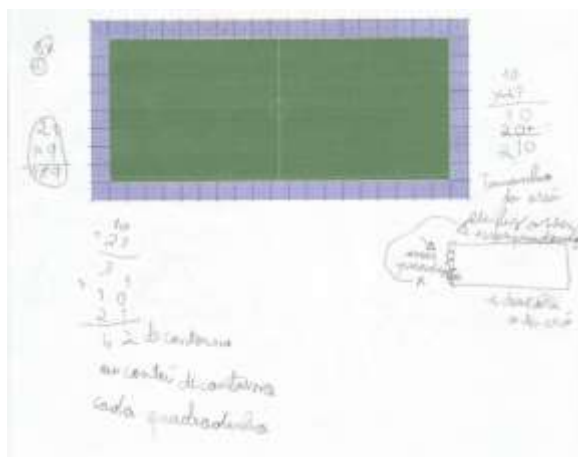


Figura 23: Questão 1 da aluna 28 – 4º ano C – escola A – 08/11/2013

No exemplo acima, percebe-se que a aluna utilizou-se da contagem e das operações de adição e multiplicação, porém não se atentou ao fato de que era para se fazer o cálculo das áreas separadamente. Verificamos que a maioria dos alunos que respondeu essa questão sem errar na contagem conseguiram obter apenas essa resposta, não se atentando ao que estava sendo pedido na questão.

A aluna que respondeu a questão acima foi a única a conseguir responder corretamente a questão 2. Segue abaixo a resposta dada por ela.

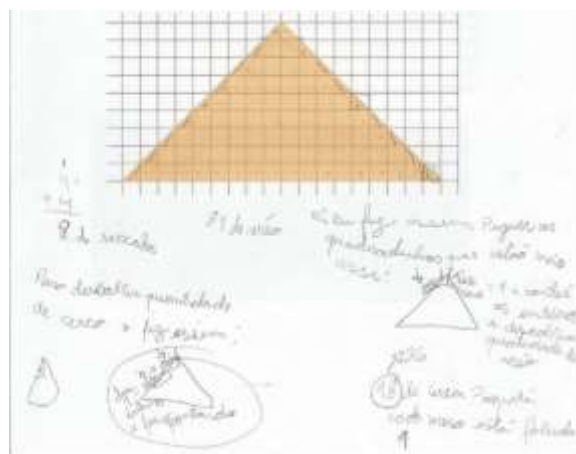


Figura 24: Questão 2 da aluna 28 – 4º ano C – escola A – 08/11/2013

No exemplo acima, percebe-se que foi utilizada a contagem, sendo que a aluna conseguiu justificar o que foi fazendo. A aluna se referiu a cada diagonal do quadradinho ‘unidade’ como sendo ‘meio’, por isso ela justificou que a cerca tinha 36 unidades, uma vez que cada diagonal estava valendo uma unidade.

A análise da aplicação do diagnóstico inicial indica que os alunos não possuem conhecimentos sobre perímetro e área consolidados e que não leem atentamente as questões antes de respondê-las, uma vez que mesmo após a leitura dos problemas a todos os alunos, os mesmos possuíam as folhas das questões e poderiam ter lido os problemas quantas vezes quisessem para conseguir responder corretamente as questões. Vários alunos não se atentaram ao fato de que na primeira questão do diagnóstico inicial pedia para se calcular o valor da área verde e o valor da área azul, sendo que a maioria deles calcularam o valor da soma das áreas. Os dados também mostram que os alunos possuem dificuldades na contagem, uma vez que a maioria dos alunos recorreu a ela para responder as questões, ao invés de cálculos, porém os mesmos responderam incorretamente os valores pedidos, muitas vezes faltando um ou dois números para o valor correto e outras vezes ultrapassando um ou dois números.

A seguir apresentaremos o primeiro dia de aplicação das atividades com a utilização da TQG, que foi realizada no dia 11 de novembro de 2013.

6.1.2. Aplicação das atividades – 1º dia – realizada em 11/11/2013

Nesse dia foi aplicada a ficha de atividades 1 (Anexo J) contendo os conteúdos de perímetro e área. A aula iniciou-se às 12h30 e terminou às 15h30. Na aplicação dessas atividades, a pesquisadora contou com a ajuda do Ricardo (membro do grupo EduMatEcoSol

citado anteriormente), tanto para atender aos alunos como para gravar e fotografar o que estava sendo feito no decorrer da aula.

Havia vinte e nove alunos presentes na aula. Primeiramente a pesquisadora apresentou a TQG e explicou que juntamente com ela cada grupo estaria recebendo quatro rolos de barbante, um de cada cor (verde, azul, rosa e laranja). Eles estariam utilizando esse barbante na realização das atividades, sendo que poderiam cortá-los caso fosse necessário e deveriam devolvê-los ao final da aula para que os mesmos pudessem ser utilizados na aula seguinte. A pesquisadora apresentou também a ficha de atividades que os alunos estariam respondendo durante a aula e leu todas as questões com os alunos. Após a leitura, a pesquisadora pediu aos alunos que se dividissem em sete grupos: seis grupos com quatro alunos e um grupo com cinco. Os alunos dividiram-se espontaneamente nos grupos. Em seguida, foi entregue a cada grupo uma TQG e quatro rolos de barbantes coloridos.

A princípio os alunos tiveram certa dificuldade para representar as figuras na TQG, fazendo figuras diferentes das que havia na ficha de atividades. Porém, após as primeiras figuras, eles começaram a conseguir representa-las. Por exemplo, na primeira questão, os alunos tinham que representar a seguinte figura em sua TQG:

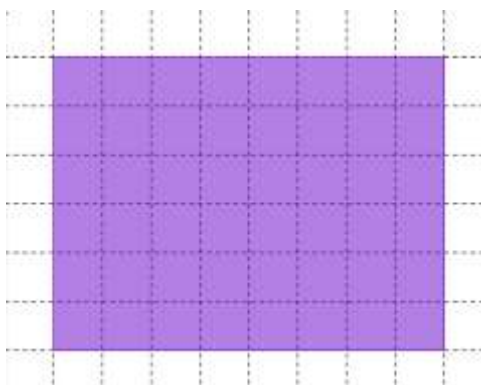


Figura 25: Figura da atividade 1, letra a, da ficha de atividades 1 de Perímetro e Área

Entretanto, quase todos os grupos representaram um quadrado de lado oito, como pode ser visto nas figuras abaixo. Apenas o grupo 2 conseguiu fazer corretamente a primeira representação logo no início da aula.

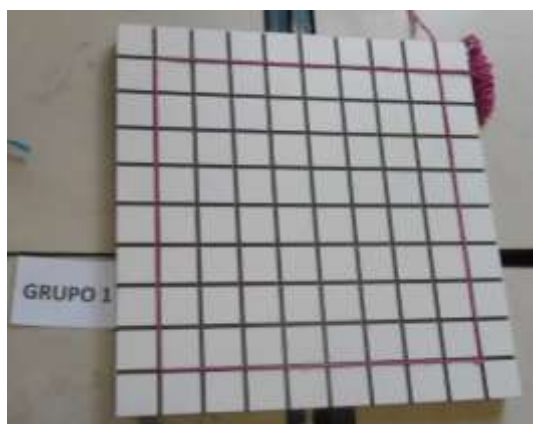


Figura 26: Atividade 1 - Grupo 1 - 4º ano C

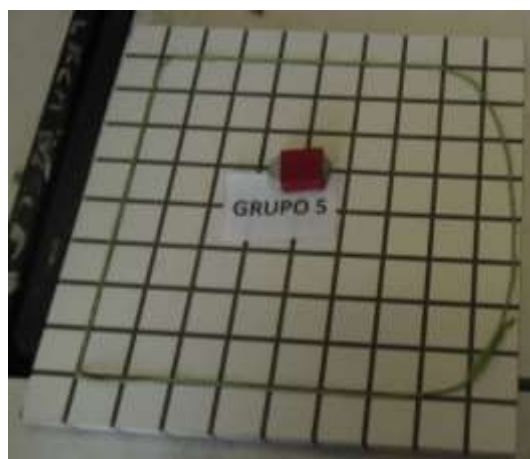


Figura 29: Atividade 1 - Grupo 5 - 4º ano C



Figura 27: Atividade 1 - Grupo 3 - 4º ano C

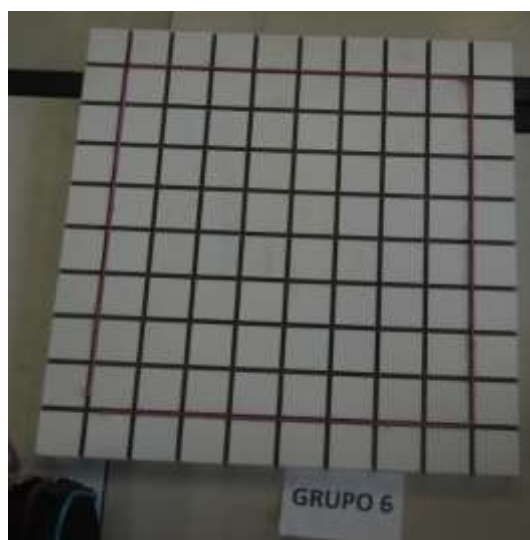


Figura 30: Atividade 1 - Grupo 6 - 4º ano C



Figura 28: Atividade 1 - Grupo 4 - 4º ano C



Figura 31: Atividade 1 - Grupo 7 - 4º ano C

Percebeu-se que os alunos possuíam muita dificuldade na contagem, uma vez que a maior parte dos grupos errou a primeira questão por um ou dois números de diferença. Outros

alunos confundiram o que estava sendo pedido e calcularam o valor da área ao invés do perímetro. Outros, ainda, simplesmente não representaram a figura conforme estava na ficha de atividades. Dessa forma, tivemos vários tipos de respostas dos alunos: o símbolo 'ok' representa as respostas corretas; o símbolo 'ok-área' representa as questões em que foi calculada a área ao invés do perímetro das figuras; o símbolo 'ok-figura' indica as figuras que foram representadas de maneira diferente da que havia na ficha de atividades, mas estava correto o valor do perímetro para aquela figura; o símbolo 'x' representa as questões incorretas. Na segunda questão, estaremos colocando como corretas todas as questões que foram sinalizadas na primeira questão com 'ok' em que o seu dobro foi feito corretamente, ou seja, todas as questões em que os alunos fizeram figuras com o dobro do perímetro que eles encontraram, indiferente se esse valor era o que os alunos deveriam ter encontrado a princípio ou não; por último, 'nf' indica as questões que os alunos não fizeram. Abaixo seguem as respostas dos alunos de acordo com seus grupos.

Grupo 1

	1	2	3
a	ok - figura	x	nf
b	ok	x	nf
c	x	ok	nf
d	ok	nf	nf
e	ok	nf	
f	x	nf	

Grupo 2

	1	2	3
a	x	x	nf
b	x	x	nf
c	ok	ok	nf
d	ok - área	ok	nf
e	ok	x	
f	x	nf	

Grupo 3

	1	2	3
a	ok - figura	x	nf
b	x	nf	nf
c	x	nf	nf
d	ok - área	ok	nf
e	ok - área	nf	
f	x	nf	

Grupo 4

	1	2	3
a	ok - figura	ok	nf
b	x	ok	nf
c	x	x	nf
d	ok - área	ok	nf
e	ok - área	nf	
f	x	nf	

Grupo 5

	1	2	3
a	ok - figura	x	ok
b	x	x	ok
c	ok	nf	nf
d	ok - figura	ok	nf
e	ok	nf	
f	ok	nf	

Grupo 6

	1	2	3
a	ok - figura	ok	nf
b	x	ok	nf
c	ok	x	nf
d	x	nf	nf
e	ok	nf	
f	x	nf	

Grupo 7

	1	2	3
a	x	x	nf
b	x	x	nf
c	ok	x	nf
d	x	x	nf
e	x	nf	
f	x	nf	

Tabela 6: Resposta dos alunos por grupo – 4º ano C – escola A – 11/11/2013

Outra dificuldade percebida foi em relação a fazer figuras com o dobro do perímetro. Alguns alunos não tinham claro o que era o dobro, como pode ser visto nos diálogos abaixo, onde ‘P’ representa o pesquisador Ricardo e ‘A’, ‘B’, ‘C’ e ‘D’ representam alunos, sendo essa simbologia utilizada nos demais diálogos:

P: Por exemplo, na letra a), qual foi o tamanho da figura?

A: 64 centímetros.
 P: Quanto tem que ser agora a outra figura?
 A: Tem que ser é...
 B: O dobro!
 P: Quanto que é o dobro?
 A: 68?
 B: 130?
 A: Ah? 130?
 P: O dobro? O que é o dobro?
 A: Duas vezes!
 P: Então faz duas vezes esse número. Faz aí.
 B: Vai dar 140.
 C: 130.
 A: 128.
 P: Isso aí! (...) Agora vocês que vão ter que inventar o desenho.

No diálogo acima percebe-se que a princípio os alunos não estavam recordando qual era o significado de ‘dobro’, porém conforme foram conversando e raciocinando conseguiram chegar à resposta correta. Neste outro diálogo o aluno confundiu o dobro com a metade:

P: Na letra (a), quanto deu o tamanho?
 D: 32.
 P: Quanto é o dobro de 32?
 D: Espera aí. O dobro de 32... 16?
 P: Tem certeza?
 D: Acho que é 16.
 P: Difícil, não é? Qual é o dobro de 32?

No decorrer das atividades, dois alunos do grupo 5 precisaram sair da sala de aula para irem para a aula de recuperação paralela, uma vez que eles tinham muita dificuldade de leitura e escrita, bem como em matemática, de acordo com a professora. Dessa forma, o grupo 5 ficou com apenas dois alunos. Passado algum tempo que esses alunos estavam sozinhos, os mesmos decidiram por partir para a terceira questão para depois terminar a segunda questão. Assim, eles foram os únicos a resolverem pelo menos parte da terceira questão. Os demais alunos sequer começaram essa questão.

Abaixo segue uma tabela com as questões e o número de grupos que se encaixaram em cada categoria de respostas.

	1	2	3
A	ok - figura (5) x (2)	ok (2) x (5)	ok (1) nf (6)
B	ok (1) x (6)	ok (2) x (4) nf (1)	ok (1) nf (6)
C	ok (4) x (3)	ok (2) x (3) nf (2)	nf (7)
D	ok (1) ok - figura (1) ok - área (3) x (2)	ok (4) x (1) nf (2)	nf (7)
E	ok (4) ok - área (2) x (1)	x (1) nf (6)	
F	ok (1) x (6)	nf (7)	

Tabela 7: Total de respostas dos grupos – 4º ano C – escola A – 11/11/2013

Percebe-se que foram poucos os acertos na categoria ‘ok’ (onze de quarenta e dois possíveis na questão 1 e dez de quarenta e dois possíveis na questão 2), sendo que a maioria dos erros dos alunos foi devido a erros de contagem, seja para um valor maior ou menor do que o correto. Em relação à questão 3, apenas um grupo iniciou-a. Dessa forma, como essa questão fazia algumas relações interessantes entre perímetro e área, decidiu-se por colocá-la novamente na ficha de atividades 2 de maneira que todos os alunos tivessem a oportunidade de respondê-la.

A pesquisadora havia combinado com a professora de ficar por duas horas, mas quando deu esse tempo, a professora propôs que a aula continuasse até o horário do intervalo

dos alunos que seria uma hora depois (15h30), uma vez que vários alunos ainda estavam na metade das atividades propostas. Então a pesquisadora continuou a aplicação.

A pesquisadora observou que algumas alunas fizeram enfeites para o cabelo com os barbantes, enquanto suas colegas faziam o solicitado na atividade, uma vez que em alguns grupos os alunos se revezavam para realizar as atividades de forma que todos pudessem utilizar-se do tempo da atividade para outras finalidades. Tal atitude não atrapalhou a aula, porém foi um incentivo para que outros comesçassem a brincar com os barbantes também, além de prejudicar o aprendizado dos alunos. Entretanto como elas estavam adiantadas nas atividades em relação a vários alunos e não estavam fazendo barulho, a pesquisadora não tomou nenhuma atitude a esse respeito.

A seguir apresentaremos o segundo dia de aplicação das atividades com a utilização da TQG, que foi realizada no dia 18 de novembro de 2013, ou seja, uma semana após os alunos terem feito a ficha de atividades 1.

6.1.3. Aplicação das atividades – 2º dia – realizada em 18/11/2013

Nesse dia foi aplicada a ficha de atividades 2 (Anexo M) contendo os conteúdos de perímetro e área. A aula iniciou-se às 12h30 e terminou às 15h30. Na aplicação dessas atividades, a pesquisadora novamente contou com a ajuda do Ricardo (membro do grupo EduMatEcoSol citado anteriormente), tanto para atender aos alunos como para gravar e fotografar o que estava sendo feito no decorrer da aula. Nesse dia havia vinte e seis alunos presentes na aula.

Antes dos alunos voltarem a trabalhar em grupo, foi feita a correção das duas primeiras questões da ficha de atividades 1. A pesquisadora levou uma representação de aproximadamente um metro quadrado da TQG em papel craft, cartelas de papel e barbante para fazer essa correção. A pesquisadora leu novamente as questões com os alunos e foi respondendo as atividades com eles na representação da TQG. Como os alunos não possuíam o material da aula anterior em mãos, a pesquisadora não pediu aos mesmos que fossem até a frente da sala para mostrar como haviam feito suas atividades, pois isso demandaria muito mais tempo devido aos alunos terem que refazer mentalmente as atividades para expô-las aos demais. Dessa forma, a pesquisadora foi fazendo as figuras na representação da TQG e os alunos foram auxiliando a pesquisadora nas respostas.

As figuras abaixo mostram a representação da TQG com as cartelas de papel coladas na mesma mostrando a resolução das atividades da aula anterior.



Figura 32: Correção das Atividades



Figura 33: Correção das Atividades



Figura 34: Correção das Atividades



Figura 36: Correção das Atividades

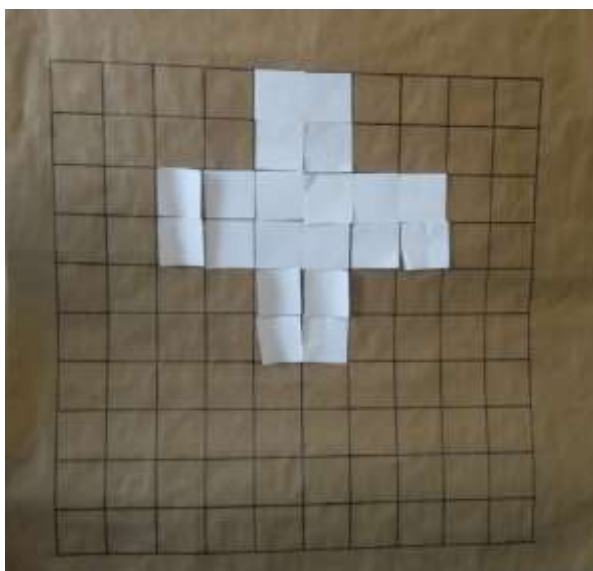


Figura 35: Correção das Atividades

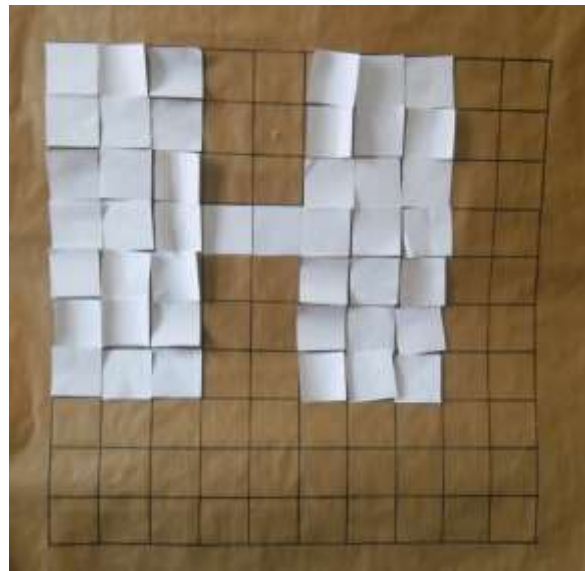


Figura 37: Correção das Atividades

Após a correção das atividades, os alunos dividiram-se em grupos novamente e iniciaram a ficha de atividades 2. Dessa vez os alunos se dividiram em grupos menores – seis grupos de três e quatro grupos de dois alunos. Nessa ficha de atividades o foco principal era o conteúdo de área.

Abaixo seguem as respostas dos alunos de acordo com seus grupos, sendo que o símbolo 'ok' representa as respostas corretas; o símbolo 'x' representa as questões incorretas; e o símbolo 'nf' indica as questões que os alunos não fizeram.

Grupo 1

	1	2	3
a	ok	ok	nf
b	ok	ok	nf
c	ok	ok	nf
d	ok	ok	nf
e	ok	ok	
f	ok	ok	

Grupo 2

	1	2	3
a	ok	ok	nf
b	ok	ok	nf
c	ok	ok	nf
d	ok	ok	nf
e	ok	ok	
f	ok	ok	

Grupo 3

	1	2	3
a	ok	ok	ok
b	ok	ok	ok
c	ok	ok	ok
d	ok	ok	ok
e	ok	ok	
f	ok	ok	

Grupo 4

	1	2	3
a	x	x	nf
b	x	x	nf
c	x	x	nf
d	x	x	nf
e	x	x	
f	ok	ok	

Grupo 5

	1	2	3
a	ok	ok	nf
b	ok	ok	ok
c	ok	ok	nf
d	ok	ok	nf
e	ok	ok	
f	ok	ok	

Grupo 6

	1	2	3
a	ok	ok	ok
b	ok	ok	nf
c	ok	ok	nf
d	ok	ok	nf
e	ok	ok	
f	ok	ok	

Grupo 7

	1	2	3
a	ok	ok	nf
b	ok	ok	nf
c	ok	nf	nf
d	ok	ok	nf
e	ok	nf	
f	ok	nf	

Grupo 8

	1	2	3
a	ok	ok	nf
b	ok	ok	nf
c	ok	ok	nf
d	ok	ok	nf
e	ok	ok	
f	ok	ok	

Grupo 9

	1	2	3
a	ok	ok	ok
b	ok	ok	ok
c	ok	ok	nf
d	ok	ok	nf
e	ok	ok	
f	ok	ok	

Grupo 10

	1	2	3
a	ok	ok	ok
b	ok	ok	ok
c	ok	ok	nf
d	ok	ok	nf
e	ok	ok	
f	ok	ok	

Tabela 8: Resposta dos alunos por grupo – 4º ano C – escola A – 18/11/2013

Como pode ser visto na tabela acima, os alunos não tiveram muitas dificuldades para resolverem a ficha de atividades 2, principalmente as duas primeiras questões. Apenas um grupo teve problemas para fazer a atividade, sendo que as alunas desse grupo fizeram o cálculo

do perímetro das figuras ao invés da área. Ao fazerem a primeira questão errada, acabaram errando na segunda também.

Em relação à terceira questão, quatro grupos conseguiram responder pelo menos as duas primeiras partes da questão, sendo que apenas um grupo conseguiu responder a questão inteira. Os demais grupos não tiveram tempo de responder a todas as questões.

	1	2	3
A	ok (9) x (1)	ok (9) x (1)	ok (4) nf (6)
B	ok (9) x (1)	ok (9) x (1)	ok (4) nf (6)
C	ok (9) x (1)	ok (9) x (1) nf (1)	ok (1) nf (9)
D	ok (9) x (1)	ok (9) x (1)	ok (1) nf (9)
E	ok (9) x (1)	ok (9) x (1) nf (1)	
F	ok (10)	ok (9) nf (1)	

Tabela 9: Total de respostas dos grupos – 4º ano C – escola A – 18/11/2013

Percebe-se que os alunos melhoraram bastante em relação à ficha de atividades 1. Os mesmos conseguiram responder a maioria das questões corretamente, sendo que a dificuldade permaneceu em apenas um grupo. Acreditamos que tal melhora tenha sido do fato de termos feito a correção das atividades da ficha 1 na lousa, o que acabou esclarecendo várias das dúvidas que os alunos possuíam. O que os alunos tiveram mais dúvidas foi em relação à terceira atividade, sendo que a pesquisadora teve que explicar-lhes o que era para ser feito mais de uma vez, como pode ser visto no diálogo abaixo.

P: O que você entendeu da letra (a)?

A: É pra fazer, assim... É pra fazer essas mesmas figura, só que com outros quadradinhos.

P: Não. Agora é para você inventar figuras novas. Podem ser duas figuras com o mesmo número, o mesmo tamanho de contorno, o mesmo perímetro, mas o número de quadradinhos diferente.

A: Contorno...

P: Faz uma figura, inventa uma figura para mim! Qualquer uma.

(...)

P: Pronto? Olha, R. Olha a figura que ela fez. Agora a gente vai fazer... A Michelle vai tirar foto e a gente vai fazer uma figura igual, com o mesmo contorno, o mesmo tamanho do contorno, só que o número de quadradinhos terá que ser diferente, entendeu?

B: Não entendi.

(...)

A: Você é um menino que não entende nada, hein!

P: Você entendeu?

B: Mais ou menos.

P: Olha, qual é o tamanho desse contorno aqui? Conte para mim.

(...)

A: 20?

P: Não.

A: 24?

P: Conte de novo.

A: 20?

P: Não.

(...)

A: 22?

P: Uhum, 22! Agora a Michelle vai tirar foto e a gente vai fazer outra figura também com 22 quadradinhos de contorno. Também com o contorno tamanho 22, entendeu?

A: Ah, tá!

P: Só que diferente, mas o contorno tem que ser igual, entendeu?

M: Acabaram aí?

P: Mi, tire foto daqui. Entendeu?

A: Só que tem que fazer o desenho diferente.

P: Diferente!

A seguir descreveremos como ocorreu a aplicação do diagnóstico final bem como analisaremos as respostas dadas pelos alunos.

6.1.4. Aplicação do diagnóstico final – realizada em 25/11/2013

O diagnóstico final (Anexo P) constituiu-se de um problema inicial e cinco questões a respeito dele. Nesse problema os alunos teriam que desenhar vários objetos em uma malha

quadriculada de forma a formar um quadro e depois calcular o perímetro e área dos objetos escolhidos, bem como responder algumas outras questões pertinentes ao tema.

A aula iniciou-se às 12h30 e terminou às 15h30, sendo que vinte e seis alunos participaram da aplicação do diagnóstico final, três alunos, porém, não ficaram até o final da aula (eles tiveram problemas de saúde e os pais vieram busca-los), fazendo apenas os desenhos, sem responder às questões.

Nessa aula, decidimos por não fazer a correção das atividades da aula anterior, dado que a maioria dos alunos havia conseguido fazer todas as questões corretamente e também porque não queríamos extrapolar o tempo concedido pela docente para a aplicação das atividades. Caso fizéssemos a correção das atividades da aula anterior, poderia não dar tempo dos alunos fazerem o Diagnóstico Final, bem como a avaliação das aulas.

Como no diagnóstico final os alunos poderiam fazer a quantidade de desenhos que quisessem, dado que deixamos essa decisão para eles, pedimos que colocassem ao lado de cada objeto um número ou letra para responder às questões de perímetro e área. Alguns alunos optaram por colocar os dois valores junto aos objetos, um em cima e outro embaixo; entretanto alguns alunos colocaram um valor embaixo do outro na folha de respostas sem especificar qual era objeto, sendo que daqueles que fizeram os valores exatamente na ordem dos objetos foi possível verificar os acertos, mas de alguns não foi possível. Para essa turma, estipulamos dois tipos de “meio-certo”: aqueles que acertaram mais e aqueles que tiveram mais erros que acertos. Achamos interessante criar esses dois tipos de “meio-certo” uma vez que alguns alunos não acertaram todos os itens da questão, mas também não erraram todos os itens da mesma. Criamos dois tipos de “meio-certo” para destacar os alunos que conseguiram fazer mais da metade dos itens da atividade corretamente.

Apenas duas alunas conseguiram acertar todas as questões. Outras três alunas tiveram quatro acertos completos, sendo que uma errou apenas uma medida de perímetro, de

outra aluna não foi possível saber as medidas de perímetro e outra não dominou o conceito de perímetro, tendo mais erros que acertos nas medidas efetuadas.

A maioria dos alunos (70%) conseguiu fazer as atividades com área, sendo que apenas dois alunos erraram todas as questões, um aluno errou mais valores do que acertou, três alunos não fizeram (os que foram embora) e os valores de uma aluna não foi possível definir de quais objetos eram. Quanto às atividades com perímetro, apenas três alunos conseguiram acertar todas as medidas e quatro alunos acertaram mais da metade das medidas. Oito alunos deixaram a atividade sem fazer (contando com os três que saíram mais cedo) e dois alunos não anotaram os valores de forma que pudéssemos analisar. Cinco alunos erraram todas as contagens e quatro alunos erraram mais valores do que acertaram.

Na tabela abaixo podemos verificar melhor a quantidade de acertos que cada aluno teve. Nesta tabela, seguem os alunos novamente representados por números. Na segunda coluna está a quantidade de objetos que eles fizeram, uma vez que foi deixado livre o número de objetos a serem desenhados. Nas próximas cinco colunas estão as questões respondidas pelos alunos que foram designadas por: a, b, c, d, e. Nas questões b e e, nas quais os alunos precisavam encontrar o perímetro e a área dos objetos desenhados, eles poderiam obter respostas do tipo: ‘ok’ representando as respostas corretas; ‘x’ representando as respostas incorretas; ‘nf’ indicando que o aluno não colocou o valor, deixou-o em branco. Como a maioria dos alunos não conseguiu acertar todos os valores dos perímetros ou áreas, foi estabelecido dois tipos de meio certos a partir da quantidade de respostas corretas e incorretas: a parte em **negrito** está indicando o meio certo com mais respostas corretas que incorretas ou com a mesma quantidade de respostas corretas que incorretas; a parte sublinhada está indicando o meio certo com mais respostas incorretas do que corretas. Alguns alunos não colocaram os valores dos perímetros ou áreas de forma organizada, seja próximo dos objetos ou numerando os objetos e colocando-

os em folha separada; dessa forma, aquelas questões em que não foi possível saber se as respostas estavam corretas ou não, estão indicadas pelo símbolo ‘nfps’ – não foi possível saber.

Nas últimas seis colunas segue o número de questões corretas, incorretas, sem fazer, meio certas com mais e com menos respostas corretas e as que não foram possíveis saber se estavam corretas ou não. Nas seis últimas linhas, segue a relação da quantidade de alunos que fez cada questão correta, incorreta, meio certa com mais e com menos respostas corretas, deixou sem fazer ou não foi possível saber se estava correta e as respectivas faltas dos alunos.

Alunos	Número de objetos	a	b			c	d	e			ok	x	nf	mc	mc	nfps
			ok	x	nf			ok	x	nf						
1	16	ok	15	1	0	ok	ok	ok			4	0	0	1	0	0
2	33	ok	ok			ok	ok	nfps			4	0	0	0	0	1
3	27	ok	25	1	1	x	ok	7	18	2	2	1	0	1	1	0
4	21	ok	20	1	0	x	ok	x			2	2	0	1	0	0
5	22	ok	17	4	1	x	ok	11	11	0	2	1	0	2	0	0
6	10	ok	3	7	0	x	ok	4	6	0	2	1	0	0	2	0
7	18	ok	nf			nf	nf	nf			1	0	4	0	0	0
8	faltou										faltou					
9	faltou										faltou					
10	23	ok	ok			x	ok	1	7	15	3	1	0	0	1	0
11	20	ok	x			x	ok	x			2	3	0	0	0	0
12	45	ok	41	4	0	ok	ok	27	17	1	3	0	0	2	0	0
13	2	ok	nf			nf	nf	nf			1	0	4	0	0	0
14	faltou										faltou					
15	22	ok	ok			ok	ok	ok			5	0	0	0	0	0
16	26	ok	25	1	0	x	ok	x			2	2	0	1	0	0
17	16	ok	ok			x	ok	x			3	2	0	0	0	0
18	faltou										faltou					
19	11	ok	nfps			nf	nf	nf			1	0	3	0	0	1
20	27	ok	18	9	0	nf	ok	nfps			2	0	1	1	0	1
21	40	ok	20	3	17	x	ok	nf			2	1	1	1	0	0
22	11	ok	nf			nf	nf	nf			1	0	4	0	0	0
23	29	ok	26	1	2	x	ok	27	0	2	2	1	0	2	0	0
24	20	ok	ok			ok	ok	ok			5	0	0	0	0	0
25	24	ok	x			nf	nf	nf			1	1	3	0	0	0
26	faltou										faltou					
27	faltou										faltou					
28	23	ok	20	2	1	nf	nf	nf			1	0	3	1	0	0
29	11	ok	ok			nf	nf	nf			2	0	3	0	0	0
30	21	ok	ok			x	ok	11	10	0	3	1	0	1	0	0
31	38	ok	34	2	2	ok	nf	x			2	1	1	1	0	0
32	25	OK	ok			ok	ok	5	20	0	4	0	0	0	1	0
33	faltou										faltou					
ok		26	8			7	18	3								
x		0	2			11	0	5								
nf		0	3			8	8	8								
mc		0	11			0	0	4								
mc		0	1			0	0	4								
nfps		0	1			0	0	2								
faltas		6	6			6	6	6								

Tabela 10: Análise do diagnóstico final – 4º ano C – escola A – 25/11/2013

A seguir apresentaremos nossas considerações em relação a todas as aulas ministradas junto ao 4º ano C da escola A.

6.1.5. Considerações sobre a aplicação das atividades

Durante as atividades junto ao 4º ano C da escola A, todos os alunos participaram de pelo menos uma aula. No total foram trinta e quatro alunos, sendo nove meninos e vinte e cinco meninas na faixa etária de nove a doze anos. Cinquenta por cento dos alunos (17) compareceram em todas as aulas ministradas, sendo que do restante, oito alunos compareceram em três das aulas, oito em duas das aulas e apenas um aluno compareceu em uma aula.

Abaixo apresentamos uma tabela com os alunos representados por números. Na coluna seguinte, classificamo-los pelo gênero masculino (M) e feminino (F); em seguida, colocamos suas respectivas idades. Nas colunas seguintes colocamos uma indicação da frequência dos alunos nas aulas, sendo que para o Diagnóstico Inicial e para o Diagnóstico Final, indicamos apenas a Presença (P) dos alunos ou a Falta (F), enquanto que nos dias de aplicação das atividades com a TQG, indicamos a Presença pelos números dos grupos que os alunos participaram (colocamos a letra G seguida do grupo em que os alunos estavam). Na última coluna encontra-se a porcentagem da frequência dos alunos nas aulas.

Aluno	Gênero	Idade	1º dia	2º dia	3º dia	4º dia	Frequência
1	F	9	P	G6	G4	P	100%
2	F	10	P	G6	F	P	75%
3	F	9	P	G6	G6	P	100%
4	F	9	P	G7	G2	P	100%

5	F	9	P	G1	F	P	75%
6	F	9	F	G4	F	F	25%
7	F	9	P	G2	F	P	75%
8	M	9	P	G5	F	P	75%
9	M	9	P	G5	F	F	50%
10	F	9	P	G4	G10	F	75%
11	M	9	P	G7	G3	P	100%
12	F	12	P	G7	G4	P	100%
13	F	10	F	F	G4	P	50%
14	F	9	P	G6	G10	P	100%
15	F	9	P	F	G9	F	50%
16	F	9	P	G3	G7	P	100%
17	M	9	P	F	G8	F	50%
18	F	9	F	G2	F	P	50%
19	F	9	P	G2	G6	F	75%
20	F	9	P	G1	G5	P	100%
21	F	9	P	G1	G1	P	100%
22	F	10	P	G7	G2	P	100%
23	F	9	P	G5	F	P	75%
24	M	9	P	G2	G6	P	100%
25	F	9	P	G4	G9	P	100%
26	M	10	P	G5	G3	P	100%
27	F	9	P	G1	G1	F	75%
28	F	10	P	F	G5	F	50%
29	F	9	P	G3	G7	P	100%
30	M	9	P	G1	G5	P	100%
31	F	9	F	F	G2	P	50%
32	M	9	P	G3	G8	P	100%
33	F	10	P	G4	G10	P	100%
34	M	10	F	G3	F	P	50%

Tabela 11: Relação gênero, idade e frequência dos alunos – 4º ano C – escola A

No decorrer das aulas, percebeu-se que os alunos possuem um pouco de dificuldade com leitura e interpretação de texto, pois embora as atividades elaboradas fossem de perímetro e área, não era necessário aos alunos saberem a definição de ambos os conceitos, bastando apenas que lessem e entendessem as questões. Entretanto, por diversas vezes, os alunos calcularam o valor do perímetro ao invés da área ou, ao contrário, a área ao invés do perímetro. Também percebeu-se certa dificuldade dos alunos em relação à contagem, uma vez que diversas

vezes seus erros foram causados por erros de contagem, seja por terem colocado um valor maior do que o correto ou um pouca coisa menor.

Não foi possível trabalhar melhor com os alunos devido a que estávamos no final do ano letivo e era necessário ainda que a professora fizesse as avaliações finais com os alunos, não sendo possível que prosseguíssemos por mais uma ou duas aulas com os alunos. Dessa forma, acabamos por não conseguir com que todos pudessem aprender através da utilização da TQG, dado que alguns alunos demoram um tempo maior para assimilar um novo conteúdo e aprendê-lo com significado. Apesar disso, no decorrer das aulas fomos percebendo os avanços de vários alunos que a princípio sequer sabiam o que era perímetro ou área e ao final das atividades já conseguiam encontrar essas medidas corretamente.

Na tabela abaixo apresentamos uma comparação entre as avaliações diagnósticas iniciais e finais dos alunos.

Alunos	Comparação entre os diagnósticos iniciais e finais
1	acertou mais no segundo diagnóstico
2	acertou mais no segundo diagnóstico
3	acertou mais no segundo diagnóstico
4	acertou mais no segundo diagnóstico
5	acertou mais no segundo diagnóstico
6	faltou nos dois diagnósticos
7	acertou mais no segundo diagnóstico
8	acertou mais no segundo diagnóstico
9	não acertou nada no primeiro diagnóstico e faltou no segundo diagnóstico
10	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou 50% ou mais no outro
11	acertou mais no segundo diagnóstico
12	acertou mais no segundo diagnóstico
13	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou 50% ou mais no outro
14	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
15	faltou em um dos diagnósticos e acertou menos que 50% no outro
16	acertou mais no segundo diagnóstico
17	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou 50% ou mais no outro
18	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou 50% ou mais no outro
19	não acertou nada no primeiro diagnóstico e faltou no segundo diagnóstico
20	acertou mais no segundo diagnóstico
21	acertou mais no segundo diagnóstico
22	acertou mais no segundo diagnóstico
23	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
24	acertou mais no segundo diagnóstico
25	acertou mais no segundo diagnóstico
26	acertou a mesma quantidade nos dois diagnósticos
27	faltou em um dos diagnósticos e acertou menos que 50% no outro
28	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou 50% ou mais no outro
29	acertou mais no segundo diagnóstico
30	acertou mais no segundo diagnóstico
31	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou 50% ou mais no outro
32	acertou mais no segundo diagnóstico
33	acertou mais no segundo diagnóstico
34	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou 50% ou mais no outro

Tabela 12: Comparação entre os diagnósticos iniciais e finais dos alunos – 4º ano C – escola A

Na tabela 10, podemos ver que dezenove alunos acertaram mais questões no segundo diagnóstico, o que indica que mais da metade dos alunos conseguiram aprender após a realização das atividades com o uso da TQG. Sete alunos faltaram em um dos diagnósticos, mas conseguiram acertar cinquenta por cento ou mais do outro diagnóstico. Apenas dois alunos

acertaram mais no primeiro diagnóstico do que no segundo e outros dois alunos faltaram em um dos diagnósticos, acertando menos da metade no outro. Um aluno acertou a mesma quantidade nos dois diagnósticos e outro aluno faltou nos dois diagnósticos. Dois alunos não acertaram nada no primeiro diagnóstico e faltaram no segundo. Dessa forma, percebeu-se que houve aprendizagem dos alunos no decorrer das aulas ministradas.

Fizemos uma descrição mais detalhada das aplicações realizadas junto a escola A e, a seguir, descreveremos as aplicações realizadas junto a escola B, porém com menos detalhes. Primeiramente descreveremos as aulas que ocorreram junto ao 1º ano C da escola B e em seguida faremos a descrição das aulas junto aos 4ºs anos A, B e C da escola B.

6.2. Aplicações realizadas no 1º ano C – escola B

Ao todo, participaram das atividades em algum momento vinte e sete alunos com faixa etária entre seis e sete anos. A professora responsável pela turma chama-se Beatriz, formada em Pedagogia. Para esta turma foram ministradas quatro aulas compreendendo o assunto de representações numéricas e contagem.

Nos próximos quatro tópicos descreveremos as aulas que foram ministradas para essa turma e, em seguida, faremos algumas considerações em relação às referidas aulas.

6.2.1. Aplicação do diagnóstico inicial – realizada em 30/10/2013

A aplicação do diagnóstico inicial começou às 13h00 e terminou às 16h45.

A professora apresentou a pesquisadora aos alunos e disse que ela faria uma “prova de brincadeira”, uma vez que não valia nota. Os alunos ficaram entusiasmados com a ideia. Quando ela falou que seria de matemática, muitos alunos também demonstraram interesse em fazer o que era proposto. Apenas quatro alunos não gostaram da ideia.

O diagnóstico inicial (Anexo E) consistia de cinco problemas em que os alunos tinham que utilizar representações numéricas e/ou contagem. Em quatro desses problemas os alunos necessitavam utilizar a contagem, sendo que em um deles era preciso que eles utilizassem diferentes representações; já no outro problema os alunos precisavam utilizar conhecimento de números pares e ímpares.

A turma tinha vinte e sete alunos, dos quais estavam presentes vinte e seis. Segundo a professora, o aluno que faltou possuía grande dificuldade de leitura e escrita, não estando no mesmo nível que o restante da turma; outra garota da turma também apresentava dificuldades semelhantes.

A primeira dificuldade que a pesquisadora teve foi com o fato de que o diagnóstico inicial não estava escrito em CAIXA ALTA, a qual a maioria dos alunos estava familiarizada, por estarem em processo de alfabetização. A professora, após ver a avaliação diagnóstica, disse à pesquisadora que os alunos não conseguiriam compreender o enunciado. Dessa forma, a pesquisadora teve que ler e explicar todas as perguntas para os alunos de maneira que fosse possível realizar as atividades. Por sugestão da professora, a pesquisadora leu uma questão de cada vez, dando tempo aos alunos para que a respondessem. Após todos terem respondido aquela questão, passava-se para a próxima e assim sucessivamente.

Outro ponto que a professora levantou foi que as questões estavam escritas em linguagem matemática e que os alunos ainda não dominavam essa linguagem, sendo que dessa forma os alunos não iriam conseguir responder. Assim, algumas questões foram modificadas ao serem lidas para os alunos. Por exemplo, para a questão 1 (Anexo E), foi lido o enunciado,

foi desenhada na lousa a mesma tabela contida nas questões e foi explicado aos alunos como haviam sido preenchidas as duas primeiras linhas da tabela; então pediu-se aos alunos que representassem cada número de três formas diferentes de acordo com o que estava na tabela.

Outra dificuldade levantada foi que nenhum aluno possuía autonomia de leitura e escrita, por ainda estarem em processo de alfabetização. Dessa forma, para que eles fizessem as atividades seria necessário perguntar a cada um seu raciocínio e escrevê-lo individualmente, o que é inviável em uma sala de 27 alunos. Assim, liberamos para os estudantes responderem apenas às questões, expondo seus raciocínios oralmente.

Nenhum dos alunos demonstrou dominar a diferença entre um número par ou ímpar; o que deu para perceber foi que os alunos mecanicamente conheciam os pares ou ímpares por utilizarem em suas brincadeiras²⁸. A maioria conseguiu chegar até o número 20. A pesquisadora conseguiu perceber esses fatores por meio das perguntas dos alunos e da observação ao passar pelas carteiras deles.

A professora costuma corrigir toda e qualquer atividade com os alunos após fazê-las, e convidou a pesquisadora a ficar na sala após o intervalo para ver como ela costumava trabalhar com eles. A pesquisadora pediu permissão para gravar a aula e assistiu a correção das duas primeiras atividades. A professora deixou os alunos livres para responderem as atividades na lousa e, quando algum deles colocava algo incorreto, ela questionava com a turma se o que aquele aluno havia feito estava correto. As questões que haviam sido feitas e que, pela dificuldade de escrita, os alunos não haviam respondido, a professora perguntou oralmente, obtendo diferentes respostas.

²⁸ Em geral é usado como uma forma para definir quem começa uma brincadeira. Quando duas crianças vão escolher quem inicia a brincadeira, cada uma escolhe se quer o 'par' ou o 'ímpar'. Definido isso, elas ficam uma de frente para a outra e lançam, ao mesmo tempo, as mãos para frente com valores de 0 a 5 (indicados com os dedos das mãos). Se a soma for par vence a criança que escolheu 'par', se for ímpar, vence a que escolheu 'ímpar'. As crianças não costumam fazer essa soma, simplesmente começam a nomear os dedos das mãos sucessivamente com 'ímpar', 'par', 'ímpar', 'par', até que terminem os dedos que foram colocados e se saiba o ganhador.

Foi preciso rever as atividades para verificar o procedimento a ser feito, uma vez que os alunos não dominavam a escrita. Uma solução seria dividi-los em grupos maiores (de 5 a 6 alunos) de forma que, com a ajuda da professora, pudessemos registrar como os alunos pensaram para resolver as atividades, pois a sala ficaria reduzida em cinco grupos, facilitando o registro. Por outro lado, grupos maiores dificultariam o desenvolvimento do trabalho, uma vez que um estudante ou outro acaba não participando ativamente, o que pode gerar indisciplina. Uma saída adequada foi gravar o que os alunos discutiam entre si e questioná-los a respeito do que estavam fazendo.

Devido à falta de autonomia de leitura e escrita dos alunos, eliminamos as questões de letra a²⁹, b³⁰ e d³¹ da questão 1 (Anexo E).

Nenhum aluno conseguiu fazer a questão número 3, referente aos números pares e ímpares. Desta forma, desconsiderando esta questão, dez dos alunos conseguiram acertar todos os exercícios propostos. Outros sete alunos erraram apenas uma questão. O aluno que acertou menos questões conseguiu acertar a metade das questões, isso porque esse aluno fez apenas metade do total. Além desse aluno, dois alunos deixaram algumas questões sem responder e outros dois deixaram uma questão sem responder. Exceto a questão 3, na qual nenhum aluno conseguiu fazer, a questão 4 foi a que mais alunos tiveram dificuldades, uma vez que cinco alunos não conseguiram responder à questão devido a terem se confundido na contagem. Não houve questão que todos os alunos conseguiram fazer, seja por erro ou por respostas em branco. Várias questões vinte e quatro (2a, 2c, 2g, 2h, 5c, 5d, 5e, 5f, 5h, 5i) ou vinte e cinco (2b, 2e, 2f, 5b) alunos acertaram.

²⁹ Descreva passo a passo como você preencheu a tabela.

³⁰ O que você pode notar ao observar a tabela?

³¹ De que outras formas você poderia confeccionar uma tabela com diferentes representações numéricas? Explique e dê um exemplo.

Alunos	Idade	1	1c	2a	2b	2c	2d	2e	2f	2g	2h	3	4	5a	5b	5c	5d	5e	5f	5g	5h	5i	ok	x	mc	nf
1	7	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	ok	ok	ok	12	x	x	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	ok	16	5	0	0
2	7	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	19	2	0	0
3	7	mc	ok	ok	ok	x	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	18	2	1	0
4	7	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	19	2	0	0
5	7	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	20	1	0	0
6		faltou																				faltou				
7	7	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	20	1	0	0
8	7	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	20	1	0	0
9	6	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	19	2	0	0
10	7	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	20	1	0	0
11	7	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	ok	ok	nf	nf	nf	nf	nf	nf	nf	13	1	0	7
12	7	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	19	2	0	0
13	7	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	20	1	0	0
14	6	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	20	1	0	0
15	6	mc	mc	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	nf	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	17	1	2	1
16	7	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	nf	nf	nf	nf	nf	nf	nf	nf	nf	nf	10	1	0	10
17	7	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	20	1	0	0
18	6	ok	mc	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	18	2	1	0
19	6	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	20	1	0	0
20	7	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	19	2	0	0
21	7	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	20	1	0	0
22	6	ok	nf	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	18	2	0	1
23	6	ok	mc	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	19	1	1	0
24	6	x	x	x	x	x	x	x	ok	ok	ok	x	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	13	8	0	0
25	7	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	ok	ok	ok	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	19	2	0	0
26	7	ok	ok	ok	ok	ok	nf	nf	nf	nf	nf	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	16	1	0	4
27	7	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	20	1	0	0
	ok	23	21	24	25	24	23	25	25	24	24	0	19	23	25	24	24	24	24	23	24	24				
	x	1	1	2	1	2	3	0	0	1	1	26	5	2	0	0	0	0	0	1	0	0				
	mc	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	nf	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2				

Tabela 13: Análise do diagnóstico inicial – 1º ano C – escola B – 30/10/2013

Na tabela acima, segue os alunos denominados por números e suas respectivas idades. Nas próximas vinte e uma colunas estão as questões respondidas pelos alunos com os respectivos tipos de respostas já citados anteriormente: ‘ok’, ‘x’, ‘mc’ e ‘nf’.

Nas últimas quatro colunas segue o número de questões corretas, incorretas, meio certas e sem fazer de cada aluno. Nas quatro últimas linhas, segue a relação da quantidade de alunos que fez cada questão correta, incorreta, meio certa ou deixou sem fazer.

A questão número 1 tinha outros itens a serem respondidos, porém devido a vários alunos não serem alfabetizados ainda, ficou a apenas a questão c. A questão 2 possuía questões de letras a, b, c, d, e, f, g, h e a questão 5, possuía as letras a, b, c, d, e, f, g, h e i.

Percebeu-se que os alunos dominavam diferentes tipos de representação numérica, mas possuíam dificuldade na contagem de números. Os mesmos ainda não dominavam a leitura e a escrita, sendo que as atividades a serem desenvolvidas com eles deveriam ser realizadas oralmente.

A seguir descreveremos o primeiro dia de aplicação das atividades com a TQG.

6.2.2. Aplicação das atividades – 1º dia – realizada em 06/11/2013

A aplicação iniciou-se às 12h45 e terminou às 16h45.

Primeiramente foi explicado aos alunos que eles trabalhariam com um material diferente: a TQG. Eles poderiam pintar, escrever ou utilizar barbantes para a realização das atividades e o trabalho seria feito em grupos de 4 alunos. A professora separou os grupos de forma que tivessem alunos com todos os graus de dificuldade em cada equipe. A pesquisadora solicitou que ela fizesse isso de forma que os alunos que apresentavam maiores dificuldades pudessem ser auxiliados pelos alunos que possuíam certa facilidade. Os alunos foram divididos em cinco grupos com quatro alunos cada um, uma vez que havia vinte alunos presentes na aula.

A professora pediu para ver as atividades antes da aplicação e ao ver que a primeira questão era para representar os números de um a dez, a mesma pediu que a questão fosse modificada, pois daquela forma os alunos não conseguiriam compreender a atividade e se atrapalhariam. Ela sugeriu que fosse pedido aos alunos para representar o número um, em seguida o dois e assim sucessivamente. Assim, a pesquisadora reformulou a questão e pediu primeiramente aos alunos que representassem o número um de três formas diferentes.

Conforme os alunos iam acabando, ela pedia que eles representassem o próximo número. Apenas um grupo conseguiu representar todos os números solicitados.

A ficha de atividades 1 (Anexo H) foi entregue a cada grupo, de forma que os mesmos tivessem acesso ao que estava sendo proposto. Os alunos conseguiram fazer apenas a primeira atividade. Dessa forma, não colocaremos as demais atividades em nossa análise. Na tabela abaixo apresentamos os números que os alunos conseguiram representar.

Números representados	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
1	ok	ok	ok	ok	ok
2	ok	ok	ok	ok	ok
3	ok	ok	ok	ok	ok
4	ok	ok	ok	ok	ok
5	ok	ok	ok	nf	ok
6	ok	nf	ok	nf	nf
7	ok	ok	ok	nf	nf
8	ok	nf	nf	nf	nf
9	ok	ok	nf	nf	nf
10	ok	nf	ok	nf	nf

Tabela 14: Resposta dos alunos por grupo – 1º ano C – escola B – 06/11/2013

Na primeira coluna, temos os números que poderiam ter sido representados pelos alunos e nas próximas cinco temos os números que efetivamente foram representados pelos alunos simbolizados por ‘ok’ e aqueles que os alunos não fizeram simbolizados por ‘nf’.

Ao analisarmos a tabela acima, podemos ver que apenas o grupo 1 conseguiu representar todos os números, seguido do grupo 3 que representou oito números e do grupo 2 que representou sete números. Já o grupo 5 representou cinco números e o grupo 4 foi o que conseguiu representar a menor quantidade de números representando apenas quatro números.

O desenvolvimento das atividades acabou durando muito mais tempo do que o que esperávamos, sendo que os alunos ficaram durante um período de quatro horas desenvolvendo essas atividades. Os alunos ainda possuíam certa dificuldade para representar os números, não conseguindo muitas vezes representá-los corretamente, tendo que fazer algumas das representações dos números novamente.

Um dos problemas mais comuns que aconteciam na representação dos números, era que os alunos faziam vários números espelhados, como pode ser visto no exemplo abaixo.



Figura 38: Atividade 1 – Grupo 1 – 1º ano C

Segundo Siqueira e Gurgel-Giannetti (2011), espera-se que crianças de cinco a seis anos escrevam espelhado, uma vez que ainda estão desenvolvendo suas áreas visoespaciais, sendo que somente após os sete anos tal escrita pode receber um conotação patológica. Muitos dos alunos dessa turma ainda estavam em desenvolvimento das áreas visoespaciais, dado que mesmo em grupos de quatro alunos ocorreram várias situações de espelhamento. Entretanto, ao serem questionados sobre um número estar correto ou não, os alunos olhavam para os cartazes que havia na sala contendo números e percebiam que haviam feito o número espelhado.

A seguir descreveremos o segundo dia de aplicação das atividades com a TQG.

6.2.3. Aplicação das atividades – 2º dia – realizada em 13/11/2013

Havia vinte e cinco alunos presentes na aula.

A aplicação iniciou-se às 12h45 e terminou às 16h45.

Como nas atividades anteriores, em várias ocasiões a professora afirmou que os alunos não estavam entendendo o que a pesquisadora estava falando, esta decidiu pedir que a professora aplicasse a ficha de Atividade 2 (Anexo K) da maneira como ela achasse que os alunos entenderiam melhor. Assim, ela leu as Atividades e modificou algumas coisas, acrescentando várias outras ao decorrer da aula.

Os alunos foram divididos em dez grupos com dois a três integrantes cada, sendo cinco grupos com dois alunos e cinco grupos com três alunos. A professora nomeou as equipes com letras do alfabeto e pediu que eles anotassem as respectivas letras de seus grupos nas fichas de atividades. Ela iniciou fazendo uma competição com os alunos para ver qual deles

conseguiria estimar quantos quadradinhos havia na TQG. Cada grupo deu uma resposta e a professora colocou as diferentes respostas na lousa.

Então a professora pediu que os alunos contassem na TQG o número de quadradinhos existentes. Cada grupo contou os quadradinhos e deu uma resposta. Em seguida, após todos os grupos dizerem suas respostas, a professora permitiu que recontassem e, se quisessem mudar suas respostas, poderiam. Novamente os alunos conferiram suas contagens. Cinco grupos mudaram suas respostas, sendo que um grupo mudou a resposta duas vezes. Houve um grupo, formado por duas garotas que ficou por mais de meia hora tentando contar o número de quadradinhos existentes na TQG, mas não conseguiram chegar até o final da contagem. Elas sempre paravam de contar entre o número trinta e/ou quarenta, tornando a contar a partir do um novamente. Elas tentaram usar como guia o quadro numérico que existia na parede com os números de um a cem, mas mesmo assim se atrapalharam na contagem. Por fim, a professora passou para a próxima atividade, pois disse que elas definitivamente não conseguiriam terminar essa contagem. Entretanto, ela ressaltou que uma das garotas já havia melhorado muito na contagem a partir das atividades, pois em outras ocasiões ela sequer conseguia contar até o número dez.

Em relação à atividade seguinte, a professora aplicou em forma de desafio aos alunos. Ela explicou que os alunos precisariam encontrar alguns números de acordo com as coordenadas que ela desse. Para isso, ela solicitou que os alunos escrevessem os números de um a cem na TQG. Após isso, ela deu alguns exemplos de como a atividade seria feita e depois disse que o grupo que conseguisse encontrar primeiro o número escolhido marcaria um ponto. Isso fez com que os alunos se motivassem a tentar resolver a atividade rapidamente para tentar marcar pontos. A pesquisadora assumiu o papel de auxiliadora dos alunos que possuíam mais dificuldades para que os mesmos também conseguissem localizar os números solicitados pela professora. A professora colocou bem mais números do que a atividade original sugeria. A cada

número que as crianças conseguiam acertar, ela retomava o quadro com os números que ela tinha na parede e fazia a correção com os alunos, de forma que todos pudessem entender o que os grupos mais rápidos haviam feito.

Finalizada essa atividade, mais uma vez a professora propôs que os alunos usassem da estimativa para dizer quantos grupos de dez quadradinhos davam para serem formados na TQG. Após cada grupo dar o seu palpite, ela sugeriu que os alunos utilizassem o barbante e fizessem grupos de dez quadradinhos de forma a verificarem se haviam acertado a quantidade de grupos de dez quadradinhos existentes na tábua. Nessa atividade os alunos não apresentaram dificuldades.

A professora gostou do trabalho com a TQG e pediu à pesquisadora que desenvolvesse uma aula a mais com os alunos. Assim, na próxima aula, os alunos não fariam o diagnóstico final, mas sim novas atividades com a TQG. A professora se responsabilizou por elaborar essas atividades e também trazer o barbante que os alunos utilizariam. Ela preferiu que os alunos utilizassem barbantes de uma cor só e já cortados em tamanhos próximos aos da TQG, uma vez que muitas vezes a cor acabava incentivando os alunos a fazerem outras coisas que não estavam relacionadas ao tema da aula, como brincadeiras e conversas paralelas.

Entretanto, no dia anterior ao combinado para que a professora ministrasse a aula, a mesma pediu se seria possível que fosse aplicado o diagnóstico final mesmo aos alunos, pois a maioria já estava querendo parar de ir às aulas e ela ainda precisava fechar algumas notas com esses alunos, o que seria prejudicado caso o trabalho se estendesse por mais uma semana. Dessa forma, aplicamos o diagnóstico final no dia 20 de novembro de 2013. Segue abaixo uma descrição e análise da aplicação do diagnóstico.

6.2.4. Aplicação do diagnóstico final – realizada em 20/11/2013

A aula iniciou-se às 12h45 e terminou às 15h00, sendo que vinte e cinco alunos participaram da aplicação do diagnóstico final (Anexo N). Tal diagnóstico foi aplicado individualmente. O diagnóstico final consistia de dois problemas nos quais os alunos tinham que escrever os números de um a cem e encontrar alguns desses números através de algumas dicas, bem como fazer uma representação diferente para esses números. Depois de encontrar dois desses números, os alunos deveriam escolher seus próprios números para completar a atividade e fazer as representações. Entretanto, a professora disse que a questão estava muito aberta e que os alunos não fariam essas que eles deveriam criar. Ela disse para deixar apenas uma para eles criarem e estipular números nas outras de forma que eles respondessem.

Foi lido o primeiro problema aos alunos e dado um tempo para eles responderem. Quase todos conseguiram fazer a atividade, apenas uma garota apresentou dificuldades para fazer o solicitado. Depois que os demais alunos acabaram, ainda esperamos por essa aluna mais uns dez minutos e a professora disse que era melhor passar para o próximo problema, pois a garota provavelmente não conseguiria termina-lo.

Foi lido o segundo problema aos alunos e dado o exemplo utilizando o quadro numérico afixado na parede. Em seguida foi lido o segundo item do problema aos alunos e dado um tempo para que respondessem. O mesmo foi feito para os demais itens. Quando se chegou no último item foi solicitado aos alunos que criassem-no, para em seguida entregarem o diagnóstico para a pesquisadora, os alunos fizeram e entregaram rapidamente. Entretanto, pela rapidez com que alguns entregaram, percebeu-se que eles não haviam entendido muito bem o solicitado, fato este constatado após a correção dos diagnósticos.

Todos os alunos tiveram dificuldade em fazer o proposto no diagnóstico final. De acordo com a professora, seriam necessárias mais aulas para que os estudantes realmente conseguissem fazer aquelas atividades. A maioria dos alunos conseguiu preencher o quadro com os números, apenas uma aluna não conseguiu preenchê-lo corretamente; porém ela melhorou bastante, pois a professora disse que antes das atividades com a TQG era difícil ela conseguir contar até o dez sem se atrapalhar. Quinze alunos conseguiram fazer a primeira atividade e quatro alunos conseguiram fazer a segunda, porém um deles confundiu a linha com a coluna, colocando a resposta ao contrário. Cinco alunos conseguiram fazer a terceira e um aluno conseguiu fazer a quinta. A quarta e a sexta, nenhum aluno conseguiu fazer, alguns deixaram a questão em branco. Ao todo, 16% das questões os alunos não tentaram resolver e 56% das questões estavam incorretas.

Na tabela abaixo podemos verificar melhor a quantidade de acertos que cada aluno teve.

Alunos	1	2b	2c	2d	2e	2f	2g	ok	x	mc	nf
1	ok	nf	nf	x	x	x	x	1	4	0	2
2	ok	x	x	x	x	x	x	1	6	0	0
3	ok	ok	x	nf	nf	nf	x	2	2	0	3
4	faltou							faltou			
5	ok	ok	x	x	x	x	x	2	5	0	0
6	ok	ok	mc	x	x	nf	x	2	3	1	1
7	ok	x	x	x	x	x	x	1	6	0	0
8	ok	ok	x	ok	x	x	x	3	4	0	0
9	ok	ok	x	x	x	x	x	2	5	0	0
10	ok	ok	x	x	x	x	x	2	5	0	0
11	ok	ok	x	x	x	x	x	2	5	0	0
12	ok	ok	x	ok	x	ok	x	4	3	0	0
13	ok	x	ok	ok	x	x	nf	3	3	0	1
14	ok	nf	nf	nf	x	x	x	1	3	0	3
15	ok	ok	x	x	x	nf	nf	2	3	0	2
16	ok	ok	x	x	x	nf	x	2	3	0	1
17	ok	x	x	x	x	x	x	1	6	0	0
18	ok	ok	nf	nf	nf	nf	nf	2	0	0	5
19	ok	ok	x	x	x	nf	x	2	4	0	1
20	ok	x	x	x	x	x	x	1	6	0	0
21	ok	ok	nf	nf	nf	nf	x	2	1	0	4
22	ok	ok	x	x	x	nf	nf	2	3	0	2
23	ok	x	x	x	x	x	x	1	6	0	0
24	x	x	x	x	nf	nf	nf	0	4	0	3
25	ok	ok	ok	ok	x	x	x	4	3	0	0
26	faltou							faltou			
27	ok	x	ok	ok	x	x	x	3	4	0	0
ok	24	15	3	5	0	1	0				
x	1	8	17	16	21	15	20				
nf	0	2	4	4	4	9	5				
mc	0	0	1	0	0	0	0				
faltas	2	2	2	2	2	2	2				

Tabela 15: Análise do diagnóstico final – 1º ano C – escola B – 20/11/2013

Na tabela acima, segue os alunos denominados por números, uma vez que decidimos não utilizar seus nomes para o registro dos dados. Nas próximas sete colunas estão as questões respondidas pelos alunos, sendo que como no item 2 a primeira linha está preenchida, começamos colocando as respostas a partir da segunda linha, ou seja, começamos por 2b, cada linha correspondendo a uma letra. Obtivemos os seguintes tipos de respostas já citados anteriormente: ‘ok’, ‘x’, ‘mc’ e ‘nf’.

Nas últimas quatro colunas segue o número de questões corretas, incorretas, meio certas e sem fazer de cada aluno. Nas quatro últimas linhas, segue a relação da quantidade de

alunos que fez cada questão correta, incorreta, meio certa ou deixou sem fazer e suas respectivas faltas.

A seguir apresentaremos nossas considerações em relação a todas as aulas ministradas junto ao 1º ano C da escola B.

6.2.5. Considerações sobre a aplicação das atividades

Durante as atividades junto ao 1º ano C da escola B, todos os alunos participaram de pelo menos duas aulas. No total foram vinte e sete alunos, sendo oito meninos e dezenove meninas na faixa etária de seis a sete anos. Dezesete alunos (62,96% dos alunos) compareceram em todas as aulas ministradas, sendo que do restante, oito alunos compareceram em três das aulas e dois em duas das aulas.

Abaixo apresentamos uma tabela com os alunos representados por números. Na coluna seguinte, classificamo-los pelo gênero masculino (M) e feminino (F); em seguida, colocamos suas respectivas idades. Nas colunas seguintes colocamos uma indicação da frequência dos alunos nas aulas, sendo que para o Diagnóstico Inicial e para o Diagnóstico Final, indicamos apenas a Presença (P) dos alunos ou a Falta (F), enquanto que nos dias de aplicação das atividades com a TQG, indicamos a Presença pelos números dos grupos que os alunos participaram (colocamos a letra G seguida do grupo em que os alunos estavam). Na última coluna encontra-se a porcentagem da frequência dos alunos nas aulas.

Aluno	Gênero	Idade	1º dia	2º dia	3º dia	4º dia	Frequência
1	F	7	P	F	GB	P	75%

2	F	7	P	G3	GC	P	100%
3	M	7	P	F	F	P	50%
4	M	7	P	G1	GJ	F	75%
5	F	7	P	G3	GA	P	100%
6	F		F	F	GE	P	50%
7	F	7	P	G2	GG	P	100%
8	F	7	P	G4	GD	P	100%
9	F	6	P	G4	F	P	75%
10	F	7	P	F	GI	P	75%
11	F	7	P	G2	GF	P	100%
12	M	7	P	G1	GE	P	100%
13	M	7	P	G4	GH	P	100%
14	F	6	P	G5	GI	P	100%
15	M	6	P	F	GJ	P	75%
16	M	7	P	G3	GF	P	100%
17	F	7	P	G2	GG	P	100%
18	F	6	P	G5	GC	P	100%
19	F	6	P	G3	GH	P	100%
20	F	7	P	G2	GF	P	100%
21	F	7	P	G5	GJ	P	100%
22	F	6	P	F	GG	P	75%
23	F	6	P	G5	GD	P	100%
24	F	6	P	G4	GA	P	100%
25	M	7	P	G1	GB	P	100%
26	M	7	P	G1	GI	F	75%
27	F	7	P	F	GH	P	75%

Tabela 16: Relação gênero, idade e frequência dos alunos – 1º ano C – escola B

No decorrer das aulas, constatou-se que a maioria dos alunos ainda não tinham autonomia de leitura e escrita, o que dificultou o registro do trabalho através da resolução de problemas mais abertos, uma vez que sua resolução depende inteiramente do raciocínio lógico da criança, por não estar especificado o que se pede no enunciado, havendo assim múltiplas respostas, de acordo com o pensamento e conhecimento de cada criança. Dessa forma, a professora da turma aconselhou que os problemas fossem colocados de uma forma mais específica e clara, de forma que os alunos conseguissem resolvê-los, uma vez que não seria possível que eles escrevessem seus raciocínios e não tínhamos condições de fazer o registro oral do raciocínio de todos eles.

Durante a execução das atividades percebeu-se que os alunos ainda tinham bastante dificuldade na contagem, precisando muitas vezes recorrer ao quadro numérico existente na parede da sala para que conseguissem contar, principalmente quando se tratava de números maiores. Havia alunos que mesmo olhando no quadro ainda não conseguiam fazer essa contagem efetivamente.

De acordo com a professora, para que os alunos aprendessem com essa metodologia, seriam necessárias pelo menos oito aulas, ou seja, o dobro das aulas em que trabalhamos. Entretanto, porque estávamos no final do ano letivo, momento que eram feitas as avaliações finais com os alunos, não foi possível que prosseguíssemos o trabalho por mais algumas aulas com os alunos. A professora até chegou a fazer um esforço para que isso acontecesse e quis que fosse feita mais uma aula, porém percebeu que isso acabaria atrapalhando seu calendário e desistiu. Apesar disso, no decorrer das aulas fomos percebendo os avanços de vários alunos que a princípio tinham muitas dificuldades em relação à contagem, mas que com as atividades realizadas conseguiram desenvolver melhor essa habilidade.

Na tabela abaixo apresentamos uma comparação entre as avaliações diagnósticas iniciais e finais dos alunos.

Alunos	Comparação entre os diagnósticos iniciais e finais
1	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
2	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
3	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
4	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou 50% ou mais no outro
5	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
6	faltou em um dos diagnósticos e acertou menos que 50% no outro
7	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
8	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
9	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
10	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
11	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
12	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
13	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
14	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
15	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
16	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
17	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
18	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
19	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
20	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
21	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
22	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
23	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
24	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
25	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
26	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou 50% ou mais no outro
27	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico

Tabela 17: Comparação entre os diagnósticos iniciais e finais dos alunos – 1º ano C – escola B

Na tabela 17, podemos ver que vinte e quatro alunos (89% dos alunos) acertaram mais questões no primeiro do que no segundo diagnóstico, o que pode indicar que os alunos não conseguiram adquirir compreensão em relação ao conteúdo focado nas atividades. Isto provavelmente se deva ao fato de os alunos necessitarem de muito mais tempo para conseguir compreender os conteúdos que foram abordados nas aulas.

Dois alunos fizeram somente o primeiro diagnóstico e conseguiram acertar mais do que cinquenta por cento do diagnóstico. Apenas um aluno fez somente o segundo diagnóstico, conseguindo menos de cinquenta por cento de acertos neste.

Dessa forma, se formos comparar apenas os diagnósticos iniciais e finais, a única conclusão a que podemos chegar é que com essa turma não houve avanços na aprendizagem. Entretanto, durante as atividades, percebemos o avanço que os alunos conseguiram obter em sala de aula, o que não refletiu no diagnóstico final.

A professora afirmou que este fato pode ter ocorrido pela linguagem utilizada nos problemas apresentados, pois percebeu significativos avanços em seus alunos durante suas aulas e as provas finais.

6.3. Aplicações realizadas no 4º ano A – escola B

Ao todo, participaram das atividades em algum momento vinte e nove alunos com idade entre nove e doze anos. A professora responsável pela turma era a Raquel, formada em Pedagogia, com especialização em Orientação Educacional, atuando nos anos iniciais do Ensino Fundamental há vinte e três anos. Para esta turma foram ministradas quatro aulas compreendendo o assunto de sequências numéricas.

Nos próximos quatro tópicos descreveremos as aulas que foram ministradas para essa turma e, em seguida, faremos algumas considerações em relação às referidas aulas. Como foram aplicadas atividades com o mesmo conteúdo para os 4º anos da escola B, descreveremos com mais detalhes as aplicações do 4º ano A, colocando apenas os resultados para os 4º anos B e C, uma vez que a princípio não era nossa intenção trabalhar com tantas turmas como foi trabalhado. Entretanto, como tratava-se do mesmo conteúdo, decidimos ministrar as aulas para todas as turmas.

6.3.1. Aplicação do diagnóstico inicial – realizada em 05/11/2013

Inicialmente, a professora responsável pela turma e com quem conversamos para começar as atividades era a professora Berenice. Essa professora estava há apenas um mês com os alunos, mas demonstrava ter autoridade sobre eles. A professora deles estava cumprindo licença médica. Segundo outras docentes, antes dela entrar, a turma fazia muita bagunça. Disseram que se não fosse por essa professora, a pesquisadora jamais teria conseguido aplicar alguma coisa com os alunos por eles serem muito indisciplinados. Entretanto a professora não ficou nem 10% do tempo em sala de aula enquanto a pesquisadora aplicava o diagnóstico inicial. A aplicação iniciou-se às 14h40 e terminou às 16h40.

Quando a pesquisadora entrou na sala, havia um aluno que estava dormindo já há algum tempo – a julgar pelo tempo que a pesquisadora demorou para conseguir acordá-lo. Segundo a professora, ele era muito preguiçoso, mas sabia fazer as coisas quando queria. Realmente notou-se durante a realização das atividades que o aluno não teve dificuldades para resolver as sequências.

Nessa sala, houve resistência por parte de alguns alunos em fazer as justificativas.

Vinte e dois alunos fizeram o diagnóstico inicial (Anexo F), sendo que os alunos tinham idades entre oito e doze anos. A maioria dos alunos possuía nove anos (doze alunos), um aluno possuía oito anos, quatro alunos com dez, três alunos com onze e dois alunos com doze anos.

O diagnóstico consistia de quatro problemas em que os alunos tinham que criar ou completar sequências numéricas, sequências com cores e sequências com objetos. Além de fazer as sequências, eles deveriam mostrar as regras utilizadas para a criação de cada sequência.

A única questão que os alunos mostraram não ter tido nenhuma dificuldade foi a primeira sequência do exercício 1 (1a), uma vez que todos conseguiram acertá-la. Depois disso, com vinte alunos acertando, ficaram os exercícios 1c, 2 e 3d. A maior dificuldade dos alunos foi para completar uma sequência com objetos, sendo que vários alunos simplesmente reproduziram o que já havia sido feito, ou seja, ao não conseguirem perceber qual era a regra utilizada para completar a sequência, copiavam o enunciado. O exercício 3b foi o que os alunos mais conseguiram acertar (14 alunos), sendo que o 3a e o 3c somente a metade da turma conseguiu acertar (11 alunos).

Oito alunos fizeram corretamente todas as questões, sendo que a maioria dos alunos (82%) conseguiu acertar mais da metade das questões propostas. Dois dos alunos fizeram corretamente apenas 3 questões.

Na tabela abaixo, segue os alunos denominados por números, uma vez que decidimos não utilizar seus nomes para o registro dos dados. Na segunda coluna estão as idades dos alunos. Nas próximas treze colunas estão as questões respondidas pelos alunos com os respectivos tipos de respostas já citados anteriormente: 'ok', 'x', 'mc' e 'nf'.

Nas últimas quatro colunas segue o número de questões corretas, incorretas, meio certas e sem fazer de cada aluno. Nas quatro últimas linhas, segue a relação da quantidade de alunos que fez cada questão correta, incorreta, meio certa ou deixou sem fazer.

Alunos	Idade	1a	1b	1c	1d	1e	1f	1g	2	3a	3b	3c	3d	4	ok	x	mc	nf
1	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	x	x	ok	x	9	4	0	0
2		faltou													faltou			
3	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	x	x	ok	ok	10	3	0	0
4	11	ok	x	ok	x	ok	ok	ok	ok	x	x	x	x	x	6	7	0	0
5	11	ok	x	x	x	x	x	ok	x	x	x	x	ok	x	3	10	0	0
6	9	ok	ok	ok	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	12	1	0	0
7	12	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	x	ok	ok	11	2	0	0
8	10	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	12	1	0	0
9	10	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	x	ok	ok	ok	x	10	2	1	0
10	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	ok	12	1	0	0
11	10	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	13	0	0	0
12	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	13	0	0	0
13	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	13	0	0	0
14		faltou													faltou			
15		faltou													faltou			
16		faltou													faltou			
17	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	13	0	0	0
18		faltou													faltou			
19	9	ok	x	ok	ok	ok	x	ok	ok	x	x	x	ok	x	7	6	0	0
20	11	ok	ok	ok	x	x	ok	ok	ok	x	x	x	ok	ok	8	5	0	0
21		faltou													faltou			
22		faltou													faltou			
23	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	13	0	0	0
24	8	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	13	0	0	0
25	9	ok	x	ok	x	ok	x	nf	mc	nf	x	x	ok	nf	4	5	1	3
26	12	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	x	ok	ok	11	2	0	0
27	9	ok	ok	x	x	x	x	x	ok	x	x	x	x	x	3	10	0	0
28	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	13	0	0	0
29	10	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	13	0	0	0
	ok	22	18	20	16	19	18	18	20	11	14	11	20	15				
	x	0	4	2	6	3	4	2	1	10	8	11	2	6				
	mc	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0				
	nf	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1				

Tabela 18: Tabela da análise do diagnóstico inicial – 4º ano A – escola B – 05/11/2013

Percebeu-se que os alunos conseguiram fazer várias das sequências numéricas sem dificuldades. Quanto às sequências com cores, somente um aluno teve dificuldades e outro deixou sem fazer. Porém, quando os alunos fizeram as sequências com objetos, na maioria das vezes, não conseguiram entender e explicitar as regras de formação das sequências.

A seguir descreveremos o primeiro dia de aplicação das atividades com a TQG.

6.3.2. Aplicação das atividades – 1º dia – realizada em 12/11/2013

A professora que estava de licença voltou à escola. Ao chegar, apresentei o projeto a ela, que achou bem interessante e concordou em participar. A aplicação das atividades iniciou-se às 14h30 e terminou às 17h10.

Primeiramente apresentamos aos alunos o material que seria utilizado na aula: a TQG. Explicamos que eles poderiam pintar, escrever ou utilizar barbantes para a realização das atividades com a TQG e o trabalho seria feito em grupos. Os alunos se dividiram em grupos livremente, tendo a princípio oito grupos. Entretanto os grupos cinco e sete acabaram se desfazendo devido a desavenças entre os membros do grupo e os alunos se dividiram indo para outros grupos. Havia dezessete alunos presentes na aula.

Antes do material ser entregue aos alunos, explicamos que eles teriam que fazer algumas atividades com o conteúdo de sequências. Apresentamos a ficha de atividades que cada grupo receberia e lemos os problemas que deveriam ser resolvidos, explicando o que eles teriam que fazer em cada questão.

A Ficha de atividades 1 (Anexo I) consistia em quatro problemas envolvendo quatro sequências diferentes, cada uma com oito questões diferentes para que os alunos respondessem.

Abaixo segue a relação das atividades feitas pelos grupos, com os respectivos tipos de respostas já citados anteriormente: ‘ok’, ‘x’, ‘mc’ e ‘nf’.

Grupo 1

	1	2	3	4
sequência	ok	ok	ok	ok
a	ok	ok	x	x
b	ok	mc	x	x
c	ok	x	x	x
d	ok	x	x	x
e	x	x	x	ok
f	ok	x	x	x
g	x	x	x	x
h	ok	x	x	x

Grupo 2

	1	2	3	4
sequência	ok	ok	ok	nf
a	ok	x	nf	nf
b	ok	x	nf	nf
c	ok	ok	nf	nf
d	ok	x	nf	nf
e	x	x	nf	nf
f	x	x	nf	nf
g	ok	x	nf	nf
h	ok	x	nf	nf

Grupo 3

	1	2	3	4
sequência	ok	ok	nf	nf
a	ok	ok	nf	nf
b	ok	ok	nf	nf
c	ok	x	nf	nf
d	ok	x	nf	nf
e	ok	nf	nf	nf
f	ok	nf	nf	nf
g	ok	nf	nf	nf
h	ok	nf	nf	nf

Grupo 4

	1	2	3	4
sequência	ok	ok	nf	nf
a	x	ok	nf	nf
b	ok	ok	nf	nf
c	ok	x	nf	nf
d	ok	x	nf	nf
e	ok	x	nf	nf
f	ok	x	nf	nf
g	ok	nf	nf	nf
h	x	nf	nf	nf

Grupo 5

	1	2	3	4
sequência	ok	nf	nf	nf
a	nf	nf	nf	nf
b	nf	nf	nf	nf
c	nf	nf	nf	nf
d	nf	nf	nf	nf
e	nf	nf	nf	nf
f	nf	nf	nf	nf
g	nf	nf	nf	nf
h	nf	nf	nf	nf

Grupo 6

	1	2	3	4
sequência	ok	ok	nf	nf
a	x	nf	nf	nf
b	ok	nf	nf	nf
c	x	nf	nf	nf
d	x	nf	nf	nf
e	x	nf	nf	nf
f	x	nf	nf	nf
g	x	nf	nf	nf
h	x	nf	nf	nf

Grupo 7

	1	2	3	4
sequência	ok	nf	nf	nf
a	nf	nf	nf	nf
b	nf	nf	nf	nf
c	nf	nf	nf	nf
d	nf	nf	nf	nf
e	nf	nf	nf	nf
f	nf	nf	nf	nf
g	nf	nf	nf	nf
h	nf	nf	nf	nf

Grupo 8

	1	2	3	4
sequência	ok	ok	nf	nf
a	ok	ok	nf	nf
b	ok	ok	nf	nf
c	ok	ok	nf	nf
d	ok	nf	nf	nf
e	x	nf	nf	nf
f	ok	nf	nf	nf
g	x	nf	nf	nf
h	x	nf	nf	nf

Tabela 19: Resposta dos alunos por grupo – 4º ano A – escola B – 12/11/2013

A partir da observação da tabela acima, percebe-se que metade dos grupos conseguiu fazer apenas duas das sequências propostas. Os dois grupos que se desfizeram (grupos 5 e 7) fizeram somente a primeira sequência, não respondendo às questões propostas em seus grupos originais. Somente um grupo conseguiu fazer as quatro sequências e outro grupo conseguiu fazer três das sequências propostas na ficha de atividades. Alguns grupos conseguiram responder várias questões corretamente, porém somente o grupo três acertou todas

as questões do primeiro problema. Nenhum grupo acertou todas as questões dos outros problemas.

Os alunos tiveram bastante dificuldades para responder as questões, perguntando várias vezes o que deveria ser respondido nas questões. Vários grupos chamaram a pesquisadora para explicar as questões, pois os mesmos não haviam entendido. Devido a essa falta de compreensão das questões propostas para cada sequência, o tempo previsto para a duração das atividades acabou sendo metade do tempo total gasto, uma vez que os alunos ficavam esperando que a pesquisadora fosse em seus grupos para tirar suas dúvidas de forma que eles conseguissem responder às questões.

Foi necessário que a pesquisadora ficasse indo de grupo em grupo durante a aula toda de forma a ir tirando as dúvidas que os grupos possuíam. A pesquisadora verificava o que os grupos estavam fazendo e se estavam respondendo às questões propostas, assim como verificava se tinham alguma dúvida em relação aos enunciados.

A seguir descreveremos o segundo dia de aplicação das atividades com a TQG.

6.3.3. Aplicação das atividades – 2º dia – realizada em 19/11/2013

Nesse dia foi aplicada a ficha de atividades 2 (Anexo L) contendo o conteúdo de sequências. A aula iniciou-se às 12h45 e terminou às 16h45. Nesse dia havia vinte e três alunos presentes na aula.

Antes dos alunos voltarem a trabalhar em grupo, fizemos a correção da ficha de atividades 1. A pesquisadora levou a representação de aproximadamente um metro quadrado da TQG em papel craft já citada anteriormente e cartelas de papel para fazer essa correção. A

pesquisadora leu novamente as questões com os alunos e foi respondendo as atividades com eles na representação da TQG. Alguns alunos foram escolhidos para irem à lousa fazerem algumas linhas das sequências, sendo que os primeiros a serem chamados foram os que estavam fazendo mais silêncio.

Após a confecção da primeira sequência, a representação da TQG ficou conforme mostra a figura abaixo.

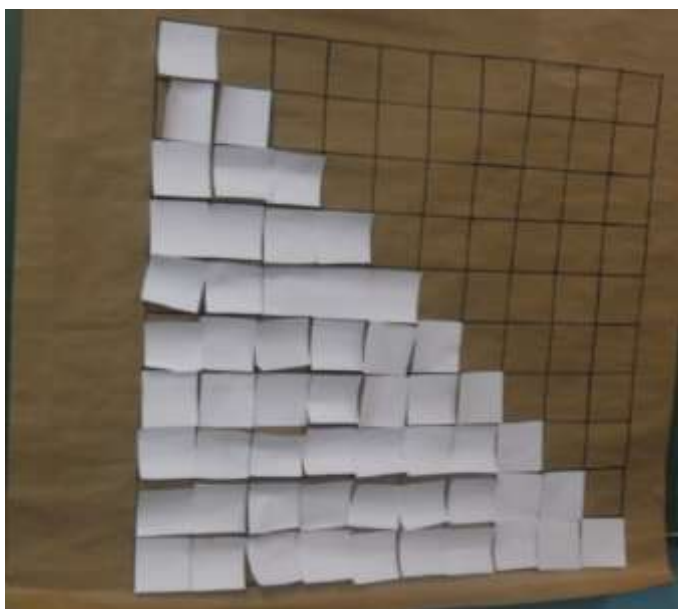


Figura 39: Correção da Ficha de Atividades 1 – Sequências Numéricas

Os alunos se recordavam bem de como era a sequência e rapidamente preencheram a representação da TQG. Terminada a sequência, partimos para a discussão e correção das atividades na lousa. Referente às primeiras questões, em relação às linhas e colunas da sequência que possuíam o maior ou o menor número de quadradinhos pintados, os alunos conseguiram responder com facilidade, sendo que apenas alguns trocaram linha por coluna. Após esclarecimentos, os alunos não tiveram dificuldades em suas respostas. Quando passou à

questão em que os alunos precisavam generalizar como seria para passar de uma linha para outra, uma parte dos alunos teve dificuldade para responder. Vejamos um trecho da aula abaixo, onde a letra ‘M’ está representando a pesquisadora e as demais letras representam alunos, sendo que não necessariamente a mesma letra represente o mesmo aluno no diálogo (as letras servem apenas para mostrar que eram diferentes alunos que estavam falando):

M: Agora... Supondo agora que a gente tenha uma tábua bem maior.
A: Nossa!
M: Vamos pegar, vamos pegar uma tábua enorme. Bom, na segunda linha dessa tábua, quantos quadradinhos têm que ter pintados?
A: Um.
B: Mais...
C: Eu não pinteí.
M: Na segunda linha, quantos quadradinhos?
D: Dois.
E: Dois.
F: Dois.
M: Dois, né? E na quinta?
A: Cinco. *(em coro)*
M: Na décima?
A: Dez. *(em coro)*
M: Na vigésima?
A: Na vigésima?
B: Vinte.
C: Vinte.
M: E na centésima?
A: Cem.
B: Cem.
M: E na milésima?
A: Mil.
B: Mil.
C: Mil.
M: E na dez mil?
A: Ah! Não...
B: Que linha que é?
M: Na linha de número dez mil, quantos quadradinhos eu tenho que ter pintados?
A: Um milhão.
B: Um milhão.
C: Não.
D: Dez moedas?
E: Dez mil?
F: Dez milhão.
G: Dez mil.
M: Dez mil... E na cem mil?
A: Cem mil.
B: Não... é...
C: Um milhão.
D: Mil.
E: Um milhão.

M: Não... Na linha cem mil.
 A: Cem milhões?
 B: Um milhão.
 C: Um milhão.
 M: Oh! Vamos lá gente. Na linha um...
 A: Cem milhões... (*alguns alunos em coro*)
 M: Um quadradinho.
 B: Cem milhões.
 M: Na linha dez, vocês falaram que tem que ter dez.
 C: Um milhão. (*voz ao fundo*)
 M: Na linha cem vocês me falaram que tem que ter cem.
 A: Ah!
 M: Na dez mil, vocês me falaram que era dez mil. E agora, por que que na de cem mil...
 A: Dá cem mil...
 M: Vocês estão me falando que é um milhão?
 B: É cem mil...
 C: É cem mil...
 M: Tem que ser cem mil, né?
 A: Tem que ser...
 B: Tem que ser...
 C: Porque tem...
 D: Ah... ele quer falar por mim...
 E: Eu...
 M: E agora na linha...
 (...)
 M: E na linha n? Quantos quadradinhos?
 A: N.
 B: N.
 C: N.
 M: N, né? Então, de uma forma genérica, qualquer que seja o número de quadradinhos, na linha n, naquela linha, qualquer que seja ela, a gente vai ter aquele número de quadradinhos, não importa qual seja, né? É sempre o mesmo número. Beleza, pessoal?
 A: Sim. (*em coro*)
 M: Então era essa que era a nossa questão h.

No exemplo, podemos perceber que os alguns alunos conseguiram perceber mais rapidamente qual era a regra geral para a sequência, mas em algumas ocasiões suas vozes foram apagadas pelas dos colegas. Vemos também que a dificuldade em generalizar, que ocorre com muitos alunos, principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pode ser amenizada com a direção de um professor que atue como mediador para que os alunos consigam compreender como chegar a uma generalização de uma maneira simplificada.

Em seguida passamos para a correção do segundo problema. A pesquisadora tirou algumas das cartelas que estavam na representação da TQG e formou a próxima sequência, que pode ser vista abaixo.

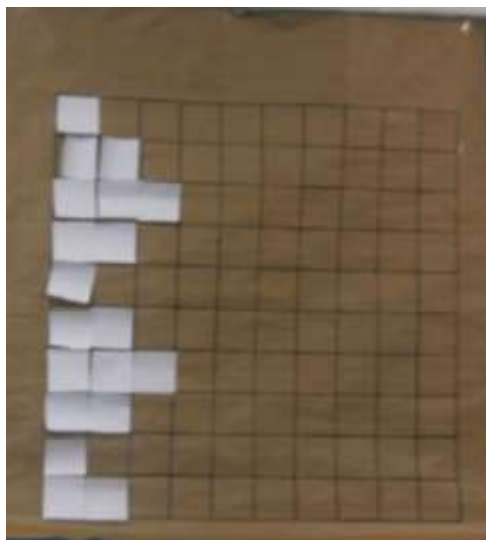


Figura 40: Correção das Atividades

Novamente os alunos não tiveram muita dificuldade para responder as primeiras questões. Porém, para descobrir como seria a generalização da sequência acima, os alunos tiveram um pouco mais de dificuldade para entender. Como os alunos não dominam fórmulas algébricas, a pesquisadora utilizou-se de quadradinhos e espaços em branco para mostrar aos alunos como poderia ser a generalização da sequência. Então a pesquisadora foi substituindo os números dentro do quadradinho e do espaço deixado em branco, mostrando aos alunos como isso funcionava para cada linha da sequência, somente substituindo os números.

A professora da turma ficou impressionada com a maneira como foi apresentada essa generalização aos alunos e como os alunos conseguiram compreender o que foi explicado, uma vez que quando ela percebeu que seria abordada uma fórmula, ela ficou muito preocupada com a forma como esta seria explicada aos alunos já que eles nunca haviam tido contato com esse tipo de coisa. Abaixo segue foto de uma das partes da correção da atividade na lousa.

$$\begin{aligned}
 &1(1 \times 2 + 1) - 1 \\
 &5(1 \times 1 + 1) - 1 \\
 &9(2 \times 4 + 1) - 1 \\
 &\boxed{1} \times 4 + 3
 \end{aligned}$$

Figura 41: Correção das Atividades

As demais atividades foram corrigidas utilizando o mesmo padrão de correção, abordando conceitos matemáticos de forma que os alunos pudessem compreender o que estava sendo feito, mesmo que no momento eles não fossem utilizar parte desses conhecimentos. Somente a generalização da quarta sequência não foi passada aos alunos, devido à pesquisadora ter achado que seria complexa demais para os mesmos compreenderem a passagem de uma linha para a outra.

Após a correção das atividades, os alunos dividiram-se em grupos novamente e iniciaram a ficha de atividades 2 (Anexo L). Nessa ficha de atividades o foco principal era o conteúdo de sequências numéricas e sequências com objetos.

Novamente os alunos receberam as TQG para iniciarem o trabalho. Como, a princípio, os alunos não utilizariam os barbantes para fazerem as atividades, os mesmos foram entregues somente após o término da primeira parte do problema 1, na qual era para os alunos completarem sete sequências numéricas na TQG e criarem outras três sequências. O próximo passo para a resolução era que os alunos utilizassem os barbantes para circularem os números pares existentes nas sequências que eles fizeram na TQG. Alguns alunos questionaram se eles poderiam circular os números com lápis, o que lhes foi permitido. Dessa forma, alguns

utilizaram barbante para a realização das atividades e outros o deixaram de lado e utilizaram apenas lápis, como pode ser visto no exemplo abaixo.



Figura 42: Atividade 1 - Grupo 9 - 4º ano A

Na figura acima, percebe-se claramente o mesmo conceito de números pares e ímpares encontrado nos alunos do 1º ano, ou seja, o conhecimento que eles utilizam em suas brincadeiras com “ímpar-ou-par”, uma vez que esses alunos circularam apenas os números que estavam nas colunas pares da TQG, não levando em consideração o número e sim a posição em que o mesmo estava.

Na figura abaixo vemos outro ‘falso’ conceito arraigado em alguns alunos: todos os números são pares. Neste caso, os alunos colocaram barbante em todos os números. Isto aconteceu em muitos grupos.



Figura 43: Atividade 1 - Grupo 5 - 4º ano A

Também podemos notar na figura acima que os alunos desse grupo criaram sequências bem diferentes para o problema proposto, não se atentando ao fato de que o problema pedia que fossem criadas sequências com números. Houve alguns casos em que os alunos criaram sequências de objetos ao invés de criar sequências numéricas. Entretanto, ressaltamos a criatividade dos alunos ao criar essas sequências e também o fato desses alunos não terem dificuldades na criação de sequências com objetos, o que ocorreu em boa parte dos alunos no diagnóstico inicial.

Quando mais da metade dos alunos havia terminado a primeira questão, percebemos que os demais estavam demorando para resolvê-la por terem dificuldades em relação aos conceitos de números pares e ímpares. Percebemos que vários grupos poderiam ficar até o final da aula e não conseguiriam resolver a questão. Dessa forma, decidimos fazer a

correção das atividades na lousa, de forma que os alunos que não sabiam o conceito pudessem compreendê-lo e assim todos os alunos poderiam apagar a TQG e partir para as próximas atividades. Pedimos que um representante de cada grupo fizesse uma das sequências na lousa. Depois resolvemos as outras atividades que dependiam dessas sequências. Para resolver a atividade dos números pares, conceituamos pares e ímpares e explicamos uma maneira facilitada deles encontrarem os mesmos (através do último algarismo dos números). Pedimos que um aluno de cada vez fosse até a lousa e circulasse um número par, de forma que, ao final, pudéssemos ter todos os números pares circulados. Depois que todos os alunos haviam assinalado um número par, a pesquisadora questionou se eles estavam percebendo alguma regularidade dos lugares em que estavam sendo assinalados os números pares. Vários alunos perceberam que nas colunas pares e nas sequências iniciadas com pares todos os números eram pares. Dessa forma, os demais números pares que faltavam foram circulados pela pesquisadora. Em seguida, os alunos apagaram suas TQG e resolveram os outros problemas propostos.

Abaixo, apresentamos uma tabela com os acertos e os erros dos alunos, bem como com o que eles deixaram sem fazer.

Grupo 1	
1	ok
1 a	ok
1 b	ok
1 c	ok
1 d	nf
1 e	ok
1 f	ok
2	ok
2 a	ok
2 b	ok
3	ok

Grupo 6	
1	nf
1 a	nf
1 b	nf
1 c	nf
1 d	nf
1 e	nf
1 f	nf
2	nf
2 a	nf
2 b	nf
3	nf

Grupo 2	
1	ok
1 a	ok
1 b	x
1 c	ok
1 d	nf
1 e	nf
1 f	nf
2	nf
2 a	nf
2 b	nf
3	nf

Grupo 7	
1	ok
1 a	nf
1 b	nf
1 c	nf
1 d	nf
1 e	nf
1 f	nf
2	nf
2 a	nf
2 b	nf
3	nf

Grupo 3	
1	ok
1 a	nf
1 b	nf
1 c	nf
1 d	nf
1 e	nf
1 f	nf
2	nf
2 a	nf
2 b	nf
3	nf

Grupo 8	
1	ok
1 a	ok
1 b	ok
1 c	ok
1 d	nf
1 e	x
1 f	nf
2	nf
2 a	ok
2 b	ok
3	ok

Grupo 4	
1	ok
1 a	nf
1 b	ok
1 c	ok
1 d	nf
1 e	x
1 f	nf
2	ok
2 a	ok
2 b	ok
3	ok

Grupo 9	
1	ok
1 a	mc
1 b	nf
1 c	nf
1 d	nf
1 e	nf
1 f	nf
2	nf
2 a	nf
2 b	nf
3	nf

Grupo 5	
1	ok
1 a	nf
1 b	nf
1 c	nf
1 d	nf
1 e	nf
1 f	nf
2	nf
2 a	nf
2 b	nf
3	nf

Grupo 10	
1	ok
1 a	nf
1 b	ok
1 c	x
1 d	nf
1 e	nf
1 f	nf
2	ok
2 a	ok
2 b	ok
3	ok

Tabela 20: Resposta dos alunos por grupo – 4º ano A – escola B – 19/11/2013

Analisando a tabela acima, percebemos que nem todos os grupos conseguiram fazer as sequências com objetos, uma vez que alguns alunos escreveram muito forte na TQG e demoraram mais para apagar, bem como alguns alunos que tiveram bastante dificuldade para fazer a sequência, não conseguindo concluir nenhuma sequência até o final da aula. Percebeu-se que os alunos não têm muitas dificuldades para fazer sequências com números, entretanto, possuem muita dificuldade em responder questões relacionadas às sequências. Quando se trata de sequências com objetos, a maioria dos alunos tem uma dificuldade maior. Apenas quatro grupos conseguiram finalizar a ficha de atividades 2.

A seguir descreveremos como ocorreu a aplicação do diagnóstico final bem como analisaremos as respostas dadas pelos alunos.

6.3.4. Aplicação do diagnóstico final – realizada em 26/11/2013

Vinte e seis alunos participaram do diagnóstico final (Anexo O). A aula iniciou-se às 12h45 e terminou às 15h05. A maioria dos alunos não teve dificuldades em responder às questões, sendo que 20 alunos conseguiram fazer corretamente todas elas, outros dois alunos erraram apenas o final da primeira sequência. Apenas um aluno errou todas as questões, pois tinha muita dificuldade em matemática, leitura e escrita. Um aluno entregou o diagnóstico em branco, por mais que tentássemos conversar com ele para que ele o fizesse. A professora disse que ele era assim inclusive nas aulas dela: só fazia quando queria. Os dois outros alunos que tiveram erros foi nas sequências com objetos, sendo que um deles colocou objetos na primeira sequência que era numérica.

Na tabela abaixo podemos verificar melhor a quantidade de acertos que cada aluno teve. Nesta, segue os alunos denominados por números, uma vez que decidimos não utilizar seus nomes para o registro dos dados. Nas próximas seis colunas estão as questões respondidas pelos alunos com os respectivos tipos de respostas já citados anteriormente: ‘ok’, ‘x’, ‘mc’ e ‘nf’.

Nas últimas quatro colunas segue o número de questões corretas, incorretas, meio certas e sem fazer de cada aluno. Nas quatro últimas linhas, segue a relação da quantidade de alunos que fez cada questão correta, incorreta, meio certa ou deixou sem fazer e as respectivas faltas dos alunos.

Alunos	1a	1b	1c	1d	1e	1f	ok	x	mc	nf
1	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
2	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
3	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
4	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
5	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
6	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
7	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
8	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
10	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
11	faltou						faltou			
12	mc	ok	ok	ok	ok	ok	5	0	1	0
13	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
14	ok	ok	ok	ok	ok	x	5	1	0	0
15	x	x	x	x	x	x	0	6	0	0
16	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
17	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
18	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
19	nf	nf	nf	nf	nf	nf	0	0	0	6
20	faltou						faltou			
21	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
22	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
23	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
24	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
25	x	ok	ok	x	ok	ok	4	2	0	0
26	faltou						faltou			
27	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
28	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
29	mc	ok	ok	ok	ok	ok	5	0	1	0
ok	21	24	24	23	24	23				
x	2	1	1	2	1	2				
mc	2	0	0	0	0	0				
nf	1	1	1	1	1	1				
faltas	3	3	3	3	3	3				

Tabela 21: Análise do diagnóstico final – 4º ano A – escola B – 26/11/2013

Analisando a tabela, podemos ver que quase setenta e sete por cento dos alunos conseguiram acertar todas as sequências, sendo que caso peguemos aqueles alunos que acertaram quatro ou mais sequências, teremos que mais de noventa e dois por cento da turma conseguiu aprender após as aulas com a utilização da TQG através da resolução de problemas.

A seguir apresentaremos nossas considerações em relação a todas as aulas ministradas junto ao 4º ano A da escola B.

6.3.5. Considerações sobre a aplicação das atividades

Durante as atividades junto ao 4º ano A da escola B, dos trinta e dois alunos que a professora afirmou ter, quatro alunos não participaram de nenhuma das aulas. Outros sete alunos participaram de duas das quatro aulas ministradas. Onze alunos participaram de três das aulas e apenas dez participaram de todas as aulas. No total foram vinte e oito alunos participando de pelo menos duas aulas, sendo quinze meninos e treze meninas na faixa etária de nove a doze anos.

Abaixo apresentamos uma tabela com os alunos representados por números. Na coluna seguinte, classificamo-los pelo gênero masculino (M) e feminino (F); em seguida, colocamos suas respectivas idades. Nas colunas seguintes colocamos uma indicação da frequência dos alunos nas aulas, sendo que para o Diagnóstico Inicial e para o Diagnóstico Final, indicamos apenas a Presença (P) dos alunos ou a Falta (F), enquanto que nos dias de aplicação das atividades com a TQG, indicamos a Presença pelos números dos grupos que os alunos participaram (colocamos a letra G seguida do grupo em que os alunos estavam). Na última coluna encontra-se a porcentagem da frequência dos alunos nas aulas.

Aluno	Gênero	Idade	1º dia	2º dia	3º dia	4º dia	Frequência
1	F	9	P	F	F	P	50%
2	M	9	F	G2	F	P	50%
3	F	9	P	F	G4	P	75%
4	F	11	P	G6	G10	P	100%
5	F	11	P	G8	G1	P	100%
6	M	9	P	G6	G7	P	100%
7	M	12	P	G6	G9	P	100%

8	F	10	P	G4	G5	P	100%
9	M	10	P	F	G7	P	75%
10	F	9	P	G8	F	P	75%
11	F	9	P	G4	G8	P	100%
12	M	9	P	G2	G2	P	100%
13	M	10	F	F	G3	P	50%
14	M	10	F	G3	G9	P	75%
15	F	10	F	G1	G1	P	75%
16	F	9	P	G1	G1	P	100%
17	F	10	F	F	G5	P	50%
18	M	9	P	F	G6	P	75%
19	F	11	P	F	G10	F	50%
20	F	9	F	G6	G4 E G9	P	75%
21	M	10	F	F	G6	P	50%
22	M	9	P	F	G7	P	75%
23	M	8	P	G2	G2	P	100%
24	M	9	P	F	F	P	50%
25	M	12	P	G6	G9	F	75%
26	M	9	P	G2	F	P	75%
27	M	9	P	F	G3	P	75%
28	F	10	P	G1	G8	P	100%
29	não compareceu em nenhuma aula						0%
30	não compareceu em nenhuma aula						0%
31	não compareceu em nenhuma aula						0%
32	não compareceu em nenhuma aula						0%

Tabela 22: Relação gênero, idade e frequência dos alunos – 4º ano A – escola B

No decorrer das aulas, percebeu-se que alguns alunos tinham dificuldades de leitura e escrita, o que dificultava bastante o trabalho através da resolução de problemas mais abertos. Percebeu-se também que vários dos grupos não responderam às questões propostas, fazendo apenas as atividades que era para serem realizadas na TQG, ou quando respondiam, suas respostas eram bem curtas, muitas vezes se resumindo a uma ou duas palavras, o que dificulta bastante este tipo de trabalho.

Percebeu-se que a maior dificuldade dos alunos ao trabalharem com sequências, era para fazer sequências com objetos, sendo que seria necessário ter sido trabalhado pelo menos mais uma aula com os alunos de forma que eles desenvolvessem melhor esse conteúdo.

Na tabela abaixo apresentamos uma comparação entre as avaliações diagnósticas iniciais e finais dos alunos.

Alunos	Comparação entre os diagnósticos iniciais e finais
1	acertou mais no segundo diagnóstico
2	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou tudo no outro
3	acertou mais no segundo diagnóstico
4	acertou mais no segundo diagnóstico
5	acertou mais no segundo diagnóstico
6	acertou tudo em ambos
7	acertou mais no segundo diagnóstico
8	acertou mais no segundo diagnóstico
9	acertou mais no segundo diagnóstico
10	acertou mais no segundo diagnóstico
11	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou tudo no outro
12	acertou tudo no primeiro diagnóstico, mas não conseguiu no segundo
13	acertou tudo em ambos
14	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou 50% ou mais no outro
15	faltou em um dos diagnósticos e acertou menos que 50% no outro
16	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou tudo no outro
17	acertou tudo em ambos
18	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou tudo no outro
19	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
20	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou 50% ou mais no outro
21	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou tudo no outro
22	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou tudo no outro
23	acertou tudo em ambos
24	acertou tudo em ambos
25	acertou mais no segundo diagnóstico
26	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou 50% ou mais no outro
27	acertou mais no segundo diagnóstico
28	acertou tudo em ambos
29	acertou tudo no primeiro diagnóstico, mas não conseguiu no segundo

Tabela 23: Comparação entre os diagnósticos iniciais e finais dos alunos – 4º ano A – escola B

Na tabela 20, podemos ver que dez alunos (35% dos alunos) acertaram mais questões no segundo do que no primeiro diagnóstico, ou seja, houve progresso no aprendizado desses alunos. Seis alunos (21%) mantiveram o mesmo nível de aprendizado, ou seja, neste caso, acertaram todas as questões em ambas as avaliações.

Um aluno fez somente o primeiro diagnóstico e conseguiu acertar tudo do mesmo; três alunos fizeram somente um diagnóstico e conseguiram acertar mais do que cinquenta por cento do diagnóstico; um aluno faltou em um dos diagnósticos e acertou menos que cinquenta

por cento no outro. Cinco alunos faltaram no primeiro diagnóstico, mas acertaram todas as questões do segundo diagnóstico. Dois alunos acertaram tudo no primeiro diagnóstico e não conseguiram acertar tudo no segundo. Apenas um aluno acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico. Apesar de não conseguir avaliar exatamente o que aconteceu com os alunos que faltaram em um dos diagnósticos, podemos perceber que em sua maioria os alunos conseguiram obter melhor desempenho após as atividades utilizando a TQG, sendo que o aluno que acertou menos no segundo diagnóstico do que no primeiro, foi porque este se recusou a responder as questões do segundo diagnóstico. Percebeu-se, entretanto, que os alunos têm dificuldades para explicar as regras de formação das sequências que eles formam. Desta forma, mesmo os alunos não conseguindo justificar essas regras, tomamos como certas as sequências que eles fizeram. Caso tivessem sido mais aulas, poderíamos ter trabalhado melhor com os alunos a escrita das justificativas para as sequências.

A seguir, apresentamos uma breve descrição dos resultados das aulas ministradas junto aos alunos do 4º ano B da escola B.

6.4. Aplicações realizadas no 4º ano B – escola B

Ao todo, participaram das atividades em algum momento vinte e sete alunos com idade entre nove e dez anos, sendo que apenas um aluno possui treze anos. A professora responsável pela turma era a Letícia, formada no curso Normal Superior e em Licenciatura em História e Geografia, atua nos anos iniciais do Ensino Fundamental há vinte e oito anos. Para esta turma foram ministradas quatro aulas compreendendo o assunto de sequências numéricas.

Esses alunos estavam acostumados a terem atividades lúdicas e a professora gostava de matemática, o que acabava refletindo no desempenho dos alunos nessa disciplina.

Nos próximos quatro tópicos descreveremos as aulas que foram ministradas para essa turma e, em seguida, faremos algumas considerações em relação às referidas aulas.

6.4.1. Aplicação do diagnóstico inicial – realizada em 01/11/2013

A aplicação iniciou-se às 12h45 e terminou às 16h.

Esta foi uma turma em que os alunos resolveram mais rapidamente as atividades propostas, apresentando apenas um pouco de resistência ao fazer as justificativas das respostas. Os alunos questionaram menos sobre os enunciados dos exercícios, sendo mais autônomos para responder às questões.

Como na outra turma, essa turma também teve dificuldade na terceira atividade, porém metade dos alunos conseguiu fazê-la corretamente.

Como os alunos do 4º ano C (os primeiros a fazerem o diagnóstico inicial) gastaram por volta de quatro horas-aula para concluir todas as atividades, após sair da aplicação do diagnóstico inicial com a turma, conversei com a professora Leticia e acordamos que gastaríamos o dobro do tempo combinado a princípio para o desenvolvimento desta atividade. Porém, nesta sala, todos os alunos conseguiram concluir todas as atividades antes do tempo combinado.

A professora contou que algumas vezes durante o ano, durante as Aulas de Trabalho Pedagógico Coletivo (ATPCs), ela orientou as outras professoras a darem a mesma aula que ela trazia para seus alunos, pois as mesmas não sabiam o conteúdo nem como aplicá-lo. Essa professora admitiu ter algumas dificuldades quanto a alguns conteúdos matemáticos, mas afirmou também que quando tinha alguma dúvida, sempre procurava saná-la buscando informações a respeito do assunto.

Vinte e dois alunos fizeram o diagnóstico inicial (Anexo F), sendo que os alunos tinham idades entre nove e treze anos. A maioria dos alunos possuía nove anos (dezesesseis alunos), cinco alunos com dez e um aluno com treze anos.

As questões em que os alunos mostraram não ter tido nenhuma dificuldade foi a primeira sequência do exercício 1 (1a) e o exercício 2, uma vez que todos conseguiram acertá-la. Depois disso, com vinte e um alunos acertando, ficou o exercício 1c; já com vinte alunos acertando, ficou o 3d. O que os alunos tiveram mais dificuldades foi para completar as sequências com objetos, sendo que alguns alunos simplesmente reproduziam o que já havia sido feito, ou seja, não conseguiam perceber qual era a regra utilizada para completar as sequências e, então, copiavam o enunciado. O exercício 3b foi aquele que mais alunos conseguiram acertar (treze alunos), sendo que dez alunos conseguiram acertar o 3a e o 3c somente nove alunos fizeram de forma correta.

Quatro alunos conseguiram acertar todas as questões, sendo que a maioria dos alunos (91%) conseguiu completar corretamente mais da metade das questões propostas. Um dos alunos conseguiu acertar apenas 2 questões.

Entretanto, nessa turma teve vários “meio-certos” (17) que não foram contabilizados ao fazer a análise acima. Esses “meio-certos” em geral são de um ou dois números que o aluno colocou incorretamente, provavelmente por erro nas contas ou falta de atenção, mas percebeu-se que o conceito de sequência era dominado pelo aluno, pois caso ele tivesse acertado as contas, a sequência estaria correta. Tornando esses “meio-certos” em certos, teríamos que sete alunos acertaram todas as questões e 95% dos alunos acertaram mais da metade das questões, sendo que somente um aluno realmente acertou menos da metade das questões (2 acertos).

Na tabela abaixo, segue os alunos denominados por números, uma vez que decidimos não utilizar seus nomes para o registro dos dados. Na segunda coluna estão as idades

dos alunos. Nas próximas treze colunas estão as questões respondidas pelos alunos com os respectivos tipos de respostas já citados anteriormente: ‘ok’, ‘x’, ‘mc’ e ‘nf’.

Nas últimas quatro colunas segue o número de questões corretas, incorretas, meio certas e sem fazer de cada aluno. Nas quatro últimas linhas, segue a relação da quantidade de alunos que fez cada questão correta, incorreta, meio certa ou deixou sem fazer.

Alunos	Idade	1a	1b	1c	1d	1e	1f	1g	2	3a	3b	3c	3d	4	ok	x	mc	nf
1	9	ok	ok	ok	x	mc	mc	mc	ok	x	x	x	ok	x	5	5	3	0
2	10	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	x	x	ok	ok	10	3	0	0
3		faltou													faltou			
4	9	ok	ok	ok	ok	mc	ok	mc	ok	ok	ok	x	ok	ok	10	1	2	0
5	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	ok	12	1	0	0
6	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	13	0	0	0
7	10	ok	ok	ok	ok	ok	ok	mc	ok	x	x	x	ok	ok	9	3	1	0
8	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	mc	ok	mc	ok	ok	ok	ok	11	0	2	0
9		faltou													faltou			
10	9	ok	ok	ok	ok	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	11	2	0	0
11	9	ok	ok	ok	ok	mc	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	12	0	1	0
12		faltou													faltou			
13	10	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	x	x	ok	ok	10	3	0	0
14	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	13	0	0	0
15		faltou													faltou			
16	9	ok	ok	ok	mc	ok	ok	ok	ok	mc	ok	ok	ok	ok	11	0	2	0
17	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	mc	ok	x	x	x	ok	x	8	4	1	0
18	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	13	0	0	0
19	10	ok	ok	ok	mc	ok	ok	ok	ok	x	x	x	ok	ok	9	3	1	0
20	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	x	x	x	ok	9	4	0	0
21	13	ok	x	x	x	x	x	x	ok	x	x	x	x	x	2	11	0	0
22		faltou													faltou			
23	9	ok	x	ok	x	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	10	3	0	0
24	9	ok	x	ok	x	ok	x	ok	ok	x	x	x	ok	ok	7	6	0	0
25	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	13	0	0	0
26	9	ok	mc	ok	ok	ok	ok	ok	ok	mc	ok	mc	ok	x	9	1	3	0
27	10	ok	ok	ok	mc	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	ok	11	1	1	0
ok		22	18	21	15	17	19	16	22	10	13	9	20	16				
x		0	3	1	4	2	2	1	0	9	9	12	2	6				
mc		0	1	0	3	3	1	5	0	3	0	1	0	0				
nf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				

Tabela 24: Análise do diagnóstico inicial – 4º ano B – escola B – 01/11/2013

A seguir descreveremos o primeiro dia de aplicação das atividades com a TQG.

6.4.2. Aplicação das atividades – 1º dia – realizada em 08/11/2013

A aplicação da ficha de atividades 1 (Anexo I) iniciou-se às 15h15 e terminou às 17h10. Havia vinte alunos presentes na aula.

A pesquisadora explicou aos alunos como seria feita a atividade, os materiais que eles poderiam utilizar e o que receberiam para fazer a atividade. Como na aplicação anterior, teve uma demora muito grande com os alunos pintando a tábua, a pesquisadora disse a eles que eles poderiam pintar a tábua, porém que eles tinham quatro sequências para fazer na tábua e que gastariam menos tempo para fazer somente com barbante. Dessa forma, nenhum grupo utilizou a pintura, mas somente o barbante.

Foi interessante que os alunos começaram a criar diferentes sequências em cima da sequência dada, pois queriam deixar mais bonito o que estavam fazendo. Então foram acrescentando barbantes de diferentes cores colocando os mesmos no mesmo formato da sequência original, com uma linha ou uma coluna a mais ou a menos, como pode ser visto nas figuras abaixo.

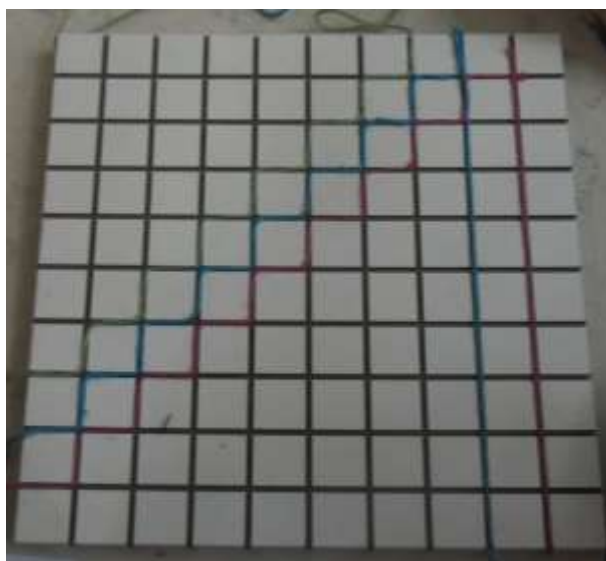


Figura 44: Questão 1 - Grupo 1 - 4º ano B



Figura 45: Questão 1 - Grupo 4 - 4º ano B

Em um dos grupos formados, os alunos dividiram o trabalho: dois ficavam resolvendo um exercício, enquanto os outros dois ficavam descansando, segundo o que eles disseram. Em outros grupos, percebeu-se também que dois ou três estavam trabalhando enquanto outros não estavam colaborando com o trabalho.

A professora sugeriu que o melhor a se fazer quando se quer trabalhar em grupos é fazer duplas, onde um aluno sabe mais e o outro tem um pouco de dificuldade. Segundo a

mesma, quando se faz grupos de quatro alunos, dois trabalham e os outros dois ficam conversando ou brincando. Ela disse que os alunos teriam feito todas as atividades no tempo em que deixamos para elas se estivessem em duplas. As conversas sobre assuntos que não estavam relacionados às atividades acabaram fluindo, atrasando o desenvolvimento da atividade proposta. A pesquisadora combinou com a professora que traria as 10 tábuas para a próxima aula, de forma que os alunos ficassem em grupos de no máximo 3 alunos.

Abaixo, apresentamos uma tabela com os acertos e os erros dos alunos, bem como com o que eles deixaram sem fazer.

Grupo 1

	1	2	3	4
sequência	ok	nf	nf	nf
a	mc	nf	nf	nf
b	mc	nf	nf	nf
c	mc	nf	nf	nf
d	mc	nf	nf	nf
e	ok	nf	nf	nf
f	ok	nf	nf	nf
g	ok	nf	nf	nf
h	x	nf	nf	nf

Grupo 2

	1	2	3	4
sequência	ok	mc	nf	nf
a	ok	ok	nf	nf
b	ok	nf	nf	nf
c	mc	nf	nf	nf
d	mc	nf	nf	nf
e	x	nf	nf	nf
f	ok	nf	nf	nf
g	ok	nf	nf	nf
h	x	nf	nf	nf

Grupo 3

	1	2	3	4
sequência	ok	ok	nf	nf
a	ok	nf	nf	nf
b	ok	nf	nf	nf
c	x	nf	nf	nf
d	x	nf	nf	nf
e	x	nf	nf	nf
f	ok	nf	nf	nf
g	ok	nf	nf	nf
h	x	nf	nf	nf

Grupo 4

	1	2	3	4
sequência	ok	nf	nf	nf
a	ok	nf	nf	nf
b	ok	nf	nf	nf
c	x	nf	nf	nf
d	x	nf	nf	nf
e	x	nf	nf	nf
f	ok	nf	nf	nf
g	ok	nf	nf	nf
h	x	nf	nf	nf

Grupo 5

	1	2	3	4
sequência	ok	ok	ok	nf
a	ok	ok	nf	nf
b	x	ok	nf	nf
c	ok	ok	nf	nf
d	ok	x	nf	nf
e	ok	ok	nf	nf
f	ok	ok	nf	nf
g	ok	x	nf	nf
h	x	x	nf	nf

Tabela 25: Resposta dos alunos por grupo – 4º ano B – escola B – 08/11/2013

Pela tabela acima, percebemos que o grupo que fez mais atividades, conseguiu fazer até a terceira sequência, sendo que dois dos cinco grupos formados conseguiram fazer apenas a primeira sequência. Dois dos grupos fizeram até a segunda sequência, porém um desses grupos não conseguiu fazê-la corretamente. De uma forma geral, os alunos conversaram mais do que desenvolveram as atividades propostas.

A seguir descreveremos o segundo dia de aplicação das atividades com a TQG.

6.4.3. Aplicação das atividades – 2º dia – realizada em 22/11/2013

Primeiramente foi feita a correção da ficha de atividades 1, no mesmo formato descrito anteriormente. Em seguida, partiu-se para a aplicação da ficha de atividades 2 (Anexo L). A aula iniciou-se às 12h45 e terminou às 17h.

Havia vinte alunos presentes na aula. Conforme sugestão da professora, dividimos os alunos em duplas, de forma que eles tivessem maior rendimento no desenvolvimento das atividades, uma vez que vários alunos haviam faltado e havia uma TQG para cada dupla.

No quadro abaixo, podemos ver o desenvolvimento das duplas nessa ficha de atividades. Quase todas as duplas conseguiram fazer todas as atividades propostas, sendo que apenas uma dupla não conseguiu completar a segunda e a terceira questão. Tirando essa dupla, algumas deixaram de responder uma ou outra questão, mas conseguiram fazer quase todas as sequências propostas, tendo dificuldade apenas para fazer a primeira sequência da segunda questão.

Grupo 1

1	ok
1 a	ok
1 b	ok
1 c	ok
1 d	ok
1 e	x
1 f	ok
2	ok
2 a	ok
2 b	ok
3	ok

Grupo 6

1	ok
1 a	ok
1 b	ok
1 c	nf
1 d	nf
1 e	ok
1 f	nf
2	nf
2 a	ok
2 b	ok
3	ok

Grupo 2

1	ok
1 a	ok
1 b	nf
1 c	nf
1 d	nf
1 e	nf
1 f	nf
2	ok
2 a	ok
2 b	ok
3	ok

Grupo 7

1	ok
1 a	ok
1 b	ok
1 c	ok
1 d	ok
1 e	x
1 f	ok
2	nf
2 a	nf
2 b	ok
3	ok

Grupo 3

1	ok
1 a	ok
1 b	ok
1 c	ok
1 d	ok
1 e	ok
1 f	ok
2	ok
2 a	ok
2 b	ok
3	ok

Grupo 8

1	ok
1 a	ok
1 b	ok
1 c	nf
1 d	nf
1 e	x
1 f	ok
2	ok
2 a	ok
2 b	ok
3	ok

Grupo 4

1	ok
1 a	nf
1 b	x
1 c	x
1 d	nf
1 e	nf
1 f	nf
2	ok
2 a	ok
2 b	ok
3	ok

Grupo 9

1	ok
1 a	nf
1 b	ok
1 c	x
1 d	nf
1 e	x
1 f	ok
2	ok
2 a	nf
2 b	nf
3	nf

Grupo 5

1	ok
1 a	ok
1 b	x
1 c	ok
1 d	nf
1 e	ok
1 f	ok
2	ok
2 a	ok
2 b	ok
3	ok

Grupo 10

1	ok
1 a	nf
1 b	ok
1 c	ok
1 d	nf
1 e	ok
1 f	ok
2	ok
2 a	ok
2 b	ok
3	ok

Tabela 26: Resposta dos alunos por grupo – 4º ano B – escola B – 22/11/2013

A seguir descreveremos como ocorreu a aplicação do diagnóstico final bem como analisaremos as respostas dadas pelos alunos.

6.4.4. Aplicação do diagnóstico final – realizada em 27/11/2013

Vinte e seis alunos participaram do diagnóstico final (Anexo O). A aula iniciou-se às 12h45 e terminou às 15h05. A maioria dos alunos não teve dificuldades em responder às questões, sendo que vinte e um alunos conseguiram fazer corretamente todas as questões, quatro alunos erraram apenas um/uns número(s)/objeto(s) porém percebeu-se que entenderam como se faz a sequência. Por exemplo, um aluno errou três números, mas continuou a sequência corretamente (o aluno iniciou a sequência a partir do número 20, de quatro em quatro números e colocou sua sequência da seguinte forma: 20 24 28 31 35 39 44 48 52 56 60). Apenas um aluno que realmente não conseguiu responder corretamente dois terços do diagnóstico.

Na tabela abaixo podemos verificar melhor a quantidade de acertos que cada aluno teve. Nesta, segue os alunos denominados por números, uma vez que decidimos não utilizar seus nomes para o registro dos dados. Nas próximas seis colunas estão as questões respondidas pelos alunos com os respectivos tipos de respostas já citados anteriormente: ‘ok’, ‘x’, ‘mc’ e ‘nf’.

Nas últimas quatro colunas segue o número de questões corretas, incorretas, meio certas e sem fazer de cada aluno. Nas quatro últimas linhas, segue a relação da quantidade de alunos que fez cada questão correta, incorreta, meio certa ou deixou sem fazer e as respectivas faltas dos alunos.

Alunos	1a	1b	1c	1d	1e	1f	ok	x	mc	nf
1	ok	ok	mc	x	ok	ok	4	1	1	0
2	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
3	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
4	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
5	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
6	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
7	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
8	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
10	ok	ok	ok	ok	ok	ok	5	0	1	0
11	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
12	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
13	faltou						faltou			
14	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
15	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
16	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
17	ok	ok	x	x	x	x	2	4	0	0
18	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
19	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
20	ok	ok	ok	ok	mc	ok	5	0	1	0
21	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
22	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
23	ok	ok	mc	ok	ok	ok	5	0	1	0
24	ok	ok	ok	ok	mc	ok	5	0	1	0
25	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
26	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
27	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
ok	26	26	23	24	23	25				
x	0	0	1	2	1	1				
mc	0	0	2	0	2	0				
nf	0	0	0	0	0	0				
faltas	1	1	1	1	1	1				

Tabela 27: Análise do diagnóstico final – 4º ano B – escola B – 27/11/2013

Podemos verificar que os resultados dessa turma são excelentes e que realmente as aulas ministradas favoreceram o aprendizado deles, uma vez que apenas um aluno teve dificuldades para resolver as questões propostas.

A seguir apresentaremos nossas considerações em relação a todas as aulas ministradas junto ao 4º ano B da escola B.

6.4.5. Considerações sobre a aplicação das atividades

Durante as atividades junto ao 4º ano B da escola B, dos vinte e nove alunos que a professora afirmou ter, dois alunos não participaram de nenhuma das aulas. Outros cinco alunos participaram de duas das quatro aulas ministradas. Dez alunos participaram de três das aulas e doze alunos participaram de todas as aulas. No total foram vinte e sete alunos participando de pelo menos duas aulas, sendo treze meninos e catorze meninas na faixa etária de nove a dez anos e apenas um aluno com treze anos.

Abaixo apresentamos uma tabela com os alunos representados por números. Na coluna seguinte, classificamo-los pelo gênero masculino (M) e feminino (F); em seguida, colocamos suas respectivas idades. Nas colunas seguintes colocamos uma indicação da frequência dos alunos nas aulas, sendo que para o Diagnóstico Inicial e para o Diagnóstico Final, indicamos apenas a Presença (P) dos alunos ou a Falta (F), enquanto que nos dias de aplicação das atividades com a TQG, indicamos a Presença pelos números dos grupos que os alunos participaram (colocamos a letra G seguida do grupo em que os alunos estavam). Na última coluna encontra-se a porcentagem da frequência dos alunos nas aulas.

Aluno	Gênero	Idade	1º dia	2º dia	3º dia	4º dia	Frequência
1	F	9	P	F	G8	P	75%
2	M	10	P	G2	G6	P	100%
3	F	10	F	F	G5	P	50%
4	M	9	P	G5	F	P	75%
5	F	9	P	G1	G7	P	100%
6	F	9	P	G3	G8	P	100%
7	F	10	P	F	F	P	50%
8	M	9	P	G4	G9	P	100%
9	F	9	F	G1	F	P	50%

10	F	9	P	G4	F	P	75%
11	M	9	P	G5	G1	P	100%
12	F	9	F	G3	G9	P	75%
13	F	10	P	G1	G5	F	75%
14	M	9	P	G5	F	P	75%
15	M	10	P	F	F	P	50%
16	M	9	F	G2	G3	P	75%
17	F	9	P	G4	G4	P	100%
18	M	9	P	G2	G10	P	100%
19	M	10	P	F	G1	P	75%
20	M	9	P	F	G6	P	75%
21	F	13	P	G1	G4	P	100%
22	F	10	F	F	G7	P	75%
23	M	9	P	F	F	P	50%
24	F	9	P	G3	G2	P	100%
25	M	9	P	G5	G3	P	100%
26	M	9	P	G2	G10	P	100%
27	F	10	P	G3	G2	P	100%
28	não compareceu em nenhuma aula						0%
29	não compareceu em nenhuma aula						0%

Tabela 28: Relação gênero, idade e frequência dos alunos – 4º ano B – escola B

No decorrer das aulas, percebeu-se que a maioria dos alunos não possui dificuldades em matemática, sendo que a maioria deles conseguiu bom rendimento desde o diagnóstico inicial. Os resultados dos alunos no primeiro dia de atividades não foram significativos devido ao fato deles não estarem acostumados a trabalhar em grupos com muitos alunos, o que acaba causando certa indisciplina. Após a professora ter dado a dica de dividi-los em grupos menores, os alunos tiveram melhor rendimento e conseguiram realizar quase todas as atividades. Tais alunos eram mais autônomos na leitura, não necessitando diversas vezes de explicações sobre o que estava sendo pedido nas questões.

Na tabela abaixo apresentamos uma comparação entre as avaliações diagnósticas iniciais e finais dos alunos.

Alunos	Comparação entre os diagnósticos iniciais e finais
1	acertou mais no segundo diagnóstico
2	acertou mais no segundo diagnóstico
3	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou tudo no outro
4	acertou mais no segundo diagnóstico
5	acertou mais no segundo diagnóstico
6	acertou tudo em ambos
7	acertou mais no segundo diagnóstico
8	acertou mais no segundo diagnóstico
9	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou tudo no outro
10	acertou mais no segundo diagnóstico
11	acertou mais no segundo diagnóstico
12	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou tudo no outro
13	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou 50% ou mais no outro
14	acertou tudo em ambos
15	acertou mais no segundo diagnóstico
16	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou tudo no outro
17	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
18	acertou tudo em ambos
19	acertou mais no segundo diagnóstico
20	acertou mais no segundo diagnóstico
21	acertou mais no segundo diagnóstico
22	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou tudo no outro
23	acertou mais no segundo diagnóstico
24	acertou mais no segundo diagnóstico
25	acertou tudo em ambos
26	acertou mais no segundo diagnóstico
27	acertou mais no segundo diagnóstico

Tabela 29: Comparação entre os diagnósticos iniciais e finais dos alunos – 4º ano A – escola B

Na tabela 26, podemos ver que dezesseis alunos (59% dos alunos) acertaram mais questões no segundo do que no primeiro diagnóstico, ou seja, houve aprendizado desses alunos. Quatro alunos mantiveram o mesmo nível de aprendizado, ou seja, neste caso, acertaram todas as questões em ambos os diagnósticos.

Cinco alunos faltaram no primeiro diagnóstico, mas acertaram todas as questões do segundo diagnóstico. Um aluno faltou em um dos diagnósticos e acertou mais de cinquenta por cento no outro. Apenas uma aluna acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico.

Percebeu-se que o rendimento dos alunos nas atividades foi muito bom, sendo que apenas uma aluna teve dificuldades no segundo diagnóstico. Esse fator pode ter sido desencadeado devido ao gosto que a professora da turma possui por matemática, o que pode tê-

los motivado mais a fazer as atividades. Além disso, a professora afirmou fazer trabalhos diferenciados com os alunos, o que pode ter feito com que o desempenho deles fosse melhor nessas atividades, uma vez que já estavam habituados a ter muitas aulas diferenciadas.

A seguir, apresentamos uma breve descrição dos resultados das aulas ministradas junto aos alunos do 4º ano C da escola B.

6.5. Aplicações realizadas no 4º ano C – escola B

Ao todo, participaram das atividades em algum momento vinte e sete alunos, com faixa etária entre nove e onze anos. A professora responsável pela turma era a Nayara, formada em Pedagogia e Educação Física, com pós-graduação em Educação Infantil, Educação Inclusiva e Psicopedagogia, atuando nos anos iniciais do Ensino Fundamental há vinte e seis anos. Para esta turma foram ministradas quatro aulas compreendendo o assunto de sequências numéricas.

Nos próximos quatro tópicos descreveremos as aulas que foram ministradas para essa turma e, em seguida, faremos algumas considerações em relação às referidas aulas.

6.5.1. Aplicação do diagnóstico inicial – realizada em 31/10/2013

No dia da aplicação do diagnóstico inicial (Anexo F) junto aos alunos do 4º ano C, a professora da turma não estava presente. Dessa forma nem a pesquisadora, nem a professora

substituta conheciam os alunos. Porém, não houve dificuldades significativas para trabalhar com eles. A aplicação iniciou-se às 12h45 e terminou às 16h45.

A pesquisadora leu com os alunos a prova inteira e depois foi tirando quaisquer dúvidas quanto ao enunciado nas respectivas carteiras dos alunos. Alguns, a princípio, falavam que não tinham entendido nada. Então a pesquisadora acabava relendo o que o exercício pedia.

Apesar do enunciado da questão 1 orientar (na última linha) que os alunos deveriam criar sua própria sequência, vários alunos perguntaram à pesquisadora o que era para fazer nessa última linha quando chegaram na mesma.

No segundo exercício, em um primeiro momento, vários alunos disseram não ter entendido o exercício, porém após ouvirem nova explicação começaram a fazer. Alguns alunos entenderam rapidamente que cada coluna seria pintada de uma cor, enquanto outros foram pintando quadradinho por quadradinho, o que acabou atrasando um pouco a atividade.

A maioria dos alunos não conseguiu fazer a terceira atividade, sendo que grande parte deles pediu esclarecimentos sobre esta atividade. Muitos alunos apenas copiaram a sequência que estava escrita e uma garota copiou a sequência ao contrário.

Outra dificuldade dos alunos foi quanto à justificativa do porquê estavam fazendo a atividade daquela maneira. Poucos conseguiram realmente justificar o que haviam feito, apesar da pesquisadora ter dado um exemplo de como eles poderiam justificar as respostas deles. Por outro lado, a pesquisadora acreditou que quando os alunos estivessem organizados em grupos durante as atividades, ao precisar argumentar com os demais colegas sobre o porquê de uma sequência ser daquela maneira, eles conseguiriam desenvolver essa parte das justificativas.

No quarto exercício, nem todos os alunos responderam quais números não poderiam estar nessa sequência e aqueles que responderam, fizeram apenas para aquele trecho

numérico; não conseguiram perceber que de forma geral jamais haveriam números pares naquela sequência.

Como já havia se passado quase quatro horas-aula e alunos ainda estavam na metade do diagnóstico, a pesquisadora deu mais 10 minutos para eles concluírem a atividade e recolheu o diagnóstico da maneira que estava, uma vez que já havia sido gasto mais do que dobro do tempo combinado e, como a maioria já havia terminado, os alunos começaram a ficar indisciplinados e a professora mandou que comessem a matéria do dia. Cinco alunos fizeram apenas metade do diagnóstico.

Vinte e cinco alunos fizeram o diagnóstico inicial, sendo que os alunos tinham idades entre nove e onze anos. A maioria deles possuía nove anos (quinze alunos), oito alunos com dez e um aluno com onze anos. Um estudante não declarou a idade.

A única questão que os alunos mostraram não ter tido nenhuma dificuldade foi a primeira sequência do exercício 1 (1a), uma vez que todos conseguiram acertá-la. Depois disso, com vinte e quatro alunos acertando, temos a questão 1b. Com vinte e três acertos, temos os exercícios 1d, 1e e 1f. O que os alunos tiveram mais dificuldades foi para completar uma sequência com objetos, sendo que alguns simplesmente reproduziam o que já havia sido feito, ou seja, não conseguiam perceber qual era a regra utilizada para completar a sequência e, então, copiavam o enunciado. O exercício 3a foi o que os alunos mais conseguiram acertar (nove alunos), sendo que o 3b somente oito conseguiram fazer corretamente e o 3c somente seis conseguiram acertar.

Seis alunos conseguiram acertar todas as questões, sendo que a maioria dos alunos (88%) conseguiu fazer corretamente mais da metade das questões propostas. Um dos alunos conseguiu acertar apenas quatro questões.

Entretanto, nessa turma houveram vários “meio-certos” (11) que não foram contabilizados ao fazer a análise acima. Seis desses meio-certos foram na questão 2, na qual

cinco dos alunos fizeram apenas parte da sequência e deixaram a outra parte em branco, o que dificulta a análise, pois seria a parte em que efetivamente seria possível dizer se os alunos entenderam a sequência. O outro aluno possivelmente não terminou devido à falta de tempo. Cinco dos alunos fizeram apenas até o exercício 2.

Na tabela abaixo, segue os alunos denominados por números, uma vez que decidimos não utilizar seus nomes para o registro dos dados. Na segunda coluna estão as idades dos alunos. Nas próximas treze colunas estão as questões respondidas pelos alunos com os respectivos tipos de respostas já citados anteriormente: ‘ok’, ‘x’, ‘mc’ e ‘nf’.

Nas últimas quatro colunas segue o número de questões corretas, incorretas, meio certas e sem fazer de cada aluno. Nas quatro últimas linhas, segue a relação da quantidade de alunos que fez cada questão correta, incorreta, meio certa ou deixou sem fazer.

Alunos	Idade	1a	1b	1c	1d	1e	1f	1g	2	3a	3b	3c	3d	4	ok	x	mc	nf
1	9	ok	x	x	x	x	x	ok	ok	x	x	x	ok	x	4	9	0	0
2	9	ok	ok	x	ok	ok	ok	ok	ok	x	x	x	ok	x	8	5	0	0
3	9	ok	ok	nf	ok	ok	ok	nf	mc	nf	nf	nf	nf	nf	5	0	1	7
4	9	ok	ok	ok	x	ok	ok	ok	ok	ok	x	x	ok	x	9	4	0	0
5		ok	ok	ok	ok	ok	mc	ok	mc	nf	nf	nf	nf	nf	6	0	2	5
6	9	ok	ok	ok	ok	nf	ok	mc	ok	ok	ok	x	x	ok	9	2	1	1
7	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	13	0	0	0
8	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	13	0	0	0
9	10	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	x	x	ok	ok	10	3	0	0
10	10	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	mc	x	x	x	x	ok	8	4	1	0
11	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	mc	nf	nf	nf	nf	nf	7	0	1	5
12		faltou													faltou			
13		faltou													faltou			
14	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	13	0	0	0
15	10	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	x	x	ok	ok	10	3	0	0
16	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	mc	ok	x	x	x	ok	x	8	4	1	0
17	10	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	13	0	0	0
18	11	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	mc	x	x	x	ok	ok	9	3	1	0
19	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	mc	nf	nf	nf	nf	nf	7	0	1	5
20	10	ok	ok	ok	mc	ok	ok	ok	ok	mc	x	x	ok	ok	8	2	3	0
21	10	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	x	x	ok	ok	10	3	0	0
22	10	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	ok	ok	12	1	0	0
23	10	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	nf	nf	nf	nf	nf	8	0	0	5
24	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	x	x	ok	ok	10	3	0	0
25	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	13	0	0	0
26	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	x	x	x	ok	ok	10	3	0	0
27	9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	13	0	0	0
ok		25	24	22	23	23	23	21	19	9	8	6	18	16				
x		0	1	2	2	1	1	0	0	10	12	14	2	4				
mc		0	0	0	0	0	1	3	6	1	0	0	0	0				
nf		0	0	1	0	1	0	1	0	5	5	5	5	5				

Tabela 30: Análise do diagnóstico inicial – 4º ano C – escola B – 31/10/2013

A seguir descreveremos o primeiro dia de aplicação das atividades com a TQG.

6.5.2. Aplicação das atividades – 1º dia – realizada em 07/11/2013

A aplicação da ficha de atividades 1 (Anexo I) ocorreu das 12h45 às 17h, ou seja, desde o horário de entrada dos alunos até quase o momento da saída, tendo um intervalo de 15 minutos. Havia vinte e três alunos presentes na aula.

Foi explicado aos alunos sobre o material que eles estariam recebendo e foram lidas as questões que eles teriam que resolver. Foi pedido aos alunos que formassem grupos e, em seguida, foram entregues os materiais e as fichas de atividades aos alunos.

Os alunos do grupo 1 fizeram rapidamente as atividades, pois utilizaram apenas barbante para realizar as atividades. A maioria dos alunos resolveu utilizar a pintura. Outros queriam utilizar cola na TQG para colar os barbantes na mesma. Se não fosse alguns alunos terem alertado a pesquisadora, um grupo teria colado o barbante na TQG, pois quando a pesquisadora chegou até o grupo os alunos já haviam até passado cola na TQG e se preparavam para colar os barbantes. Então a pesquisadora agiu rapidamente limpando a TQG antes que a cola secasse. Em seguida explicou à turma toda que não era permitido usar cola na TQG, uma vez que os alunos teriam que utiliza-la para fazer diversas atividades diferentes, assim como as outras turmas também a utilizariam.

Alguns alunos colocaram o barbante antes de pintar e começaram a pintar. A pesquisadora perguntou-lhes se não era mais difícil pintar com o barbante, mas um aluno justificou que fazendo isso evitava que borrasse.

Abaixo, apresentamos uma tabela com os acertos e os erros dos alunos, bem como com o que eles deixaram sem fazer.

Grupo 1

	1	2	3	4
sequência	ok	ok	ok	x
a	mc	mc	x	x
b	mc	mc	x	x
c	x	x	ok	mc
d	x	x	ok	x
e	x	ok	x	x
f	x	x	x	x
g	x	x	x	x
h	x	x	x	x

Grupo 2

	1	2	3	4
sequência	ok	ok	nf	nf
a	mc	mc	nf	nf
b	mc	mc	nf	nf
c	x	nf	nf	nf
d	x	x	nf	nf
e	ok	nf	nf	nf
f	ok	nf	nf	nf
g	x	nf	nf	nf
h	x	nf	nf	nf

Grupo 3 - folha 1

	1	2	3	4
sequência	ok	nf	nf	nf
a	mc	nf	nf	nf
b	mc	nf	nf	nf
c	mc	nf	nf	nf
d	mc	nf	nf	nf
e	x	nf	nf	nf
f	nf	nf	nf	nf
g	nf	nf	nf	nf
h	nf	nf	nf	nf

Grupo 3 - folha 2

	1	2	3	4
sequência	ok	nf	nf	nf
a	ok	nf	nf	nf
b	mc	nf	nf	nf
c	ok	nf	nf	nf
d	ok	nf	nf	nf
e	ok	nf	nf	nf
f	ok	nf	nf	nf
g	x	nf	nf	nf
h	x	nf	nf	nf

Grupo 4

	1	2	3	4
sequência	ok	ok	nf	nf
a	x	mc	nf	nf
b	mc	mc	nf	nf
c	mc	mc	nf	nf
d	x	x	nf	nf
e	x	ok	nf	nf
f	x	nf	nf	nf
g	x	nf	nf	nf
h	nf	nf	nf	nf

Grupo 5

	1	2	3	4
sequência	ok	nf	nf	nf
a	ok	nf	nf	nf
b	ok	nf	nf	nf
c	ok	nf	nf	nf
d	x	nf	nf	nf
e	x	nf	nf	nf
f	ok	nf	nf	nf
g	x	nf	nf	nf
h	x	nf	nf	nf

Grupo 6

	1	2	3	4
sequência	ok	ok	ok	mc
a	mc	mc	x	nf
b	mc	mc	x	nf
c	mc	mc	ok	nf
d	mc	x	x	nf
e	ok	ok	ok	nf
f	ok	nf	nf	nf
g	x	nf	nf	nf
h	x	nf	nf	nf

Grupo 7

	1	2	3	4
sequência	ok	ok	nf	nf
a	ok	nf	nf	nf
b	ok	nf	nf	nf
c	mc	nf	nf	nf
d	mc	nf	nf	nf
e	ok	nf	nf	nf
f	nf	nf	nf	nf
g	nf	nf	nf	nf
h	nf	nf	nf	nf

Tabela 31: Resposta dos alunos por grupo – 4º ano C – escola B – 07/11/2013

A maioria dos alunos demorou bastante para fazer a primeira questão devido a terem escolhido a pintura para resolverem as atividades. Pela tabela acima, podemos ver que apenas dois grupos conseguiram fazer as quatro sequências. Entretanto, ambos não conseguiram fazer a última sequência corretamente, como pode ser visto na tabela. Outros três grupos conseguiram fazer até a segunda sequência. Os demais não saíram da primeira sequência a aula toda.

A seguir descreveremos o segundo dia de aplicação das atividades com a TQG.

6.5.3. Aplicação das atividades – 2º dia – realizada em 14/11/2013

Primeiramente foi feita a correção da ficha de atividades 1, no mesmo formato descrito anteriormente. Em seguida, partiu-se para a aplicação da ficha de atividades 2 (Anexo L). A aula iniciou-se às 12h45 e terminou às 17h. Havia vinte e três alunos presentes na aula. Estes foram divididos em nove grupos.

No quadro abaixo, podemos ver o desenvolvimento dos grupos nessa ficha de atividades. Nenhum grupo fez duas das atividades propostas, sendo que oito dos grupos fizeram apenas a sequência da questão 1 e um grupo fez apenas a sequência da questão 2. Nenhum grupo fez a questão 3. Os grupos entregaram as fichas de atividade em branco, sem qualquer resposta às questões feitas. Somente três grupos conseguiram encontrar os números pares nas sequências feitas nas TQG. Apesar da pesquisadora incentivar aos alunos a responderem as questões, estes não o fizeram. Após todos os alunos terem tentado durante algum tempo localizar os números pares na TQG e a maioria não ter obtido sucesso em conseguir, apesar da pesquisadora orientá-los como encontrar; a pesquisadora decidiu corrigir as atividades na lousa. Dessa forma, a pesquisadora chamou um representante de cada grupo para colocar uma sequência na lousa e depois foi dialogando com os alunos sobre as questões. Terminada a correção da primeira questão, os alunos apagaram a TQG e não deu tempo de terminarem a sequência da questão dois, pois terminou a aula.

Grupo 1

1	ok
1 a	ok
1 b	nf
1 c	nf
1 d	nf
1 e	nf
1 f	nf
2	nf
2 a	nf
2 b	nf
3	nf

Grupo 6

1	ok
1 a	ok
1 b	nf
1 c	nf
1 d	nf
1 e	nf
1 f	nf
2	nf
2 a	nf
2 b	nf
3	nf

Grupo 2

1	ok
1 a	nf
1 b	nf
1 c	nf
1 d	nf
1 e	nf
1 f	nf
2	nf
2 a	nf
2 b	nf
3	nf

Grupo 7

1	ok
1 a	nf
1 b	nf
1 c	nf
1 d	nf
1 e	nf
1 f	nf
2	nf
2 a	nf
2 b	nf
3	nf

Grupo 3

1	ok
1 a	nf
1 b	nf
1 c	nf
1 d	nf
1 e	nf
1 f	nf
2	nf
2 a	nf
2 b	nf
3	nf

Grupo 8

1	ok
1 a	nf
1 b	nf
1 c	nf
1 d	nf
1 e	nf
1 f	nf
2	nf
2 a	nf
2 b	nf
3	nf

Grupo 4

1	ok
1 a	ok
1 b	nf
1 c	nf
1 d	nf
1 e	nf
1 f	nf
2	nf
2 a	nf
2 b	nf
3	nf

Grupo 9

1	nf
1 a	nf
1 b	nf
1 c	nf
1 d	nf
1 e	nf
1 f	nf
2	ok
2 a	nf
2 b	nf
3	nf

Grupo 5

1	ok
1 a	nf
1 b	nf
1 c	nf
1 d	nf
1 e	nf
1 f	nf
2	nf
2 a	nf
2 b	nf
3	nf

Tabela 32: Resposta dos alunos por grupo – 4º ano C – escola B – 14/11/2013

A seguir descreveremos como ocorreu a aplicação do diagnóstico final bem como analisaremos as respostas dadas pelos alunos.

6.5.4. Aplicação do diagnóstico final – realizada em 21/11/2013

A aula iniciou-se às 12h45 e terminou às 15h15.

Vinte e dois alunos participaram do diagnóstico final (Anexo O). Apenas 41% dos alunos conseguiram acertar todas as questões (9 alunos), sendo que a maior dificuldade dos alunos foi em fazer sequência com objetos (45% das sequências com objetos estava incorreta). Uma aluna não respondeu nenhuma das questões e outro aluno deixou metade das sequências sem fazer também. Sete alunos erraram todas as sequências com objetos. Alguns alunos começaram a sequência de uma maneira e depois mudaram. Por exemplo, duas alunas começaram uma sequência com os números de 20 em 20 e depois foram para números de 200 em 200.

Na tabela abaixo podemos verificar melhor a quantidade de acertos que cada aluno teve. Nesta, segue os alunos denominados por números, uma vez que decidimos não utilizar seus nomes para o registro dos dados. Nas próximas seis colunas estão as questões respondidas pelos alunos com os respectivos tipos de respostas já citados anteriormente: ‘ok’, ‘x’, ‘mc’ e ‘nf’.

Nas últimas quatro colunas segue o número de questões corretas, incorretas, meio certas e sem fazer de cada aluno. Nas quatro últimas linhas, segue a relação da quantidade de alunos que fez cada questão correta, incorreta, meio certa ou deixou sem fazer e as respectivas faltas dos alunos.

Alunos	1a	1b	1c	1d	1e	1f	ok	x	mc	nf
1	nf	nf	nf	nf	nf	nf	0	0	0	6
2	ok	ok	mc	ok	ok	ok	5	0	1	0
3	ok	ok	ok	x	x	x	3	3	0	0
4	ok	mc	mc	ok	ok	ok	4	0	2	0
5	faltou						faltou			
6	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
7	ok	ok	ok	ok	ok	nf	5	0	0	1
8	ok	ok	ok	ok	x	x	4	2	0	0
9	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
10	ok	ok	ok	x	x	x	3	3	0	0
11	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
12	ok	ok	ok	x	x	x	3	3	0	0
13	ok	ok	mc	x	x	x	2	3	1	0
14	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
15	ok	ok	ok	x	x	x	3	3	0	0
16	faltou						faltou			
17	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
18	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
19	ok	ok	nf	x	nf	nf	2	1	0	3
20	faltou						faltou			
21	ok	ok	ok	x	x	x	3	3	0	0
22	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
23	faltou						faltou			
24	mc	mc	ok	x	x	x	1	3	2	0
25	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
26	faltou						faltou			
27	ok	ok	ok	ok	ok	ok	6	0	0	0
ok	20	19	17	13	12	11				
x	0	0	0	8	8	8				
mc	1	2	3	0	0	0				
nf	1	1	2	1	2	3				
faltas	5	5	5	5	5	5				

Tabela 33: Análise do diagnóstico final – 4º ano C – escola B – 21/11/2013

Percebeu-se que a maior dificuldade dos alunos era em relação às sequências com objetos, sendo que a maior parte dos alunos que erraram alguma sequência, erraram sequências com objetos (oito alunos). Quanto às sequências numéricas, alguns alunos se confundiram em alguma parte da sequência, mas começaram-nas corretamente. Os alunos tinham muitas

dificuldades para relatarmos seus pensamentos, de forma que não foi possível avaliar corretamente o que os alunos estavam pensando quando fizeram as sequências.

A seguir apresentaremos nossas considerações em relação a todas as aulas ministradas junto ao 4º ano C da escola B.

6.5.5. Considerações sobre a aplicação das atividades

Durante as atividades junto ao 4º ano C da escola B, dos vinte e nove alunos que a professora afirmou ter, um aluno não participou de nenhuma das aulas. Um aluno participou apenas de uma aula. Outros três alunos participaram de duas das quatro aulas ministradas. Nove alunos participaram de três das aulas e quinze alunos participaram de todas as aulas. No total foram vinte e oito alunos participando de pelo menos uma aula, sendo dezessete meninos e onze meninas na faixa etária de nove a onze anos.

Abaixo apresentamos uma tabela com os alunos representados por números. Na coluna seguinte, classificamo-los pelo gênero masculino (M) e feminino (F); em seguida, colocamos suas respectivas idades. Nas colunas seguintes colocamos uma indicação da frequência dos alunos nas aulas, sendo que para o Diagnóstico Inicial e para o Diagnóstico Final, indicamos apenas a Presença (P) dos alunos ou a Falta (F), enquanto que nos dias de aplicação das atividades com a TQG, indicamos a Presença pelos números dos grupos que os alunos participaram (colocamos a letra G seguida do grupo em que os alunos estavam). Na última coluna encontra-se a porcentagem da frequência dos alunos nas aulas.

Aluno	Gênero	Idade	1º dia	2º dia	3º dia	4º dia	Frequência

1	F	9	P	G1	G7	P	100%
2	F	9	P	G2	F	P	75%
3	M	9	P	G5	N	P	100%
4	M	9	P	F	N	P	75%
5	M		P	G3	G2	F	75%
6	F	9	P	G2	N	P	100%
7	M	9	P	G1	G2	P	100%
8	F	9	P	G2	G7	P	100%
9	M	10	P	G1	N	P	100%
10	M	10	P	G4	F	P	75%
11	F	9	P	F	F	P	50%
12	M	10	F	F	G2	P	50%
13	M	10	F	G7	N	P	75%
14	F	9	P	G6	G4	P	100%
15	M	10	P	G3	G4	P	100%
16	F	9	P	G2	N	F	75%
17	F	10	P	G1	N	P	100%
18	F	11	P	G6	G5	P	100%
19	M	9	P	G4	G3	P	100%
20	M	10	P	G4	G1	F	75%
21	M	10	P	G3	F	P	75%
22	M	10	P	G4	G1	P	100%
23	M	10	P	G5	G5	F	75%
24	F	9	P	G6	G1	P	100%
25	M	9	P	G3	G3	P	100%
26	M	9	P	F	N	F	50%
27	F	9	P	G5	G4	P	100%
28	M		F	G6	F	F	25%
29	não compareceu em nenhuma aula						0%

Tabela 34: Relação gênero, idade e frequência dos alunos – 4º ano C – escola B

No decorrer das aulas, percebeu-se que os alunos possuem muitas dificuldades em matemática, não conseguindo realizar todas as atividades propostas. Isso também pode ser causado um pouco devido a indisciplina dos alunos nas aulas. Alguns alunos possuem dificuldade de leitura e escrita, o que dificulta o trabalho a partir da resolução de problemas, dado que os alunos não conseguem escrever suas respostas adequadamente para que possamos avaliar o que estavam pensando ao resolverem as questões propostas.

Na tabela abaixo apresentamos uma comparação entre as avaliações diagnósticas iniciais e finais dos alunos.

Alunos	Comparação entre os diagnósticos iniciais e finais
1	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
2	acertou mais no segundo diagnóstico
3	acertou mais no segundo diagnóstico
4	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
5	faltou em um dos diagnósticos e acertou menos que 50% no outro
6	acertou mais no segundo diagnóstico
7	acertou tudo no primeiro diagnóstico, mas não conseguiu no segundo
8	acertou tudo no primeiro diagnóstico, mas não conseguiu no segundo
9	acertou mais no segundo diagnóstico
10	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
11	acertou mais no segundo diagnóstico
12	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou 50% ou mais no outro
13	faltou em um dos diagnósticos e acertou menos que 50% no outro
14	acertou tudo em ambos
15	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
16	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou 50% ou mais no outro
17	acertou tudo em ambos
18	acertou mais no segundo diagnóstico
19	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
20	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou 50% ou mais no outro
21	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
22	acertou mais no segundo diagnóstico
23	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou 50% ou mais no outro
24	acertou mais no primeiro do que no segundo diagnóstico
25	acertou tudo em ambos
26	faltou em um dos diagnósticos, mas acertou 50% ou mais no outro
27	acertou tudo em ambos

Tabela 35: Comparação entre os diagnósticos iniciais e finais dos alunos – 4º ano A – escola B

Na tabela 32, podemos ver que sete alunos (26% dos alunos) acertaram mais questões no segundo do que no primeiro diagnóstico, ou seja, houve aprendizado desses alunos. Quatro alunos mantiveram o mesmo nível de aprendizado, ou seja, neste caso, acertaram todas as questões em ambos os diagnósticos.

Cinco alunos faltaram em um dos diagnósticos, mas acertaram cinquenta por cento ou mais no outro. Dois alunos faltaram em um dos diagnósticos e acertaram menos de cinquenta por cento no outro. Dois alunos acertaram tudo no primeiro diagnóstico, mas não conseguiram no segundo. Sete alunos acertaram mais no primeiro do que no segundo diagnóstico.

Percebeu-se que o rendimento dos alunos nas atividades não foi muito bom, sendo que vários alunos tiveram pior desempenho no segundo diagnóstico do que no primeiro.

A seguir, apresentaremos nossas considerações em relação a todas as aulas ministradas junto a todas as turmas das escolas A e B.

6.6. Considerações sobre todas as aulas ministradas

Ao todo foram cento e quarenta e quatro participantes da pesquisa na faixa etária de seis a treze anos. Destes, setenta e um participaram de todas as aulas. Quarenta e seis alunos participaram de três das quatro aulas ministradas, vinte e cinco de duas aulas e dois de apenas uma aula.

A partir da análise dos diagnósticos iniciais e finais, podemos perceber que grande parte dos alunos conseguiu melhorar seu aprendizado após as atividades desenvolvidas com a TQG e com a metodologia utilizada. Entretanto, devido a muitos dos alunos ainda não estarem devidamente alfabetizados, demorou-se muito mais tempo do que o que estava previsto para o desenvolvimento das atividades. Este fato também prejudicou a avaliação das atividades desenvolvidas pelos alunos, dado que muitas vezes os alunos colocaram algumas respostas em que não era possível compreender o que eles tentaram fazer na atividade, porém não havia justificativa em tais respostas.

O mais interessante é que o aluno que fez a sequência acima foi um dos últimos a terminar o diagnóstico final, tendo ficado por bastante tempo pensando no que ia fazer em seu diagnóstico final. Após algum tempo, o aluno perguntou à pesquisadora se poderia fazer uma sequência por ordem de inteligência, ao que a pesquisadora respondeu afirmativamente. Dessa forma o aluno fez a sequência resultante acima.

Percebeu-se também como os alunos estavam habituados a trabalharem de uma forma mais mecânica, uma vez que muitas vezes o problema proposto era lido aos alunos e em seguida eles perguntavam o que era para fazer, não levando em consideração a questão, mas querendo que fosse dito exatamente o que era para eles fazerem.

Os passos propostos por Allevato e Onuchic (2009) para resolução de problemas foram seguidos até o quinto, porém com algumas modificações. O segundo e o terceiro passos foram invertidos, sendo feita primeiramente uma leitura em conjunto para depois os alunos lerem os problemas individualmente para tentarem resolvê-los. Quanto ao sexto passo, registro das respostas dos alunos na lousa, conseguimos fazê-lo em partes, isto é, cada grupo fez o registro da resposta de apenas uma questão, sendo que as respostas que foram colocadas por cada grupo foram discutidas no coletivo. Infelizmente não houve tempo para que todos os grupos registrassem todas as soluções na lousa, uma vez que os alunos acabaram gastando muito mais tempo no decorrer das aulas do que o que havia sido planejado.

Nota-se a necessidade de, em futuras intervenções junto aos alunos, trabalhar-se com mais tempo as atividades, de forma que todos tenham a possibilidade de aprender os conteúdos de maneira significativa.

7. ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO FINAL APLICADO JUNTO AOS ALUNOS QUE PARTICIPARAM DAS AULAS COM A TQG

Esta pesquisa foi realizada com cento e quarenta e quatro alunos na faixa etária de seis a treze anos, sendo que alguns ainda encontravam-se em fase de alfabetização e, possivelmente por esse motivo, não escrevem frases coesas, dificultando nossa compreensão a respeito de suas ideias. Para não haver prejuízo na análise e interpretação por nós efetuada, faremos a transcrição literal destas falas, cuja compreensão ficará a cargo do leitor. Em várias ocasiões, os alunos não justificaram as suas falas. Por exemplo, vários alunos, para várias questões, disseram “legal” ou “eu achei legal”, mas não explicaram os motivos de terem achado legal.

Para uma melhor análise dos questionários foram confeccionadas tabelas com todas as respostas de forma a facilitar a visualização e o estabelecimento dos critérios de análise. Decidimos então verificar aluno por aluno as afirmações que faziam, de forma a compilar todas as respostas que eles deram e sem repetir nenhuma. No que segue, apresentamos os dados, deixando evidente que um mesmo aluno pode ter escrito várias das respostas e, por isso, o total de respostas diverge do total de alunos que responderam ao questionário.

7.1. Análise dos questionários aplicados junto ao 4º ano C – escola A

No dia da aplicação do questionário, oito alunos faltaram e outros três passaram mal e foram embora, deixando o questionário em branco. Dessa forma, tivemos um total de vinte e três alunos que responderam ao questionário. Desses, treze disseram ter gostado de tudo,

enquanto dezesseis acharam as aulas legais. Oito alunos disseram terem gostado de trabalhar em duplas ou grupos. Dezesete alunos afirmaram não terem nenhum ponto negativo. Nove alunos afirmaram terem gostado de trabalhar com barbantes. Três alunos afirmaram que o motivo de terem gostado das aulas com a TQG foi porque os professores ajudaram, um aluno afirmou que foi porque quando eles acabavam, podiam conversar e, ainda, um aluno disse que achou legal porque mexe com a imaginação deles. Um aluno disse apenas “eu gostei”, enquanto outros disseram do que gostaram: montar as formas (4), brincar com a TQG (1), medir o perímetro das figuras do quadro (1), ter participado com as amigas (1), um ajuda o outro (2), dá para inventar figuras (1), fazer formas com o dobro dos números (1), contar (1).

Quatro alunos destacaram ter aprendido: coisas (1) coisas novas (2) e muitas coisas legais (1). Um aluno disse: “me ensinou muito”. Um aluno afirmou ter sido divertido enquanto outro afirmou que a matéria foi muito interessante.

Dois alunos falaram mais especificamente sobre o conteúdo de perímetro e área, um afirmou que dava para ver o perímetro e a área com a TQG e o outro afirmou que a TQG o ajudou a descobrir mais facilmente o perímetro e a área.

Todos os alunos afirmaram terem aprendido com a TQG, sendo que um aluno afirmou que “Aprender ‘mais’ a matemática é legal e interessante”.

Houve diferentes opiniões em relação ao tempo de duração das aulas, uma vez que dois alunos reclamaram que não deu tempo de responder às perguntas enquanto outro disse que não gostou do fato da aula demorar. Alguns alunos reclamaram de atividades específicas que não conseguiram fazer ou do fato de terem que responder às questões propostas (8): “não gostei de uma questão porque não consegui fazer”, “não gostei de montar algumas formas porque eram difíceis”, “não gostei de ficar contando as paredes de barbante na TQG”, “não gostei de fazer o dobro da figura porque enrolou tudo o que a gente tinha feito”, “não gostei de fazer o dobro da figura”, “Eu não gostei quando eu fiz a segunda lição”, “o que a gente fez sozinho eu

achei difícil”, “um pouco difícil de responder e entender as questões”. Um aluno afirmou não ter gostado de pintar, enquanto outro reclamou de que alguns barbantes chegaram embaraçados. Uma aluna reclamou do fato de suas colegas ficarem fazendo pulseiras com o barbante, ela afirma “não gostei que faziam pulseiras com o barbante”. Uma aluna citou o fato de que as vezes o grupo dela fazia a atividade e esquecia de nos chamar para tirar foto, desmanchando o que haviam feito. Um fator que deve ser levado em consideração para futuras melhorias do material foi a reclamação de uma aluna de que cortou os dedos nas pontas da TQG, uma vez que esta é um protótipo, no qual estão sendo feitos testes iniciais, cujas quinas pontiagudas são uma falha em sua confecção, pois em sua elaboração foi previsto que seria um material confeccionado para uma manipulação segura.

Ao perguntarmos se eles queriam acrescentar mais alguma coisa, a maioria dos alunos (15) respondeu apenas “Não”. Um aluno respondeu “Nada” e outro “Eu acho que não tem nada para acrescentar”. Um aluno respondeu “um gosto” e outro se referiu a fazer grupos “Faze ‘dupa’ de 5 ‘gupa’ e ‘faze pava’”.

De um modo geral, percebe-se que os alunos gostaram das atividades com a utilização da TQG, tendo gostado de fazer algumas das atividades em detrimento de outras, sendo que não houve uma característica em especial que os alunos gostaram mais ou que menos gostaram, apenas uma divisão de opiniões. Todos os alunos afirmaram terem aprendido com as atividades realizadas. Percebe-se que os alunos têm um senso crítico em relação ao que foi feito, uma vez que vários deles destacaram alguma coisa que não gostaram durante o período das aulas. Observou-se também que o trabalho em grupo favoreceu para que os alunos gostassem das aulas e aprendessem com elas.

Além disso, ao analisarmos as respostas dos alunos, a pesquisadora pôde rever sua prática de forma a tentar modificar alguns dos pontos apontados pelos alunos como ruins (tais como questões difíceis de entender, barbantes embaraçados, alunos brincando com o barbante),

de forma que em uma próxima atuação em sala de aula, poderá equilibrar melhor as atividades e as atitudes em sala de aula para que os alunos tenham um melhor aproveitamento das aulas e do material utilizado nas aulas.

7.2. Análise dos questionários aplicados junto ao 1º ano C – escola B

Como os alunos do 1º ano ainda não tem o domínio da leitura e da escrita, solicitamos à professora que aplicasse o questionário com os alunos, pois acreditamos que sem a presença da pesquisadora os alunos se sentiriam mais à vontade para falar sobre o que acharam das aulas e da metodologia que utilizamos nas mesmas. Dessa forma, deixamos o questionário com a professora e ela nos passou um resumo do que os alunos falaram.

Os alunos acharam as aulas legais e divertidas. Um dos pontos que eles destacaram como positivo é que eles aprenderam a contar até o cem. Eles também gostaram que dava para fazer desenhos com os barbantes e de contar os números de dez em dez.

O que os alunos não gostaram é que não havia uma TQG para cada um deles. Eles também reclamaram de faltar os números na TQG, uma vez que eles é que tiveram que escrever os números na mesma.

Quanto a abordagem utilizada durante as aulas, as opiniões dos alunos se dividiram. Alguns alunos acharam a abordagem legal enquanto outros acharam muito difícil.

Todos os alunos acharam que aprenderam através da TQG. Eles afirmaram que foi divertido contar na tábua.

Não foi feito nenhum comentário adicional.

Podemos perceber que a avaliação dos alunos foi positiva em relação às aulas, apesar de alguns alunos terem achado a abordagem difícil. Os alunos gostaram de conseguir contar até o cem, algo que vários deles ainda possuíam certa dificuldade. Algo que chamou a atenção foi o fato de quererem uma tábua para cada um. Isso demonstra que os alunos ainda não sabem trabalhar em grupo, uma vez que até o início do ensino fundamental, toda a aprendizagem é, em sua maioria, individualizada. Somente a partir dessa etapa é que os alunos começam a se socializar, a aprender a trabalhar em grupo, ou seja, a viver em sociedade. É exatamente após a alfabetização estar bem consolidada e as crianças terem completo domínio e participação do mundo letrado que começam a se familiarizar com o mundo social. A sociabilidade é trabalhada desde os anos iniciais da educação infantil, mas é aproximadamente aos 6 anos que as crianças deixam seu egocentrismo de lado e passam a conhecer e compreender melhor a existência do “outro”, aprendendo assim a viver socialmente.

7.3. Análise dos questionários aplicados junto ao 4º ano A – escola B

No questionário final aplicado aos alunos do 4º ano A, três alunos faltaram, sendo vinte e seis questionários respondidos.

Quinze dos alunos afirmaram terem achado as aulas “legais” e catorze afirmaram terem “gostado de tudo”. Catorze alunos afirmaram terem gostado de trabalhar em grupo ou em duplas. Quanto ao uso do barbante, os alunos se dividiram nas respostas, pois nove gostaram de utilizar os barbantes nas aulas, enquanto que dois alunos disseram não terem gostado sem justificar o motivo. Apenas um aluno disse ter gostado da prova e outro aluno disse não ter gostado. Outro aluno, ainda, afirmou não ter gostado do questionário porque era chato. Cinco

alunos afirmaram terem gostado de pintar ou desenhar na TQG, enquanto dois gostaram de escrever os números na mesma, dois gostaram das sequências e das cores, um gostou de fazer as atividades no quadro e um afirmou ter gostado de ajudar seu amigo. Quatro alunos não gostaram de responder às questões propostas e dois afirmaram não terem tido tempo de responder às perguntas. Um dos alunos disse não ter gostado dos números e um aluno achou chato trabalhar com a TQG, mas não expressou os motivos que o levaram a achar chato. Dezesesseis alunos afirmaram não terem encontrado pontos negativos no trabalho com a TQG. Quanto aos pontos negativos, ainda, surgiram as seguintes respostas: “gostei de nada”, “não gostei de nada” e “mais ou menos”, sem o acréscimo de nenhuma palavra para justificar o motivo de terem gostado ou não. Vinte e dois dos alunos disseram terem aprendido com o uso da TQG, sendo que ainda surgiram outras respostas: “E o motivo”, “Me ajudou a usar” e “Legal”.

Quanto a informações a acrescentar, surgiram várias respostas, porém apenas uma sugestão: “trabalho em dupla toda terça”. Onze alunos responderam apenas “Não”, um aluno respondeu “Não, só mais quadradinho”, outro aluno respondeu “Não, só um pouco”, outro “Não, porque não estou com vontade”, outro “Não, porque ‘tá bom de mais’” e outro, ainda, “Não ‘precisa’ eu acho que está bom”. Um aluno respondeu “Sim”, mas não escreveu mais nada e outro aluno escreveu apenas “chato”.

Percebe-se que os alunos gostaram das aulas e da metodologia utilizada, tendo poucas reclamações e/ou observações a respeito das aulas. Tais alunos quase não expressaram opiniões positivas ou negativas com alguma justificativa. Suas respostas foram bem simples e objetivas, não dando margens para que pudéssemos entender os motivos que os levaram a dar essas respostas. Entretanto, percebe-se que os alunos gostaram da metodologia utilizada, uma vez que mais da metade deles disseram terem gostado do trabalho em grupo, alguns disseram terem gostado de trabalhar com barbantes, pinturas e/ou desenhos na TQG. As respostas dos

alunos não possibilitaram uma melhor análise do que foi feito em sala de aula, uma vez que os alunos não escreveram muitas coisas.

7.4. Análise dos questionários aplicados junto ao 4º ano B – escola B

Como nas outras turmas, foi necessário que a pesquisadora ficasse explicando para muitos alunos o que as questões queriam dizer, a mesma decidiu ler pergunta por pergunta com os alunos e dar um tempo para que eles respondessem, de forma que ela não ficasse indo em diversas carteiras explicar o enunciado da questão, apesar de ter lido todas com as outras turmas. Dessa forma, se algum aluno tivesse dúvida na questão a pesquisadora já sanava na hora.

Um aluno faltou na aula em que foi aplicado o questionário e outros três alunos faltaram nas aulas em que a TQG foi utilizada, sendo respondidos um total de vinte e três questionários. Catorze alunos afirmaram que “gostaram de tudo” e quinze alunos acharam “legal”. Dezesete alunos afirmaram terem gostado de pintar ou desenhar na tábua. Nove alunos disseram terem gostado de trabalhar em duplas ou em grupos. Dez dos alunos afirmaram terem gostado de usar os barbantes enquanto três alunos não gostaram. Um aluno afirmou ter gostado de escrever na TQG. Dois alunos afirmaram apenas “eu gostei”. Alguns alunos disseram qual o motivo de terem gostado: a professora ajudou, podia conversar, foi fácil, dá para fazer a tabuada. Outros alunos disseram do que gostaram: circular os números, fazer os números, as questões, escrever, a questão que tinha que fazer uma escada porque tinha que ir e voltar, as formas da tábua, inventar sequência de números e sequência de objetos, contar quantos números tinha na primeira coluna, fazer sequências, fazer sequências com o barbante, numerar a tábua, responder as perguntas, fazer as letras, “quando tivemos que escolher 5 desenhos e fazer na

tábua, porque eu tive muitas ideias”. Um aluno se contradisse nas questões 4 e 5: na questão 4 ele disse que tinha achado muito legal devido às questões serem muito fáceis, porém na questão 5 ele disse ter aprendido mais ou menos porque quase não havia entendido nada.

Doze dos alunos afirmaram não haver ponto negativo a destacar. Um aluno afirmou não ter gostado de ficar apagando a TQG. Outro aluno não gostou de responder às perguntas porque eram muitas e outro alegou não ter tido tempo para respondê-las. Um aluno afirmou não ter respondido às questões, mas não destacou o motivo. Três alunos disseram que não gostaram de responder às questões, mas não disseram o motivo. Um aluno afirmou não ter gostado dos números e outro de usar os números na TQG.

Houve certo descontentamento em relação aos grupos, um aluno afirmou não ter gostado de seu grupo, enquanto uma aluna disse que o que menos gostou foi de “ir com o par”. Outro aluno reclamou o fato de seu parceiro, a princípio, não ter colaborado, porém afirma que ele colaborou no final. Outro aluno disse ter aprendido pouco pois seu parceiro não queria aprender. E, por fim, um aluno disse haver muita gente no grupo e que isso atrapalhava.

Um aluno reclamou que quando utilizava a borracha manchava e outro reclamou que gastava muita borracha. Um aluno disse não ter gostado quando tiveram que fazer 3 tábuas porque foi muito difícil. Dois alunos disseram não terem gostado de circular os números. Um aluno afirmou não ter achado legal nem a táboa nem os números, apenas os barbantes, mas não justificou.

Quinze alunos demonstraram ter gostado das aulas e da TQG: “a aula foi feita com muito carinho e foi muito legal”, “eu achei interessante”, “a aula é ótima”, “estudar na TQG é muito legal”, “As questões são muito interessantes para nós”, “foi demais”, “O material que foi ‘uzado’ foi muito ‘legau’ as perguntas as questões e foi muito, muito, muito, muito legal”. Um aluno disse que seu ponto negativo era que ele gostaria de ter usado mais uma vez a TQG.

Vários alunos comentaram a respeito da professora: “a professora é muito legal e ia dar nota 10”, “Explicava as dúvidas que a gente tinha”, “a professora ficou explicando na sala de aula e se não fosse a tábua seria mais difícil”, “a professora explicava muito bem”.

Quanto ao aprendizado, dezoito alunos afirmaram terem aprendido com a TQG. Um aluno disse que havia aprendido mais ou menos. Outro aluno disse que aprendeu apenas um pouco devido ao fato de estar com um colega sem interesse de aprender. Outras respostas sobre o aprendizado proporcionado pela TQG: "eu 'gositei'", "Porque elas também 'são importante' para isso nós elas 'são legal' de fazer." e "Deixar 'os meu numero melhor' do que antes".

Percebe-se que os alunos dessa turma gostam mais de escrever do que os das outras salas, dessa forma, quando foi perguntado se queriam acrescentar mais alguma coisa, esses alunos colocaram algumas coisas. Isso também se deve ao fato da professora tê-los incentivado a escrever algo mais. Apenas sete alunos escreveram simplesmente “não”. Dois alunos responderam “Eu não gostaria de acrescentar nada”. Um aluno escreveu que não, pois estava bom assim e outro escreveu que não pois era muito bom. Dois alunos responderam afirmativamente (“Sim” e “Eu gostaria”), mas não acrescentaram nada. Cinco alunos afirmaram querer mais aulas, sendo que um aluno disse ainda querer aprender mais sobre a TQG e outro aluno afirmou que queria ter aulas todos os dias com a TQG. Um aluno afirmou que foi legal inventar um objeto. Outro aluno fez uma afirmação que não ficou clara “Eu acrescentar as tabua”. Um aluno afirmou que era muito legal e outro afirmou que a professora era muito legal. E, por fim, um aluno afirmou que queria que se acrescentasse mais perguntas para serem respondidas com a utilização da TQG.

De maneira geral, percebe-se que os alunos gostaram muito das atividades com a utilização da TQG, sendo que muitos gostariam de terem mais aulas utilizando-a e também fizeram muitos elogios em relação às aulas e à metodologia utilizada.

A maioria dos alunos também afirmou ter aprendido com a utilização da TQG, sendo que alguns deles gostariam de ter aprendido mais; o querer aprender mais parece indicar que eles gostariam de continuar tendo aulas com esse enfoque ou que a continuidade da aplicação poderia leva-los a aprender mais. A avaliação dessa turma foi bem positiva.

7.5. Análise dos questionários aplicados junto ao 4º ano C – escola B

No 4º ano C, cinco alunos faltaram e um aluno deixou o questionário em branco. Com isto, foram respondidos um total de vinte e um questionários.

Dezesseis alunos acharam as aulas “legais”, sendo que apenas seis afirmaram ter “gostado de tudo”. Dez alunos afirmaram terem gostado de desenhar ou pintar na TQG e um aluno disse ter gostado de escrever na TQG. Cinco alunos afirmaram não terem encontrado pontos negativos nas aulas com a TQG. Onze alunos afirmaram terem gostado de trabalhar em duplas ou em grupo. Os alunos afirmaram terem gostado de diversas coisas: mexer com barbante (5), colocar linha rosa na tábua (1), enfeitar (1), escrever os números na tabelona (1), lição (1), responder as perguntas (2), ficar com os colegas (1), aprender várias sequências numéricas (1), montar os gráficos na TQG com os barbantes (1). Um aluno disse ter gostado porque achou fácil, enquanto outro aluno gostou mais do primeiro grupo porque eles ajudavam. Um aluno achou legal trabalhar em grupo porque dessa forma eles podem pensar juntos. Dois alunos disseram que foi divertido.

A principal reclamação dos alunos foi ter que apagar as anotações realizadas na tábua, na qual três alunos apontaram esse problema. Um aluno disse apenas ter achado chato, enquanto outro aluno especificou que achou chato trabalhar com a TQG. Um aluno disse não

ter gostado muito. Um aluno disse ter achado difícil porque ele não conseguiu fazer, enquanto outro disse não ter gostado apenas de uma pergunta porque era difícil de responder, outro afirmou não ter gostado porque era muito complicado e, outro, ainda, disse não ter gostado de responder. Mas uma resposta interessante foi dada por um aluno que se referiu ao ato de pensar: “não gostei de pensar muito”. Três alunos se referiram a problemas em relação ao grupo, um por não ter gostado do grupo, outro por ter sido o único a ajudar no grupo e outro, ainda, por não ter feito nada no grupo. Uma aluna disse ter gostado de colocar linha rosa na tábua, afirmando também que não gostou de ter que colocar linhas de outras cores. Um aluno disse não ter gostado dos números, outro de fazer os números pares e outro de pintar. Enquanto isso, uma aluna já reclamou justamente do contrário: ela queria pintar a tábua com canetinha. Um aluno não gostou da atividade em que tinha que fazer as bolinhas e os triângulos, mas não explicou o motivo. Outros pontos que foram destacados como negativos pelos alunos é que as atividades com a tábua demoram muito e por isso cansa demais (1) e tais atividades acabam causando barulho (1). Um aluno escreveu como ponto negativo apenas a palavra “criatividade”.

Dezoito alunos afirmaram terem aprendido com a TQG, sendo que eles apresentaram inúmeras justificativas para isso: ela ensinou a gente, eu não sabia muito os números, é bem-bolado, a tábua é muito interessante, eu aprendi mais algumas coisas, eu melhorei em muitas lições de matemática, ela ensina a fazer continhas e saber qual é a linha ou vertical, meu grupo ajudou, é legal, tinha coisa que eu não sabia e agora sei, a professora me ajudou, aprendemos várias sequências.

Dois alunos afirmaram terem aprendido mais ou menos com a TQG, sendo que um dos alunos afirmou que no primeiro grupo todos se ajudaram, mas no segundo apenas um colega o ajudou. Um aluno deu outra resposta para se aprendeu com a TQG: “é legal”.

Ao perguntar se queriam acrescentar mais alguma coisa, a maioria dos alunos (18) responderam simplesmente “Não”. Um aluno respondeu apenas “Sim”, mas não acrescentou

nada. Um aluno respondeu que queria “ter mais uma aula legal como foi aquela vez”. Outro aluno respondeu “Sim eu queria o chador de nova”.

Percebe-se que os alunos dessa turma foram mais negativos e mais críticos em relação às aulas, reclamando de terem que pensar muito para responder às questões; das atividades serem demoradas, o que causaria cansaço; de terem que apagar as atividades que fizeram na TQG para poderem fazer as próximas; entre outros. Isso parece indicar que eles comumente recebem o novo conhecimento de forma muito mastigada e apresentam resistência quando outra abordagem é utilizada. Também tiveram várias reclamações em relação ao trabalho em grupo, sendo que vários alunos tiveram que mudar de grupo no decorrer das aulas para darem sequência às atividades. Provavelmente, isso ocorreu porque esses alunos não estão acostumados a trabalhar em grupos, uma vez que houve vários problemas dentro do grupo, desde um aluno não querer fazer nada até excluírem alunos que tinham dificuldade de leitura e escrita, não deixando que fizessem as atividades devido às suas dificuldades.

Entretanto, mesmo com esses apontamentos, a maioria dos alunos afirmou ter aprendido durante as aulas e ter gostado das atividades.

7.6. Considerações sobre os questionários aplicados

Ao todo foram noventa e dois questionários respondidos pelos alunos, ou seja, 64,33% dos alunos que participaram das aulas responderam ao questionário. Também foi preenchido um questionário representando a turma do 1º ano C da escola B. Percebe-se que a maioria dos alunos gostou de alguma forma das atividades com a utilização da TQG, seja escrevendo, pintando ou utilizando barbante. Percebe-se também a resistência de alguns alunos

em relação à escrita, principalmente se tiverem que raciocinar para responder as questões. De uma forma geral, os alunos disseram ter aprendido com as atividades utilizando a TQG e avaliaram positivamente as aulas que tiveram.

Em nossa compreensão, essa boa avaliação dos alunos, pode ter ocorrido devido ao fato de ter sido oferecido aos alunos oportunidade de viver experiências nas quais esses conteúdos fizessem mais sentido para eles, pois partiam de situações problemas sobre as quais eles tinham condições de pensar e de ir construindo o conhecimento paulatinamente por meio do uso da TQG. Ou seja, a TQG proporcionou um ambiente mais significativo para os alunos, de forma que eles conseguiram aprender os conteúdos trabalhados através da resolução de problemas. Duhalde e Cuberes (1998) enfatizam que os problemas auxiliam os alunos a aprenderem de maneira significativa. Porém São Paulo (2014) salienta que os alunos só conseguirão aprender significativamente se os problemas lhes proporcionarem experiências concretas de forma a vivenciarem o que estão fazendo.

8. ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO FINAL APLICADO JUNTO ÀS PROFESSORAS QUE CEDERAM SUAS TURMAS PARA A APLICAÇÃO DAS ATIVIDADES COM A TQG

Os questionários foram entregues às professoras no dia em que foram aplicados o diagnóstico final e o questionário aos alunos. Enquanto os alunos estavam fazendo as suas atividades, as professoras responderam seus questionários, sendo que apenas o do 1º ano C não foi respondido no momento da aula, pois a professora estava auxiliando a pesquisadora na aplicação do diagnóstico final junto aos alunos. Dessa forma, ela levou o questionário para responder em casa. As cinco professoras das turmas que participaram das atividades responderam ao questionário.

Nosso objetivo ao aplicar esse questionário era verificar o que as professoras haviam achado do trabalho realizado com suas turmas, bem como saber os pontos positivos e negativos do trabalho. Também queríamos que as mesmas dessem sugestões a respeito da proposta trabalhada e do material utilizado. Porém vale ressaltar que o foco da investigação era os alunos e que os questionários foram aplicados aos professores a fim de contextualizar as turmas de alunos focadas neste trabalho.

Percebe-se uma avaliação positiva das professoras das turmas de alunos que participaram da pesquisa. Quase todas afirmaram ter gostado da abordagem utilizada nas aulas. Entretanto, para Carla, após o diagnóstico inicial, deveria ser conceituado o conteúdo, bem como a maneira de se resolver, para somente depois partir para as atividades. Já Beatriz achou que a linguagem utilizada nas questões atrapalhou um pouco que os alunos entendessem o que era para ser feito. De acordo com ela, tal linguagem deveria ser simplificada, utilizando termos que os alunos já conhecessem / dominassem anteriormente.

Um dos pontos indicado como negativo pelas docentes foi em relação aos trabalhos em grupo, que a princípio foram feitos com grupos com mais alunos, o que a pesquisadora considerava que seria melhor para trabalhar as atividades. Entretanto, tal fator ocasionou indisciplina na sala de aula; assim, aqueles que já eram desinteressados aproveitaram a ocasião para não realizarem as atividades propostas, uma vez que um ou mais membros do grupo poderiam fazer as atividades por eles.

Esse problema com os grupos foi constatado na primeira semana das atividades utilizando a TQG e, dessa forma, por sugestão da professora Letícia, levamos todos os demais protótipos da TQG que tínhamos disponíveis de forma que os alunos pudessem ficar em duplas ou no máximo em trios, o que diminuiria a ociosidade de alguns e ampliaria o envolvimento de outros alunos nas atividades. Porém, para Beatriz, cada aluno deveria ter a sua TQG para trabalhar. As docentes também apresentaram algumas dicas de conteúdos que poderiam ser trabalhados com a utilização da TQG, tais como tabuadas, múltiplos, geometria, outras sequências e contagem. Tais conteúdos poderão ser privilegiados em intervenções futuras.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve por objetivo principal trabalhar com o uso de materiais didáticos manipuláveis para o ensino e a aprendizagem de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental através de resolução de problemas, visando colaborar com apresentação de uma proposta alternativa para este nível de ensino através da utilização de um material didático manipulável, a Tábua Quadriculada Geoplanar.

A questão de pesquisa que norteou esta investigação foi:

De que maneira uma proposta pedagógica alternativa em matemática, tal como a de Resolução de Problemas, na qual o aluno tem um papel mais ativo, poderia ser desenvolvida de modo a favorecer o ensino e a aprendizagem dessa disciplina nos anos iniciais do Ensino Fundamental por meio da utilização de materiais didáticos manipuláveis?

Assim, neste trabalho, nossos objetivos específicos foram:

- (i) Elaborar uma proposta pedagógica em matemática através da resolução de problemas com o uso materiais didáticos manipuláveis que possa ser empregada nos anos iniciais do Ensino Fundamental;
- (ii) Aplicar a proposta elaborada junto aos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental;
- (iii) Aplicar um questionário junto aos alunos que participaram das atividades de modo a compreender suas opiniões, dúvidas e sugestões sobre o material e as atividades;
- (iv) Aplicar um questionário junto aos professores para compreender suas opiniões, dúvidas e sugestões a respeito das atividades aplicadas, metodologia utilizada e uso da TQG;

Para alcançarmos nossos objetivos, primeiramente elaboramos uma proposta pedagógica em matemática através da resolução de problemas com o uso de materiais didáticos manipuláveis que pudesse ser empregada nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal

proposta focava assuntos deste nível de ensino por meio da resolução de problemas e da utilização da TQG. Então, entramos em contato com a coordenação e a direção de duas escolas públicas do município de São Carlos (escolas A e B), sendo que as duas aceitaram participar da pesquisa. Quatro professoras dos 4º anos (uma da escola A e três da escola B) e uma professora do 1º ano aceitaram participar da pesquisa. Combinamos com todas as professoras que seriam quatro dias de aplicação das atividades, uma vez por semana, com duração de aproximadamente duas horas aula. Entretanto não conseguimos realizar as atividades nesse período, sendo necessárias mais horas aula para o desenvolvimento das atividades. Os alunos fizeram um diagnóstico inicial e um diagnóstico final e participaram da aplicação da proposta elaborada com a utilização da TQG através da Resolução de Problemas. Os alunos também responderam a um questionário em que podiam dar suas opiniões, dúvidas e sugestões sobre o material e as atividades. As professoras também responderam a dois questionários, um no início das atividades – para termos alguns dados a respeito delas – e outro ao final das atividades – a fim de compreendermos suas opiniões, dúvidas e sugestões a respeito das atividades aplicadas, metodologia utilizada e uso da TQG.

Para elaborarmos as atividades utilizamos as abordagens de investigações matemáticas e resolução de problemas abertos, sendo que a princípio tivemos certas dúvidas em relação a qual abordagem seria a mais adequada para utilizarmos, dado que não é simples classificar o que são tarefas de resolução de problemas e o que são tarefas investigativas, uma vez que, segundo Vieira e Allevato (2012, p. 9), existem “mais aspectos em comum, do que divergências” entre elas.

Entretanto, após uma boa análise da literatura, acabamos decidindo por adotar a abordagem de resolução de problemas, uma vez que em nossa pesquisa pretendíamos focar conteúdos específicos de matemática e as questões precisariam ser mais fechadas não permitindo tanto que os alunos formassem novos problemas ou testassem conjecturas no

decorrer das aulas. Por outro lado, por se tratar de alunos dos anos iniciais, entendemos que os mesmos não conseguiriam chegar até nos últimos passos das investigações matemáticas, dado que os mesmos não estavam acostumados a esse tipo de abordagem e por esta falta de familiaridade e pela quantidade de alunos em cada turma, gastaria muito mais tempo do que dispúnhamos para realizar as atividades.

Tentamos fazer problemas que fossem interessantes de serem resolvidos pelos alunos e que propiciassem aos mesmos uma aprendizagem dos conceitos matemáticos. As fichas de atividades foram elaboradas de forma a abrangerem os conteúdos necessários aos alunos para seus níveis de escolaridade de acordo com as Orientações Curriculares do Estado de São Paulo de Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental (SÃO PAULO, 2008; 2014).

Ao trabalharmos com resolução de problemas junto aos alunos do 1º e do 4º ano do Ensino Fundamental, procuramos levar em consideração os conhecimentos prévios que eles possuíam e, a partir disso, trabalhar conteúdos matemáticos de forma que os alunos fossem capazes de ir construindo seu próprio conhecimento através dos problemas que estavam resolvendo, assim como aponta o NCTM (2014f).

Nesta pesquisa utilizamos alguns exercícios de reconhecimento, problemas-padrão e problemas de aplicação (DANTE, 1995), sendo que alguns problemas eram fechados e a maioria dos problemas eram abertos (ORM GRANDE POA, 2013). Estamos entendendo por problemas abertos aqueles que, tal como posto por Souza e Santos (2007), os alunos não estudaram recentemente, mas estão em domínio conceitual familiar com os mesmos.

Para os alunos resolverem os problemas abertos, necessitaram adotar uma postura diferente da utilizada ao resolver problemas fechados, uma vez que logo no enunciado já não era permitido que eles encontrassem as respostas como estavam acostumados. (SOUZA;

SANTOS, 2007). Nesse momento, a TQG pôde ajuda-los nesse processo, uma vez que eles puderam manipulá-la de diversas maneiras para a resolução das situações apresentadas.

Após analisarmos os materiais coletados durante as aulas ministradas, analisamos o que poderia ser modificado na proposta elaborada. Acreditamos que, a princípio, a proposta está adequada ao nível de ensino a qual foi direcionada e possibilitou envolvimento dos alunos e alguns progressos com relação à aprendizagem dos mesmos, entretanto, observamos que houve pouco tempo para a aplicação das atividades, um tempo maior seria necessário para que os grupos pudessem expor o que fizeram e pudéssemos ter uma plenária com os alunos a fim de discutirmos as diferentes resoluções apresentadas por eles e entrar em consenso a respeito do resultado correto. Também não foi possível fazer uma formalização do conteúdo. cremos que se houvesse um tempo maior de aplicação, um número maior de alunos teria conseguido melhor resultado no diagnóstico final.

Pelo questionário respondido pelas professoras, pudemos perceber que as mesmas estavam preocupadas com o ensino e a aprendizagem de seus alunos. Vimos que elas tentavam trabalhar com seus alunos de maneiras diferentes e utilizando diferentes materiais, fossem materiais fornecidos pela escola ou trazidos pelos alunos. Também pudemos notar que nenhuma delas disse não gostar de matemática ou de ministrar aulas dessa disciplina, sendo que apenas Letícia afirmou que teve dificuldades em matemática quando criança. Percebemos também o interesse dessas professoras em trazer coisas diferentes para seus alunos e em trabalhar de diferentes maneiras com os mesmos, de forma a motivá-los a aprender. Na prática, o impasse maior que pudemos perceber em relação ao trabalho com Resolução de Problemas é que mesmo os alunos do 4º ano não estavam devidamente alfabetizados, tendo muitas dificuldades de leitura e escrita, o que dificultou muito o trabalho com essa abordagem de ensino; este fato pode ser um indicativo de que essas abordagens não são muito utilizadas com esses alunos nas aulas de matemática; o que mostra a necessidade de se ter um trabalho mais voltado para isso.

Ao todo foram cento e quarenta e quatro participantes da pesquisa na faixa etária de seis a treze anos. Destes, setenta e um participaram de todas as aulas. Quarenta e seis alunos participaram de três das quatro aulas ministradas, vinte e cinco de duas aulas e dois de apenas uma aula.

A partir da análise dos diagnósticos iniciais e finais, pudemos perceber que grande parte dos alunos conseguiu melhorar seu aprendizado após as atividades desenvolvidas com a TQG e com a metodologia utilizada. Entretanto, devido a muitos dos alunos ainda não estarem devidamente alfabetizados, demorou-se muito mais tempo do que o que estava previsto para o desenvolvimento das atividades. Este fato também prejudicou a avaliação das atividades desenvolvidas pelos alunos, dado que muitas vezes os alunos colocaram algumas respostas em que não era possível compreender o que eles tentaram fazer na atividade, porém não havia justificativa em tais respostas.

Muitos dos alunos ainda estavam em fase de desenvolvimento do conceito de número, sendo que mesmo vários alunos dos 4º anos ainda possuíam dificuldade na contagem dos números, seja por erros de sequência, divisão ou coordenação, bem como dificuldades na diferenciação dos números pares e ímpares. Os alunos do 1º ano ainda estavam no processo de desenvolvimento de suas áreas visoespaciais, fazendo muitas vezes os números de forma espelhada.

Dos quatro passos para se resolver um problema apresentados por Polya (1995), a saber: compreensão do problema, estabelecimento de um plano, execução do plano e retrospecto, percebemos que os alunos tiveram um pouco de dificuldades em executar o primeiro passo proposto por Polya (1995), uma vez que vários deles não conseguiram identificar o que era para ser feito, questionando a pesquisadora sobre o que o problema estava pedindo. Dessa forma, entendemos que os alunos estavam habituados a trabalharem de uma forma mais mecânica, uma vez que muitas vezes o problema proposto era lido aos alunos e em

seguida eles perguntavam o que era para fazer, não levando em consideração a questão, mas querendo que fosse dito exatamente o que era para eles fazerem.

Apesar dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997a) orientarem que a escola deve trabalhar de forma a desenvolver a autonomia nos alunos, planejando maneiras de ensinar os alunos a serem autônomos desde as séries iniciais, percebemos que isso não estava acontecendo, uma vez que mesmo os alunos dos 4º anos ficavam esperando que a pesquisadora lhes desse uma fórmula pronta para que eles utilizassem para resolver os problemas propostos.

Percebemos também que a maioria dos alunos não fez um retrospecto do plano executado, tal como posto por Polya (1995), de forma a verificar se as respostas encontradas estavam realmente corretas. Dessa forma, apontamos que apesar das docentes afirmarem utilizar a resolução de problemas em suas aulas sempre que possível, não há um incentivo aos alunos para que verifiquem se suas respostas estão realmente corretas.

Os PCN defendem que seja feita uma proposta com foco na resolução de problemas, tendo que o ponto de partida das atividades de matemática não seja a definição, mas sim o problema, sendo que esse problema não deve ser um exercício em que os alunos façam apenas cálculos mecânicos, uma vez que para esse documento só existe um problema se os alunos forem levados a interpretar o enunciado da questão proposta e tiverem que estruturar a situação apresentada. Além disso, os alunos devem ser capazes de transferir o conhecimento obtido através da resolução do problema proposto para resolver outros problemas. (BRASIL, 1997b).

Esses Parâmetros (BRASIL, 1997b) afirmam que é necessário que o aluno desenvolva habilidades em que seja permitido provar os resultados, testá-los, comparar os caminhos utilizados de forma a obter a solução. Dessa forma, o mais importante é o processo de resolução e não a resposta correta. Entretanto, não foi possível registrarmos todo o processo realizado pelos alunos, uma vez que era um grupo muito grande de alunos e não tínhamos condições de fazer o registro de tudo o que os alunos estavam fazendo. Tentamos fazer com

que os alunos registrassem pelo menos parte do processo, porém, a maioria dos alunos não fez isso, sendo que muitos deles tinham grande dificuldade de escrita, o que pôde ser constatado pelo questionário final aplicado a eles, no qual a maioria das respostas eram bem curtas e algumas eram sem sentido. Assim, parte do processo utilizado pelos alunos foi perdido, ficando apenas o que os mesmos registraram nas fichas de atividades, as fotos do que eles fizeram e os diálogos gravados.

Dos nove passos propostos por Allevato e Onuchic (2009) para resolução de problemas, a saber: 1) Preparação do problema; 2) Leitura individual; 3) Leitura em conjunto; 4) Resolução do problema; 5) Observar e incentivar; 6) Registro das resoluções na lousa; 7) Plenária; 8) Busca do consenso; 9) Formalização do conteúdo, seguimos todos até o quinto porém com algumas modificações. O segundo e o terceiro passos foram invertidos, sendo feita primeiramente uma leitura em conjunto para depois os alunos lerem os problemas individualmente para tentarem resolvê-los. Quanto ao sexto passo, registro das resoluções na lousa, conseguimos fazê-lo em partes, isto é, cada grupo fez o registro da resposta de apenas uma questão, sendo que as respostas que foram colocadas por cada grupo foram discutidas no coletivo. Infelizmente não houve tempo para que todos os grupos registrassem todas as soluções na lousa, uma vez que os alunos acabaram gastando muito mais tempo no decorrer das aulas do que o que havia sido planejado. Quanto aos passos sete, oito e nove, não foi possível fazê-los.

Com isso, nota-se a necessidade de, em futuras intervenções junto aos alunos, trabalhar-se com mais tempo as atividades, de forma que todos tenham a possibilidade de aprender os conteúdos de maneira significativa.

Quanto aos questionários aplicados junto aos alunos com relação às aulas e ao material utilizado, foi um total de noventa e dois questionários respondidos, ou seja, 64,33% dos alunos que participaram das aulas responderam ao questionário. Também foi preenchido um questionário representando a turma do 1º ano C da escola B. Percebeu-se que a maioria dos

alunos, de alguma forma, gostou das atividades com a utilização da TQG, seja escrevendo, pintando ou utilizando barbante, ou seja, o uso da TQG favoreceu o envolvimento dos alunos, possibilitou a aplicação e visualização dos conceitos de modo mais dinâmico e prazeroso. Percebeu-se também a resistência de alguns alunos em relação à escrita, principalmente se tivessem que raciocinar para responder as questões. De uma forma geral, os alunos disseram terem aprendido com as atividades utilizando a TQG e avaliaram positivamente as aulas que tiveram.

Em nossa compreensão, essa boa avaliação dos alunos, pode ter ocorrido devido ao fato de ter sido oferecido aos alunos oportunidade de viver experiências nas quais esses conteúdos fizessem mais sentido para eles, pois partiam de situações problemas sobre as quais eles tinham condições de pensar e de ir construindo o conhecimento paulatinamente por meio do uso da TQG. Ou seja, a TQG proporcionou um ambiente mais significativo para os alunos, de forma que eles conseguiram aprender os conteúdos trabalhados através da resolução de problemas. Duhalde e Cuberes (1998) enfatizam que os problemas auxiliam os alunos a aprenderem de maneira significativa. Porém São Paulo (2014) salienta que os alunos só conseguirão aprender significativamente se os problemas lhes proporcionarem experiências concretas de forma a vivenciarem o que estão fazendo.

As professoras também avaliaram positivamente a abordagem utilizada nas aulas, bem como o material utilizado. Porém Beatriz achou que a linguagem utilizada nas questões atrapalhou um pouco que os alunos entendessem o que era para ser feito. De acordo com ela, tal linguagem deveria ser simplificada, utilizando termos que os alunos já conhecessem / dominassem anteriormente.

Para Carla, após o diagnóstico inicial, deveria ser conceituado o conteúdo, bem como a maneira de se resolver, para somente depois partir para as atividades. Isto mostra como está arraigada nela a concepção tradicional de ensino, não aceitando que os alunos trabalhem

com os conteúdos sem terem tido uma aula teórica sobre o assunto. A afirmação dessa professora apenas reflete o posto por Brasil (1997b), de que é comum no Brasil que o conceito, procedimento ou técnica seja ensinado e depois apresente-se um problema aos alunos de forma a verificar se os mesmos são capazes de empregar os conhecimentos adquiridos. Esse documento afirma que, dessa forma, muitos alunos fazem apenas cálculos com os números do enunciado ou aplicam alguma das coisas aprendidas nas aulas e o professor não explora a atividade matemática em si, mas os resultados obtidos, as definições feitas, as técnicas utilizadas e as demonstrações.

Outro ponto indicado como negativo pelas docentes foi em relação aos trabalhos em grupo, que a princípio foram feitos com grupos com mais alunos, o que a pesquisadora considerava que seria melhor para trabalhar as atividades. Entretanto, tal fator ocasionou indisciplina na sala de aula; assim, aqueles que já eram desinteressados aproveitaram a ocasião para não realizarem as atividades propostas, uma vez que um ou mais membros do grupo poderiam fazer as atividades por eles.

Esse problema com os grupos foi constatado na primeira semana das atividades utilizando a TQG e, dessa forma, por sugestão da professora Letícia, levamos todos os demais protótipos da TQG que tínhamos disponíveis de forma que os alunos pudessem ficar em duplas ou no máximo em trios, o que diminuiria a ociosidade de alguns e ampliaria o envolvimento de outros alunos nas atividades. Porém, para Beatriz, cada aluno deveria ter a sua TQG para trabalhar. As docentes também apresentaram algumas dicas de conteúdos que poderiam ser trabalhados com a utilização da TQG, tais como tabuadas, múltiplos, geometria, outras sequências e contagem. Tais conteúdos poderão ser privilegiados em intervenções futuras.

Acreditamos ter alcançado bons resultados com a aplicação das atividades, uma vez que boa parte dos alunos conseguiu aprender a partir das atividades elaboradas, da metodologia utilizada e do material manipulável utilizado, a Tábua Quadriculada Geoplanar. Caso

tivéssemos conseguido trabalhar com os alunos por um período maior, com certeza teríamos conseguido alcançar um número maior de alunos com melhora na aprendizagem de matemática.

Uma vez que a pesquisa apontou também a resistência de algumas das professoras na utilização de abordagens alternativas, principalmente devido às dificuldades de leitura e escrita de vários alunos, indica-se também a necessidade de, em pesquisas futuras, um trabalho nessa direção ser efetuado junto aos professores para uma utilização de abordagens alternativas de ensino com o material didático manipulável levando em conta o que foi apontado pelas docentes. Considerando que muitos dos professores trabalham com duas turmas e que poderíamos focar esse trabalho com um grupo razoavelmente grande de professores, ao invés de termos cento e quarenta e quatro alunos participando da pesquisa, poderíamos atingir centenas deles.

Consideramos que o material e a abordagem de ensino utilizados favoreceram a aprendizagem dos alunos, sendo que os mesmos gostaram de fazer as atividades e avaliaram como positivas as aulas das quais participaram, vários deles querendo que tivesse havido mais aulas com o material utilizado.

Nossa pesquisa apresentou uma proposta de atividades para ser trabalhada junto aos anos iniciais do Ensino Fundamental, sendo que esta proposta pode ser modificada de acordo com o ano escolar em que os alunos se encontram. Tais atividades foram desenvolvidas para serem trabalhadas com um material inovador, a Tábua Quadriculada Geoplanar. Este material proporcionou aos alunos que vivenciassem o que estavam fazendo de forma a aprenderem a partir do concreto e de maneira mais significativa. Esperamos, futuramente, que mais alunos possam ser beneficiados com a utilização do material e de uma abordagem alternativa de ensino como, por exemplo, a Resolução de Problemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABE, T. S. Workshop de Educação Matemática (Wodem) – Jogos, Brinquedos, Brincadeiras e a Educação. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: UCSAL, 2010.

AKINSOLA, M. K. Relationship of some psychological variables in predicting problem solving ability of in-service mathematics teachers. **The Montana Mathematics Enthusiast**, v. 05, n. 01, p. 79-100.

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensinando matemática na sala de aula através da resolução de problemas. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, ano 33, n. 55, p. 133-156, jul./dez. 2009. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/SEER/index.php?journal=gepem&page=article&op=view&path%5B%5D=54&path%5B%5D=87>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

ALUNOS BRASILEIROS FICAM ENTRE OS ÚLTIMOS EM TESTE DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS. **UOL**, São Paulo, 01 abr. 2014. Disponível em: <<http://educacao.uol.com.br/noticias/2014/04/01/alunos-brasileiros-ficam-entre-os-ultimos-em-teste-de-solucao-de-problemas.htm>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

ANDRÉ, M. E. D. A. A produção acadêmica sobre formação de professores: um estudo comparativo das dissertações e teses defendidas nos anos 1990 e 2000. **Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, Belo Horizonte, v. 01, n. 01, p. 41-56, ago./dez. 2009. Disponível em: <<http://formacaodocente.autenticaeditora.com.br/artigo/exibir/1/7/3>>. Acesso em: 19 jul. 2012.

_____. Pesquisas sobre formação de professores: tensões e perspectivas do campo. In: FONTOURA, H. A.; SILVA, M. (orgs.). **Formação de Professores, Culturas: desafios à Pós-graduação em Educação em suas múltiplas dimensões**. Rio de Janeiro: ANPED Nacional, 2011. p. 24-36. Disponível em: <<http://www.fe.ufrj.br/anpedinha2011/ebook2.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2012.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução de Maria J. Alvarez, Sara B. Santos e Telmo M. Baptista. Porto (Portugal): Porto, 1994.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997a. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2013.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2013.

_____. Secretaria de Educação Básica. **Pró-letramento – apresentação**. Diretoria de Apoio a Gestão Educacional. Brasília: MEC/SEB, 2014. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12346&Itemid=698>. Acesso em: 05 maio 2014.

CAMPOS, L. M. L. et al. Produção Científica sobre Formação de Professores de Ciências em Eventos Científicos na Área de Educação: primeiras revelações. In: ENPEC, 7. **Anais...** Florianópolis, 2009. Disponível em: <<http://www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php/enpec/viiienpec/paper/viewFile/887/597>>. Acesso em: 18 jul. 2012.

CARNEIRO, C. D. R.; LOPES, O. R. **Jogos como instrumentos facilitadores do ensino de Geociências: o jogo sobre “Ciclo das Rochas”**. Disponível em: <<http://143.106.76.15/simposioensino/artigos/009.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2010.

CURI, E. **Formação de professores polivalentes: uma análise dos conhecimentos para ensinar matemática e das crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos**. Tese de Doutorado. PUC/SP. São Paulo. 2004. Disponível em: <http://www.pucsp.br/pos/edmat/do/tese/edda_curi.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2012.

_____. A formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental face às novas demandas brasileiras. In: **Revista Iberoamericana de Educación**, Publicação Eletrônica pela OEI, 2006, v. 37/4, p. 01-09. Disponível em: <http://www.rieoei.org/deloslectores/1117Curi.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2011.

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática: 1ª a 5ª séries: para estudantes do curso de Magistério e professores do 1º grau**. 7. ed. São Paulo: Ática, 1995.

DESLANDES, S. F. O projeto de pesquisa como exercício científico e artesanato intelectual. In: MINAYO, M. C. S. (org.) **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.

DUHALDE, M. E.; CUBERES, M. T. G. **Encontros iniciais com a matemática: contribuições à educação infantil**. Trad. Maria Cristina Fontana. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

FERREIRA, L. A. As Contribuições dos Jogos Matemáticos para a Aprendizagem das Operações Fundamentais de Alunos com Deficiência Visual. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: UCSAL, 2010.

GATTI, B. A. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. **Revista Brasileira de Educação**, v.13, n.37, Rio de Janeiro, jan./abr. 2008. p. 57-70. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v13n37/06.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2012.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, M. G. Obstáculos epistemológicos, obstáculos didáticos e o conhecimento matemático nos cursos de formação de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Contrapontos**: ano 2, n. 6, p. 363-376, Itajaí, 2002. Disponível em: <<https://www6.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/181/153>>. Acesso em: 01 jun. 2011.

_____. **Obstáculos na aprendizagem matemática: identificação e busca de superação nos cursos de formação de professores das séries iniciais**. 2006. 161 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em:

<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2011/pedagogia/tfornprofpedmat.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2012.

GRANDO, R. C. **O Conhecimento Matemático e o uso de Jogos na sala de Aula**. 2000. 224 f. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas. Disponível em: <<http://pedagogiaaopedaletra.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2012/10/O-CONHECIMENTO-MATEM%C3%81TICO-E-O-USO-DE.pdf>>. Acesso em 30 mai. 2012.

LAMONATO, M.; PASSOS, C. L. B. Discutindo resolução de problemas e exploração-investigação matemática: reflexões para o ensino de matemática. **Zetetiké**, v. 19, n. 36, p. 51-74, Campinas, jul/dez 2011. Disponível em: <<http://www.fae.unicamp.br/revista/index.php/zetetike/article/viewFile/3996/3316>>. Acesso em: 30 abr. 2014.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARCELO, C. Pesquisa sobre a formação de professores: O conhecimento sobre aprender a ensinar. **Revista Brasileira de Educação**, n. 9, p. 51-75, São Paulo, set.-dez. 1998. Disponível em: <http://www.anped.org.br/rbe/rbedigital/RBDE09/RBDE09_06_CARLOS_MARCELO.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2012.

MENDES, A. N. M.; RODRIGUES, D. C.; PORTELES, E. F.; CASTRO, F. C.; KHIDIR, K. S.; SILVA, R. A. Materiais Didáticos no Ensino de Matemática: experiências da iniciação à docência. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: UCSAL, 2010.

MENEGHETTI, R. C. G. Uma investigação sobre o uso de materiais didáticos manipuláveis para o ensino e aprendizagem da matemática na educação básica. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 7. **Actas...** Montevideo: FISEM, 2013. p. 6579-6586. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.cibem.org%2Fextensos%2F476_1372437642_artigo_materiaisdidaticosmanupulaveisutilizacaoversaofinal_8paginas.docx&ei=JwxYU7umL4bA2gWY1ICgCw&usg=AFQjCNEL0CVY10oFBNYyt1qM4XpGukMq7A>. Acesso em: 22 abr. 2014.

MENEGHETTI, R. C. G.; AZEVEDO, M. F. Fluxograma da Cadeia Produtiva de uma Cooperativa de Limpeza: buscando compreender a etnomatemática desse grupo. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, 5., 2010, Canoas – RS. **Anais...** Canoas: ULBRA, 2010. p. 1-9.

MENEGHETTI, R. C. G.; SHINKAWA, G. Z.; AZEVEDO, M. F.; KUCINSKAS, R. Sobre Três Processos Educativos em Educação Matemática para Empreendimentos em Economia Solidária. **Revista Reflexão e Ação**, v. 21, n.1, p. 169-195, Santa Cruz do Sul, jan./jun. 2013. Disponível em: <<http://online.unisc.br/seer/index.php/reflex/article/view/3417/2916>>.

NACARATO, A. M. Eu trabalho Primeiro no Concreto. **Revista de Educação Matemática**. v. 9, n. 9 e 10, p. 1-6. São Paulo: SBEM, 2004-2005.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). **Agenda For Action: Problem Solving**. 2014a. Disponível em: <<http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=17279>>. Acesso em: 27 mar. 2014.

———. **Problem Solving**. 2014b. Disponível em: <<http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=26860>>. Acesso em: 27 mar. 2014.

———. **Problem Solving Standard for Grades 3-5**. 2014c. Disponível em: <<http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=26817>>. Acesso em: 27 mar. 2014.

———. **Problem Solving Standard for Grades Pre-K-2**. 2014d. Disponível em: <<http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=26849>>. Acesso em: 27 mar. 2014.

———. **Standards for Grades 3-5**. 2014e. Disponível em: <<http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=26820>>. Acesso em: 27 mar. 2014.

———. **Standards for Grades Pre-K-2**. 2014f. Disponível em: <<http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=26852>>. Acesso em: 27 mar. 2014.

OLIMPIÁDA REGIONAL DE MATEMÁTICA DA GRANDE PORTO ALEGRE (ORM Grande PoA). **Treinamento para olimpíadas de matemática – aula 1**. 2013, 8 p. Disponível em: <<http://www.mat.ufrgs.br/~portosil/aula-1.pdf#zoom=100%>>. Acesso em: 18 mar. 2014.

OLIVEIRA, J. A.; PINHEIRO, N. A. M.; SILVA, S. C. R. Jogos de Tabuleiro no Ensino da Matemática: relacionando a matemática com outros conhecimentos. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: UCSAL, 2010. p. 1-10.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. Tradução e adaptação de Heitor Lisboa de Araújo. 1. ed., 2. reimp., Rio de Janeiro: Interciência, 1995. 196 p.

PROBLEMA. In: **DICIONÁRIO do Aurélio [dicionário eletrônico]**. Disponível em: <<http://www.dicionariodoaurelio.com/Problema.html>>. Acesso em: 15 mar. 2014.

PROBLEMA. In: **MICHAELIS [dicionário eletrônico]**. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=problema>>. Acesso em: 15 mar. 2014.

PROBLEMA. In: **PRIBERAM [dicionário eletrônico]**. Disponível em: <<http://www.priberam.pt/dlpo/problema>>. Acesso em: 15 mar. 2014.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Matemática (Ensino Fundamental – ciclo II e Ensino Médio): 1o grau**. São Paulo, 2008. 64 p. Disponível em:

<http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/Portals/18/arquivos/Prop_MAT_COMP_red_md_20_03.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2014.

_____. Secretaria da Educação. **Projeto Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: EMAI**: propostas de orientação aos trabalhos a serem realizados em sala de aula - primeiro ano – versão preliminar / Secretaria da Educação. São Paulo, 2012a. Disponível em: <http://deleste2.edunet.sp.gov.br/httpc2012/pc1_emai_1.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2013.

_____. Secretaria da Educação. **Orientações curriculares do Estado de São Paulo - Anos Iniciais do Ensino Fundamental – Matemática: Versão preliminar**. São Paulo, 2014. v. 1, 48p. Disponível em: <<http://lereescrever.fde.sp.gov.br/SysPublic/InternaMaterial.aspx?alkfjlkklkjaslkA=301&manudjsns=2&tpMat=0&FiltroDeNoticias=3>>. Acesso em: 30 nov. 2013.

_____. Secretaria da Educação. **Projeto Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental - EMAI**: propostas de orientação aos trabalhos a serem realizados em sala de aula - quarto ano: versão preliminar. São Paulo, 2012b. Disponível em: <http://deleste2.edunet.sp.gov.br/httpc2012/pc1_emai_4.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2013.

_____. Secretaria da Educação. **Programa Ler e Escrever**. 2014b. Disponível em: <<http://lereescrever.fde.sp.gov.br/Handler/UplConteudo.ashx?jkasdkasdk=184&OT=O>>. Acesso em: 22 abr. 2014.

SILVA, M. J. C.; SCARPA, R. C. **O ensino da matemática e a utilização de materiais concretos para a sua aprendizagem**. In: Anuário da Produção Acadêmica Docente, Vol. 1, No 1 (2007), p. 243-247. Disponível em: <http://sare.unianhanguera.edu.br/index.php/anudo/article/viewArticle/764>. Acesso em: 20 ago. 2010.

SINGER, P. **Introdução à Economia Solidária**. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2002.

SIQUEIRA, Cláudia Machado; GURGEL-GIANNETTI, Juliana. Mau desempenho escolar: uma visão atual. **Rev. Assoc. Med. Bras.** [online]. 2011, vol.57, n.1, pp. 78-87. ISSN 0104-4230. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302011000100021>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

SLONGO, I. I. P.; DELIZOICOV, N. C.; ROSSET, J. M. A Formação de Professores nas Atas do ENPEC: uma análise preliminar. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIAS, 7. **Anais...** Florianópolis, 2009. p. 1-13. Disponível em: <<http://www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php/enpec/viiienpec/paper/view/1396/14>>. Acesso em: 18 jul. 2012.

SOARES, T. V. Jogando com a Matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: UCSAL, 2010.

SOUZA, L. P.; SANTOS, S. A. Problemas matemáticos abertos e o predomínio da calculadora. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIAS, 6., **Anais...** Florianópolis, 2007.

Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p661.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2014.

STERNBERG, Robert J. Solução de problemas e criatividade. In: _____. **Psicologia Cognitiva**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000, p. 305-338.

VIEIRA, G.; ALLEVATO, N. S. G. Tecendo relações entre resolução de problemas e investigações matemáticas nos anos finais do ensino fundamental. ENCONTRO DE PRODUÇÃO DISCENTE. **Anais...** São Paulo: PUCSP/Cruzeiro do Sul, 2012. p. 1-13.

WHITE, E. G. **Educação**. Tatuí: Casa Publicadora Brasileira, 2008. 9.ed.

ANEXOS

Anexo A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Nós, Michelle Francisco de Azevedo e Renata Cristina Geromel Meneghetti, responsáveis pela pesquisa “Sobre a utilização de materiais didáticos manipulativos e atividades investigativas no ensino e na aprendizagem de matemática do ciclo I do Ensino Fundamental”, estamos fazendo um convite para você participar como voluntário deste nosso estudo.

Esta pesquisa pretende trabalhar com atividades investigativas de matemática junto a alunos do Ensino Fundamental (Ciclo I). Tais atividades foram elaboradas focando um material manipulativo idealizado por nosso grupo de pesquisa EduMatEcoSol, a Tábua Quadriculada Geoplanar (TQG), que permite trabalhar diversos conteúdos matemáticos da Educação Básica, desde as séries iniciais.

A TQG é uma tábua fina e devidamente graduada, projetada para ser confeccionada em madeira, com sequências de chanfros que formam uma malha, na qual atividades semelhantes às do geoplano poderão ser desenvolvidas, mas vai além desse. Este material tem potencial pedagógico para abordar fundamentos de álgebra e de geometria.

Para elaborarmos as atividades utilizamos a abordagem de investigação matemática, uma vez que a mesma favorece que o aluno se envolva na aprendizagem. Nas investigações, a questão não está completamente definida, o aluno tem um papel fundamental na concretização desta, principalmente na formulação das questões a estudar.

Nesse contexto, elaboramos um conjunto de atividades cuja aplicação pode durar de quatro a seis aulas de 50 minutos cada uma, dependendo do desempenho dos alunos ao desenvolver as atividades. As atividades envolvem os seguintes conteúdos: representações numéricas, contagem, localização espacial, indicação de direção e sentido, sequências numéricas, polígonos, perímetro e área. Um conjunto dessas atividades, contemplando um assunto à sua escolha, será aplicada com seus alunos. As aulas serão gravadas pela pesquisadora, transcritas e analisadas qualitativamente. Sua participação constará em auxiliar na aplicação das atividades, uma vez que você conhece muito bem seus alunos e as dificuldades de cada um deles, bem como participar após a aplicação de uma entrevista semiestruturada a respeito das atividades desenvolvidas e do uso do material manipulável.

Os benefícios que esperamos com o estudo são o conhecimento de uma proposta alternativa de ensino e de aprendizagem a serem desenvolvidas com materiais manipuláveis para serem utilizados em sala de aula.

Durante todo o período da pesquisa você tem o direito de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato, com algum dos pesquisadores ou com o Conselho de Ética em Pesquisa. Você tem garantido o seu direito de não aceitar participar ou de retirar sua permissão, a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo ou retaliação, pela sua decisão. As informações desta pesquisa serão confidenciais, e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação.

Autorização:

Eu, _____, após a leitura deste documento e ter tido a oportunidade de conversar com o pesquisador responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, acredito estar suficientemente informado, ficando claro para mim que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade e esclarecimentos sempre que desejar. Diante do exposto expresso minha concordância de espontânea vontade em participar deste estudo.

Assinatura da voluntária

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste voluntário para a participação neste estudo.

Michelle Francisco de Azevedo
michelleazevedo2005@gmail.com
Mestranda em Educação para a Ciência (UNESP/Bauru)
(16) 9279-9912

Profa. Dra. Renata Cristina Geromel Meneghetti

rcgm@icmc.usp.br

Docente do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC/USP)
(16) 3373-8180

Anexo B – Planejamento das aulas**1º Encontro:**

Aplicação do diagnóstico inicial

Aplicação do questionário inicial (professores)

2º Encontro:

Ficha de Atividades 1

Correção da Ficha de Atividades 1

3º Encontro:

Ficha de Atividades 2

Correção da Ficha de Atividades 2

4º Encontro:

Aplicação do diagnóstico final

Aplicação do questionário sobre a TQG (alunos e professores)

Anexo C – Publicações no período de desenvolvimento do projeto de pesquisa

Trabalhos Completos

AZEVEDO, M. F.; MENEGHETTI, R. C. G.; KUCINSKAS, R. Uma proposta de atividades investigativas a partir de materiais manipuláveis confeccionados com resíduos de madeira para o ensino e a aprendizagem de matemática nos anos iniciais da educação básica. In: 4º Congresso Brasileiro de Etnomatemática, 2012, Belém-PA. **Anais...** Belém - PA: ABEm (Associação Brasileira de Etnomatemática), 2012. p. 1-12.

Resumos

AZEVEDO, M. F.; MENEGHETTI, R. C. G. Um trabalho com formação de professores visando incentivar a utilização de materiais didáticos manipulativos para o ensino e a aprendizagem matemática do ciclo I do ensino fundamental. In: IV Congresso Brasileiro de Educação, 2013, Bauru. **Anais...** Bauru: UNESP, 2013. v. 1. p. 956-957.

Apresentação de trabalhos

AZEVEDO, M. F.; MENEGHETTI, R. C. G. Um trabalho com formação de professores visando incentivar a utilização de materiais didáticos manipulativos para o ensino e a aprendizagem matemática do ciclo I do ensino fundamental. 2013. (Apresentação de Trabalho/Comunicação).

AZEVEDO, M. F.; MENEGHETTI, R. C. G.; KUCINSKAS, R. Uma Proposta de Atividades Investigativas a Partir de Materiais Manipuláveis Confeccionados com Resíduos de Madeira para o Ensino e a Aprendizagem de Matemática nos Anos Iniciais da Educação Básica. 2012. (Apresentação de Trabalho/Comunicação).

Artigos aceitos para publicação em anais de eventos

AZEVEDO, M. F.; MENEGHETTI, R. C. G. Sobre uma proposta de utilização de um material manipulativo por meio de atividades investigativas para utilização em cursos de formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. Será publicado nos anais do 7º CIBEM – Congresso Iberoamericano de Educação Matemática, a ser realizado entre os dias 16 e 20 de setembro de 2013.

AZEVEDO, M. F.; MENEGHETTI, R. C. G. Um trabalho sobre formação de professores para o ensino e a aprendizagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: estudos iniciais. Será publicado nos anais do 7º CIBEM – Congresso Iberoamericano de Educação Matemática, a ser realizado entre os dias 16 e 20 de setembro de 2013.

Anexo D – Questionário Inicial – Professores

Questionário para os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental que disponibilizaram suas salas para as intervenções

1. Qual é a sua formação acadêmica e quando finalizou a mesma?

2. O que achou de sua formação? Encontrou alguma dificuldade? Achou suficientes os conteúdos pedagógicos e os conteúdos matemáticos que foram abordados em sua formação?

3. Há quantos anos atua como professora nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

4. Caso tenha uma segunda graduação, esta foi feita antes ou depois da Licenciatura em Pedagogia? Já atuou nesta outra área? Por quanto tempo?

5. Para que série está ministrando aulas e quantos alunos você possui ao todo?

6. Faz ou já fez dupla jornada? Por quê?

7. Gosta de ensinar matemática? Por quê?

8. Tem alguma dificuldade em relação a ensinar matemática? Quais e em que momento? Há alguma dificuldade em relação a algum conteúdo específico? (especifique).

9. Gosta de dar aulas diferentes ou prefere as mais tradicionais? Quando ministra aulas diferentes quais metodologias você utiliza?

10. Você utiliza que tipo de materiais didáticos em suas aulas? Já usou materiais concretos ou materiais manipuláveis? Quais e em que momento? O que achou disso? (Por materiais didáticos manipuláveis estamos entendendo todos aqueles que os alunos podem manipular através da experiência por meio do tato).

11. Quais as diferenças que você sente ao trabalhar com, ou sem, materiais concretos ou manipuláveis? Você acha que o uso dos mesmos favorece ou desfavorece a motivação do aluno em aprender matemática? Por quê?

12. Em quais situações você acha válido o uso de materiais desse tipo? Cite exemplos.

13. Como você obtém os materiais didáticos (manipuláveis) que usa para ensinar conteúdos matemáticos?

14. Você conhece a metodologia (ou abordagem) de Resolução de Problemas? Se sim, em que circunstância a mesma lhe foi apresentada?

15. Como você compreende a Resolução de Problemas?

16. Você desenvolve atividades com resolução de problemas de matemática em suas aulas?
Como e por quê?

17. Se sim:

18. Quais são seus objetivos com essas atividades?

19. Em que momento os problemas são propostos?

20. Descreva e comente exemplos dessas atividades.

21. Como você considera a aprendizagem dos alunos com a Resolução de Problemas?

22. Você conhece a metodologia (ou abordagem) de Investigações Matemáticas? Se sim, em que circunstância a mesma lhe foi apresentada?

23. Como você compreende as Investigações Matemáticas?

24. Você desenvolve atividades investigativas de matemática em suas aulas? Como e por quê?

25. Se sim:

26. Quais são seus objetivos com essas atividades?

27. Em que momento os problemas são propostos?

28. Descreva e comente exemplos dessas atividades.

29. Como você considera a aprendizagem dos alunos com as Investigações Matemáticas?

30. Acrescente outras observações que julgar necessárias.

[illegible]

Anexo E – Diagnóstico Inicial – Representações Numéricas

Nome: _____ Série: _____ Idade: _____

Representações numéricas e contagem – Diagnóstico Inicial

1. Plínio começou a aprender na escola como escrever os números de um a dez e representá-los de diversas maneiras, porém, ao chegar em casa, percebeu que havia esquecido alguns números e algumas representações. Você consegue ajudá-lo a completar a tabela abaixo?

um	1	□
dois	2	● ●
		◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇
	8	
dez		

- a) Descreva passo a passo como você preencheu a tabela.
- b) O que você pode notar ao observar a tabela?
- c) Tente acrescentar uma nova coluna à tabela. Descreva os critérios que utilizou para preenchê-la.

d) De que outras formas você poderia confeccionar uma tabela com diferentes representações numéricas? Explique e dê um exemplo.

2. Para a feira de ciências, os alunos conseguiram a doação de vários objetos, como mostra a tabela abaixo. Ajude-os a contar quantos objetos de cada tipo eles receberam. Eles estão precisando distribuir esses objetos em quatro salas diferentes, mas não estão conseguindo decidir o que fazer. Deem dicas para que eles escolham a melhor forma de distribuir os objetos nessas quatro salas.

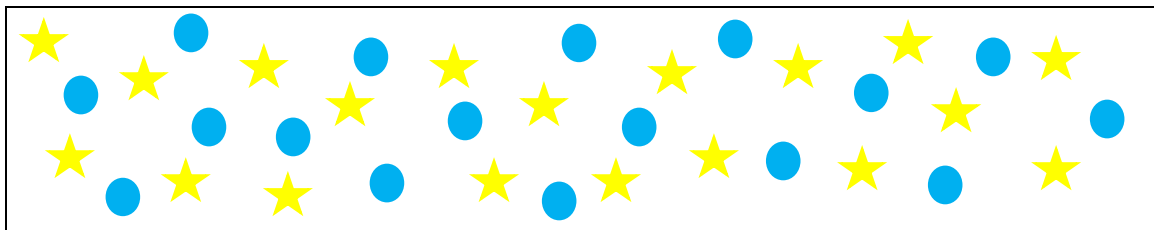
□□□□	
ΩΩΩΩΩΩΩΩ ΩΩΩΩΩΩΩΩ	
◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇	
⊕⊕⊕⊕⊕⊕⊕⊕	
○ ○ ○	
△△△△△△△△	
⬆⬆⬆⬆⬆	
⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗	

○○○○○○	

3. Na escola de Diego está sendo organizado um dia do número par. Para isso, os alunos estão preparando diferentes trabalhos com objetos que contenham números pares ou representam números pares. Diego escolheu trabalhar com bolinhas numeradas, mas para isso precisa encontrá-las na caixa de bolinhas. Ajude-o e mostre pelo menos duas maneiras que ele poderia utilizar as bolinhas para o trabalho escolar. Descreva o que você fez.



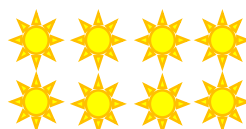
4. Bruno e Vanessa se esbarraram no corredor e a coleção de bolinhas de Bruno se misturou com a coleção de estrelinhas de Vanessa. Verifique quantas bolinhas Bruno tem e quantas estrelinhas Vanessa tem. Qual dos dois possui a maior quantidade de objetos? Explique como chegou ao resultado. Existe alguma maneira de saber quem tem mais objetos sem precisar conta-los? Explique.



5. Marcos costuma deixar seus objetos organizados de acordo com os tipos e as quantidades, porém alguém desorganizou suas coisas. Você pode numerar os objetos de acordo com as quantidades representadas por eles de forma que Marcos possa guardá-los? De que maneiras você acha que Marcos pode guardar esses objetos? Explique o que você fez.

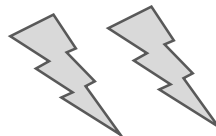


















Anexo F – Diagnóstico Inicial – Sequências Numéricas

NOME: _____ SÉRIE: _____ IDADE: _____

SEQUÊNCIAS NUMÉRICAS – DIAGNÓSTICO INICIAL

2. MARTA COMEÇOU A FAZER AS SEQUÊNCIAS ABAIXO, MAS ESTÁ PRECISANDO DE AJUDA PARA TERMINAR. AJUDE-A A COMPLETAR AS TABELAS ABAIXO. EM CADA UMA DAS TABELAS INDIQUE O QUE MARTA PRECISA FAZER PARA PASSAR DE UMA CASA PARA OUTRA E EXPLIQUE. NA ÚLTIMA LINHA VOCÊ DEVE CRIAR UMA SEQUENCIA NUMÉRICA E EXPLICA-LA.

a)

0	1	2							

b)

2	4	6							

c)

10	9	8							

d)

25	27	29							

e)

100	200	300							

f)

100	90	80							

g)

3. JÚLIA COMEÇOU A PINTAR ALGUNS LADRILHOS COM DIFERENTES CORES, MAS SEUS LÁPIS DE COR ACABARAM. PARA QUE NÃO FIQUEM LADRILHOS SEM PINTAR, UTILIZE SEUS LÁPIS DE COR E AJUDE-A COMPLETAR A PINTURA DE MANEIRA QUE AS CORES SE REPITAM DE CINCO EM CINCO. EXPLIQUE COMO FEZ.

■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
									■					
■	■				■	■								
			■					■						

4. REBECA GOSTA MUITO DE PEGAR SEUS BRINQUEDOS E COLOCA-LOS LADO A LADO DE FORMA QUE ELES FIQUEM EM FILAS. CADA DIA ELA OS COLOCA EM POSIÇÕES DIFERENTES. HOJE ELA COMEÇOU A FORMAR AS FILAS, MAS PRECISOU SAIR SEM TERMINA-LAS. VOCÊ PODE CONTINUÁ-LAS? EM CADA CASO INDIQUE O PADRÃO QUE ELA UTILIZOU E EXPLIQUE-O. CASO REBECA QUISESSE FAZER APENAS UMA FILA COM TODOS ESSES OBJETOS, DE QUE MANEIRA ELA PODERIA FAZÊ-LA? EXPLIQUE PASSO A PASSO.

a) ○□□○○○□□□□○○○○○ _____

b) ↑😊↑😊😊↑😊😊😊↑ _____

c) △ΩΘ△△ΩΩΘΘ△△△ _____

- d) AGORA, CRIE VOCÊ UMA SEQUÊNCIA COM OBJETOS E EXPLIQUE O QUE PENSOU PARA CRIAR ESTA SEQUÊNCIA.

-
5. MIGUEL COMEÇOU A ORGANIZAR OS NÚMEROS QUE POSSUÍA NAS CAIXAS ABAIXO, PORÉM PRECISOU SAIR DEIXANDO APENAS OS NÚMEROS ABAIXO ORGANIZADOS. AJUDE-O A TERMINAR A ORGANIZAÇÃO. VOCÊ CONSEGUE INDICAR QUE CRITÉRIO MIGUEL UTILIZOU PARA COLOCAR ESSES NÚMEROS? O QUE VOCÊ PERCEBE EM RELAÇÃO AOS NÚMEROS QUE MIGUEL POSSUI? CASO AUMENTASSE O NÚMERO DE CAIXAS, QUAIS NÚMEROS PODERIAM ESTAR NESSAS CAIXAS? QUAIS NÚMEROS JAMAIS ESTARÃO NESTAS CAIXAS, MESMO QUE SE TENHAM MILHARES DELAS? POR QUÊ?

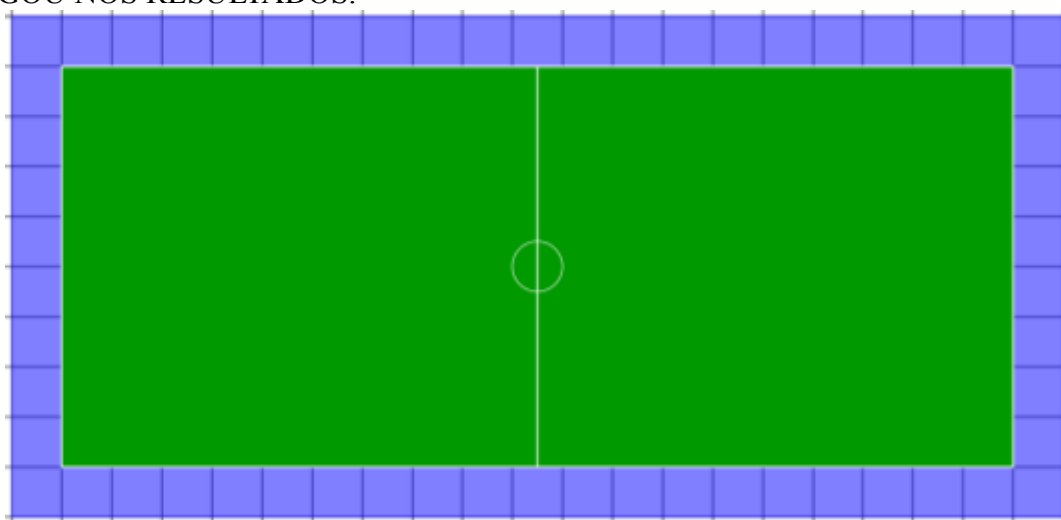
31	~~2~~ 9					19				11

Anexo G – Diagnóstico Inicial – Perímetro e Área

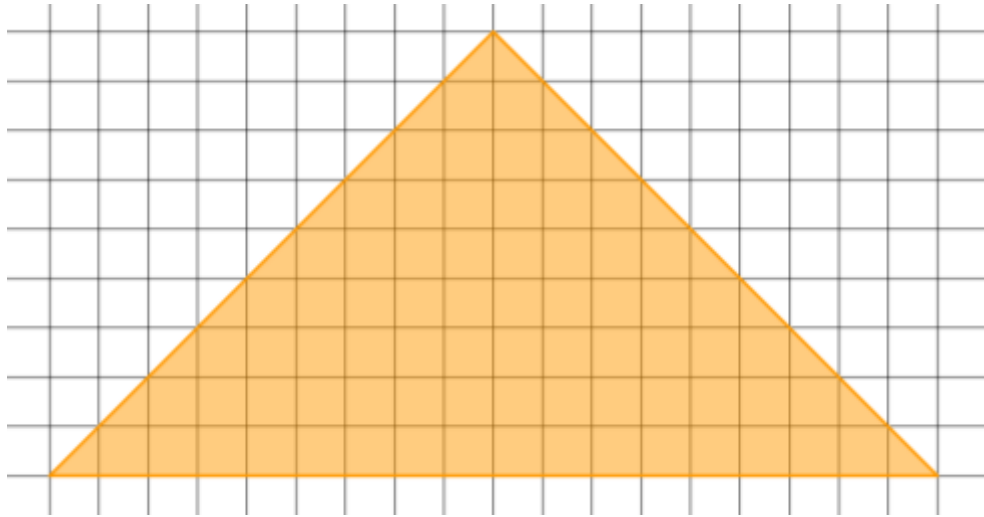
NOME: _____ SÉRIE: _____ IDADE: _____

PERÍMETRO E ÁREA – DIAGNÓSTICO INICIAL

1. NA ESCOLA DE PLÍNIO FIZERAM UMA REFORMA. PARA GUARDAR OS MATERIAIS DA REFORMA, UTILIZARAM A QUADRA DE ESPORTES, QUE ACABOU FICANDO COM A PINTURA MUITO RUIM E COM A CERCA – QUE IMPEDE QUE AS BOLAS SAIAM DA QUADRA – ESTRAGADA. COMO OS COLEGAS DA TURMA DE PLÍNIO GOSTAM MUITO DE ESPORTES, DECIDIRAM CALCULAR A QUANTIDADE DE MATERIAIS NECESSÁRIOS PARA FAZER A REFORMA DA QUADRA. PARA ISSO, ELES PRECISAM CALCULAR A ÁREA DA QUADRA PARA CADA COR EM QUE A NOVA PINTURA SERÁ FEITA (VER DESENHO ABAIXO). ELES PRECISAM SABER TAMBÉM O TAMANHO DO CONTO RNO DA QUADRA, PARA PODER COMPRAR MATERIAL PARA CERCAR ESTA QUADRA; A FIM DE QUE ELES NÃO QUEBREM NENHUMA JANELA. O DESENHO ABAIXO REPRESENTA A QUADRA. AJUDE PLÍNIO E SEUS COLEGAS A CALCULAR ESSAS MEDIDAS E DEIXE INDICADO COMO CHEGOU NOS RESULTADOS.



2. GUILHERME E SUA FAMÍLIA DECIDIRAM DEIXAR UMA ÁREA TRIANGULAR NO MEIO DE SEU JARDIM PARA QUE POSSAM BRINCAR EM MEIO AS FLORES. PARA QUE ESSA ÁREA FIQUE SEGURA PARA SE BRINCAR, É NECESSÁRIO QUE SE COLOQUE UM CERCADINHO EM VOLTA PARA QUE O BEBÊ DA CASA NÃO MEXA NAS FLORES ENQUANTO ESTIVER BRINCANDO DE FORMA A NÃO ESTRAGA-LAS. TAMBÉM É NECESSÁRIO COLOCAR PISOS, DE FORMA QUE AS CRIANÇAS NÃO RALEM O JOELHO. AJUDE GUILHERME A CALCULAR QUANTOS METROS DE CERCADINHO SERÁ NECESSÁRIO COLOCAR NESSA ÁREA E QUANTOS PISOS DE 1 METRO DE LARGURA POR 1 METRO DE COMPRIMENTO SÃO NECESSÁRIOS, SABENDO QUE CADA QUADRADINHO DA FIGURA ABAIXO POSSUI 1 METRO DE LARGURA POR 1 METRO DE COMPRIMENTO.



Anexo H – Representações Numéricas – Ficha 1

GRUPO: _____

SÉRIE: 1º ANO C

ATIVIDADES DE REPRESENTAÇÕES NUMÉRICAS E CONTAGEM**FICHA DE ATIVIDADES 1**

1. REPRESENTAR OS NÚMEROS DE 1 A 10 NA SUA TÁBUA. FAÇA DA MANEIRA QUE PREFERIR, MAS REPRESENTAR CADA NÚMERO COM UMA COR DIFERENTE.
2. DESCREVA COMO VOCÊ PENSOU PARA FAZER ESSA REPRESENTAÇÃO.
3. AGORA, SEM USAR O NÚMERO 9, TENTE REPRESENTAR-LO. DICA: TENTE USAR AS REPRESENTAÇÕES DOS OUTROS NÚMEROS, PARA REPRESENTAR-LO.
4. ESSA REPRESENTAÇÃO É ÚNICA? VOCÊ CONSEGUE ENCONTRAR OUTRAS REPRESENTAÇÕES QUE TAMBÉM DEEM O NÚMERO 9?
5. TENTE FAZER A MESMA COISA COM OUTROS NÚMEROS.
6. EXISTE ALGUM NÚMERO QUE VOCÊ NÃO CONSEGUIU REPRESENTAR DE FORMA ALGUMA? POR QUÊ?
7. EM SUA TQG APRESENTE OUTRA REPRESENTAÇÃO PARA OS VALORES INDICADOS ATRAVÉS DAS REPRESENTAÇÕES ABAIXO.

1

SETE



DEZ

●●

5

- a) VOCÊ CONSEGUE ACHAR OUTRA FORMA DE REPRESENTAR ESSES VALORES.
- b) OBSERVE NA SALA DE AULA: HÁ OBJETOS QUE POSSAM SER USADOS PARA REPRESENTAR ESSES VALORES TAMBÉM? DE QUE FORMA? DESENHE-OS NAS FOLHAS QUE RECEBEU.
- c) HÁ SEMELHANÇAS NOS VALORES REPRESENTADOS? VOCÊ CONSEGUIRIA SEPARÁ-LOS EM DOIS DIFERENTES GRUPOS? QUE CRITÉRIOS VOCÊ USOU PARA FAZER ESSA SEPARAÇÃO?
- d) TENTE ENCONTRAR OUTRAS MANEIRAS DE SEPARÁ-LOS E ESCREVA-AS TAMBÉM. EXPLIQUE OS CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA FAZER ESSA SEPARAÇÃO.

Anexo I – Sequências Numéricas – Ficha 1

GRUPO: _____

SÉRIE: 4º ANO ____

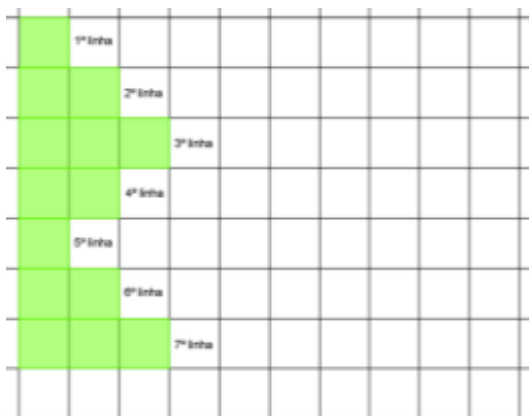
SEQUÊNCIA NUMÉRICA**FICHA DE ATIVIDADES 1**

5. MARIANA COMEÇOU A PINTAR OS QUADRADINHOS EM SUA TQG, NA PRIMEIRA LINHA PINTOU UM QUADRADINHO E DEPOIS FOI AUMENTANDO UM QUADRADINHO EM CADA LINHA, COMO NA FIGURA ABAIXO, PORÉM ELA NÃO CONSEGUIU TERMINAR. VOCÊ CONSEGUE AJUDA-LA.



- i) EM QUAL LINHA ESTÁ PINTADO O MAIOR NÚMERO DE QUADRADINHOS? QUANTOS QUADRADINHOS SÃO?
- j) E O MENOR NÚMERO DE QUADRADINHOS?
- k) AGORA, OLHE PARA AS COLUNAS DA TQG. QUAL COLUNA POSSUI O MAIOR NÚMERO DE QUADRADINHOS PINTADOS? QUANTOS SÃO?
- l) E QUAL A COLUNA QUE POSSUI O MENOR NÚMERO DE QUADRADINHOS? QUANTOS?
- m) COMPARANDO O MAIOR NÚMERO DE QUADRADINHOS PINTADOS NAS LINHAS E NAS COLUNAS, EM QUAL EXISTE MAIS QUADRADINHOS PINTADOS: NA LINHA OU NA COLUNA?
- n) VOCÊ CONSEGUIRIA INDICAR NUMA LINGUAGEM MATEMÁTICA QUAL É O CÁLCULO QUE SE DEVE FAZER PARA PASSAR DE UMA LINHA PARA OUTRA?

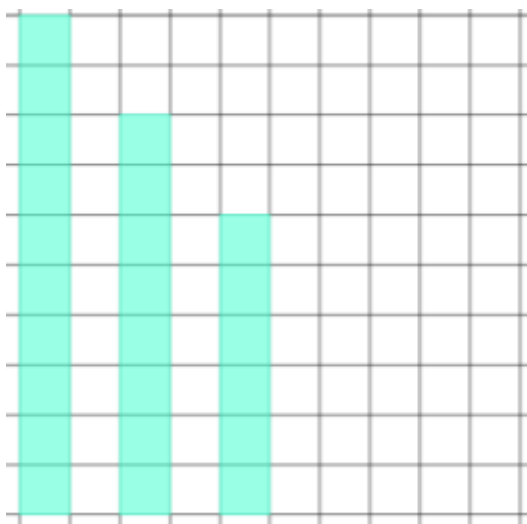
- o) E SE, SEGUINDO ESTE RACIOCÍNIO, VOCÊ QUISESSE PASSAR DA QUARTA LINHA PARA A OITAVA DIRETO, QUANTOS QUADRADINHOS VOCÊ PINTARIA? QUE CÁLCULO VOCÊ FEZ?
- p) VOCÊ CONSEGUIRIA EXPRESSAR ESSE CÁLCULO DE UMA FORMA GENÉRICA? OU SEJA, PARA O CASO DE OUTRAS TQGS COM MAIOR NÚMERO DE LINHAS, COMO PODERÍAMOS EXPRESSAR ESTE CÁLCULO?
6. CARLOS QUIS FAZER DIFERENTE DE MARIANA E NAS TRÊS PRIMEIRAS LINHAS FOI ACRESCENTANDO UM QUADRADINHO, MAS DEPOIS FOI DIMINUINDO UM QUADRADINHO NAS LINHAS SEGUINTE, VOLTANDO A ACRESCENTAR A MESMA QUANTIDADE DE QUADRADINHOS NAS PRÓXIMAS LINHAS. VEJA COMO ELE COMEÇOU A FAZER E TENDE AJUDA-LO A CONCLUIR O DESENHO EM SUA TQG.



- i) EM QUAL LINHA ESTÁ PINTADO O MAIOR NÚMERO DE QUADRADINHOS? QUANTOS QUADRADINHOS SÃO?
- j) E O MENOR NÚMERO DE QUADRADINHOS?
- k) AGORA, OLHE PARA AS COLUNAS DA TQG. QUAL COLUNA POSSUI O MAIOR NÚMERO DE QUADRADINHOS PINTADOS? QUANTOS SÃO?
- l) E QUAL A COLUNA QUE POSSUI O MENOR NÚMERO DE QUADRADINHOS? QUANTOS?
- m) COMPARANDO O MAIOR NÚMERO DE QUADRADINHOS PINTADOS NAS LINHAS E NAS COLUNAS, EM QUAL EXISTE MAIS QUADRADINHOS PINTADOS: NA LINHA OU NA COLUNA?
- n) VOCÊ CONSEGUIRIA INDICAR NUMA LINGUAGEM MATEMÁTICA QUAL É O CÁLCULO QUE SE DEVE FAZER PARA PASSAR DE UMA LINHA PARA OUTRA?
- o) E SE, SEGUINDO ESTE RACIOCÍNIO, VOCÊ QUISESSE PASSAR DA QUARTA LINHA PARA A OITAVA DIRETO, QUANTOS QUADRADINHOS VOCÊ PINTARIA? QUE CÁLCULO VOCÊ FEZ?
- p) VOCÊ CONSEGUIRIA EXPRESSAR ESSE CÁLCULO DE UMA FORMA GENÉRICA? OU SEJA, PARA O CASO DE OUTRAS TQGS COM MAIOR

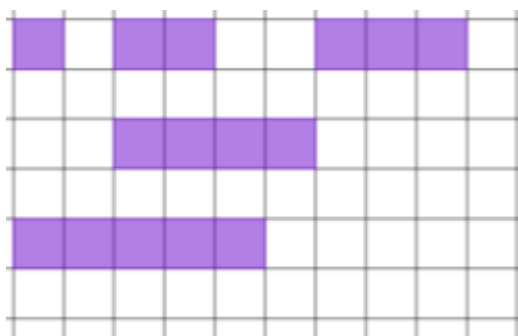
NÚMERO DE LINHAS, COMO PODERÍAMOS EXPRESSAR ESTE CÁLCULO?

7. MARIA FEZ UMA SEQUÊNCIA NAS COLUNAS, DEIXANDO UMA COLUNA EM BRANCO PARA SEPARAR CADA ITEM DA SEQUÊNCIA. TENTE COMPLETAR ESSA SEQUÊNCIA E EXPLICAR O QUE MARIA FEZ.



- i) EM QUAL LINHA ESTÁ PINTADO O MAIOR NÚMERO DE QUADRADINHOS? QUANTOS QUADRADINHOS SÃO?
- j) E O MENOR NÚMERO DE QUADRADINHOS?
- k) AGORA, OLHE PARA AS COLUNAS DA TQG. QUAL COLUNA POSSUI O MAIOR NÚMERO DE QUADRADINHOS PINTADOS? QUANTOS SÃO?
- l) E QUAL A COLUNA QUE POSSUI O MENOR NÚMERO DE QUADRADINHOS? QUANTOS?
- m) COMPARANDO O MAIOR NÚMERO DE QUADRADINHOS PINTADOS NAS LINHAS E NAS COLUNAS, EM QUAL EXISTE MAIS QUADRADINHOS PINTADOS: NA LINHA OU NA COLUNA?
- n) VOCÊ CONSEGUIRIA INDICAR NUMA LINGUAGEM MATEMÁTICA QUAL É O CÁLCULO QUE SE DEVE FAZER PARA PASSAR DE UMA LINHA PARA OUTRA?
- o) E SE, SEGUINDO ESTE RACIOCÍNIO, VOCÊ QUISESSE PASSAR DA QUARTA LINHA PARA A OITAVA DIRETO, QUANTOS QUADRADINHOS VOCÊ PINTARIA? QUE CÁLCULO VOCÊ FEZ?

- p) VOCÊ CONSEGUIRIA EXPRESSAR ESSE CÁLCULO DE UMA FORMA GENÉRICA? OU SEJA, PARA O CASO DE OUTRAS TQGS COM MAIOR NÚMERO DE LINHAS, COMO PODERÍAMOS EXPRESSAR ESTE CÁLCULO?
8. JANE CRIOU UMA SEQUÊNCIA ENVOLVENDO QUADRADOS PINTADOS E EM BRANCO E SEPARANDO-OS POR LINHAS EM BRANCO. TENDE CONTINUAR A SEQUÊNCIA.



- i) EM QUAL LINHA ESTÁ PINTADO O MAIOR NÚMERO DE QUADRADINHOS? QUANTOS QUADRADINHOS SÃO?
- j) E O MENOR NÚMERO DE QUADRADINHOS?
- k) AGORA, OLHE PARA AS COLUNAS DA TQG. QUAL COLUNA POSSUI O MAIOR NÚMERO DE QUADRADINHOS PINTADOS? QUANTOS SÃO?
- l) E QUAL A COLUNA QUE POSSUI O MENOR NÚMERO DE QUADRADINHOS? QUANTOS?
- m) COMPARANDO O MAIOR NÚMERO DE QUADRADINHOS PINTADOS NAS LINHAS E NAS COLUNAS, EM QUAL EXISTE MAIS QUADRADINHOS PINTADOS: NA LINHA OU NA COLUNA?
- n) VOCÊ CONSEGUIRIA INDICAR NUMA LINGUAGEM MATEMÁTICA QUAL É O CÁLCULO QUE SE DEVE FAZER PARA PASSAR DE UMA LINHA PARA OUTRA?
- o) E SE, SEGUINDO ESTE RACIOCÍNIO, VOCÊ QUISESSE PASSAR DA QUARTA LINHA PARA A OITAVA DIRETO, QUANTOS QUADRADINHOS VOCÊ PINTARIA? QUE CÁLCULO VOCÊ FEZ?
- p) VOCÊ CONSEGUIRIA EXPRESSAR ESSE CÁLCULO DE UMA FORMA GENÉRICA? OU SEJA, PARA O CASO DE OUTRAS TQGS COM MAIOR NÚMERO DE LINHAS, COMO PODERÍAMOS EXPRESSAR ESTE CÁLCULO?

Anexo J – Perímetro E Área – Ficha 1

GRUPO: _____

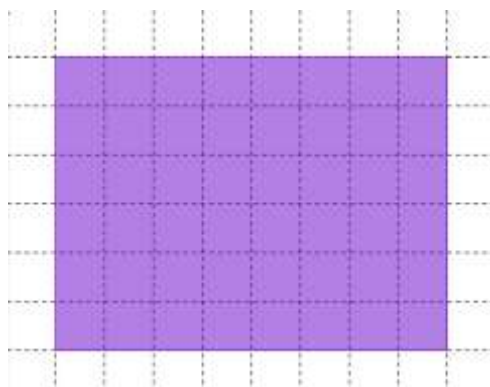
SÉRIE: 4º ANO C

GRUPO (NÚMERO): _____

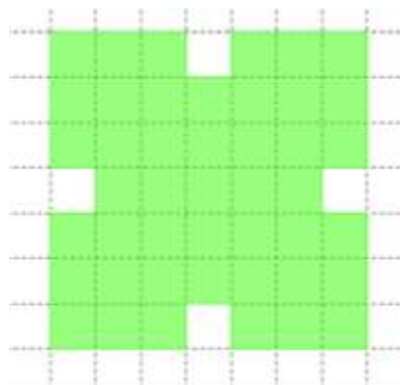
PERÍMETRO E ÁREA**FICHA DE ATIVIDADES 1**

4. MAYCON COMEÇOU A DESENHAR EM SUA TQG AS FIGURAS ABAIXO. PORÉM ELE DESEJA COLOCAR BARBANTE AO REDOR DAS FIGURAS. MAS ELE DESEJA CORTAR APENAS UM PEDAÇO DE BARBANTE PARA O CONTORNO TODO DE CADA FIGURA. DESENHE ESSAS FIGURAS EM SUA TQG E CALCULE A QUANTIDADE DE BARBANTE QUE SERÁ NECESSÁRIA PARA CONTORNAR CADA UMA DELAS.

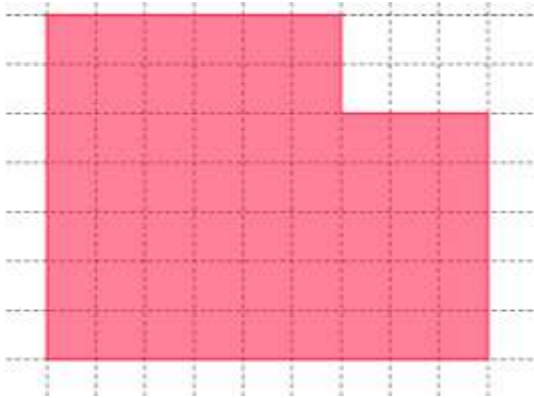
A)



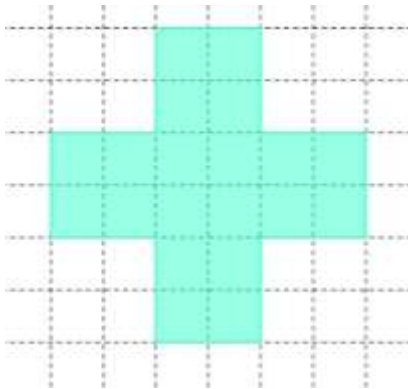
C)



B)



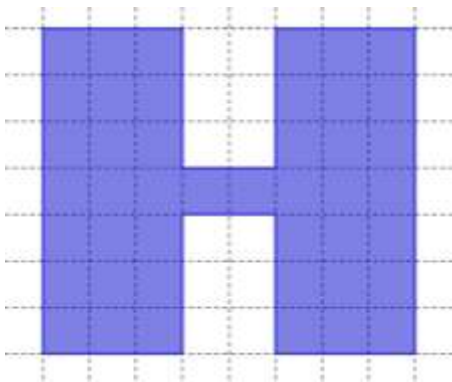
D)



E)



F)



5. AGORA MAYCON QUER FAZER FIGURAS COM O DOBRO DO TAMANHO DO CONTORNO DAS FIGURAS QUE ELE FEZ. TENTE FAZER ESSAS FIGURAS.

6. AGORA É COM VOCÊ:

e) TENTE FAZER FIGURAS COM O MESMO TAMANHO DE CONTORNO E DIFERENTES NÚMEROS DE QUADRADINHOS.

f) TENTE FAZER FIGURAS COM O MESMO NÚMERO DE QUADRADINHOS E TAMANHOS DE CONTORNO DIFERENTES.

g) TENTE FAZER FIGURAS DIFERENTES COM O MESMO NÚMERO DE QUADRADINHOS E O MESMO TAMANHO DE CONTORNO.

h) O QUE VOCÊ OBSERVA EM RELAÇÃO ÀS FIGURAS QUE VOCÊ CONSTRUIU?

Anexo K – Representações Numéricas – Ficha 2

GRUPO: _____

SÉRIE: 1º ANO C

ATIVIDADES DE REPRESENTAÇÕES NUMÉRICAS E CONTAGEM**FICHA DE ATIVIDADES 2**

7. SEM CONTAR, TENDE ESTIMAR QUANTOS QUADRADINHOS HÁ NA TQG. COMO VOCÊ FEZ ISSO? DESCREVA.

8. AGORA, CONTANDO DE DOIS EM DOIS, RESPONDA QUANTOS QUADRADINHOS HÁ NA TQG E REGISTRE O VALOR EM SUA FOLHA DE RESPOSTAS.

9. VOCÊ CONSEGUIRIA VERIFICAR QUANTOS QUADRADINHOS HÁ NA TQG DE OUTRAS FORMAS? (SE SIM INDIQUE COMO FEZ).

10. (a) SEM FAZER AS CONTAS, ESTIME QUANTOS GRUPOS DE DEZ QUADRADINHOS SÃO POSSÍVEIS SEREM FORMADOS NA TQG. (b) VERIFIQUE SUA RESPOSTA NA TQG, FORMANDO GRUPOS DE 10 QUADRADINHOS. (c) DENTRO DESSE AGRUPAMENTO DE 10 QUADRADINHOS, VOCÊ PODE FAZER GRUPOS MENORES E DE VALORES IGUAIS? QUANTOS GRUPOS E DE QUAIS VALORES?

11. SUPONHA QUE CADA QUADRADINHO DA SUA TQG REPRESENTA UM NÚMERO EM ORDEM CRESCENTE. SENDO QUE OS NÚMEROS COMEÇAM DA ESQUERDA PARA A DIREITA E DE CIMA PARA BAIXO (VEJA O EXEMPLO ABAIXO).

1	2	3
4	5	6
7	8	9

→ LINHA

↓
COLUNA

- a) QUE NÚMEROS ESTÃO REPRESENTADOS NA PRIMEIRA LINHA DA SUA TQG?
- b) E NA PRIMEIRA COLUNA?
- c) QUE NÚMERO ESTÁ REPRESENTADO NA SEXTA COLUNA DA TERCEIRA LINHA?
- d) TENTE REPRESENTAR ESSE VALOR NA SUA TQG.
- e) QUAL É O MAIOR NÚMERO REPRESENTADO NA TQG NESSE FORMATO DE CONTAGEM?

12. CONTANDO EM ORDEM DECRESCENTE, TENTE ENCONTRAR O MAIOR NÚMERO QUE TEM TODOS OS SEUS ALGARISMOS REPETIDOS. EM QUE LINHA E EM QUE COLUNA ELE ESTÁ? E O MENOR NÚMERO COM TODOS OS ALGARISMOS REPETIDOS?

Anexo L – Sequências Numéricas – Ficha 2

GRUPO: _____

SÉRIE: 4º ANO ____

GRUPO (NÚMERO): _____

SEQUÊNCIA NUMÉRICA**FICHA DE ATIVIDADES 2**

4. INÊS COMEÇOU A ESCREVER UNS NÚMEROS EM SUA TQG, MAS NÃO CONSEGUIU TERMINAR. VOCÊ PODE AJUDA-LA? SUGIRA TAMBÉM OUTRAS SEQUÊNCIAS DE NÚMEROS QUE ELA PODERIA TER FEITO.

3	6	9	...						
9	18	27	...						
7	14	21	...						
5	10	15	...						
8	16	24	...						
4	8	12	...						
6	12	18	...						

- g) COLOQUE BARBANTE EM VOLTA DOS NÚMEROS PARES.
- h) VOCÊ CONSEGUE PERCEBER ALGUMA REGULARIDADE NOS NÚMEROS QUE CIRCULOU?
- i) EXISTEM COLUNAS OU LINHAS QUE FICARAM COMPLETAMENTE PREENCHIDAS? O QUE VOCÊ PODE PERCEBER COM ISSO?
- j) FAÇA UM X NOS NÚMEROS MAIORES DO QUE 40.
- k) EXISTEM MAIS NÚMEROS COM X OU SEM ELE?

- l) CRIE OUTRAS QUESTÕES QUE PODERIAM SER RESPONDIDAS EM RELAÇÃO ÀS SEQUÊNCIAS QUE ENCONTROU E TENTE RESPONDE-LAS.

5. LARISSA QUERIA ENFEITAR SUA TQG COM BOLINHAS, TRIÂNGULOS E QUADRADOS, MAS SEGUINDO UMA ÚNICA REGRA. ASSIM, ELA COMEÇOU COLOCANDO TRIÂNGULOS E QUADRADOS NAS PRIMEIRAS E ÚLTIMAS LINHAS E COLUNAS DA TQG. NA LINHA E COLUNA SEGUINTE, ELA COLOCOU BOLINHAS. SEGUINDO O PADRÃO QUE ELA UTILIZOU PARA COLOCAR AS BOLINHAS, TRIÂNGULOS E QUADRADOS NA TQG, COMPLETE A SEQUÊNCIA QUE ELA FEZ. NÃO SE ESQUEÇA DE EXPLICAR QUAL É A REGRA PARA ESSA SEQUÊNCIA.

▲	■	■	▲	■	■	▲	■	■	▲
■	●	●	●	●	●	●	●	●	■
■	●							●	■
▲	●							●	▲
■	●							●	■
■	●							●	■
▲	●							●	▲
■	●							●	■
■	●	●	●	●	●	●	●	●	■
▲	■	■	▲	■	■	▲	■	■	▲

- c) UTILIZANDO ESSES MESMOS OBJETOS, CRIE UMA SEQUÊNCIA E EXPLIQUE QUAL É A REGRA PARA ELA.
- d) ESCOLHA CINCO OBJETOS DIFERENTES DESSES JÁ UTILIZADOS E CRIE UMA SEQUÊNCIA COM ELES. EXPLIQUE QUAL FOI A REGRA QUE VOCÊ UTILIZOU PARA CRIAR A SEQUÊNCIA.
6. TENTE CRIAR TRÊS SEQUÊNCIAS EM SUA TQG E EXPLIQUE COMO ELAS FORAM FEITAS, PARA QUE OUTROS CONSIGAM REPETIR AS SEQUÊNCIAS QUE VOCÊ CRIOU.

Anexo M – Perímetro e Área – Ficha 2

GRUPO: _____

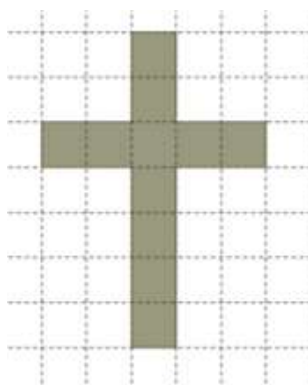
SÉRIE: 4º ANO C

GRUPO (NÚMERO): _____

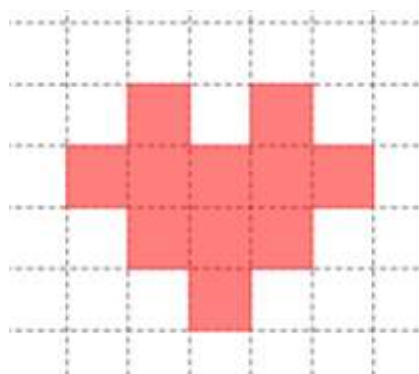
PERÍMETRO E ÁREA**FICHA DE ATIVIDADES 2**

4. PRISCILA ESTÁ DECORANDO SUA CASA COM DIFERENTES AZULEJOS COLORIDOS. ELA ESCOLHEU AS FIGURAS ABAIXO PARA COLOCAR EM SUAS PAREDES, MAS ESTÁ PRECISANDO DE AJUDA PARA CONTÁ-LOS. DESENHE ESSAS FIGURAS EM SUA TQG E DIGA QUANTOS AZULEJOS DE CADA COR PRISCILA PRECISARÁ COMPRAR.

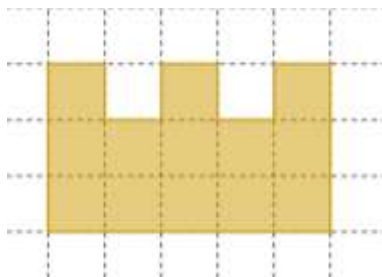
A)



D)

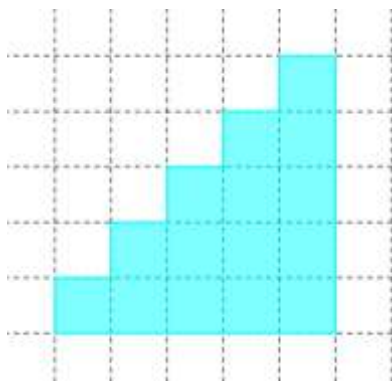


C)

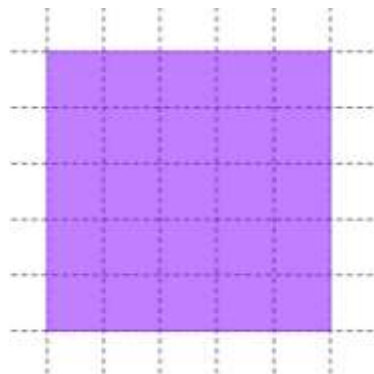


B)

E)



F)



5. QUANDO PRISCILA FOI FAZER O TESTE DAS FIGURAS NA PAREDE, ACHOU QUE AS FIGURAS ESTAVAM MUITO PEQUENAS. ENTÃO ELA RESOLVEU FAZER FIGURAS COM O DOBRO DA QUANTIDADE DE AZULEJOS QUE ELA PRETENDIA INICIALMENTE. TENTE FAZER ESSAS FIGURAS NA TQG.

6. AGORA É COM VOCÊ:

i) TENTE FAZER FIGURAS COM O MESMO TAMANHO DE CONTORNO E DIFERENTES NÚMEROS DE QUADRADINHOS.

j) TENTE FAZER FIGURAS COM O MESMO NÚMERO DE QUADRADINHOS E TAMANHOS DE CONTORNO DIFERENTES.

k) TENTE FAZER FIGURAS DIFERENTES COM O MESMO NÚMERO DE QUADRADINHOS E O MESMO TAMANHO DE CONTORNO.

l) O QUE VOCÊ OBSERVA EM RELAÇÃO ÀS FIGURAS QUE VOCÊ CONSTRUIU?

Anexo N – Diagnóstico Final – Representações Numéricas

Nome: _____ Série: _____ Idade: _____

Representações numéricas e contagem – Diagnóstico Final

6. DÉBORA SE LEMBROU DA ATIVIDADE DE ESCREVER OS NÚMEROS NA TQG E TENTOU FAZER UM QUADRO COM OS MESMOS NÚMEROS, MAS NÃO ESTÁ CONSEGUINDO SE LEMBRAR DE TODOS. AJUDE-A A COMPLETAR O QUADRO.

1	2	3		5		7			10
11									
21									
31						37			
51									
				65					
71									
					86				
91								99	

7. ENTÃO DÉBORA SE LEMBROU DO DESAFIO QUE FOI FEITO E TENTOU ACHAR ALGUNS NÚMEROS ATRAVÉS DO NÚMERO DAS LINHAS DEITADAS E EM PÉ. ELA CRIOU ALGUNS NÚMEROS, MAS NÃO TERMINOU. CRIE VOCÊ TAMBÉM. EM SEGUIDA, FAÇA OUTRA REPRESENTAÇÃO PARA OS NÚMEROS DA TABELA.

LINHA DEITADA	LINHA EM PÉ	NÚMERO	REPRESENTAÇÃO

1	5	5	
8	3		SETENTA E TRÊS
4	9		

Anexo O – Diagnóstico Final – Sequências Numéricas

Nome: _____ Série: _____ Idade: _____

Sequências numéricas – Diagnóstico Final

MARCOS ESTÁ PARTICIPANDO DE UM CONCURSO DE SEQUÊNCIAS MATEMÁTICAS NO QUAL ELE DEVE CRIAR TRÊS SEQUÊNCIAS NUMÉRICAS E TRÊS SEQUÊNCIAS COM OBJETOS, PORÉM ELE ESTÁ SEM IDEIAS DE QUAIS SEQUÊNCIAS E COM QUAIS REGRAS FAZER. AJUDE-O A CRIAR ESSAS SEQUÊNCIAS. OBSERVAÇÃO: ELE CRIOU UM QUADRO COM AS POSSIBILIDADES DE OBJETOS E NÚMEROS QUE ELE PODERIA USAR:

NÚMEROS PARES	NÚMEROS ÍMPARES	MÚLTIPLOS DE 3	MÚLTIPLOS DE 4	MÚLTIPLOS DE 5	MÚLTIPLOS DE 10
					
					

MAS VOCÊ PODE DAR OUTRAS IDEIAS A ELE, DE FORMA QUE ELE CONSIGA GANHAR O CONCURSO.

NÃO SE ESQUEÇA DE EXPLICAR COMO É CADA SEQUÊNCIA, POIS OS JURADOS DO CONCURSO SÃO MUITO EXIGENTES E QUEREM SABER TODOS OS DETALHES DAS SEQUÊNCIAS.

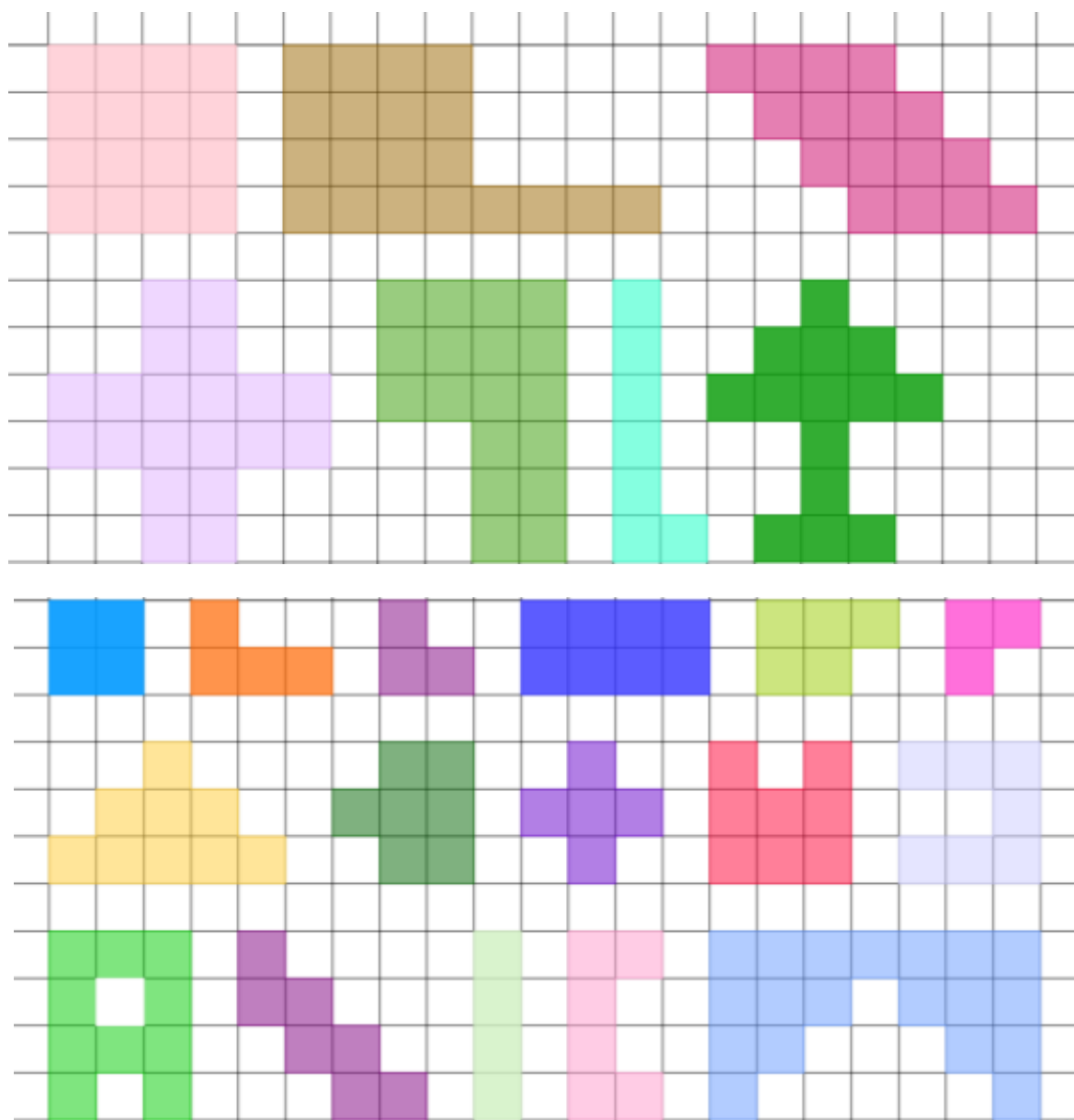
- SEQUÊNCIA NUMÉRICA 1
- SEQUÊNCIA NUMÉRICA 2
- SEQUÊNCIA NUMÉRICA 3
- SEQUÊNCIA COM OBJETOS 1
- SEQUÊNCIA COM OBJETOS 2
- SEQUÊNCIA COM OBJETOS 3

Anexo P – Diagnóstico Final – Perímetro e Área

NOME: _____ SÉRIE: _____ IDADE: _____

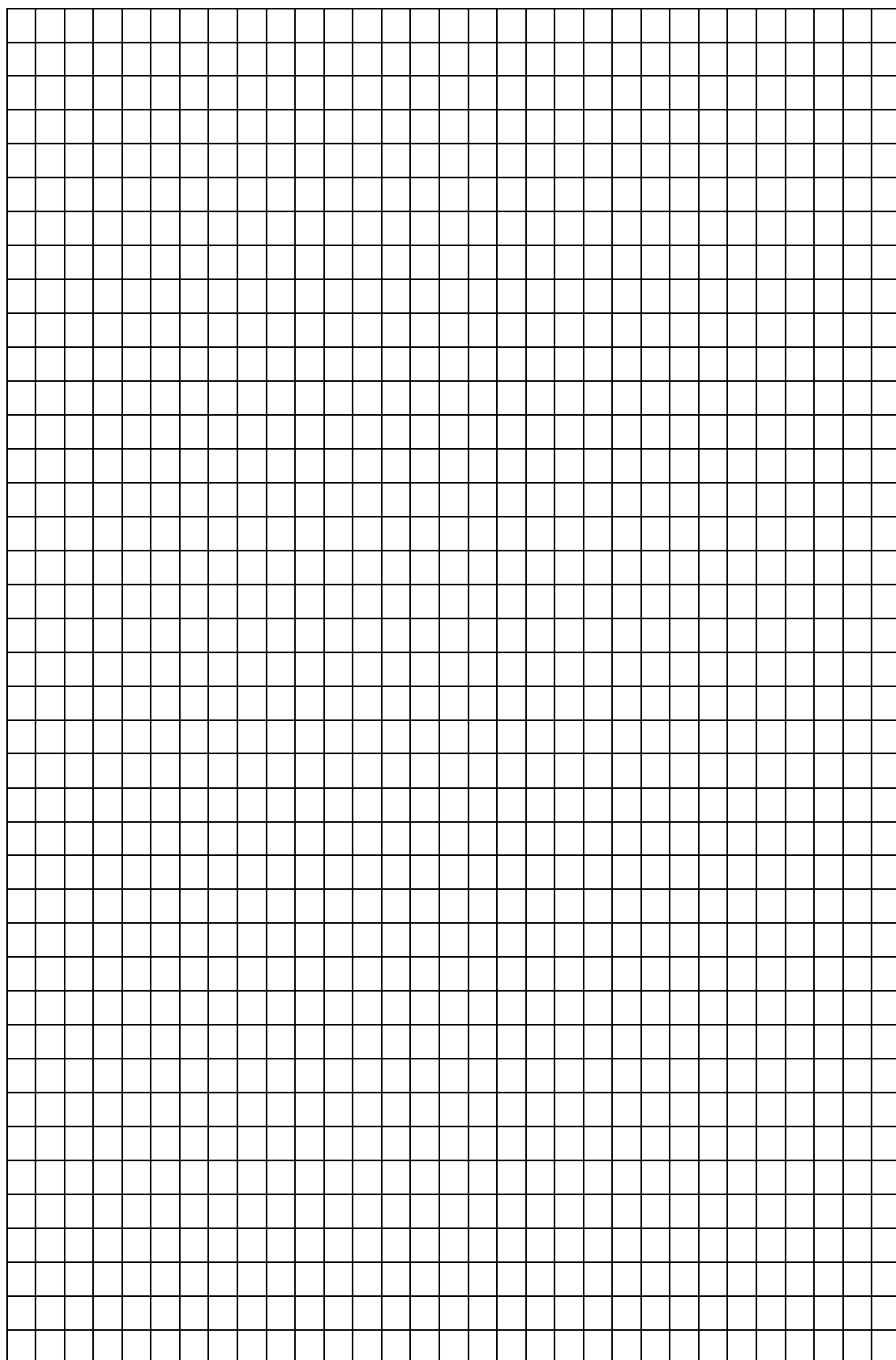
PERÍMETRO E ÁREA – DIAGNÓSTICO FINAL

VOCÊ ESTÁ CONSTRUINDO UM CARTAZ PARA A ESCOLA E DESEJA COLOCAR NELE ALGUNS OBJETOS, PODENDO SER ALGUNS DOS DESENHADOS ABAIXO OU OUTRO DIFERENTE, MAS SEMPRE COMPOSTO POR UNIDADES (QUADRADINHOS), DE FORMA A COMPOR O FUNDO DE UM CARTAZ PARA OS JOGOS MATEMÁTICOS DA ESCOLA, QUE TERÃO COMO TEMA “FIGURAS GEOMÉTRICAS”. APENAS UM CARTAZ SERIA ESCOLHIDO PELA ESCOLA PARA ESTA FINALIDADE. LEMBRANDO QUE VOCÊ PODE ESCOLHER O MESMO OBJETO MAIS DE UMA VEZ. O CARTAZ POSSUI 40 CM DE COMPRIMENTO POR 30 CM DE LARGURA.



a) QUE OBJETOS VOCÊ ESCOLHEU? COMO FICARÁ SEU CARTAZ?

- b) AGORA CALCULE QUAL É A ÁREA DE CADA OBJETO (ESCOLHIDO PARA COMPOR O FUNDO DO CARTAZ) E QUAL A ÁREA DE TODOS OS OBJETOS ESCOLHIDOS. (OBSERVAÇÃO: CADA QUADRADO POSSUI 1 CM DE COMPRIMENTO POR 1 CM DE LARGURA).
- c) DESCUBRA QUAL É A ÁREA DO CARTAZ ELIMINANDO A ÁREA DOS OBJETOS ESCOLHIDOS.
- d) E SE VC. TIVESSE QUE DEIXAR O MÍNIMO DE ESPAÇOS EM BRANCO EM SEU CARTAZ, QUE OBJETOS ESCOLHERIA?
- e) ALGUNS ALUNOS TIVERAM A IDEIA DE COLOCAR BARBBANTE EM VOLTA DE CADA OBJETO PARA ENFEITÁ-LOS E DEIXAR O CARTAZ MAIS BONITO. AJUDE-OS A CALCULAR O PERÍMETRO DE CADA UM DOS OBJETOS E DIGA QUANTOS METROS DE BARBBANTE VOCÊ PRECISARÁ COMPRAR, CASO TAMBÉM DESEJE ENFEITAR MAIS O SEU CARTAZ.



DESAFIO

KÁTIA ESTÁ FAZENDO UMA CAMPANHA PARA DOAÇÃO DE LIVROS EM SUA ESCOLA E RECEBEU UMA COLEÇÃO DE 50 LIVROS DE UMA EMPRESA, TODOS COM O MESMO TAMANHO. PARA CONSERVÁ-LOS, ELA PRECISA ENCAPÁ-LOS.

f) KÁTIA FOI ATÉ A PAPELARIA PARA COMPRAR O PAPEL QUE UTILIZARÁ PARA ENCAPAR OS LIVROS, MAS ESQUECEU DE LEVAR ANOTADA A QUANTIDADE DE METROS DE PAPEL QUE PRECISA. ELA SE LEMBRA QUE OS LIVROS POSSUEM 30 CM DE LARGURA, 20 CM DE COMPRIMENTO E 3 CM DE GROSSURA. AJUDE-A A CALCULAR QUANTOS cm^2 DE PAPEL ELA PRECISA PARA ENCAPAR OS LIVROS, POIS ELA FEZ UM DESENHO PARA CALCULAR O PAPEL QUE NECESSITA, MAS O CELULAR DELA TOCOU E ELA NÃO CONSEGUIU FAZER AS CONTAS. EXPLIQUE PASSO A PASSO COMO VOCÊ CALCULOU.



g) NESTA PAPELARIA HÁ DOIS TIPOS DE PAPEL, UM É VENDIDO EM FOLHAS DE 70 CM X 50 CM E CUSTA R\$ 2,00 CADA FOLHA. O OUTRO É VENDIDO POR METRO, SENDO QUE ELE POSSUI 70 CM DE ALTURA E CUSTA R\$ 5,00 O METRO. DECIDA QUAL PAPEL É MAIS VANTAJOSO KÁTIA COMPRAR E EXPLIQUE POR QUE.

h) PARA ENCAPAR CADA LIVRO, KÁTIA PRECISA USAR FITA ADESIVA. ESCOLHA UMA MANEIRA DE ELA COLAR OS PEDAÇOS DE FITA NOS LIVROS E CALCULE QUANTOS ROLOS DE FITA DE 2 METROS ELA PRECISARÁ COMPRAR DE FORMA A ENCAPAR TODOS OS LIVROS.

i) KÁTIA TAMBÉM DESEJA COLOCAR UM BARRADO DE E.V.A. EM CADA LIVRO DE FORMA QUE ELES FIQUEM MAIS PROTEGIDOS NAS ESTANTES. ESSES BARRADOS SÃO COLOCADOS APENAS NAS BEIRADAS DOS LIVROS, COMO MOSTRA NA FIGURA ABAIXO E SÃO VENDIDOS EM ROLOS, SENDO NECESSÁRIO APENAS SABER QUAL É A SOMA DAS MEDIDAS DOS LADOS DO LIVRO. CALCULE ESSA MEDIDA, EXPLICANDO PASSO A PASSO COMO FEZ OS CÁLCULOS.



Anexo Q – Questionário Final – Alunos

NOME: _____ IDADE: _____

**QUESTIONÁRIO SOBRE A TÁBUA QUADRICULADA GEOPLANAR (TQG) -
PROFESSORES**

31. O que achou do trabalho com a Tábua Quadriculada Geoplanar (TQG)? O que mais gostou e o que menos gostou? Por quê?

32. Destaque os pontos positivos do trabalho com a TQG.

33. Destaque os pontos negativos do trabalho com a TQG.

34. O que achou da abordagem utilizada durante as aulas? Por quê?

35. Você acha que o material utilizado nas aulas favoreceu a aprendizagem dos alunos? Por quê?

36. Apresente sugestões sobre o uso da TQG e ou sobre a abordagem utilizada nas aulas.

37. Gostaria de acrescentar mais alguma coisa?

Anexo R – Questionário Final – Professores

NOME: _____ IDADE: _____

**QUESTIONÁRIO SOBRE A TÁBUA QUADRICULADA GEOPLANAR (TQG) -
PROFESSORES**

38. O que achou do trabalho com a Tábua Quadriculada Geoplanar (TQG)? O que mais gostou e o que menos gostou? Por quê?

39. Destaque os pontos positivos do trabalho com a TQG.

40. Destaque os pontos negativos do trabalho com a TQG.

41. O que achou da abordagem utilizada durante as aulas? Por quê?

42. Você acha que o material utilizado nas aulas favoreceu a aprendizagem dos alunos? Por quê?

43. Apresente sugestões sobre o uso da TQG e ou sobre a abordagem utilizada nas aulas.

44. Gostaria de acrescentar mais alguma coisa?

Anexo S – Respostas das professoras ao questionário inicial

1) Qual é a sua formação acadêmica e quando finalizou a mesma?

Raquel:

Pedagogia – UFSCar – término: 1985

Especialização: Orientação Educacional

Letícia:

Licenciatura em História e Geografia / 86

Curso Normal Superior 77

Nayara:

Pedagogia / Ed. Física

Ed. Infantil

Ed. Inclusiva

Psicopedagogia

} Pós

Beatriz:

Licenciatura Plena em Pedagogia – UFSCar – 2009

Carla:

Pedagogia (1998)

Letras (2005)

2) O que achou de sua formação? Encontrou alguma dificuldade? Achou suficientes os conteúdos pedagógicos e os conteúdos matemáticos que foram abordados em sua formação?

Raquel:

Minha formação foi boa, sem dificuldades específicas. Os conteúdos foram bons, mas não suficientes para diagnósticos precisos em sala de aula no que diz respeito ao “comportamento” e até de doenças (diagnóstico) dos alunos, sendo que hoje é comum encontrarmos crianças que vem da A.P.A.E.

Letícia:

Bom

Dificuldade muitas, quanto ao conteúdo de matemática na época foi médio.

Nayara:

Boa / Não / Sim!

Beatriz:

A minha formação foi excelente, com ótimos professores e textos. Todos os conteúdos pedagógicos e matemáticos abordados durante a minha formação forma cruciais para a formação da professora que sou hoje, não obtive todas as respostas durante a graduação, mas aprendi a fazer as perguntas e buscar as melhores respostas diante do cotidiano de sala de aula.

Carla:

Minha formação foi razoável. Não tive conteúdos matemáticos somente estatística.

3) Há quantos anos atua como professora nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

Raquel:

Há 23 anos.

Letícia:

Vinte e oito anos, estou terminando o meu ciclo só aguardando a aposentadoria...

Nayara:

26 anos

Beatriz:

4 anos.

Carla:

7 anos

4) Caso tenha uma segunda graduação, esta foi feita antes ou depois da Licenciatura em Pedagogia? Já atuou nesta outra área? Por quanto tempo?

Raquel:

Não tenho outra graduação específica. Possuo muita especialização em Treinamento e Desenvolvimento (adquirido em 9 anos de trabalho em R.H. de empresas).

Letícia:

Sim mas muito pouco um ano só para completar a jornada de trabalho.

Nayara:

Antes, Como eventual / Ed. Física.

Beatriz:

Não tenho outra graduação.

Carla:

Feita depois. Já atuei na área. 3 anos.

5) Para que série está ministrando aulas e quantos alunos você possui ao todo?

Raquel:

4º ano do Ensino Fundamental – 32 alunos.

Letícia:

4º ano, 29 alunos.

Nayara:

4º ano / 29 alunos

Beatriz:

Nesta unidade escolar, ministro aulas para o 1º ano com 27 alunos aproximadamente. Na outra unidade em que leciono, ministro aulas para um 3º ano com 31 alunos.

Carla:

4º ano – 34 alunos

6) Faz ou já fez dupla jornada? Por quê?

Raquel:

Não fiz e não faço dupla jornada.

Letícia:

Faço dupla jornada há 20 anos porque o salário de uma jornada é insuficiente.

Nayara:

Sim / Por conta do “péssimo” salário professor não valorizado

Beatriz:

Faço dupla jornada. Porque o salário de professor é vergonhoso, e é preciso dobrar para sobreviver.

Carla:

Faço (coordenação e sala de aula)

Motivos financeiros.

7) Gosta de ensinar matemática? Por quê?

Raquel:

Sim, porque os exemplos são diários e reais para os alunos.

Letícia:

Gosto, porque tive muita dificuldade na época de escola

Nayara:

Adoro! Podemos chegar ao mesmo resultado de várias maneiras. Isso é Matemática do 1º ao 5º ano.

Beatriz:

Sim. Quando eu era pequena sempre tive muita dificuldade com a matemática. Meu pai exigia muito de mim, e hoje eu a domino bem. Tento ensinar matemática de uma forma que não seja tão complexa para as crianças de hoje em dia, além do que, elas tem entrado cada vez mais novas na escola, e as famílias tem se mostrado cada vez mais despreparadas.

Carla:

Sim porque os alunos se interessam.

8) Tem alguma dificuldade em relação a ensinar matemática? Quais e em que momento? Há alguma dificuldade em relação a algum conteúdo específico? (Especifique).

Raquel:

Não tenho dificuldade quando o conteúdo é bem aceito e os alunos possuem os pré-requisitos necessários.

Letícia:

Sim em geometria

Nayara:

Até o momento não! Lembrando que nunca sabemos e lembramos tudo, temos que estudar, revisar, relembrar...

Beatriz:

A maior dificuldade, não só no ensino de matemática, mas em todas as disciplinas do currículo, são os alunos especiais. Como ensinar o que é um número, ou como contar para esta criança especial numa sala com tantos outros que já dominam esses conceitos básicos da matemática.

Carla:

Dificuldades não. Acho complexo o metro cúbico.

9) Gosta de dar aulas diferentes ou prefere as mais tradicionais? Quando ministra aulas diferentes quais metodologias você utiliza?

Raquel:

Jogos, problemas criativos do dia-a-dia dos alunos, material dourado, calculadora.

Letícia:

Gosto do diferente pois ele estimula a garotada para aprender mais, várias metodologias concreto e abstratos

Nayara:

Sim! Aulas diferentes. Hoje os livros já se encontram atividades diferenciadas (Internet) jogos desafiadores, “Desafios”; material concreto.

Beatriz:

Gosto das duas formas, pois, tanto o tradicional quanto o inovador podem ser compreendidos pelos alunos. Há crianças eu precisam de aulas tradicionais e metódicas com exercícios repetitivos para aprenderem e dominarem o conteúdo, e há aqueles que alunos que veem neste método algo chato e sem sentido, aprendendo como maior facilidade por outros meios.

Carla:

Gosto de aulas diferentes mas muitas vezes não é possível.

10) Você utiliza que tipo de materiais didáticos em suas aulas? Já usou materiais concretos ou materiais manipuláveis? Quais e em que momento? O que achou disso? (Por materiais didáticos manipuláveis estamos entendendo todos aqueles que os alunos podem manipular através da experiência por meio do tato).

Raquel:

Material dourado, calculadora, jogos (confeção com sucata) sempre envolvendo um tema específico já explicado.

Sucatas e materiais: tampinhas de refrigerante, caixa de sapato, milho, barbante, etc.

Letícia:

Livros, apostilas EMAI

Abaco, fichas para compor e decompor, sólidos geométricos, fração

O momento é sempre ao iniciar o conteúdo novo

Nayara:

Livros muito pouco, pois adapto algumas atividades usando bem o raciocínio roda de conversa, Uso do material dourado Abaco... Quando ainda o aluno não entende o abstrato parto sempre do concreto

Beatriz:

Material dourado, ábaco, dominó, baralho de uno, etc. Em aulas sobre valor posicional, sistema decimal, operações, situações problemas, etc.

Carla:

Instrumentos para unidade de medida, calculadoras, material dourado, vídeos, livros didáticos e paradidáticos.

11) Quais as diferenças que você sente ao trabalhar com, ou sem, materiais concretos ou manipuláveis? Você acha que o uso dos mesmos favorece ou desfavorece a motivação do aluno em aprender matemática? Por quê?

Raquel:

Favorece muito trabalhar com material concreto. Aumenta a motivação do aluno porque ele participa fazendo e vendo o resultado, também brincando.

Letícia:

As diferenças é na atenção quando você mostra o concreto e para que serve os alunos prestam mais atenção e ficam motivados.

Nayara:

O uso de materiais concreto o aluno muitas vezes aprende brincando a matemática e o interesse por parte deles sempre é maior.

Beatriz:

Favorece a aprendizagem, nada melhor para determinado conceito se tornar mais significativo do que manuseá-lo ou visualizá-lo.

Carla:

Trabalhar o concreto favorece o aprendizado. As crianças se interessam e participam mais das atividades.

12) Em quais situações você acha válido o uso de materiais desse tipo? Cite exemplos.

Raquel:

Sólidos geométricos, ordens e classes, área, perímetro, tabuadas (múltiplos), antecessor e sucessor.

Letícia:

O momento de apresentar o conteúdo novo.

Nayara:

Sempre que possível, quando ensinamos unidade, dezena, centena etc. Compor e decompor quantidade

Beatriz:

Sempre ao ensinar um conceito novo ou revisá-lo para ensinar um mais complexo. Por exemplo, utilizar material dourado para ensinar o conceito de dezena, centena, e etc., e posteriormente, revisá-lo para ensinar o conceito de valor posicional ainda com o material dourado.

Carla:

- Espaço e forma
- Unidades de medida
- Sistema de numeração decimal
- Contagem

13) Como você obtém os materiais didáticos (manipuláveis) que usa para ensinar conteúdos matemáticos?

Raquel:

Livros enviados pelo Estado de S. Paulo, material dourado (Escola) e trazidos pelos próprios alunos ou por mim.

Letícia:

Na escola possuem alguns outros nós confeccionamos e também os próprios alunos

Nayara:

Alguns a escola possui.

Beatriz:

Alguns a escola possui, em outros momentos compro ou até mesmo confecciono.

Carla:

Na própria escola, com os alunos e até improvisando.

14) Você conhece a metodologia (ou abordagem) de Resolução de Problemas? Se sim, em que circunstância a mesma lhe foi apresentada?

Raquel:

Sim. Em cursos de aperfeiçoamento (Diretoria de Ensino).

Letícia:

Sim em capacitações

Nayara:

Sim em capacitações, cursos, ...

Beatriz:

Sim, foi-me apresentada pelo EMAI (Ensino de Matemática nos Anos Iniciais)

Carla:

Sim, em materiais do pró-letramento, Ler e Escrever

15) Como você compreende a Resolução de Problemas?

Raquel:

A maneira correta de passos e raciocínio lógico.

Letícia:

Lendo e interpretando

Nayara:

Lendo passo a passo e tentando entender o que se pede “nele”.

Beatriz:

Aprender conceitos matemáticos mais elaborados por meio da resolução de problemas através de um método já dominado e aprendido, e não por meio da apresentação do conceito.

Carla:

As estratégias utilizadas pelos alunos para chegar a uma solução.

Diversas maneiras de se encontrar a resposta adequada.

16) Você desenvolve atividades com resolução de problemas de matemática em suas aulas?
Como e por quê?

Raquel:

Leitura, interpretação e resolução fazendo com que o aluno interaja com o texto.

Letícia:

Sim sistematizando as ideias para compreender o que se pede.

Nayara:

Sim! Idem ao 15 porque é necessário entendermos o que estamos lendo para resolve-los

Beatriz:

Carla:

Sim, em várias situações.

Proponho desafios, perguntas e situações cotidianas para os alunos buscarem soluções.

Porque são importantes para a compreensão dos conteúdos matemáticos e utilização dos mesmos em situações cotidianas.

17) Se sim:

a) Quais são seus objetivos com essas atividades?

Raquel:

Desenvolver o raciocínio e colocar em prática os conhecimentos obtidos, visualizando as 4 operações (principalmente) e chegar a um resultado.

Letícia:

Desenvolver o raciocínio

Interpretar.

Nayara:

Que meus alunos atinjam os objetivos propostos (para que o necessário para o ano seguinte

Beatriz:

Com o que eles já sabem, aprender por si só, usando múltiplas estratégias diferentes, como resolver determinadas situações.

Carla:

- Leitura
- Interpretação
- Hipóteses
- Estratégias
- Cálculos
- Raciocínio lógico

b) Em que momento os problemas são propostos?

Raquel:

Sempre levando em consideração a matéria anterior.

Letícia:

Diariamente

Nayara:

Sempre em lições extra curriculares / nas aulas de Matemática durante a semana. Em avaliações diagnóstica e avaliativa. Desafios em grupo e individuais com “Pense rapidinho”

Beatriz:

O tempo todo.

Carla:

Sempre, envolvendo ou não algoritmos.

c) Descreva e comente exemplos dessas atividades.

Raquel:

Problemas sobre área: conhecimento anterior das 4 operações, desenhos.

Letícia:

Desafios

Atividades desafiadoras EMAI

Nayara:

“Que os alunos percebam o que se pede no problema como: Dar dois números e eles elaboram a situação para os colegas adivinharem, Elaboram as perguntas do mesmo.

Beatriz:

Para ensinar o conceito de multiplicação, utilizamos várias situações problemas em que os alunos irão realizar adições de parcelas iguais, até eles mesmos entenderem o novo conceito.

Carla:

18) Como você considera a aprendizagem dos alunos com a Resolução de Problemas?

Raquel:

A dificuldade maior se encontra naqueles alunos que ainda não dominam completamente a leitura e escrita, dificultando a interpretação e consequentemente a resolução de problemas.

Letícia:

Ainda muito precária devido não ter hábitos de atividades desafiadoras em anos anteriores

Nayara:

Complicado, pois a maioria dos alunos que não consegue ler (dificuldade na leitura) não consegue entender e resolver

Beatriz:

É mais significativa, pois parte deles a aprendizagem, a função do professor é apenas conduzir esse processo.

Carla:

Considero boa, embora o aluno com dificuldades em leitura demore mais para atingir os objetivos propostos na atividade.

19) Você conhece a metodologia ou abordagem) de Investigações Matemáticas? Se sim, em que circunstância a mesma lhe foi apresentada?

Raquel:

Não.

Letícia:

Sim em capacitações e procurando novas fontes que estimulem ao professor e aos alunos.

Nayara:

Agora sim!

Beatriz:

Já ouvi falar, mas tenho muito conhecimento a respeito.

Carla:

Conheço como sondagem e ou levantamento de conhecimentos prévios não sei se será a mesma.

20) Como você compreende as Investigações Matemáticas?

Raquel:

Letícia:

Nayara:

Fazer uma investigação partindo do que o aluno já sabe, só que de outro material concreto.

Beatriz:

Carla:

Como uma forma de detectarmos os conhecimentos que os alunos já tem em relação ao conteúdo.

O que ele pensa sobre.

21) Você desenvolve atividades investigativas de matemática em suas aulas? Como e por quê?

Raquel:

Letícia:

Sim porque faz o aluno pensar e repensar nas soluções dos mesmos e outras maneiras de resolvê-las

Nayara:

Talvez o nome seria o mesmo “diagnostica” como partindo do que eles deveriam saber com a idade / série ano para poder daí avançar

Beatriz:

Carla:

Sim, sempre que vou introduzir um conteúdo novo, as próprias avaliações para mim servem com atividade de investigação

22) Se sim:

a) Quais são seus objetivos com essas atividades?

Raquel:

Letícia:

Desenvolver o raciocínio e em diversas maneiras de resolver

Nayara:

Diagnosticar o que eles sabem para ensinar o que eles não sabem e sanar as dificuldades

Beatriz:

Carla:

Melhorar o meu trabalho e buscar sanar as dificuldades e necessidades dos alunos.

b) Em que momento os problemas são propostos?

Raquel:

Letícia:

Diariamente pelo menos um problema.

Nayara:

Este ano há todo o momento que propõe as aulas do projeto EMAI e nas atividades extra classe. Situações do dia-a-dia. Sistema monetário e medidas de tempo.

Beatriz:

Carla:

Sempre, principalmente antes e depois de trabalhar conteúdos.

c) Descreva e comente exemplos dessas atividades.

Raquel:

Letícia:

Nayara:

Barzinho na escola. Quanto possuía, troco, gasto

Beatriz:

Carla:

23) Como você considera a aprendizagem dos alunos com as Investigações Matemáticas?

Raquel:

Letícia:
A interpretação

Nayara:
Poucos se interessam, assim como qualquer outra atividade nunca atingimos o 100% que seria ideal

Beatriz:

Carla:
Sempre melhorando, pois identificando as necessidades o trabalho pode ser feito direto no foco.

24) Acrescente outras observações que julgar necessárias.

Raquel:

Letícia:

A matemática é sempre um desafio para que isso ocorra em sala de aula a equipe deve ser mais coerente com os procedimentos a serem ensinados.

O conteúdo que você desenvolveu em sala de aula foi muito dinâmico, precisamos de desafios assim para que os alunos pensem em como fazer e não esperando respostas prontas.

Nayara:

Falta de atenção, desinteresse tanto da família quanto por eles mesmos e isso se torna “difícil” pois não se sente importantes

Beatriz:

Carla:

Anexo T – Respostas das professoras ao questionário final

1. O que achou do trabalho com a Tábua Quadriculada Geoplanar (TQG)? O que mais gostou e o que menos gostou? Por quê?

Raquel:

A TQG favorece a aprendizagem investigativa.

Gostei muito do trabalho de sequências culminando com a utilização dos barbantes coloridos, que proporcionou muito interesse dos alunos.

Letícia:

A Tábua Quadriculada Geoplanar atingiu a minha expectativa quando foi apresentada os alunos gostaram e motivaram a fazer escolhas com as cores e os quadrados.

Nayara:

Diferente eu não a conhecia, gostei quando eles mesmos descobriram a sequência numérica

Beatriz:

O trabalho foi bem interessante. De uma forma bem diferente da tradicional as crianças tiveram contato com a sequência numérica de 1 a 100, podendo observar o comportamento das dezenas e unidades de uma forma mais concreta por meio de horizontais e verticais. As atividades não eram claras, e utilizavam muitos termos matemáticos que ainda não eram de domínio e conhecimento dos alunos, ou seja, a linguagem utilizada na abordagem dificultou a realização de várias das atividades propostas.

Carla:

Achei o trabalho interessante, pois as crianças puderam fazer no concreto. Gostei muito das atividades com mesmo perímetro e área diferente.

2. Destaque os pontos positivos do trabalho com a TQG.

Raquel:

- Facilita a aprendizagem.
- incentiva o aluno à chegar a um objetivo, pois as sequências (passos) são integradas.
- O aluno brinca ao mesmo tempo que aprende.

Letícia:

- Interação entre os pares
 - Material diferente isto aguça a aprendizagem
- Novidade é muito positivo para quererem saber.

Nayara:

Positivo: Um trabalho diferenciado das aulas explicativas do dia-a-dia

Beatriz:

As crianças conheceram os números de 1 a 100 de forma mais concreta e brincando.

Carla:

- trabalho em grupo

- vivenciar com trabalho no concreto
- troca de informações
- busca por soluções

3. Destaque os pontos negativos do trabalho com a TQG.

Raquel:

Na formação dos grupos, às vezes um aluno faz os trabalhos e os outros participam menos se envolvendo em assuntos paralelos.

Letícia:

No início os grupos de 4 alunos o ideal são dois para este caso da tábua

Nayara:

Não só na aula TQG. Mas o desinteresse de alguns alunos.

Beatriz:

Linguagem inadequada para a idade. Falta de TQG para todos os alunos manusearem.

Carla:

Não identifiquei pontos negativos.

4. O que achou da abordagem utilizada durante as aulas? Por quê?

Raquel:

Muito boa. A professora Micheli é muito atenciosa, paciente e expôs de maneira clara o trabalho que deveria ser cumprido.

Letícia:

Muito interessante a profa. Michelle transmite o conhecimento com paciência pois esta faixa etária necessita de muitas explicações e estratégias diferentes para cada grupo e você conseguiu fazer isto.

Nayara:

Muito boa. P.Q. diferenciou da aula convencional, e sim o trabalho no concreto

Beatriz:

Inadequada para a idade. Seria necessária uma abordagem mais simples com termos mais concretos e menos técnicos, para essa faixa etária em questão.

Carla:

A abordagem foi boa porém ao meu ver faltou um pouco de conceituação do conteúdo para completar a parte prática.

5. Você acha que o material utilizado nas aulas favoreceu a aprendizagem dos alunos? Por quê?

Raquel:

Sim, favoreceu a aprendizagem por ser um material que prepara o aluno para obter resultados conceituais e também visuais (material diversificado e interessante).

Letícia:

Todo material concreto é excelente para favorecer a aprendizagem dos educandos motiva-os.

Nayara:

Sim, sempre se aprende algo naquilo que se faz ou realiza

Beatriz:

Sim, eles tiveram uma melhor compreensão do quadro numérico de 1 a 100.

Carla:

Sim foram propostos desafios onde em grupo cada um chegara a um resultado diferente. Isso é muito bom.

6. Apresente sugestões sobre o uso da TQG e ou sobre a abordagem utilizada nas aulas.

Raquel:

A abordagem foi clara e elucidativa. Favorece o raciocínio, é prático e interessante do ponto de vista dos alunos que sempre gostam de brincar e aprender.

Letícia:

Foi quando eles fizeram com lápis as sequências na tábua interessante na aula seguinte fiz as sequências no caderno.

Nayara:

Sequência Numérica Números Pares e ímpares / tabuadas

Beatriz:

A abordagem deve ser bem simplificada para esta faixa etária, com menos uso de termos técnicos matemáticos que as crianças ainda não dominam.

Carla:

- Após a atividade de sondagem poderia ser feito a conceituação do que é perímetro, área, como calcular cada um.
- Em seguida apresentar as atividades e depois a avaliação.

7. Gostaria de acrescentar mais alguma coisa?

Raquel:

Poderia também ser utilizado para abordar as diversas sequências, tabuadas, múltiplos, multiplicações e problemas, geometria.

Letícia:

Sim que continuasse por mais tempo para que os alunos pudessem ter mais conhecimento e quantas outras sequências poderiam ser criadas.

Nayara:

As crianças tem muita dificuldade em tabuadas / contagem. Como guardar os resultados de uma maneira mais prática.

Beatriz:

Percebo que a TQG não foi planejada para o trabalho com os pequenos, mesmo assim foi interessante e contribuiu para a aprendizagem das crianças.

Carla:

Anexo U – Resposta dos alunos ao questionário final

4º ano C – escola A

1

1. Eu achei legal eu mas gostei na hora de montar a forma eu menos gostei de algumas formas por que algumas eram difíceis
2. de fazer algumas formas de formar formas legais
3. eu gostei de tudo foi muito legal.
4. eu achei muito legal. Por que é para o nosso aprendizado.
5. Sim. Por que eu aprendi salvo á área é o perímetro.
6. Não.

2

1. Eu gostei de tudo
2.
3. Eu gostei de tudo nen um ponto negativo
4. Eu achei muito legau e era materia muito interecante
5. Sim por que a gentea pende mais
6. Não.

3

1. Legal. Eu gostei de tudo. Porquê eu nunca fiz isso.
2. Eu gostei da tabua. Eu gostei de usar o barbante.
3. Eu gostei de tudo.
4. Legal. Divertido. Por ser em na tauba
5. Sim. Eu aprendi perímetro e área.
6. Nada.

4

1. Eu gostei deste do que a outa porque e meis legau
2. 4 pontos
3. gostei de tudo
4. gostei muito é de todos
5. Sim, porque elas çame muito legal
6. Faze dupa de 5 gupa e faze pava

5

1. Eu gostei mais foi juntar e grupo e o que eu menos gostei quando agente esquecia de tirar foto e agente desmanchava
2. Que agente juntava em grupo
3. Que faziam puseiras com o barbante e que agente não desmanchava antes de tirar foto
4. Legal. Por que quando achete acabava agente converversada
5. Sim, por que agente conta na folha e é mais difícil e na TQG e maior
6. Não.

6

1. Achei legal eu gostei de por as lineas eu gouteis de tudo porque eu gosto de brincar com o TQG
2. É legal usar o TQG aprende bastante
3. Não tem ponto negativo só um que nos cortamos o dedo nas pontas
4. Legal porque os professores ajuda
5. Sim porque é simples de fazer e encinou para mim se que e area e perimetro
6. Não.

7

Deixou em branco.

8

Faltou.

9

Faltou.

10

1. Legal gostei mais de colocar barbante da TQG por que não gostei
2. A Michele e o Ricardo ajudaram
3. Demora a aula
4. legal um ajuda o outro
5. Sim por que aprendi novas coisas
6. Sim

11

1. Bem legal. O que eu mas gostei foi contornar com o barbante. Gostei de tudo.
2. desenhou no lugar da resposta
3. eu gostei de tudo
4. Achei bem legal por que mexe com nossa imaginação
5. Sim porque ele é uma abre dizagem.
6. Não obrigada.

12

1. Legal, por quê aprendi muitas coisas legais.
2. Medir os perimetros das figuras do quadro
3. eu gostei de tudo e não há nenhum ponto negativo
4. eu achei legal ter participado com minhas amigas
5. Sim, eu aprendi o que é perimetro e medida de área
6. Eu acho que não tem nada para acrescentar

13

Deixou em branco, pois passou mal e foi embora.

14

Faltou.

15

1. Legal eu gostei de tudo porque eu aprendi coisas
2. Eu gostei de tudo
3. Nenhum ponto negativo
4. Eu achei legau o trabalho em grupo e os que a gente fez sozinho eu ache um pouco dificultoso
5. Sim porque ela me encinou a medir o perimetro e área
6. *Deixou em branco.*

16

1. Colocar o barbante em volta porque faz as formas
2. Em fazer formas. E parar o barbante em volta da figura
3. Eu gostei de tudo não achei nada xato
4. Legal, porque é legal fazer as formas e trabalhar em grupo
5. Sim, porque aprende as todas as formas
6. Não.

17

1. Eu achei legal usar a TQG na sala eu gostei de fazer as formas com o barbante e que eu não gostei foi de ficar contando as paredes do barbante na TQG
2. Eu achei legal fazer essa atividade de barbante
3. Eu não achei nenhum ponto negativo
4. Legal porque o professor(a) ficou explicando oq a gente não sabia

5. Sim porque eu não sabia oq era TQG

6. Não.

18

Faltou.

19

1. a 16 quadradinho

2. não em motivo

3. 21

4. por que não da tempo

5. 18

6. um gosto

20

1. sim porque eu sostei

2. quando a gente umas lina

3. de farem as peidudas

4. sim porque sim

5. sim porqui tasenta a imolidade

6. Não.

21

1. Legal, gostei de fazer as figuras e fazer as contagens e menos gostei de ter que fazer o dobro por que enrolou tudo o que a gente tinha feito

2. Eu gostei de usar a TQG, por que eu achei legar.

3. Não achei nada de negativo, gostei de tudo.

4. Legas, por que nós ajudou um a o outro e deu tudo certo.

5. Sim, por que nós aprendemos mais a fazer continhas de x e mais sobre o que é vertical e horizontal

6. Não

7. 22

8. Eu gotei de tudo não teina que eu gotei

9. tudo

10. eu não agei ponto negativo

11. feito de gopo

12. sim patão tecoisas

13. Sim

23

1. Legal e interessante e eu mais gostei foi por o barbante em volta da TQG e o que eu não gostei é de fazer o dobro da figura na TQG

2. Aprender mas a matemática é legal e interessante

3. Eu não vi nenhum ponto negativo na TQG

4. Aprendi a area e o perimetro porque aprende matemática

5. Sim, porque a gente aprende mais

6. Não.

24

1. Achei ótimo, gostei de tudo

2. De fazer formas com o dobro de numeros, etc...

3. Não tenho nenhum ponto negativo foi todos positivos

4. Legal o trabalho em grupo, um pouco difícil de responder e entender as questões

5. Sim, porque aprendi oque é perimetro e medida de área

6. Não

25

Deixou em branco.

26

Faltou.

27

Faltou.

28

1. Legal, eu gostei mais de usar a TQG em equipe, de não conseguir terminar todas as perguntas na primeira aula, porquê eu queria ter terminado
2. Usar a TQG em dupla
3. Nenhum
4. Legal, por ter a TQG, e porque foi muito legal fazer as formas com o barbante
5. Sim, porque me ensinou coisas novas
6. *Deixou em branco.*

29

1. Eu gostei di tudo
2. Sim 61
3. Não
4. Sim legal
5. Sim
6. Não

30

1. Legal, eu gostei de colocar a linha e eu não gostei da parte de uma lição da linha que eu fis, porque não conciquia fazer uma
2. Eu goste de fazer algumas formas
3. Eu não gostei quando eu fiz a segunda lição
4. Na hora que juntamos, porque fica mas facil
5. Sim, porque eu não sabbia diço
6. Não

31

1. Achei legar gostei do trabalho em dupla e em quarteto e não gostei de que alguns barbantes chegaram todo esbaraçado.
2. da para enventar figuras, da para ver o perimetro e area, etc
3. não achei ponto negativo
4. legal porque apendemos coisas novas
5. sim porque antes eu nem sabia o que era perimeto e area
6. Não

32

1. Muito legal. Eu gostei de tudo
2. A TQG me ajudou a descobrir mais facil o perimetro e a área
3. Não tenho nenhum ponto negativo
4. Muito bom, porque me ensinou muito
5. Sim, porque a TQG nos ajuda a fazer o perímetro e a medida de área
6. Não

33

Faltou.

34

Faltou.

1º ano C – escola B

1. Legal. Divertido. Aprendemos a contar até 100.

2. Aprendemos a contar até 100. Dava pra fazer desenhos com as linhas. Contamos os números de dez em dez.
3. Não tem uma pra cada um. Faltam os números.
4. Legal. Difícil.
5. Sim. Porque foi divertido contar na tabua.
6. Não.

4º ano A – escola B

1

1. Eu gostei quando colocamos os numeros na tauba.
2. Eu gostei de tudo mesmo.
3. Eu gostei de tudo.
4. Eu gostei das duplas.
5. Gostei tudo
6. Não

2

1. Eu gostei de faze o TQG com o parpante
2. Com que a gente fez com parpante
3. Nem um
4. Eu gostei muito
5. Sim
6. Não

3

1. Legal usar o barbante e não gostei de fazer as perguntas
2. de tudo
3. gostei de tudo
4. Legal por quê foi em dupla
5. Sim por quê ele ensina a gente varias coisas
6. Não

4

1. Eu gostei de fasse as atividades na tabua e o que menos gostei de responder.
2. Colocar o cordou na tabua
3. Gostei de nada
4. Legal porque foi em dupla
5. Sim por que ensina muitas coisas legais
6. Não

5

1. Eu gostei de todos são legais de mais
2. de tudo
3. Eu gostei de tudo.
4. Eu gostei de tudo porque foi em dupla.
5. Sim porque ele ensina a gente fazer continha
6. Sim

6

1. Eu gostei da prova porque sim
2. Muito legal o TQG
3. Gostei de tudo
4. De te formado o grupo e tarde usamos o TQG
5. Sim porque ele me ajudou a escrever
6. Não porque tabom de mais

7

1. Eu gostei de tudo principalmente da TQG
 2. Muito legal o TQG
 3. Gostei de tudo
 4. De te formado o grupo e tambem usamos o TQG
 5. Sim porque ele me ajudou a escrever
 6. Não porque tabom de mais
- 8
1. Eu gostem e muito legal
 2. De tudo
 3. Mais omemo
 4. Por que sim
 5. E o motivo
 6. Sim
- 9
1. Legal
 2. Da sequências e das cores
 3. Nada
 4. Legalzinho
 5. Sim, porque sim
 6. Não porque não estou com vontade.
- 10
1. Legal. Eu gostei mais gostei de fazer as sequências na TQG, e menos gostei de responder nas folhas
 2. Todos
 3. Nenhum
 4. Muito bom, por quê me insentivou a fazer varias coisas
 5. Sim. Me ajudou muito.
 6. Não pricisa eu acho que está bom.
- 11
- Faltou.*
- 12
1. Legal e diferente de usar. Eu mais gostei de pintar e escrever. De passar barbante na TQG. Por quê é difícil.
 2. Eu gostei de tudo.
 3. De passar barbante na TQG.
 4. Muito legal. Por quê divertido.
 5. Sim. Por quê eu aprendi e gostei das coisas que a professora passou.
 6. Não
- 13
1. Legal gostei de sircular os números pares de fazer um X nos números maiores que 40 por que demorou muito
 2. Gostei de tudo
 3. Não tenho pontos negativos
 4. Legal por que foi em dupla
 5. Sim por que ajudo aprendi mais matemática
 6. Não
- 14
1. Legal
 2. Legal
 3. Nada
 4. Legal

5. Sim
 6. Sim
- 15
1. Gostei muito
 2. de tudo
 3. tudo
 4. Legal
 5. Sim
 6. Sim
- 16
1. Legal e interessante e não gostei do questionario e de usar a linha porque é chato
 2. de pintar os pontos e riscar os números ímpar
 3. não gostei muito da TQG mais ou menos
 4. bem interessante legal. Porque é criativo.
 5. sim porque é um jeito mais facil e rápido
 6. Não só mais quadradinho
- 17
1. Por que a prova foi defisios e não gostei e que eu gostei foi de nada
 2. eu gostei de tudo
 3. não gostei de nada das dividades
 4. legal por que foi em dupla de 3 pessoas ou 2 pessoas.
 5. por que eu apreñti muito de TQG
 6. Não só um pouco.
- 18
1. Eu mais gostei quando a gente fez o desenho e quando colocamos as fitinhas na tabua os numeros par e irpar
 2. a tabua
 3. Eu gostei de tudo que a professora passou e fazer no quando
 4. a tabuada e por que foi em dupla
 5. sim. Por que a genti aprende mais como a tabuada
 6. Não
- 19
1. não gostei da conta carcanricada
 2. Colocamos brabrete
 3. nada
 4. chato
 5. chato
 6. chato
- 20
- Faltou.*
- 21
1. eu gostei de pintar a tábua. Não gostei das perguntas e porque eram difíceis.
 2. de tudo.
 3. gostei de tudo.
 4. legal e porque foi em dupla.
 5. sim. Porque tinha que fazer conta.
 6. Sim. Dupla toda a terça.
- 22
1. Legal. Da profa porque foi chato
 2. Colocar os barbantes
 3. Nem um

4. *Deixou em branco.*
 5. Me ajudou a usar
 6. Não
- 23
1. Legal
 2. Da sequências e das cores
 3. nada
 4. Legalzinho
 5. Sim, porque sim
 6. Não porque não estou com vontade.
- 24
1. Eu gostei muito e o que eu mais gostei fazer a lição com o barbante eu não gostei que não deu tempo de responder as perguntas. Por quê esgotou o tempo.
 2. Eu gostei de usar o barbante
 3. Eu gostei de tudo
 4. Eu gostei muito, por quê eu fiz grupo com meu amigo.
 5. Sim, por quê eu gostei muito da TQG.
 6. Não
- 25
1. LENHO
 2. LENHO
 3. LENHO
 4. LENHO
 5. LENHO
 6. Não
- 26
- Faltou.*
- 27
1. Legal gostei de achuda o mel amigo porque e legal.
 2. Foi na ora de usar o barbante.
 3. Porque não cusigui fazer pocausa do alarm.
 4. Lega porque foi em dupla
 5. Sim porque e muito legal aprende
 6. Não
- 28
1. Eu gostei de fazer eu não gostei e reponde as perguntas
 2. Eu gostei de colocar as linhas
 3. nada
 4. eu gostei da minha dupla por que eu fiquei com o meu melhor a migo
 5. Sim por que e divertido
 6. Sim
- 29
1. Achei muito bom usa a TQG aprende coisas muito legais e gostei de usa a TQG com os corações e a estrelinha
 2. de todas menos uma
 3. foi dos números
 4. Porque foi de dupla e foi um pouco mais divertido
 5. Sim porque fizemos números e desenhos.
 6. Não

4º ano B – escola B

1

1. Sim eu gostei muito porque foi facil
2. desenhar e de circular os números
3. Eu gostei de tudo
4. legal porque a gente ficou em grupo e podia comversa.
5. sim porque a professora michele ajudou bbastante
6. sim porque e muito legal

2

1. eu vim na tauba o dia tauba eu que tei uita
2. eu que dezai
3. eu gositei de tudo
4. eu asei lecal muta
5. eu gositei
6. eu que lisamaishi aula

3

1. muito bom eu gostei mais quando agente fes os números na TQG e o que eu não gostei foi quando teve que colocar o bardante. Porque eu acho muo chato colocar barbante.
2. Eu gostei de usar os desenhos da TQG
3. Eu não gostei de usar os números da TQG
4. Muito bom, porque eu acho muito legal amaneira de de fazer a TQG as duplas e as questão da TQG.
5. Sim. Por que a gente aprende coisa que não sabe e o que a gente sabe a prende mais.
6. Sim eu queria que ela a crecentase mais perguntas da TQG.

4

1. Eu adorei usamos linhas coloridas e me divertir com um so colega já os outros não. Eu não gostei porquê meus parceiros não colaboraram.
2. Eu gostei de desenhar na TQG e de usar a linhas coloridas.
3. Nenhum.
4. A aula foi feita com muito carinho e foi muito legal.
5. A professora me ensinou muitas coisas.
6. Eu gostaria de ter mais aulas para aprender.

5

1. Foi assim na sala de aula quando eu usei a TQG foi legal. O que eu mais gostei foi quando a gente trabalhou em grupo de 4. O que eu menos gostei foi quando a gente teve que usar o barbante. Porquê foi meio dificio
2. O ponto que eu gostei da TQG foi o desenho
3. Eu gostei de tudo
4. E achei que quando utiliza grupo de 2 pessoas porque a gente pensa mais.
5. Sim. Porque eu aprendi muitas coisas.
6. Não.

6

1. Eu achei enteresete por que ele da prafazer na tabua
2. De desenhar de escreve
3. Eu gostei de tudo
4. Dos grupos e da tabua
5. Sim foi interesemte
6. Não.

7

Faltei nos dias que utilizou a tabua nas aulas.

8

1. A quetinha que facer uma escada. A quetinha que facer escada e comesava de novo. Por que tin que ir e vontar
 2. Dezenhar
 3. Eu costei de tudo
 4. Lecas porque abrofesava é muito leca e iria dar nota 10
 5. Cin porque eu abrender um monte de coisa
 6. Cir
- 9
1. A aula e otima Eu gostei porque eu aprendi a mexe na TQG por que eu na respondi as questás.
 2. Eu gostei de dezenha é mexer com o barbante.
 3. Eu gostis de todo
 4. Eu gostei muito por que eu fis de grupo e a professora e muito legal e bonita e inteligente.
 5. Sim por que é bom porque quando eu quizer mexer nela eu já sei.
 6. Mão porque ta bom assim
- 10
1. Foi legal usar a TQG: oque mais gostei foi de usar barbante oque eu menos gostei foi que não gostei que não acabei em tempo
 2. Costei de utilizar o barbante, gostei das formas da tabua.
 3. Eu gostei de tudo que foi dado pela profa. Michele
 4. Gostei de trabalhar em dupla, gostei da tabua e da maneira que nós fomo tratados.
 5. Sim: porque é uma aula importante para nosso crescimento
 6. Gostaria muito a profa e muito legal
- 11
1. Legal o que e não gostei e que eu meu parseiro não colaborava e o que eu gostei mais acertou porque no final ele colaborou
 2. Eu gostei de inventar cequencia de número e cequencia de objto
 3. Que manchava quando usando borracha
 4. Eu achei muito legal porque ela bem legal para desenhar
 5. Sim porque eu aprendi mais coisa
 6. Sim eu gostaria ter mais aula e aprender mais sobre TQG
- 12
1. Eu menos gostei é de ir com o par.
 2. De desenhar e estudar ha TQG é muito legal.
 3. Eu gostaria de usar mais uma vez a TQG.
 4. As questões são muito interessante para nós.
 5. Porque elas também são importante para isso nós elas são legal de fazer.
 6. Sim eu queria ter todos os dia a aula com a TQG
- 13
- Faltou.*
- 14
1. Foi bom o que eu gostei foi de colocar os barbantes na TQG e o que não gostei foi que tinha muita gente num grupo e atrapalhava muito
 2. De colocar os barbantes na TQG
 3. Tinha muita gente no grupo e atrapalhava
 4. Achei legau esplicava as duvidas que a gente tinha
 5. Sim porque tinha que usa a mente para contar quadrados e fazer contas
 6. Não.
- 15
- Sou novo na cidade e não vim na aula.*

16

1. Gostei de fazer dubla e tudo mais
2. Escrever e desenhar
3. Eu gostei de tudo
4. Muito legal porque as perguntas eram muito faceis.
5. Mais o menos porque quase não entendi nada
6. Não.

17

1. Eu gostei de colocar os cordão. Eu não gostei de colocar os números na TQG
2. Dezenhar, colocar os cordão
3. De colocar os números
4. Eu achei legal as coisas do cordão a da tauba eu não chei legal e nem os numeros
5. Um pouco porque eu estava com um amigo e não queria aprender
6. Eu gostaria.

18

1. Eu achei legal de usar a tabua, eu mais gostei foi quando tivemos que escolher 5 desenhos e fazer na tábua, e eu não gostei foi quando nós tivemos que fazer 3 tábuas, porque foi muito difícil, eu gostei de escolher 5 desenhos porque eu tive muitas ideias.
2. Eu gostei muito é desenhar
3. Eu não gostei é de resolver as perguntas, porque eram muitas.
4. Eu gostei de fazer desenhos na tábua, porque eu gosto de desenhar
5. Sim, porque eu usei vários números na tábua
6. Não.

19

1. Legal eu gostei muito da TQG eu não gostei de ficar apagando
2. Eu gostei muito de fazer número
3. Eu não gostei de apagar
4. Foi a professora deu uma taboa é foi de mais
5. Deixar os meu numero melho do que antes
6. Inventar um objedo voi muito legal

20

1. Eu gostei de tudo não tem nada que eu não gostei
2. Desenhar.
3. Não tem nen um
4. Eu gostei de tudo porque vai legal
5. Por que eu desenhei e a predi a vazer coração e as perguntas voi vasil
6. Não.

21

1. Eu gostei pari era para conta quantos numeros tia na primerias coluna e também usar os barbante e tambem de dezenhar e de fazer as cequencia com os barbante!
2. Eu gostei de numerar na tabua tambem de dezenhar e de fazer as cequencia com os barbante!
3. Eu gostei de tudo
4. Eu achi porque a professora ficou espliqualo na sala de aula se não fosse as tabua e mais de fesce e achi muto ligal
5. Eu achi por que a gente fez em grupo eu aprendi muitas.
6. Eu acrescentar as tabua

22

1. E legal usala por que da pra fazer a tabuada. O quê menos gostei foi de limpar com boracha porque gasta a borracha muita.

2. Utilizar para fazer sequencias - fazer as nossas sequencias - Responder as perguntas da TQG
3. Limpar a TQG com a borracha - E gostei de todo o resto
4. De tudo. Pois a profa explicava muito bem
5. Sim. Porquê as pessoas estão aprendendo a fazer somas de multiplicação.
6. Gostaria ter mais aulas

23

Não vim a aula

24

1. Eu gostei de usar o numero e eu não gostei de responde.
2. Eu gostei de desenhar e mexer com o barbante.
3. Eu não gostei de responde e de circular os numero
4. Eu achei legal.
5. Eu acho que sim.
6. Eu não gostaria de acrescentar nada

25

1. Eu achei legal porque nos feis com os amigos e não de plia fala que não gostei foi muito enterecante saber mas em Trabalhos em Quadriplo
2. Usar o barbante porque foi mas dificio e mas legal de aprender e fazer letras foi bem legal também!!!
3. Eu gostei de tudo foi interessante não da pra falar eu não gostei de nada doi muito legal
4. O material que foi uzado foi muito legau as perguntas as questões e foi muito, muito, muito, muito legal
5. Muito porque eu não entendia nada de TQG.
6. Não e muito bom.

26

1. Legal. Gos tei de is crever na tabua e não gostei de usar o barbante. Porque sim.
2. Eu gostei de desenhar.
3. Usar o barbante.
4. Eu acreilegalfaser as coisas na tabua porque foilegal
5. Sim por que são atividades
6. Não.

27

1. Eu gostei de usar o numero e eu não gostei de responder.
2. Eu gostei de desenhar e mecher com o barbante.
3. Eu não costei de responder nem de circular os numeros
4. Eu achei legal
5. Eu acho que sim.
6. Não gostaria de acrescentar nada

4º ano C – escola B

1

1. Gostei porque elegar
2. Eu axei legar colocar a linha rosa na tabua
3. Coloca as otros linha de cor
4. Eu ache chato
5. Eabedi
6. Sim

2

1. Eu gostei por quê? Foi muito legau lois pirtedo.

2. Tondo
 3. Nehu
 4. Legau eu gostei
 5. Sim porque 3 ela insino a gemte
 6. Sim eu queria o chador de nova
- 3
1. Eu não gostei muito
 2. Eu gostei muito de pintar
 3. Eu não gostei de responder
 4. Eu acho que é muito bom
 5. Sim.
 6. Não
- 4
1. Legal. Gostei mais de colocar os fiozinhos. Não gostei de escrever os números.
 2. Escreva os números na tabelona
 3. Foi ruim na hora de fazer as bolinhas e os triângulos
 4. Legal, porque quando a gente está em grupo, um faz uma coisa, outro faz outra
 5. Sim porque eu não sabia muito os números.
 6. Ter mais uma aula legal como foi aquela vez
- 5
- Faltou.*
- 6
1. Legal, pitar, por os barbantes
 2. Pitar, Uclrlvel.
 3. criatividade
 4. O grupo, legal
 5. Sim por que é benbolado
 6. Não
- 7
1. Eu gostei de tinha que fazer tripla e o que eu nas gostei que éra muito complicado
 2. Que era fasiu de fazer
 3. Tinha que pintar
 4. Que foi muito legal
 5. Sim
 6. Não
- 8
1. Achei uma super ideia de trabalhar com a TQG. Aprendi com a professora a desenvolver atividades com a TQG.
 2. Achei muito legal de trabalhar com a TQG.
 3. Achei tudo legal.
 4. Foi lecal aprender atividades que eu não sabia.
 5. Aprendi com a TQG desenvolvendo atividades com a professora.
 6. Não
- 9
1. O que eu mais gostei quando nos uso a TQG. Eu gostei de tudo.
 2. Quando nos usa o barbante.
 3. Nada
 4. Foi mais legal o 1 grupo porque eles ajudava
 5. "+" ou "-" proque no 1 grupo dodos si ajudaram no 2 mingem ajudo so o Davi ajudo.
 6. Não
- 10

Deixou em branco.

11

1. Eu tava gostando mais eu odieio meu grubo
2. Eu não fis nada no grubo
3. Não sei
4. Legau
5. É legal
6. Não

12

1. Eu não gostei de fazer os números pares. Eu gostei de cortar os barbantes.
2. Eu achei de legal corta os barbantes
3. Menos de apagar
4. Porque noiss pintamos
5. Eu aprendi muitas coisas
6. Não

13

1. Foi muito legal. Foi muito difertido. Nois fez gupo mas nos confersou mos nos consigimos acaba
2. A tauba é muito de morada e comsa de mais.
3. e u ageijato pongue comsa muito a mão.
4. As questoes voi muito diverdide mas tem souna detabi e u não cousigi fazer a resposte.
5. Sim porque é uma tauba por que a tauba é muito interessante.
6. Não

14

1. Eu achei legal Eu gostei de tudo
2. tudo
3. nada
4. dificil porque eu não consegui vazer
5. Sim porque eu apendi mais algumas coisas
6. Não

15

1. Gostei de tripla com os meninos
2. Goste de fazer dupla
3. nada
4. legal foi muito divertido
5. mais ou menos
6. Não

16

Faltou.

17

1. Eu achei legal usar a TQG, eu gostei de tudo, eu não gostei de uma pergunta, por que era uma pergunta dificio de responde
2. Eu gostei de montar os graficos na TQG com os barbantes
3. Não achei nemnhum pontonto negativo
4. Eu achei legal, por que trabalhei em grupo para ajudar nas questões
5. Sim, por que eu melhorei em muitas licões de matemática
6. Não

18

1. Eu gostei muito do meu grupo e da lisão?
2. Tinha que pinta responde as pergunta e colori com barbante
3. Mão pode udar objetos e pinta com cametinha

4. E usei barbante lapis de cor e leituras para responde
 5. Sim porque ele encina continhas e saber qual é a linha ou vertical
 6. Não
- 19
1. Legau porque o grupo ajuda
 2. pintar
 3. nata
 4. legau temais
 5. Sim porque meu grupo ajudo
 6. Não
- 20
Faltou.
- 21
1. Achei muito legal de pinta
 2. Eu achei atabua legal
 3. Não achei nada ruim
 4. legal
 5. sim porque e legal
 6. Não
- 22
1. Eu gostei de enfeita e não gostei de apagar porque e muito chato
 2. de tudo
 3. Menos de apagar
 4. porque nos ficamos pintano
 5. sim eu acho tinha coisa que eu não sabia agora sei
 6. Não
- 23
Faltou.
- 24
1. Foi muito legal usa a tabua. Eu gostei dos desenhos que meu grupo feiz na tabua. Eu não gostei do barulho.
 2. Ficar em grupo.
 3. nada
 4. Foi legal i divertido
 5. Sim por que vei mi ajudar comeo a prof sobre isso
 6. Não
- 25
1. Muito legal, gostei de fazer em grupo e não gostei de pintar e apagar. Pois fiz maior esforço para pintar.
 2. Gostei de tudo, principal de ficar com os colegas.
 3. Não gostei de apagar.
 4. Por que pintando e respondendo
 5. Sim, por que a sequencia
 6. Não
- 26
Faltou.
- 27
1. Legal, foi legal também escrever nela, eu não achei legal por que só eu ajudei no meu grupo
 2. pintar e aprender varias sequencias numéricas
 3. de pensar muito e de responder sozinha

4. Eu achei legal agente trabar em grupo por que agente pode pensar juntos
5. Sim por que aprendemos varias sequencias
6. Não