INTRODUÇÃO



Figura 01: Casa Branca com Ipê Amarelo de João Barcelos. 1

Vive aberta a porta da casa/ Ninguém entra para furtar.
Por que se fecharia a casa?/ Quem se lembra de furtar?
Pois se há vida na casa, a porta/ Há de estar, como a vida, aberta.
Só se fecha mesmo a porta/ Para quedar, ao sonho, aberta.
(CARLOS DRUMMOND DE ANDRADE)

¹ Disponível em: http://www.joaobarcelos.com.br/casa branca.htm, acesso em 20 de fevereiro de 2009.

DA INQUIETAÇÃO À INTERROGAÇÃO

A questão inicial deste trabalho está relacionada com minha trajetória de estudante e professora. Nessa trajetória, tenho a compreensão de que o ser humano é um ser histórico e social e, como tal, compreendo-me: historicamente, em minha vivência e experiência; socialmente no processo de produção de mim mesma que foi efetivado por meio de ações pessoais e na relação com o outro.

Os atos de refletir, de fazer e de repensar oportunidades para a apropriação de conhecimentos levaram-me a duas compreensões de mim mesma: uma sobre a aluna de Ensino Fundamental e Médio, que quase não teve contato com a geometria; a outra sobre a professora de matemática, preocupada com o estudo da geometria.

Como aluna, estudei pouco geometria no Ensino Básico, pois esse conteúdo sempre foi deixado para o final do livros e nunca sobrava tempo para que fosse estudado. Assim, cheguei ao estudo de Geometria Analítica no final do Ensino Médio sem ter conhecimento de outras geometrias.

Na Universidade, já no primeiro semestre, tínhamos de estudar novamente a Geometria Analítica. Considerei esse estudo difícil, visto que já havia dificuldades relacionadas com esse conteúdo. Quando, porém, comecei a estudá-lo melhor a entendê-lo, comecei a gostar, principalmente, quando estudei a disciplina Desenho Geométrico, pois tive de estudar também sobre a Geometria Plana, compreendendo melhor a base dos estudos geométricos da universidade.

Comecei a trabalhar em sala de aula, mas ainda não havia terminado meu curso na Universidade. Percebi, então, que, apesar de ter me esforçado para aprender a Geometria na Universidade, era difícil também ensiná-la. Eu não via muito sentido em Geometria, contudo, sabia que ela era necessária e queria que meus alunos a aprendessem.

A aprendizagem e o ensino da Matemática (nesta ordem) mostraram-se a mim, mas com temas abordados de forma isolada, sem aplicações, e, sobretudo, distantes da experiência cotidiana.

Apesar de terminar a graduação sem entender bem o que acontecia com as aulas de geometria, a motivação inicial para o desenvolvimento desta pesquisa encontra-se, principalmente, no período da minha graduação em matemática, entre os anos de 1998 e 2001. Naquele momento, o currículo do curso de matemática pouco valorizava as disciplinas que pudessem promover um diálogo, uma discussão e até mesmo uma reflexão teórica e filosófica

da ciência e da própria Matemática, vista no contexto das ciências e de seu estudo em ambiente escolar. Embora o currículo previsse a formação voltada para o ensino da Matemática, havia pouca reflexão sobre o ensino e a aprendizagem dos conteúdos matemáticos, em especial, da Geometria. Essa cultura de não refletir sobre o ensino baseavase na máxima presente na fala de alguns professores: "quem sabe matemática, aprende a dar aula depois".

A configuração do que vivi como aluna e como professora é muito conhecido: o professor, por meio de aulas expositivas, apresenta as definições dos conteúdos, introduz os conceitos e propriedades com uma linguagem simbólica e, logo após, aplica exercícios mecânicos e repetitivos que servem para memorização de regras, conceitos e fórmulas.

Como aluna, sentia-me incapaz de estabelecer as várias relações solicitadas pelo professor. Não via ligação entre aquele conhecimento e as experiências cotidianas desenvolvidas no decorrer de minha trajetória. Como professora, até algum tempo, fiz o mesmo com meus alunos.

Com todos estes questionamentos, iniciei, no ano de 2002, o curso de especialização na Universidade Federal de Goiás. Propus-me pesquisar, nessa especialização, que conhecimentos geométricos os alunos traziam para a universidade. Para isso, utilizei como aporte teórico o modelo de Van Hiele (1957), que trata do desenvolvimento do pensamento geométrico. Recorri-me também a estudiosos como Lorenzato (1995), Pavanello (2003), Lopes e Nasser (1996), Nasser e Sant'Anna (2000), Fainguelernt (1994/1995) e Flavell (1975), que estuda a teoria de Piaget. Minha pesquisa apontou que, ao entrarem na universidade, os acadêmicos pouco sabiam sobre a geometria formalizada, vista como "prérequisito" para que se pudesse aprender o Cálculo e a própria Geometria Analítica, já estudada no primeiro semestre. Desejei, então, compreender o porquê de tudo isso e onde estava o problema com a aprendizagem em geometria. Entretanto, o que eu desejava, de fato, sempre foi uma mudança de minha prática, um fazer diferente daquilo que eu vivi e aprendi, um distanciamento dos modelos presentes em minha formação.

Minhas inquietações quanto ao ensino e a aprendizagem da geometria não foram e nem são poucas. Essas inquietações acompanharam-me por toda minha trajetória escolar e profissional, geraram dúvidas e questionamentos. Elas contribuíram, então, para que eu me ingressasse no Mestrado em 2007. Nele, esperava pesquisar a geometria e os modos de tornála compreensível, considerando minha trajetória de vida e minhas inquietações.

Na intenção de modificar, de viver experiências com alunos em que as aulas fossem mais que exposição de conteúdos desarticulados da vivência e do mundo-vida a ser

compreendido, realizei várias leituras. Nesse processo de busca teórica, deparei-me com o estudo de Alro e Skovsmose (2006), que me inspirou para o estudo da geometria a partir de cenários para investigação. Elaborei, então, sob a orientação do curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da universidade Federal de Goiás, um projeto de trabalho para construir miniaturas de casas como ambiente para o cenário de investigação. Parti da compreensão de que a produção de mini-casas, além de ser uma brincadeira, poderia ser considerada ambiente de aprendizagem e representar o lugar de se viver em comunidade.

Nesse sentido, minhas inquietações voltam-se fundamentalmente para a compreensão de como acontece a aprendizagem em geometria no cenário proposto no Ensino Fundamental. Sendo assim, propus-me investigar em que medida a construção de miniaturas de casas pode ser cenário para a investigação no estudo de geometria. Para isso, são consideradas as condições e o ambiente da investigação, no caso, o Ensino Fundamental.

Para a realização deste estudo, procurei responder a pergunta de pesquisa trazendo compreensões sobre o ensino da geometria, de casas em miniaturas, o porquê desta escolha e, por fim, falo sobre o cenário proposto para a investigação; apresento o caminho de investigação percorrido, falo também sobre o solo de investigação, os sujeitos e a proposta de trabalho para a coleta de dados, ou seja, o projeto que leva à construção de casa em miniaturas; descrevo o modo como se deu a coleta de dados nos encontros-aulas na escola, registrando momentos significativos desses encontros; realizo o estudo dos registros-descrição dos encontros indo do estudo dos individuais, em que analiso as falas dos sujeitos envolvidos, aos estudos do que se mantém no conjunto das asserções dos sujeitos que se mostraram significativas para o fenômeno investigado. Neste estudo, realizo o movimento da redução do qual emergem as categorias que possibilitarão abertura para a compreensão do fenômeno investigado. A partir de minha questão inquiridora, dos dados e do movimento de ir-e-vir característico de quem interroga, procurei estabelecer um diálogo entre os dados e a teoria por mim estudada. Assim, pude finalmente apontar possibilidades sobre o aprender e o ensinar geometria neste cenário, diante do estudo feito.

Durante este trabalho empregarei a primeira pessoa do singular, pois falarei de uma experiência por mim vivida, de uma pesquisa da qual fiz parte, da qual compartilhei os momentos com os alunos, pois eu não os observei, vivi com eles o momento do desvelo do fenômeno pesquisado. Usarei também a primeira pessoa do plural nos momentos em que apresentar interlocuções entre colegas de pesquisa, a orientadora e eu, pois muitos foram esses momentos de grande valia e apreço.

Espero com este estudo poder apontar possibilidades para os processos de ensino e de aprendizagem da geometria, considerando principalmente os cenários para investigação matemática. Para isso, considero sempre que a geometria deve proporcionar oportunidades para que alunos e professores se envolvam em estudos e explorações sistematizadas que promovam a elaboração de compreensões.

CAPÍTULO I



Figura 02: Ambiente de aprendizagem: casa construída nos encontros com os sujeitos 1

Aquele que sente e o sensível não estão um diante do outro como dois termos exteriores, e a sensação não é uma invasão do sensível naquele que sente. É meu olhar que subtende a cor, é o movimento de minha mão que subtende a forma do objeto, ou antes meu olhar acopla-se à cor, minha mão acopla-se ao duro e ao mole, e nessa troca entre o sujeito as sensação e o sensível não se pode dizer que um aja e que o outro padeça, que um dê sentido ao outro. Sem a exploração de meu olhar ou de minha mão, e antes que meu corpo se sincronize a ele, o sensível é apenas uma solicitação vaga.

(MERLEAU-PONTY, 2006, p. 288-289)

COMPREENDENDO A INTERROGAÇÃO

O que investigo neste trabalho são as possibilidades da construção de miniaturas de casas serem cenários para investigação para o estudo da geometria, ou o que os alunos compreendem de geometria ao trabalhar com o cenário proposto.

Com o questionamento definido, procurei estudar, compreender e escrever sobre os aspectos de minha pergunta tais como: o ensino da geometria, os cenários para investigação, casas em miniaturas e como seriam elaboradas as minhas compreensões sobre a geometria no projeto "Pequeno construtor", diante das compreensões expressas pelos alunos.

1.1 A Geometria e seu ensino

As formas e estruturas geométricas sempre estiveram presentes na vida do homem. A partir da observação da natureza, o homem primitivo percebeu que os ambientes sofreram numerosas e profundas modificações naturais. Assim, começou a desenhar e a esboçar figuras para representar a natureza que o cercava, iniciando um processo de elaboração do conhecimento geométrico.

O conhecimento geométrico complexifica-se à medida que o homem busca compreender o mundo em que vive. Nessa busca, realiza novas descobertas e construções. A geometria foi estudada e observada oficialmente desde a antiguidade por Platão(427 a.C.), Tales de Mileto (625 a.C.- 558), Arquimedes (287 a.C. – 212), Euclides (360 a.C. – 295), Erastóstenes (276 a.C. – 194), Pitágoras (570 a.C. – 496), Descartes (1596-1650) e outros. Os estudos filosóficos e/ou teóricos empreendidos por esses autores são definidos como geometria euclidiana. Johann Carl Friedrich Gauss (1777-1855), János Bolyai (1802-1860), Nikolay Lobachevskii (1792-1856) e Georg Reimann (1826 -1866) estudaram outros tipos de geometria, diferentes da euclidiana, visto que vislumbraram outras possibilidades e formas de se ver o mundo.

O conhecimento geométrico passou por diversas transformações até os dias atuais, assim como a própria Matemática. Estudar as compreensões de geometria desde seu início até hoje é um caminho possível para se compreender como essa parte da matemática foi estruturada. Entretanto, o seu ensino e aprendizagem nem sempre são processos claros e bem conduzidos. Para Husserl, citado por Bicudo (1990),

O geômetra tem, à sua disposição, no mundo-vida onde se situa historicamente, espaços e tempos finitamente conhecidos e desconhecidos nos seus modos individuais e particulares de ser. Esses elementos finitos, particulares e individuais servem-lhe como material daquilo que pode vir a se tornar um produto espiritual.²

Anastácio (1999, p. 20), diante de tal afirmação, observa que "a Matemática, especificamente a Geometria, é vista, nesse sentido, como fruto do espírito humano que comunica a construção numa linguagem lógica e encadeada."

Entendo que a vivência concreta e a experimentação são importantes para a construção real dos conceitos, pois a geometria é o estudo do espaço no qual se respira e se movimenta.

A geometria auxilia na compreensão do mundo, na localização das coisas. Para Garcia e Miskulin (2008, p. 1), "a visualização torna-se uma forma mais efetiva para uma melhor compreensão da matemática, apesar da língua verbal e escrita ser a mais utilizada em sala de aula."

Os processos de ensino e aprendizagem da geometria foram relegados a segundo plano durante muito tempo e, "apesar da preocupação que se tem observado com o ensino de geometria entre os pesquisadores em educação matemática, especialmente a partir da década de 80, do século passado, são ainda discretas as mudanças nesse quadro de quase ausência do tópico nas séries iniciais de escolarização." (FONSECA, *et.al.*, 2002, p.17).

Antes de 1990, os livros didáticos traziam a geometria descontextualizada da álgebra. Em alguns casos, a geometria parecia ser um apêndice do conteúdo matemático. A partir da referida década, quando o Ministério da Educação e Cultura (MEC) publicou os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) como referência para o Ensino Básico, com base na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, os livros didáticos passaram a incluir a geometria no decorrer dos capítulos.

Nos PCN's, o ensino de geometria é dividido em dois blocos: Espaço e Forma e Grandezas e Medidas. Esse documento propõe também que a geometria desenvolva no aluno a compreensão do mundo em que vive, aprendendo a descrevê-lo, a representá-lo e a se localizar, observando ainda relações e diferenças.

Almouloud e Mello (2000) observam que os PCN's enfatizam a importância da construção de situações problemas no ensino de geometria, pois, para eles, isso favorece o raciocínio dedutivo. "Os problemas de geometria vão fazer com que o aluno tenha seus

-

² HUSSERL, E. **The origin of geometry** in "The crisis of European Science" (texto traduzido para o português por Maria Aparecida Viggiani Bicudo, publicado em Cadernos da Sociedade de Estudos e Pesquisa Qualitativos, vol. 1, nº 1, 1990, São Paulo).

primeiros contatos com a necessidade e as exigências estabelecidas por um raciocínio dedutivo. Isso não significa fazer um estudo absolutamente formal e axiomático da geometria." (PCN's, 1998, p. 86).

Segundo Almouloud e Mello (2000, p. 1), "a geometria é um ramo importante da Matemática tanto como objeto de estudo, como instrumento para outras áreas. No entanto, os professores do ensino fundamental apontam a geometria como um dos problemas de ensino-aprendizagem". Os autores atentam para o fato de que embora proposto nos PCNs (1997, p. 48) um conteúdo que explora a percepção espacial, insistindo na interpretação desse espaço e na representação de posição e movimentação nele, nem sempre isto ocorre na escola.

O estudo que faz relação com as figuras planas é identificado da seguinte forma pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997, p. 126):

O ponto, a reta, o quadrado não pertencem ao espaço perceptivo. Podem ser concebidos de maneira ideal, mas rigorosamente não fazem parte desse espaço sensível. Pode-se então dizer que a Geometria parte do mundo sensível e o estrutura no mundo geométrico - dos volumes, das superfícies, das linhas e dos pontos.

Sendo assim, o estudo das figuras planas, apesar de partir do mundo sensível, é estruturado no mundo geométrico, que seria o mundo dos conceitos e regras, apresentados de forma muito abstrata. O estudo das figuras planas e da formas requer a busca de semelhanças e diferenças na análise de diferentes representações em diferentes contextos e dimensões. Esse estudo também está intimamente ligado à compreensão de espaço, o que implica conhecê-lo, explorá-lo e saber posicionar-se sobre ele. Para isso, é preciso saber compreender as propriedades dos objetos, suas posições relativas, suas representações no espaço e no plano.

A exploração leva os alunos a observarem as propriedades dos sólidos geométricos presentes em seu dia-a-dia. Percebem, por exemplo, que alguns têm pontas e outros não, alguns são achatados, outros mais altos, observam também que alguns deslizam sobre a mesa e outros permanecem da forma em que foram colocados.

Ao observar os objetos que rolam sobre a mesa, por exemplo, e os que não rolam, as crianças percebem então a diferença entre as faces planas, curvas e arredondadas. A face plana bidimensional evidencia-se como figura plana que representa o sólido geométrico desenhado em um plano bidimensional, mesmo que seja uma figura tridimensional encontrada no formato de objetos cotidianos. Por esse motivo, "o trabalho escolar deve ter início com o envolvimento dos alunos em atividades que favoreçam a observação, a manipulação e a exploração de diferentes objetos do cotidiano", tal como afirmam Teixeira e Vasconcellos (2006, p. 2).

Fonseca (*et al*, 2002) dizem ser comum relacionar a geometria com os aspectos cotidianos e usar este recurso como suporte para seu ensino, mas reconhecem que sua importância ultrapassa o uso imediato da vida cotidiana. Apesar da restrição, a autora cita Freudenthal (1973) para mostrar que concorda com a relação geometria e cotidiano:

A geometria é uma das melhores oportunidades que existem para aprender como matematizar a realidade. É uma oportunidade de fazer descobertas como muitos exemplos mostrarão. Com certeza, os números são também um domínio aberto às investigações, e pode-se aprender a pensar através da realização de cálculos, mas as descobertas feitas pelos próprios olhos e mãos são mais surpreendentes e convincentes. Até que possam de algum modo ser dispensadas, as formas no espaço são um guia insubstituível para a pesquisa e a descoberta (FREUDENTHAL, 1973, apud FONSECA, et. al., 2002, p. 92 -93).

Apesar de tantos autores falarem sobre o ensino da geometria, ela ainda é ensinada com certo formalismo, privilegiando abstração e generalização, sem ser contextualizada com a realidade. Ela não deveria ser ensinada e pretendida de forma linear em que todos aprendem de maneira crescente e igual. Seu ensino poderia observar o desenvolvimento individual do aluno. O desenvolvimento intelectual deve partir "do seu raciocínio lógico e da passagem da intuição de dados concretos e experimentais para os processos de abstração e generalização" (FAINGUELERNT, 1999, p. 22).

Os PCN's dizem que quando a geometria é ensinada de maneira objetiva e informal, não é desobrigado o rigor de seus estudos. Segundo os PCN's (1998, p. 68), "o estudo do espaço e das formas privilegiará a observação e a compreensão de relações e a utilização das noções geométricas para resolver problemas, em detrimento da simples memorização de fatos e de um vocabulário específico." Sendo assim, o estudo das figuras geométricas e das formas é importante para a compreensão de outras relações existentes na matemática que possibilitam a resolução de problemas.

Diante da configuração dessa problemática, Andrade e Nacarato (2004) fizeram um estudo sobre as tendências didáticas e pedagógicas para o ensino de Geometria encontradas nos Anais dos Encontros Nacionais de Educação Matemática. Nesse estudo, constataram que

esses trabalhos apresentam em comum uma tendência a produzir significados para os conceitos geométricos, utilizando-se de: atividades de investigação; tema gerador; ensino contextualizado; brincadeiras infantis; relação entre o conhecimento informal e o sistematizado da Geometria; observação de formas geométricas presentes na natureza e objetos criados pelo homem (principalmente construção civil)(p. 6).

Na primeira fase do Ensino Fundamental, o estudo das figuras planas deve surgir de um contexto no trabalho com os sólidos geométricos presentes no dia-a-dia das crianças, nos formatos da embalagens, dos objetos e ate da própria casa. O ensino de geometria, principalmente no Ensino Fundamental, poderia ser contextualizado, de forma que o aluno possa observar o mundo ao seu redor, dando significado a ele com a oportunidade de elaborar compreensões relacionadas à geometria na exploração do espaço em que vive. Para Lorenzato (1995, p. 5), "sem conhecer Geometria, a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida."

Segundo Mauri (2001, p. 82), "os professores não conseguem identificar sua função com a de educar, mas com a de um especialista que conhece a fundo a matéria objeto de estudo e que exerce, pela autoridade outorgada por esse fato." Para Almouloud e Mello (2000), o professor, muitas vezes, está ligado à ideia de uma matemática pronta, absoluta e transmissível, esquecendo a importância da investigação para a elaboração de compreensões sobre o conhecimento matemático.

Andrade e Nacarato (2004, p. 2) defendem um trabalho conduzido pela investigação e experimentação. Para os autores, pertencem à categoria da geometria experimental "todas as produções geométricas resultantes da experiência e da ação humana, ou seja, o que se refere a construções geométricas e formas de representações do mundo, mediadas pela experimentação."

Segundo Faingulernt (1995), o ensino da geometria deve acontecer por intermédio da exploração dedutiva do espaço, considerando três aspectos: o topológico, o projetivo e o euclidiano. Assim, a criança explora e conhece o espaço em que vive, identificando as formas geométricas em seu dia-a-dia. Para a autora, "a criança constrói a sua geometria desde os primeiros meses de vida" (p. 46), sendo assim, ela descobre e vivencia o espaço, constrói noções próprias desde muito pequena, mesmo através dos deslocamentos e movimentos do próprio corpo.

Lorenzato (1995) afirma que a geometria é um instrumento de apoio a outras disciplinas, pois a imagem desempenha um papel muito importante na aprendizagem. Além de tudo, a geometria facilita a comunicação das ideias matemáticas. Assim sendo, o questionamento de Pavanello (2004), de como a geometria pode ser significativa pra vida, encontra uma pequena resposta. Para Pavanello (2003) e Lorenzato (1995), a geometria possibilita o mapeamento e a compreensão do mundo.

A preocupação que norteia este trabalho dá-se no âmbito da geometria no Ensino Fundamental. Percebo que o ensino de geometria no Ensino fundamental, principalmente na primeira fase, ainda se dá desvinculado de problematização e não há relação com as compreensões dos alunos. Tal ensino poderia ser contextualizado, de forma que a criança

pudesse observar o mundo ao seu redor, elaborando compreensões acerca da geometria na exploração do espaço em que vive.

A criança reconhece as formas por intermédio de atividades exploratórias de construção, manuseio, identificação e representação dos objetos. Inicialmente, ela identifica os objetos tridimensionais, como bolas, cubos, bonecos para, em seguida, reconhecer as figuras bidimensionais: as formas geométricas planas.

Rever a forma como a geometria tem sido trabalhada na Formação Básica, no Ensino Fundamental, e observar também como foi feita a formação dos professores que atuam nessas séries são passos que poderiam melhorar esse ensino. Como escreve Lorenzato (1995, p. 4), os programas de ensino "colocam a geometria como complemento ou apêndice e de modo fortemente fragmentado, por assunto ou por série; geralmente separada da aritmética e da álgebra."

Para Borba e Villarreal (2005, *apud* ARAUJO, et. al., 2008, p. 10), a experimentação possibilita "a descoberta de resultados matemáticos previamente desconhecidos pelo experimentador", oferece a possibilidade de testar novos caminhos para se obter um resultado e consiste também em "uma forma diferente de aprender matemática" (p. 10). O experimento está relacionado ao visualizar, ao fazer. A visualização é de fundamental importância na elaboração e na exploração dos conceitos, pois conhecer por meio do manuseio, da confecção de objetos de forma relacionada à geometria contribui com o conhecimento visto de uma forma geral e cotidiana, mas não menos sistematizada.

Trazer um conjunto de conceitos geométricos, usando o referencial do dia-a-dia das crianças é contextualizar esse processo de ensino e de aprendizagem. É tornar a compreensão dos conceitos possível diante de um significado maior para a criança. Para Paulo (2001), o ensino de matemática precisa fazer sentido na vida do educando, para que ele possa se interessar pela investigação e a geometria faz parte dessa matemática.

[...] olhamos para o fazer matemático em sala de aula e entendemos que ele exige do professor uma postura de abertura para o cotidiano, para a possibilidade de o objeto matemático tornar-se objeto de investigação do aluno, para o diálogo que se estabelece entre as crianças e faz nascer a significação intersubjetiva, inaugurando o caráter de universalidade da matemática (PAULO, 2001, p. 281).

Se o ensino de geometria fosse baseado na experimentação por parte da criança e não somente na manipulação sintática de símbolos e regras, ele poderia ser mais significativo. Dessa forma, quiçá os alunos pudessem perceber e valorizar a presença da geometria tanto na natureza, quanto nos objetos de criações humanas, como afirmam Morelatti e Souza (2006).

A partir dessas compreensões, entendo que manipulação de objetos no contexto dos cenários para investigação constituem-se ambientes propícios à aprendizagem em

Matemática, e neste caso estudado, em geometria. A construção de casas em miniaturas foi o ambiente proposto como cenário para a investigação neste estudo, por considerá-lo um ambiente em que se pode explorar, investigar, manipular e experimentar fatos que podem promover a descoberta de regularidades do campo da geometria, de forma lúdica e prazerosa.

1.2 Os cenários para investigação

Os cenários para investigação, entendidos como ambientes para o estudo da Matemática, foram propostos por Helle Alro e Ole Skovsmose (2006). Para eles, essa forma característica de promover o ensino evidencia a perspectiva de utilização de um cenário, ou seja, usar algo ou um espaço que seja conhecido de todos para o ensino e a aprendizagem.

Skovsmose (2008) afirma que Cotton (1998), em suas pesquisas, observou que as aulas de matemática são divididas em dois momentos distintos: no primeiro, o professor apresenta a teoria e, no segundo, os alunos se ocupam das atividades selecionadas pelo professor. Apesar de essas pesquisas não terem sido feitas no Brasil, essa é uma prática muito comum neste país também. Esse mesmo pesquisador, segundo o autor acima, observou dois tipos de aula. Um em que o professor expõe o conteúdo na maior parte do tempo e outro em que o aluno passa a maior parte da aula resolvendo exercícios.

Alro e Skovsmose (2006) caracterizam três categorias de atividades: as que fazem referência à matemática pura, as que referenciam a semirrealidade e por último as que têm como referência o mundo real. A partir dessas três categorias, dizem que os ambientes de aprendizagem podem ser modelos do paradigma do exercício ou estarem em cenários de investigação. Fazendo essa combinação, eles mostram seis tipos de ambientes de aprendizagem. O paradigma do exercício diz respeito ao ensino tradicional que utiliza o exercício de forma decisiva para a aprendizagem e os exercícios dos livros didáticos são feitos pelos seus autores e isso "significa que a justificativa da relevância dos exercícios não é parte da aula de matemática em si mesma." (SKOVSMOSE, 2008, p. 16); os cenários para a investigação se constitui em ambientes em que professores e alunos participam da investigação.

Para exemplificar a forma como as aulas são organizadas, Alro e Skovsmose (2006) elaboraram a seguinte tabela para mostrar como podem ser os ambientes de aprendizagem:

	Paradigma do exercício	Cenários para investigação
Referências à Matemática pura	(1)	(2)
Referências à Semi-realidade	(3)	(4)
Referências ao Mundo real	(5)	(6)

Figura 03: Ambientes de aprendizagem, Alro e Skovsmose (2006, p. 57)

Existem três tipos de referências e dois tipos de metodologia que, combinados, culminam em seis ambientes diferentes de aprendizagem. Nesse sentido, vale considerar que, segundo Skovsmose (2008, p. 30), "as referências são reais, tornando possível aos alunos produzir diferentes significados para as atividades (e não somente para os conceitos)." Todos os tipos de referências podem ser trabalhadas no cenário para investigação para romper as barreiras feitas com o paradigma do exercício.

A primeira referência fala sobre a matemática pura que pode ser ensinada por meio de exercícios ou pelo cenário para investigação. A segunda referência, a semirrealidade "pode ser uma referência que ofereça suporte para alguns alunos na resolução de problemas" (SKOVSMOSE, 2008, p. 24), mas, se o aluno opera no paradigma do exercício e começa a questionar e perguntar, o professor pensará que o aluno está atrapalhando a aula. Já no cenário para investigação, os questionamentos são fundamentais, pois essa metodologia caracteriza-se por questões hipotéticas iniciadas por "e se isso acontecer [...]"? "ou aquilo...?" Se a semirrealidade ocorre no paradigma do exercício, o único propósito é a resolução do exercício, de modo que o aluno não precisará de nenhuma outra informação para resolvê-lo.

O primeiro ambiente combina o paradigma do exercício com referência à matemática. Esse ambiente pode ser entendido e exemplificado com as atividades de matemática encontradas nos livros didáticos na forma: "determine as raízes da equação $x^2 + 2x + 1 = 0$ ". O terceiro ambiente combina o paradigma do exercício com referências à semirrealidade. Nesse ambiente, as atividades fazem referência ao cotidiano de dados que não aconteceram realmente na prática. São atividades do tipo: "Maria foi à feira e comprou 3 kg de banana, custando R\$ 0,98 cada quilo. Quanto ela pagou ao feirante?". O problema fala sobre a feira que é uma situação real, mas a criança não foi à feira para desenvolvê-lo, não se sabe quem é Maria, pois ela é um personagem fictício e muito menos se ela comprou mesmo as bananas. O quinto ambiente situa-se no paradigma de exercício e na referência à realidade. Nele, podemos ter atividade como as do terceiro ambiente, entretanto, os dados devem ser reais, retirados de jornais e revistas, como forma de se trabalhar com situações reais.

Os ambientes 2, 4 e 6 combinam a matemática pura, a semirrealidade e a realidade aos cenários para investigação, respectivamente. No ambiente 2, a referência está na matemática pura, trabalhada de forma investigativa como, por exemplo, as aulas em que o professor pede ao aluno que "estude o que ocorre com o gráfico da função do segundo grau $f(x) = x^2 + 2x + c$, quando o parâmetro c varia no conjunto dos R_+ ". A referência do ambiente 4 está na semirrealidade. Nesse ambiente, o aluno é convidado a investigar trabalhando com atividades fictícias, com dados possíveis do cotidiano, mas que não aconteceram realmente. O ambiente 6 combina a referência à realidade com os cenários para investigação convidando os alunos a investigarem caminhos e possibilidades diante de um problema real, com o qual eles convivem. As atividades desse ambiente devem ser trabalhadas de forma investigativa, priorizando os "e se", e os "porquês" nas diversas situações.

Apesar de a semi-realidade oferecer condições para operar no cenário para investigação, o que se observa é que há certos padrões de como o professor e o aluno combinam o trabalho com essa referência. Desse modo, fica difícil sair do paradigma do exercício, uma vez que "uma semi-realidade é um mundo sem impressões dos sentidos [...] de modo que somente as quantidades mensuráveis são relevantes" (SKOVSMOSE, 2008, p. 25). Para o autor, em uma situação em que se vendem maçãs, por exemplo, os alunos irão se ater a quantos quilos de maçã se tem e nunca vão perguntar pelo gosto das Maçãs ou onde foram colhidas. Isso gera a metafísica da semirrealidade propícia ao paradigma do exercício, pois passa-se então a cobrar dos alunos apenas as informações que são consideradas como resposta correta.

O trabalho com projetos faz referência ao mundo real e oferece recursos para fazer investigações. A investigação é um fator importante no desenvolvimento da materacia, ou seja, da alfabetização matemática dos alunos e de suas habilidades, porém, a materacia referese também à competência de reflexão diante da situação social e política estruturada pela própria matemática.

O trabalho com a matemática precisa ser significativo para os alunos e as atividades precisam ser significativas por elas mesmas e suas diferenças e não apenas para os conceitos matemáticos. O Ambiente seis (6) combina a referência à realidade com o cenário para investigação, fazendo então uma combinação entre realidade e prática. Para Skovsmose (2008, p. 30), no ambiente seis, "o pressuposto de que há uma e somente uma resposta correta não faz mais sentido", como faz para os ambientes anteriores.

Os cenários para investigação não são percorridos pelo livro didático ou pelo professor, mas sim pelo aluno. Ele é quem vai investigar e aprender com os cenários.

Trabalhar com os cenários é um convite à reflexão, pois, diante dele, os alunos além de responder exercícios, fazem reflexão sobre a matemática. Refletir não quer dizer questionar os cálculos feitos, mas ponderar sobre as possibilidades dos conteúdos matemáticos e seus respectivos usos e aplicações. Dessa forma, o aluno passa a ser o condutor de sua própria aprendizagem.

Uma prática única e particular não pode atender a todos os contextos e meios escolares. A educação não deve ter práticas escolares e meios escritos como receituários a serem seguidos. O que deu certo em algum lugar não precisa necessariamente dar certo em outros também. O que o autor faz é procurar compreender o processo da educação matemática por meio do cenário para investigação. Skovsmose (2008) também não considera que se deve abandonar completamente os exercícios na educação matemática. Ressalta, ainda, que os momentos de atividades tranquilas são necessárias; aqueles momentos em que os alunos são organizados em sua cadeiras (que ele chama de escritório) para trabalhar e pensar.

A matriz de ambientes, segundo Skovsmose (2008), deve servir também para orientar o planejamento dos professores, pois eles se orientar sobre quais cenários podem utilizar para promover a reflexão e o debate sobre a aprendizagem em diferentes conteúdos e assuntos. O professor deve escolher com seus alunos o ambiente que satisfaça a sua proposta e Skovsmose (2008, p. 31) não sugere que "um ambiente de aprendizagem em particular represente o objetivo último para a educação matemática crítica."

Com a realização de atividades em cenários investigativos, professores e alunos compartilham descobertas propiciadas pelos cenários propostos, além de o professor ensinar por meio da investigação e o aluno aprender também por meio dela. Essa forma de trabalhar em sala faz com que professor e aluno tenham uma relação de parceria na busca de soluções e respostas para seus questionamentos, ou seja, para os "e se?"

Qualquer tipo de trabalho em sala de aula que não seja o convencional usado pelo professor impõe desafios a esse profissional. A solução para tais desafios não é voltar para a mesmice das aulas, como ocorre no paradigma do exercício, mas tratar com habilidade a situação para poder atuar num ambiente em que o professor sai de uma zona de conforto para uma zona de risco.

Para Skovsmose (2008, p. 49), "Zona de risco se contrapõe a zona de conforto, na qual a situação educativa mostra um alto grau de previsibilidade tanto para alunos quanto para professores", sendo assim, na zona de conforto o professor pode planejar sua aula e ministrála sem grandes interferências, com tudo planejado e sem surpresas. A zona de conforto é um bom lugar para professores preocupados com o fazer exercícios compulsoriamente. Trabalhar

na zona de risco significa assumir responsabilidades, e, aqueles que estão dispostos a trabalhar com os cenários para investigação devem ter clareza de que seu aluno vai questionar muitas coisas, inclusive, aquelas a que ele nem sempre está preparado para responder.

Alunos e professores devem trabalhar na zona de risco, mas em cooperação. A expectativa de Skovsmose, ao trabalhar com os cenários para investigação, não é abandonar de vez os paradigmas do exercício. Sua expectativa é encontrar, nos ambientes diferentes, novos recursos para que se tenha uma educação matemática crítica, em que o aluno reflita e, diante de sua reflexão, tenha ações condizentes com um ser crítico. Para isso, o autor propõe o trabalho com referências à vida real, mas observa que a educação matemática nem sempre pode ser trabalhada apenas com esse tipo de referência.

Skovsmose, ao propor o trabalho com os cenários para investigação matemática, que no Brasil apareceu antes como trabalho com projetos e também como modelagem, teve como principal estímulo as discussões sobre democracia na Educação Matemática. Para se trabalhar a matemática de forma democrática, é necessário que se compreenda o processo da educação matemática crítica e o da alfabetização como forma de "libertação", proposta por Paulo Freire (2007) Nesse sentido, Skovsmose (2001, p. 102) diz:

Na educação crítica a discussão da "alfabetização" tem tido um papel importante, especialmente em virtude do trabalho de Paulo Freire, que desenvolveu a dimensão política da educação com base nesse termo. Uma afirmação básica pode ser estabelecida como se segue: a alfabetização é uma condição necessária na sociedade de hoje para informar pessoas sobre suas obrigações, e para que elas possam fazer parte dos processos essenciais de trabalho. Porém a alfabetização pode ser usada como propósito de "libertação", porque pode ser considerada como meio para organizar e reorganizar interpretações das instituições sociais, tradições e propostas para reformas políticas.

A reflexão do ser, entendido como cidadão social, é muito importante. Para isso, a educação deve ser crítica e a "educação matemática crítica inclui o interesse pelo desenvolvimento da educação Matemática como suporte da democracia, implicando que as microssociedades de salas de aula de matemática devem também mostrar aspectos de democracia." (SKOVSMOSE, 2008, p. 16). A matemática não deve ser ensinada para aumentar a desigualdade social, mas sim para que haja a possibilidade de essa desigualdade diminuir. O trabalho com o cenário para investigação matemática possibilita que a educação aconteça de forma crítica. Nessa proposta, aluno participa de um processo de investigação que o torna reflexivo diante dos seus atos e de seu próprio crescimento pessoal. Para Skovsmose (2008, p. 21), "um cenário para investigação é aquele que convida os alunos a formular questões e a procurar explicações." Sendo assim, a partir do momento em que os alunos

tomam consciência do processo de exploração e explicação, essa condição passa a se constituir como um novo ambiente de aprendizagem.

É preciso considerar, no entanto, que "ser um cenário para investigação é uma propriedade relacional. A aceitação do convite depende de sua natureza [..], depende do professor [...] e depende, certamente, dos alunos" (SKOVSMOSE, 2008, p. 21). O que pode representar um convite para alguns pode não ser para outros, pois os interesses dos alunos são relativos e, para que o cenário seja possível, o convite deve ser aceito. O fato é que o cenário só se torna possível se os alunos aceitam o convite e tornam-se participantes críticos e ativos do processo de investigação.

Dessa forma, é essencial à formação dos alunos diante de uma educação democrática e crítica em desenvolvimento, a realização de atividades de ensino que partam de uma problematização, pois assim os conceitos matemáticos estarão inseridos em situações do cotidiano de cada um deles. É necessário que se desenvolvam, na prática pedagógica, propostas de situações em que os alunos possam realizar atividades de modo que compreendam os conceitos matemáticos e elaborarem suas compreensões diante do mundo em que vivem.

Ao usar a expressão "educação matemática crítica", Skovsmose (2001) procura a gênese do termo "crítica". Afirma que ela provém do termo *critique* desenvolvido antes na antiga Grécia e, posteriormente, teve um desenvolvimento e significação mais profunda no Iluminismo na *Critica da razão pura*, em que Kant procura explicar condições para obtenção do conhecimento. Diante das ideias de Negt e Illeris, Skovsmose (2001, p. 101) sintetiza a ideia da seguinte forma:

como um resumo, o mais incompleto, da "história da crítica", podemos dizer que crítica tem a ver com: 1) uma investigação de condições para a obtenção do conhecimento; 2) uma identificação dos problemas sociais e sua avaliação; e 3) uma reação as situações sociais problemáticas. Em outras palavras, o conceito de crítica indica demanda sobre auto-reflexões, reflexões e reações.

Apesar dos vários significados atribuídos à palavra crítica, ela é concebida principalmente como o entrelaçamento das três características acima descritas. Na educação matemática, devemos pensar para promover uma reflexão tanto matemática, como social e política. Para isso, a educação escolar deve ser engajada nesse processo de investigação que prioriza aspectos relativos a uma matemática útil para a vida.

Muitas propostas didáticas apresentam formas de se ensinar matemática e consequentemente a geometria que deve servir para a vida cotidiana ou para aprender a se locomover e organizar o espaço físico. O ensino, entretanto, não pode ater-se somente a essa

visão instrumentalista de poder se usar tudo no cotidiano, pois a matemática também deve ser vista como instrumento de cultura e, como tal, deve ser apreendida e ensinada. Esse processo deve acontecer de forma democrática, crítica e reflexiva.

As mudanças tecnológicas da sociedade promoveram cada vez mais o uso da matemática que nem sempre aparece de forma explícita e evidente. Essa matemática regula muitos fatores sociais e políticos, logo, ela é também uma possibilidade de inserção social, mesmo não configurando como aplicação simples e direta no cotidiano dos seres. Para que o direito e o dever da cidadania sejam plenamente exercidos, faz-se necessária uma educação crítica e reflexiva, sem que seja, contudo, apenas utilitarista.

Os cenários investigativos para o ensino de geometria, como proponho, constituem-se em atividades que o aluno não aprende por intermédio de exercícios compulsórios, mas sim com o uso de suas próprias ações. No projeto intitulado "Pequeno Construtor", como possibilidade de cenário de investigação, as crianças construíram casas em miniaturas, explorando conceitos geométricos relacionados a essa construção e considerando sempre a importância da casa e do lar na constituição das famílias.

1.3 Casas em miniaturas

O brinquedo e as brincadeiras infantis são atividades que permitem que a criança investigue a realidade e, assim, possa constituir-se socialmente, possibilitando a interação com crianças da mesma idade e de idades diferentes em situações diversas de aprendizagem e de desenvolvimento da capacidade de relacionarem-se uns com os outros. Para Kishimoto (2006, p. 18),

Admite-se que o brinquedo represente certas realidades. E uma representação é algo presente no lugar de algo. Representar é corresponder a alguma coisa e permitir sua evocação, mesmo em sua ausência. O brinquedo coloca a criança na presença de reproduções: tudo o que existe no cotidiano, a natureza e as construções humanas. Pode-se dizer que um dos objetivos do brinquedo é dar à criança um substituto dos objetos reais para que possa manipulá-los.

Sendo assim, o brincar é uma reprodução do mundo real e possibilita que a criança manipule essa vida real em uma vida imaginária. Durante o brincar, a criança se empenha em fazer essa tarefa bem feita de forma que lhe dê prazer e com essa tarefa ela também aprende.

Confeccionar objetos, manipular material concreto em sala de aula também constituem brincadeiras, em que as crianças aprendem de forma lúdica. O lúdico aqui é considerado como vivência dentro da sala de aula de forma prática e motivadora. Ele permite ao aluno atuar com maior expressividade, autonomia, inteligência e sensibilidade, pois a

fantasia lúdica transporta-o para dentro de muitas situações, nas quais ele pode criar e vivenciar de forma diferente.

A confecção da casa em miniatura torna-se uma brincadeira e o brinquedo, segundo Kishimoto (2006, p. 19), "propõe um mundo imaginário" para a criança diante do lúdico. Brincar envolve representar a realidade e "representar é corresponder a alguma coisa e permitir sua evocação, mesmo em sua ausência." (p. 18).

A brincadeira é uma atividade de extrema importância no desenvolvimento cognitivo, afetivo, moral e social da criança. O ato de brincar permite que as crianças criem e manipulem os objetos pertencentes à brincadeira. Nessa atividade, a criança se vê diante do real e do imaginário, podendo manipular aquilo que é real sem interferir no tempo e no espaço em que vive.

Na sala de aula, na escola, deve-se pensar na brincadeira para além do simples brincar, pois esse momento constitui-se com objetivos definidos. Para Nicoletti e Guerra (2004, p. 92), "é importante perceber que, pela dimensão lúdica, a criança se comunica com o mundo que a cerca, com ele interage, transformando-o e sendo transformada também". Os autores defendem ainda que o "experimentado é imediatamente assimilado; o que é vivido é melhor compreendido".

O ato de brincar é prazeroso, logo, a brincadeira consiste em um apoio didático que pode intermediar o conhecimento na sala de aula. A brincadeira propicia o viver em comunidade, com todas as alegrias e sensações possibilitadas pela ludicidade desse ato. "A escola é um espaço social privilegiado de construção do conhecimento. Não há como crescer na dimensão cognitiva se não houver crescimento na relação com os outros e consigo mesmo" (NICOLETTI e GUERRA, 2004, p. 93-94). Cabe ao professor proporcionar momentos lúdicos que proporcionem a aprendizagem com objetivos definidos e estabelecidos para que a aula não seja apenas um brincar por brincar, mas sim um aprender brincando.

Ao propor a construção de minicasas como cenário para investigação, apostei na possibilidade de se trabalhar com a imaginação, numa brincadeira, em que a criança manipulasse o real dentro do imaginário. Considerei ainda o valor social de uma casa: é o lugar em que ela vive, o lugar para onde se volta. O projeto "Pequeno Construtor" foi elaborado pensando na criança como construtora de sua própria casa em miniatura, como uma representação do real.

Em um cenário para investigação, a fala "o que acontece se...?" deixa de pertencer apenas ao professor e passa a poder ser dita pelo aluno também. Ele passa a questionar, a investigar. Outra fala do professor, "por que é dessa forma...?", pode desencadear a fala do

aluno: "Sim, por que é dessa forma...?" (ALRO; SKOVSMOSE, 2006, p.55-56). Ao fazer as casas em miniaturas, as crianças poderiam vivenciar momentos em que questionar é importante para que se consiga fazer o pretendido.

A proposta foi realizada objetivando a confecção de miniaturas de casas por parte dos alunos participantes da pesquisa para que pudéssemos investigar se essa atividade poderia se constituir como possibilidade didática para a investigação em geometria. O cenário proposto deveria possibilitar à criança manipular e construir uma casa em miniatura, investigar, perguntar e elaborar compreensões relacionadas à geometria.

A miniatura consiste na réplica de um objeto confeccionado em escala reduzida, podendo ser imagem ou criatura real e são especialmente apreciadas pelos colecionadores. Sendo assim, a miniatura é uma forma de arte que é usada por *hobby* ou até mesmo profissionalmente. No caso dos *hobbies*, as pessoas fazem as miniaturas para passarem o tempo e os arquitetos e engenheiros, por exemplo, utilizam-nas para a confecção de maquetes de obras a serem construídas por eles.

Não se sabe exatamente quando surgiram as casas em miniaturas, mas existem documentos em arquivos alemães que datam do século XVI. Há que se considerar, entretanto, que se encontram peças feitas dessa forma em culturas mais antigas, como a egípcia, a grega e a romana.³

A miniatura de casas está relacionada principalmente ao gosto e ao luxo de se registrar a própria casa para a posteridade e também como brinquedos educativos, que serviam para que as famílias nobres pudessem educar suas filhas para os afazeres domésticos.⁴

A primeira casa em miniatura que se tem notícia, trata-se de uma casa de boneca construída em 1558, encomendada pelo Duque Albrecht V da Baviera (Bavária), para dar à sua filha. O próprio duque ficou apaixonado pela miniatura e a incluiu em sua coleção de arte e raramente permitia que a menina brincasse com a casa. Essa casa foi queimada em um incêndio em 1674, que destruiu toda a propriedade do Duque, mas ficaram registrados documentos como inventário da casa que incluíam todos os objetos decorativos. ⁵

As casas de bonecas continuaram a ser fabricadas por vários motivos no decorrer dos séculos. Apesar de o interesse por elas se concentrar principalmente na Alemanha, na Holanda e na Inglaterra, em outros lugares também existiam pessoas fascinadas por essa arte. Flora Gill Jacobs, especialista em miniaturas, diz no prólogo da revista Casa de Bonecas (1997):

_

³ Pesquisa feita em *sites* de colecionadores e miniaturistas de casas de bonecas.

⁴ Pesquisa feita na revista casa de Bonecas, edições Del Prado, 1997.

⁵ Pesquisa feita no *site* miniaturas Brasil.

em uma casa de bonecas "o tempo se para e a época histórica permanece inalterada, algo que não poderia ocorrer jamais em uma casa de tamanho normal. Todo tipo de coisas, até as mais efêmeras se mantêm nela, a diferença do que se sucede nas casas dos humanos (JACOBS, 1997, p. 6).

Jacobs (1997) fala da diferença entre as miniaturas e as casas reais. Na miniatura, o tempo não passa, tudo permanece como foi feito. No objeto posto, pode-se observar o tempo e a história inertes, imóveis. Talvez seja por isso, bem como por outra série de motivos, que as casas em miniaturas exercem fascínio sobre as pessoas. Adultos, crianças, idosos, não importa a idade, esse objeto surpreende e desperta a imaginação e o encantamento pela arte, ou simplesmente pela própria casa em si, muita próxima do real, feita em uma proporção ideal para despertar a curiosidade de quem a vê e observa.

Além de as miniaturas serem objetos de fascinação por muitos, "a casa funciona, dentro das produções da imaginação material, como um abrigo, como um princípio de integração dos pensamentos, das lembranças e dos sonhos, em suma, como um valor de integração psíquica" (MELO, 2002, p.1). Talvez a relação existente entre o fascínio da miniatura e a importância da casa para o ser seja maior do que podemos imaginar.

Melo (2002) fala sobre o simbolismo da casa usando a concepção de símbolo de Jung e Bachelard, quando falam do imaginário e "da noção de memória como construção social". Para Melo (2002), a junção entre imagem e memória se traduz na fala de Bachelard: "a casa vivida não é uma caixa inerte. O espaço habitado transcende o espaço geométrico." (BACHELARD, 1996, *apud* MELO, 2002, p. 1). Para Melo, a casa em que vivemos sempre pode ser imaginada melhor do que realmente é. Além disso, provoca sonhos trazendo sempre lembranças.

O desenho e a manipulação de objetos encontram-se presentes na educação desde seu início. Nesse contexto, segundo Guedes, Guedes e Pereira (2003, p. 1)), ao falar sobre as ideias de Ching e Hulsbosch (2001), "o *design* se configura como uma associação entre desenho, resolução de problemas e criação de soluções." Sendo assim, o *design* passa a ser um importante instrumento na confecção das casas em miniatura. Para Guedes (2002, p. 22):

sendo a palavra desenho utilizada na língua portuguesa para referir-se à ideia de representar, traçar e rabiscar, ela limita o significado da palavra design, que pode ser compreendida como projetar. A preocupação em um trabalho de *design* está em projetar um produto de forma estética, funcional e simbólica. Em suma, pode-se dizer que o *design* é a ciência de projetar alguma coisa.

A casa em miniatura é um projeto criativo, feito pela criança na escola. Para Guedes (2002), implícito na palavra *design*, está a criação de alguma coisa, que neste caso é a casa final, o objeto, estudado e criado pelos alunos.

O dicionário Houaiss (2001⁶) apresenta a etimologia da palavra *design*. Para ele, tal palavra está relacionada a "intenção, propósito, arranjo de elementos ou detalhes num dado padrão artístico, do lat. *designáre* 'marcar, indicar', através do francês désigner 'designar, desenhar'; ver". Sendo assim a palavra *design* indica tanto a funcionalidade quanto o produto, a obra.

O *design* envolve atividades de planejamento, dentre elas: delinear, esboçar, projetar, esquematizar, inventar, criar e, por fim, executar. Essas etapas desenvolvidas durante as aulas no trabalho escolar possibilitam que as crianças compreendam conteúdos e conceitos, "promovendo uma aprendizagem interdisciplinar" (GUEDES, GUEDES, PEREIRA, 2003 p. 1). O *design* consiste em um meio de se passar do plano das ideias para a realização das mesmas, pois a ação de projetar viabiliza a visualização da ideia imaginada.

Segundo Valente e Canhette (1998, p. 2), ao se referirem ao *design* como ferramenta a ser usada na informática educativa, ressaltam que "do ponto de vista do 'design', o modelo requer o mesmo tratamento que possibilitou o objeto real a ter a forma e a função que ele apresenta." A atividade por meio do *design* possibilita realizar uma experiência em que a criança imagina, constrói e, diante da construção feita, pode visualizar o real.

Nesse cenário para investigação em geometria, o construir deve possibilitar que a criança veja o produto final, a casa, pois o fazer envolve a criatividade, a ludicidade e a disposição, ou seja, a criança precisa de todas as suas habilidades para desenvolver seu projeto. "Trabalhando com design as crianças desenvolvem suas habilidades manuais e mentais, sua criatividade e a capacidade de elaborar problemas e resolvê-los." (GUEDES; GUEDES; PEREIRA, 2003, p. 1).

Os sujeitos da aprendizagem podem ter estruturas de vida comum, entretanto, suas experiências e conteúdos são diversos, suas casas não são as mesmas, sua imaginação não é a mesma. "O Perceber, o refletir, a lembrança, a imaginação e a fantasia são iguais para todos, como atos, como vivências, como estruturas de vivências, ao passo que os conteúdos podem ser os mais diferentes." (BELLO, 2004, p. 50). Sendo assim, a casa é o espaço em que se vive a proteção contra o mundo, o lugar em que a família convive. Por tudo isso, torna-se um espaço muito importante em nossa formação cultural e social. Esse espaço habitado pelo ser humano tem muitos significados e incluem as razões emocionais de ter uma casa onde morar. A casa, segundo Bachelard (1990), citado por Melo (2002, p. 3), é onírica no sentido de que na infância ela é relacionada ao abrigo e à proteção das chuvas, tempestades e da noite:

-

⁶ Versão eletrônica, sem numero de páginas.

uma casa onírica é uma imagem que, na lembrança e nos sonhos, se torna uma força de proteção. Não é um simples cenário onde a memória reencontra suas imagens. Ainda gostamos de viver na casa que já não existe, porque nela revivemos, muitas vezes, sem nos dar conta, uma dinâmica de reconforto. Ela nos protegeu, logo, ela nos reconforta ainda. O ato de habitar reveste-se de valores inconscientes, que o inconsciente não esquece.

Dessa forma, a casa torna-se um importante lugar no mundo e na imaginação. Colocada de forma lúdica neste trabalho, a miniatura da casa propicia momentos de distração e fantasia, quando da sua construção. Pode contribuir com a aprendizagem, pois quando as crianças envolvem-se em atividades lúdicas podem ficar mais livres para criar e inventar, tornando o processo de aprender contextualizado no seu dia-a-dia e de acordo com seus sonhos e lembranças.

Atividades desenvolvidas dessa forma podem se constituir como possibilidade pedagógica, pois busca a valorização do afetivo, do real, do natural daquilo que se vive. Dessa forma, pode-se buscar a compreensão de mundo por meio da própria identidade em suas raízes naturais.

Para a investigação proposta, o projeto "Pequeno Construtor", foi utilizado como ambiente para o estudo das formas, para a construção e a manipulação de um material concreto e para a elaboração de conceitos, visando investigar se a construção de miniaturas de casas pode ser cenário para o estudo da geometria.

CAPÍTULO II



Figura 04: Ambiente de aprendizagem: casa construída nos encontros com os sujeitos 2

O mundo atual mostra-se complexo, e sua complexidade solicita, a cada passo, recursos e procedimentos que ultrapassem os limites da ciência disciplinar, descontextualizada da realidade histórico/política/econômica. Isso não significa que o conteúdo disciplinar e os procedimentos que, ao longo da história, tenham se revelado bem sucedidos, devam ser ignorados. O que se busca é uma postura diferente daquela inerente à ciência concebida como disciplinar. Uma postura que: avance em direção a uma visão do todo enquanto unidade de articulações possíveis e dinâmicas e não como uma soma de partes separadas e estanques; supere a visão de existir apenas **uma ciência** e **uma verdade**; trabalhe com concepção de intersubjetividade, a qual é fruto da troca eu-mundo-outro, constituindo o objetivo e a objetividade mundana; busque compreender e aceitar o diferente (BICUDO, 2006, p.12).

O CENÁRIO EM QUE A INVESTIGAÇÃO SOBRE CENÁRIO PARA A INVESTIGAÇÃO SE DEU

2.1 O Ambiente de Investigação

A investigação proposta se deu numa escola municipal de Goiânia. A Rede Municipal de Ensino de Goiânia é organizada seguindo a proposta dos Ciclos de Desenvolvimento Humano. Em 1998, iniciou-se, no município de Goiânia, a implantação dessa forma de organização pedagógica, que começou a ser desenvolvida na década de oitenta em vários municípios do Brasil.

Essa forma de organização escolar tem o educando como centro do processo educativo. Nela, buscam-se sempre a formação integral e a inclusão social, observando as diferentes fases do desenvolvimento humano.

Essa modalidade de organização escolar aparece na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, chamada de LDB 9.394/96. Tal lei, em seu artigo 23, que diz o seguinte:

a educação básica poderá organizar-se em séries anuais, períodos semestrais, ciclos, alternância regular de períodos de estudos, grupos não seriados, com base na idade, na competência e em outros critérios, ou por forma diversa de organização, sempre que o interesse do processo de aprendizagem assim o recomendar (LDB 9.394/96).

Embora não possua caráter de Lei, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), documento dado como referencial pelo Ministério da Educação, foram e são amplamente divulgados pelo MEC para fundamentar e regular as atividades escolares. Os Parâmetros concebem os Ciclos de Desenvolvimento Humano como um possível caminho para que se reverta a repetência e evasão escolar.

Nesse sistema de ensino, o aluno com dificuldade deve ser acompanhado considerando-se sua idade. A escola deve propiciar ao aluno condições para superar as dificuldades de aprendizagens no menor espaço de tempo possível e, como isso, o aluno poderá acompanhar um nível de aprendizagem de acordo com sua faixa etária.

A proposta do Ciclo indica ainda a seguinte orientação sobre os conteúdos de ensino:

[...] os conteúdos e vivências precisam levar em conta tanto a afetividade quanto as requisições de sua evolução cognitiva, tanto sua individualidade quanto suas necessidades de vida em grupo, para a prática da cidadania na sociedade atual (GOIÂNIA, SME, 1998, p. 31).

O Projeto Político-Pedagógico da Secretaria Municipal de Educação (SME) sugere que se estabeleça uma relação entre conteúdo e aprendizagem dizendo que "os conteúdos devem partir dos conhecimentos que os alunos já trazem para a escola. As descobertas

promovidas devem incentivar os alunos a construírem novos conhecimentos a partir do que já conhecem." (GOIÂNIA, SME, 1998, p. 28).

Essa proposta não adota o ensino por meio de currículos prontos, acabados e fechados. Considera que a educação deve ser, acima de tudo, humana, de modo que os aspectos característicos do ser possam ser ressaltados:

[...] uma proposta curricular deve objetivar ações que possibilitem o desenvolvimento do indivíduo em todas as suas dimensões: física, psíquica, cognitiva, afetiva, social, ética e estética. Portanto, não há lugar para as prescrições, os modelos ou as listagens de conteúdos pré-estabelecidos a serem trabalhados em cada componente curricular (GOIÂNIA, SME, 2004, p. 50).

A SME de Goiânia, em seu documento oficial, afirma que a organização da escola em Ciclo deve ser direcionada por idade, ou seja, os agrupamentos em turmas devem considerar a faixa etária, porém, deve sempre existir a possibilidade de se reagrupar essas turmas. O reagrupamento é uma possibilidade de se corrigir dificuldades de aprendizagem presentes nos alunos. Para tanto, o documento possibilita a reorganização do espaço e do tempo da sala de aula para promover a sociabilização dos indivíduos de acordo com suas necessidades e dificuldades. Logo, a criança é agrupada por idade, podendo ser reagrupada em outro momento atendendo às suas necessidades.

Nessa proposta o reagrupamento aparece como uma espécie de acompanhamento, e/ou recuperação paralela acompanhada por todos os professores, para promover a inserção dos alunos no grupo anterior a que pertenciam. Nesse ato, devem ser respeitadas: 1) a necessidade de construir novas alternativas para agrupar os educandos; 2) suas diferenças; 3) seu tempo de aprendizagem e necessidades variadas.

A dificuldade presente no processo de reagrupamento consiste em como o professor poderá promover o reagrupamento do aluno, ao mesmo tempo em que considera peculiaridades e valores do sujeito a participar do novo grupo, que pode permanecer pelo tempo necessário e, ao término da fase planejada, os alunos poderão retornar ao seu antigo agrupamento, ou seja, em sua antiga turma escolar.

O ambiente descrito mostrou-se propício para o desenvolvimento da investigação proposta neste trabalho. Isso porque, desde o início, vislumbrei uma pesquisa que se diferenciasse do que normalmente se realiza em sala de aula, com a intenção de contribuir para a aprendizagem daquele que não conseguiu realizar e expressar uma compreensão que satisfizesse o sistema escolar.

2.1.1 A Escola Municipal Santa Helena e a turma de reagrupamento do Ciclo II

A escola que me acolheu para o desenvolvimento deste trabalho situa-se na região Noroeste de Goiânia e atende crianças de 7 a 12 anos, nos ciclos I e II.

Trata-se de uma escola estruturada seguindo a proposta de Ciclos para o Desenvolvimento Humano, como todas da rede Municipal de Goiânia.

Uma turma de reagrupamento do Ciclo II foi cedida pela direção da escola e pela professora regente para que eu realizasse a pesquisa. A cessão dessa turma foi possível porque apresentei a proposta e, tanto a diretora quanto a professora consideraram-na pertinente e necessária para haver maiores possibilidades de aprendizagem. Na proposta pedagógica da escola, a referida turma ficaria agrupada por dois meses para que os alunos, considerados com defasagem de conteúdo, pudessem ser trabalhados juntos e separados dos demais colegas de suas respectivas salas. Esse reagrupamento tinha como objetivo geral "desenvolver as habilidades de leitura e escrita de forma interdisciplinar" e como objetivos específicos "ler e escrever pequenos textos; utilizar a variedade lingüística de leitura oral e/ou escrita promovendo a alfabetização; despertar motivar os alunos para a leitura e a escrita". (PROJETO DE REAGRUPAMENTO DO CICLO II, 2008).

A turma de reagrupamento do ciclo II, em que realizamos a pesquisa, era formada por 27 crianças com idade entre 9 a 12 anos. Elas vinham de famílias com baixo poder aquisitivo. Mesmo já estando na fase final do segundo ciclo de desenvolvimento humano, o que corresponde à terceira série e/ou quarto ano do Ensino Fundamental, alguns alunos apresentavam muita dificuldade com a leitura e a escrita.

Para o desenvolvimento das aulas propostas pelo projeto pequeno construtor, as crianças foram organizadas em duplas e a professora titular da sala escolheu três delas (ou seja, 6 crianças) para acompanhamento no processo de investigação com gravação de falas e recolhimento das atividades produzidas pelos alunos; entretanto, em diário de campo registrei impressões das manifestações coletivas, envolvendo toda a sala. As crianças cujas falas foram gravadas foram:

- Clarice: tem 10 anos. Escreve com dificuldade, mas com um traçado cuidadoso; soletra para ler; expressa-se verbalmente bem; participa das aulas e sempre dá sua opinião.
- Paulo: tem 11 anos. Escreve com poucos erros ortográficos; lê de forma razoável, participa das aulas.

- João: tem 10 anos. Escreve ortograficamente bem, mas sem coerência e coesão; lê bem; relaciona-se bem com o grupo.
- Marcos: tem 11 anos. Não lê, nem escreve. Apresenta dificuldades até mesmo na cópia de palavras.
- Taís: tem 11 onze anos. Escreve usando letras de forma misturadas a letras cursivas; lê com dificuldade. É quieta, mas gosta de participar.
- Gabriel: tem 11 anos. Escreve faltando letras nas palavras, tem dificuldade para ler e escrever.

A escolha se deu conforme o conhecimento da professora em relação às crianças, principalmente em função da facilidade de comunicação que elas possuíam. Todas as crianças trouxeram o consentimento dos pais para participarem da pesquisa, em conformidade com o comitê de ética. Acompanhamos, então, eu e minhas colegas, o desenvolvimento do trabalho:

2.2 A proposta de trabalho para a investigação

Os cenários para investigação, propostos como ambiente para o estudo de matemática, visaram promover o ensino com a perspectiva de utilização de um cenário, ou seja, usar algo ou um espaço que seja conhecido de todos para o ensino e a aprendizagem. Os cenários de investigação para o ensino de geometria constituem-se em atividades que o aluno não aprende por intermédio de exercícios compulsórios, mas sim com o uso de suas próprias ações. No cenário para investigação, os alunos participam de uma abordagem investigativa, o que promove, então, a aprendizagem dentro do cenário escolhido.

Nesse caso, o cenário proposto com o projeto "Pequeno Construtor" é um ambiente de sala de aula em que o aluno deveria construir casas em miniaturas. Durante o processo de estudo da geometria possível nesta construção, as crianças elaboraram compreensões relacionadas aos conceitos geométricos.

Cada encontro teria a duração de três horas. Eles foram programados conforme a descrição abaixo:

1º Encontro

- * Familiarização do aluno com a pesquisa. Cada aluno deverá:
 - > organizar a capa de seu caderno de notas de aulas;
 - ➤ desenhar a planta de sua casa e reconhecer figuras geométricas nesse desenho, escrevendo em seu caderno o que sabe sobre elas;

- desenhar as figuras planas no caderno de notas de aulas e anotar suas propriedades (compreendidas por eles)
- > montar uma casa, sem planejamento, usando caixas de papelão.

2º Encontro

- > apresentar as peças de papelão que serão usadas pelas as crianças;
- usar um barbante para investigar a ideia de perímetro de cada figura plana. Cada aluno deverá anotar tudo em uma tabela no caderno de notas de aulas;
- ➤ identificar os ângulos de cada peça de papelão, inicialmente caracterizando-os como maior ou menor que um angulo reto;
- identificar outros tipos de ângulos com a ajuda do esquadro e transferidor (ângulos retos, agudos e obtusos);
- > anotar em uma tabela no caderno de notas de aulas os ângulos encontrados nas figuras;
- > anotar as compreensões do encontro no caderno de notas de aula.

3º Encontro

- > explorar as dimensões e a área das figuras de papelão;
- utilizar três malhas diferentes, duas quadriculadas e outra não. Uma das malhas quadriculadas deverá obedecer ao padrão de um centímetro, ou seja, a unidade de medida será o cm² e na outra malha quadriculada a medida deverá ser outra (exemplo: 2 ou 3 cm²). A malha não quadriculada será utilizada para mostrar a dificuldade em medir áreas com formas não quadradas;
- > cada aluno deverá utilizar as malhas nas peças de papelão e anotar as áreas encontradas em uma tabela no caderno de notas de aulas;
- b observar a diferença entre a área dos quadrados, retângulos e triângulos;
- > montar o protótipo da casa;
- > observar as propriedades e características das figuras espaciais que forem surgindo;
- > anotar as compreensões no caderno de notas de aula;
- > finalizar e decorar a casa;
- > anotar as compreensões no caderno de notas de aula.

CAPÍTULO III



Figura 05: Ambiente de aprendizagem: casa construída nos encontros com os sujeitos 3

O espaço nem está no sujeito nem o mundo está no espaço. Ao contrário, o espaço está no mundo à medida que o ser-no-mundo constitutivo da presença já sempre descobriu um espaço. O espaço não se encontra no sujeito nem o sujeito considera o mundo "como se" estivesse num espaço. É o "sujeito" entendido ontologicamente, a presença, que é espacial, o espaço se apresenta como a priori. Este termo não indica a pertinência prévia a um sujeito que de saída seria destituído de mundo e projetaria de si um espaço. (como região) em cada encontro do que está à mão no mundo circundante. (HEIDEGGER, 2008, p. 166)

UMA ABORDAGEM FENOMENOLÓGICA PARA A INVESTIGAÇÃO: A APRENDIZAGEM NO CAMINHO

A pesquisa que proponho realizar apóia-se numa abordagem fenomenológica de investigação. A escolha da fenomenologia se deu porque

a fenomenologia se mostra apropriada à educação, pois ela não traz consigo a imposição de uma verdade teórica ou ideológica preestabelecida, mas trabalha no real vivido, buscando a compreensão disso que somos e que fazemos – cada um de nós e todos em conjunto (BICUDO, 1999, p. 12-13).

O objetivo da fenomenologia é aprofundar na experiência imanente por meio do retorno às "coisas mesmas", expressão entendida como a investigação do pesquisador sobre o fenômeno, sem que ele seja adulterado por padrões e conceitos pré-estabelecidos pelo pesquisador. A fenomenologia busca compreender o fenômeno, procurando ir além daquilo que se mostra de forma ôntica⁸.

Fenômeno 'é aquilo que surge para uma consciência, o que se manifesta para essa consciência, como resultado de uma interrogação. Do grego *phainomenon*, significa discurso esclarecedor a respeito daquilo que se mostra para o sujeito interrogado. Do verbo *phainestai* como mostrar-se, desvelar-se. Fenômeno é, então, tudo o que se mostra, se manifesta, se desvela ao sujeito que interroga'. (MARTINS, BOEMER;FERRAZ 1990, p. 36)

Durante a pesquisa, "se não houver sujeito e interrogações, será difícil a situacionalidade do fenômeno" (MARTINS, BOEMER; FERRAZ 1990, p. 41). O pesquisador deve, então, vivenciar a pesquisa para compreender o que se mostra. Ele não é um observador. É um sujeito da pesquisa, aberto ao outro. Em se tratando de uma pesquisa em ambiente educacional, o pesquisador está aberto ao aluno para que pesquisador/sujeito/objeto formem uma relação situada no mundo-vida, de forma que aconteça o viver em conjunto. Para Martins e Bicudo (1989), vivência é também experiência, ou seja,

vivência é entendido, também, experiência, mas é a experiência percebida de modo consciente por aquele que a executa. Essa experiência também é denominada *experiencial*. Possui característicos constitutivos, como tempo em que se realiza, impressões, duração, está sempre sendo dirigida para alguma coisa, nunca é estática, há sempre uma relação entre o fenômeno que se mostra e o sujeito que experiencia. (p. 75).

A investigação numa abordagem fenomenológica começa pela *compreensão do que* pergunta o investigador. Tal compreensão foi explicitada no capítulo anterior e conduz o meu

⁷ Ir-à-coisa-mesma é o movimento de observar o próprio fenômeno no momento em que ocorre, "não a conceitos ou idéia que tratam da coisa" (BICUDO, 2000, p. 74). A dinâmica entre o pesquisador e o fenômeno em que se o entende "não como o objeto concreto fenomenal que está-aí-diante-dos-olhos, mas como a maneira de esse fenomenal se dar à experiência do ver do inquiridor." (BICUDO, 2005, p. 16). "[...] é um protocolo que se limita a descrever o visto o sentido, a experiência como vivida pelo sujeito. Ela não admite julgamentos e avaliações. Apenas descreve. Para tanto, expõe-se por meio da linguagem". (BICUDO, 2000, p.77)

Ontico se diz daquilo que é tomado como existente, sem que seja questionado.

pesquisar no decorrer da investigação, na experiência do vivido, ou seja, diante daquilo que compreendo encaminho minha pesquisa.

A abordagem fenomenológica, para Merleau-Ponty (2006), está relacionada à experiência e esta implica formas de reflexão que, por sua vez, supõem a possibilidade de observar as coisas como se elas estivessem sendo manifestadas em sua forma natural e original, deixando se guiar por elas.

Na tentativa de analisar melhor e compreender o processo de ensino e de aprendizagem da geometria, busquei um procedimento que "deixa e faz ver por si mesmo aquilo que se mostra, tal como se mostra a partir de si mesmo" (HEIDEGGER, 2008, p.65).

A minha compreensão do vivido se dá a partir da expressão da compreensão elaborada pelos alunos, mas também de modo conjunto a partir da compreensão do que pretendo investigar, ou seja, a pergunta que me ponho. Busco pela compreensão expressar pelas crianças e expresso minha compreensão do fenômeno investigado num processo de significação, no qual estão imanentes minha historicidade, a historicidade dos alunos e do projeto "Pequeno Construtor", que abre para compreensões sobre o que é geometria, como se aprende, sobre cenários de investigação, sobre *designs*, sobre construção de miniaturas. Nesse contexto, busco compreender o investigado e, por estar envolvida, também me compreendo. É que a compreensão dá-se na *intencionalidade daquele que interroga*.

Intencionalmente, busco identificar aspectos significativos ao que está sendo interrogado, olhando para o que a mim se mostra na vivência da experiência com o projeto "Pequeno Construtor", sem que fundamentos teóricos se ponham à frente, conduzindo meu olhar.

A intencionalidade indica o caminho para me adentrar até a essência do fenômeno. "A pedra angular da Fenomenologia é a intencionalidade; e a atitude dela decorrente não é mais a natural, porém a fenomenológica [...] porque é movimento de estender-se, de abarcar o que está na circunvisão. É o ato de estar atento ao percebido" (BICUDO, 2000, p. 72). De acordo com Bicudo (2000), estaríamos diante de um subjetivismo total se não entendêssemos que os objetos estão além de sua manifestação, que são relativos à percepção e dependentes da consciência. Esse pensamento nos conduz à intersubjetividade e a uma objetividade diante do possível que são expressos por meio de uma rede de compreensões.

A intencionalidade consegue fazer com que o indivíduo possa interagir no mundo, com autonomia de pensamento. A consciência é, então, um querer que se manifesta intensamente, de forma objetiva e segura. O educador, ao incorporar para si a intencionalidade de uma pesquisa ou até mesmo na sala de aula, redobra e muda de sentido o

seu fazer. Retorna, de maneira significativa, a intensidade da realização nas ações pedagógicas, ao impulsionar a imaginação, conforme afirma Merleau-Ponty (2006). Nessa direção, Heidegger (2008, p. 40) diz que "todo questionar é um buscar. Toda busca retira do que se busca a sua direção prévia. Questionar é buscar cientemente o ente naquilo que ele é e como ele é".

A pesquisa fenomenológica procura se guiar pelos caminhos da experiência de forma que uma vivência reflexiva possa surgir e abrir possibilidades de se observar os fenômenos sem pré-concepções, ou seja, eles são observados da forma como se apresentam ao pesquisador. Tudo isso pode trazer à nossa consciência um novo olhar que permita um redimensionamento das nossas ações e atitudes. Quanto às praticas educativas, faz-se necessário que nos atentemos para nossa intencionalidade docente para que possamos mudar nossa atuação pedagógica.

3.1 Trajetória de investigação

Após a explicitação do perguntado, a trajetória de uma investigação fenomenológica se constitui de três momentos: a descrição, a redução e a compreensão do fenômeno. Segundo Bicudo (2000, p. 77),

a descrição como trabalhada pelo fenomenólogo é um protocolo que se limita a descrever o visto, o sentido, a experiência como vivida pelo sujeito. Ela não admite julgamentos e avaliações. Apenas descreve. Para tanto, expõe-se por meio da linguagem.

Nesta investigação, a descrição se constitui do relato das aulas e da transcrição das falas dos alunos tal como ocorreram na enunciação. É por meio delas que continuo minha busca por elementos para a investigação da proposta.

Após descrever a vivência dos encontros, realizo várias vezes a leitura do texto elaborado nesse movimento descritivo, destacando fragmentos que fazem sentido para o investigado, iniciando o processo de redução.

O objetivo deste momento na trajetória fenomenológica é determinar, selecionar quais as partes da descrição que são consideradas essenciais e aquelas que não o são. Em outras palavras, deseja-se encontrar exatamente que partes da experiência são verdadeiramente partes da nossa consciência, diferenciando-as daquelas que são simplesmente supostas. (MARTINS, 1992, p. 59)

A redução é o processo pelo qual o pesquisador chega às partes "essenciais para a existência da consciência da experiência" (MARTINS, 1992, p. 60). Significa refletir sobre as partes da experiência e eliminar o que não é essencial para a investigação proposta.

A redução permeia todo o processo investigativo, desde as primeiras leituras e interpretações dos dados. No processo de redução, desenvolvo a interpretação dos fragmentos da descrição e as apresento em um quadro com três colunas: na primeira enumero os fragmentos, na segunda, apresento os fragmentos selecionados e, na terceira, exponho minhas primeiras interpretações.

Continuando o processo, a análise dos dados se dá em dois momentos: o primeiro é chamado de análise ideográfica e o segundo de análise nomotética. A análise ideográfica consiste na busca de compreensão do fenômeno, partindo do individual de cada sujeito, com o olhar atento e dirigido ao fragmento em separado deste sujeito. Neste processo, elaboramos as convergências menores, aquelas que destacam tudo que for considerado importante. Partindo das convergências obtidas na análise ideográfica desenvolvo a análise nomotética. A análise nomotética indica a passagem do estudo individual para o geral, ou seja, enfoca tudo aquilo que se compreende e se coloca como resultado das convergências e divergências encontradas na análise anterior, para que, com esse movimento, seja possível encontrar as categorias que iluminam o fenômeno investigado, ou seja, as categorias maiores.

Nas categorias, também denominadas categorias abertas, desenvolvo, conforme explicita Bello (2004), o meu discurso de pesquisadora, construído num movimento de reflexão da própria reflexão. Assim, interpreto o meu próprio discurso e aponto possíveis contribuições ao assunto estudado.

3.2 Os dados e seu estudo

Para a realização dos encontros, fui acompanhada pela professora titular da turma e uma colega de mestrado. Éramos, então, 3 professoras dialogando com as duplas de trabalho. Nos registros, assumimos o nome "professora", sem que houvesse a nossa identificação.

Para o registro dos encontros, utilizamos gravadores de áudio e filmagem como forma de facilitar o reconhecimento das crianças, de suas falas e melhor compreender a dinâmica do trabalho desenvolvido com elas. A pesquisa foi feita em uma sala com 27 crianças, porem em apenas 3 duplas seriam colocados os gravadores de voz.

O trabalho se deu em três dias letivos, em nove horas/aulas, o que possibilitou o início e o término das atividades.

Neste capítulo, descrevo os encontros/aulas e apresento quadros em três colunas: na primeira, enumero os diálogos que realizamos com as crianças, para facilitar sua localização; na segunda apresento o registro dos diálogos no decorrer da aula, da forma como ocorreram,

tomadas como unidades de significados; e na terceira desenvolvo as primeiras interpretações do que foi descrito.

Para Martins e Bicudo (1989), a interpretação solicita um movimento de leitura, idas e vindas nos dados:

[...] como é impossível analisar um texto inteiro simultaneamente, torna-se necessário dividi-lo em unidades [...] as unidades de significado são discriminações espontaneamente percebidas nas descrições dos sujeitos quando o pesquisador assume uma atitude psicológica e a certeza de que o texto é um exemplo do fenômeno pesquisado [...] as unidades de significado também não estão prontas no texto. Existem somente em relação à atitude, disposição e perspectiva do pesquisador. (MARTINS; BICUDO, 1989, p. 99)

3.3 O primeiro encontro

No primeiro dia da pesquisa, conversamos, inicialmente, sobre o que é ser construtor e quais são as profissões em que as pessoas constroem algo. Levamos figuras de casas e de pessoas construindo. Projetamos imagens de moradias no *data-show*. Algumas das 27 crianças mostravam-se interessadas e receptivas; outras, apáticas, diziam já saber de tudo. Quando a aula se referia à exposição das miniaturas e de sua história, as crianças mostravam-se especialmente interessadas.

Quando começamos a distribuir papel para que escrevessem, houve uma queda de interesse, pois elas não tinham muita habilidade para escrever. Algumas apresentavam dificuldade até mesmo na escrita do próprio nome. Pelo fato de alguns alunos terem feito leitura soletrada, outros começaram a rir. Essa atitude desrespeitosa diante das dificuldades de outros levou a desentendimentos na sala. Distribuímos também um papel para que desenhassem algo para ilustrar a capa do bloco de anotações que fariam durante os nossos encontros. Muitos, inspirados pela apresentação realizada, desenharam a casa. Demonstraram, assim, pronta aceitação do convite de participação nas atividades. Após a ilustração da casa, solicitamos que desenhassem sua casa por fora e por dentro. Muitos consideraram essa atividade difícil, devido à dificuldade com os desenhos. Outros não; uns porque não queriam e diziam ser difícil e outros realmente tinham dificuldade com os desenhos.

Depois de concluídos os desenhos, conversamos sobre as figuras geométricas que apareciam em cada desenho e sobre aquilo que cada um havia desenhado. Nesse momento, tivemos um primeiro contato individual com os alunos.

No final da aula, orientamos os alunos para a montagem, coletivamente, de uma única casa com caixas de papelão. Entregamos caixas diversas e os deixamos à vontade para recortá-las. Se desejassem, íamos solicitando que acrescentassem partes à nossa casa. Com

essa atividade, pretendíamos refletir sobre a necessidade de planejamento para que construíssemos uma casa em miniatura. Embora a orientação fosse para a construção de uma única casa, a turma dividiu-se. Isso foi o indicativo de que os alunos montariam duas casas, o que gerou uma disputa pelas caixas. Conversamos sobre as necessidade de realizar um trabalho coletivo e de reorientar o trabalho, conduzindo-os para a construção de uma única casa como proposto inicialmente (fig. 6)



Figura 06: Casa sem planejamento feita com caixas de papelão

Nesse primeiro encontro, usamos duas aulas nas quais finalizamos a casa das caixas de papelão. Mostramos aos alunos a dificuldade em se construir algo sem planejamento.

A seguir, apresento o quadro com a transcrição dos diálogos significativos por mim selecionados em função da questão investigada.

Situação	Unidades de Significado	Primeiras interpretações esclarecedoras das falas
	_	das crianças.
1.	Prof.: o que é ser construtor? Como vamos ser construtores? Será que só pedreiro é construtor? Será que ele constrói nossa casa de qualquer jeito? Alunos: não.	As crianças concordam que a casa não pode ser construída de qualquer jeito.
2.	Clarice: se a gente não tiver organização para fazer uma casa, por exemplo, qualquer coisa, ela pode ficar feia, errada. Prof.: então a beleza da casa é importante? Alunos: é.	Concordam que não se constrói casa de qualquer jeito. Preocupação com a estética e com a beleza da casinha.
3.	Prof.:: e o que é essa coisa errada? Clarice: pode ficar torta, tia.	Apresenta a compreensão de que ser torto é ser errado.

Quadro 1: Prin	neiro Encontro - Asserções dos sujeitos e prin	
Situação	Unidades de Significado	Primeiras interpretações esclarecedoras das falas das crianças.
4.	Prof.: : o que nós podemos pensar quando falamos a palavra construtor? O que é construir?	O aluno conhece a palavra construir e a relaciona com profissões e lugares construídos.
	Paulo : Pintor, construir casa, prédio, escola, hospital	
5.	Prof.: : Qual a profissão de quem constrói? João : Pedreiro.	Identifica que a profissão do pedreiro como uma profissão relacionada a construir.
6.	Prof.: só pedreiro? Alunos: não	Reconhecem que há outras profissões relacionadas à construção.
7.	Prof.: tem outras profissões? Marcos: tem. Pintor.	Reconhece a profissão do pintor também como construtor.
8.	Prof.: estou perguntando assim: o que é ser construtor, e que profissão pode ser de um construtor? Além de pedreiro qual outra profissão que temos? Vamos tentar mais um pouquinho[] e o Engenheiro, vocês acham que engenheiro constrói? Alunos: sim.	Aceitam a indicação do engenheiro como profissional da construção.
9.	Prof.: Só que engenheiro e arquiteto fazem mais planejamentos no papel, não é isso? E o marceneiro constrói? O que o marceneiro constrói? Clarice: guarda – roupa, mesa, cama, cadeira.	Identifica que o marceneiro também é um construtor, entretanto, de móveis ao invés de casas.
10.	Prof.: Além do pedreiro e do marceneiro tem muitas outras profissões; só que para a gente construir alguma coisa, todo mundo tem que ter uma ideia e planejar sobre a ideia, não é isso? Adianta a gente construir qualquer coisa de qualquer jeito? A gente pode pensar assim: vou construir uma casa, vou ali e compro 100 tijolos e 1 saco de cimento, vai dar pra fazer assim? O que a gente tem que fazer antes? Marcos: comprar 2, 3, 4, 5, 6 sacos de cimento.	O aluno fala que, para se construir uma casa de verdade, são necessários sacos de cimento. Não reconhece a necessidade do planejamento.
11.	Prof.: será que só a quantidade de cimento influencia? Marcos: não precisa de muito dinheiro também.	O aluno fala que para se construir uma casa é necessário ter dinheiro.
12.	Prof.: isso mesmo. Além de precisar de dinheiro, tudo o que vou fazer eu tenho que planejar, tenho que pensar. Paulo: a gente tem que pensar, desenhar. Depois vê o que tem que comprar quantos tijolo, cimento.	O aluno indica o desenho e a compra de material como planejamento para a construção. Reconhece a necessidade de planejamento.
13.	Prof.: Essa casa poderá ser do tamanho real da casa que moramos? Nós podemos hoje construir uma casa do tamanho da nossa casa verdadeira? Clarice: não porque a nossa casa é diferente da de papelão. Ela é de cimento.	A aluna considera que a casa real é diferente por ser de cimento e não de papelão. Compara os dois materiais. A casa a ser construída não poderá ser do tamanho real porque é de papelão e a casa real é de cimento.
14.	Prof.: Então tem casa de todo jeito, certo? Paulo : tem até de 2 andares?	Identifica que a casa de dois andares é um modelo de casa.

Quadro 1: Primeiro Encontro - Asserções dos suieitos e primeiras interpretações (continuação)

Quadro 1: Primeiro Encontro - Asserções dos sujeitos e primeiras interpretações (continuação)		
Situação	Unidades de Significado	Primeiras interpretações esclarecedoras das falas
		das crianças.
15.	Prof.: Observem. Esta é uma miniatura, mas	Percebe que na miniatura de casa mostrada
	foi feita tão grande que cabe uma criança lá	cabem pessoas dentro delas.
	dentro dela.	
	Clarice: tem gente nas duas casa. Cabe gente	
	nas duas.	
16.	Prof.: Agora vamos separar as duplas.	A aluna já mentalizou a proposta da construção
	Enquanto nós colocamos os crachás, vocês	da casa e, portanto, questiona se é pra desenhar a
	vão desenhando a capa do caderninho de notas	casa na capa do caderno.
	de aula de vocês.	
	Clarice: é pra desenhar a casa tia? Prof.: você pode desenhar o que você quiser.	
17.	Prof.: você vai fazer em uma das folhas a	A aluna acha dificil cumprir o solicitado:
17.	frente da casa. Na outra, você vai fazer como	desenhar a casa por dentro e por fora.
	é a sua casa por dentro.	desennar a casa por dentro e por fora.
	Clarice: é difícil tia.	
18.	Prof.: porque você não conseguiu desenhar	Considera ser difícil desenhar a casa por dentro
10.	sua casa? Você achou difícil fazer o desenho?	e por fora.
	João: Eu achei difícil, tia.	
19.	Prof.: porque você achou dificil?	Por considerar difícil, o aluno acha que errou o
	João: vixi, eu errei.	desenho.
20.	Prof.: o que você errou?	Considera ter errado por ter esquecido algo no
	João: é que eu tinha que fazer um pauzinho	desenho.
	bem aqui no meio.	
21.	Prof.: a casa que você imaginou tem uma	A professora pergunta se tem uma árvore na
	árvore na frente?	frente da casa e o aluno responde outra coisa. O
	João: não, tem cerâmica dentro da casa	aluno enfatiza a presença de cerâmica na casa.
		Não responde ao que é questionado, mas sim
22.	Prof.:como é o formato da cerâmica ou o piso	com algo que parece importar a ele. Traz sua compreensão sobre quadrado ao
22.	da sua casa?	identificar a cerâmica como tal.
	João: é um quadrado.	identificar a ceramica como tar.
23.	Prof. : Diz pra mim o que tem aqui dentro da	O aluno descreve o que tem dentro de sua casa.
	sua casa.	o mano apperovo e que com actua actua de para capa.
	João: tem um retrato, o Smilinguido e o	
	Salsicha. ¹⁰	
24.	Prof.: porque você gosta do Smilinguido?	O aluno traz para o seu projeto a presença de
	João: porque ele é da bíblia.	algo que considera importante: a presença da
		bíblia.
25.	Prof. : que formato tem o Salsicha?	O aluno relaciona a ideia do formato da figura a
	João: uma linguiça ¹¹ .	uma lingüiça.
26.	Prof.: o que tem na sua casa, João?	O aluno diz que em sua casa tem partes que
	João: calha, telhado, cano.	considera importantes, mas não menciona
27	D C	paredes, por exemplo.
27.	Prof.: para que serve o cano?	Relaciona o cano à ideia de poder jogar água.
20	João: Pra jogar água. João: esse gorducho aqui é meu tio.	O aluno diz que desenhou o tio é que ele é
28.	Joan. esse gorduciio aqui e meu no.	gordo. Presença da família no desenho.
29.	Prof. : o que é isso aqui na sua casa, João?	O aluno diz que a parte no desenho em que a
2).	João: telhado.	professora questiona é o telhado da casa.
30.	Prof.: essa casa foi planejada?	Reconhece que a casa do desenho não foi
	João: foi não.	planejada.
	<u>·</u>	1 ÷ •

¹⁰ O Smilinguido é um personagem de histórias religiosas evangélicas, cuja figura é uma formiga. O Salsicha é o apelido de um menino que pertence a turma de desenho animado. A turma leva o nome de um cachorro falante de nome Scooby-Doo.

11 O personagem é alto e muito magro, sugerindo o formato de uma linguiça.

Quadro 1:	Quadro 1: Primeiro Encontro - Asserções dos sujeitos e primeiras interpretações (continuação)		
Situação	Unidades de Significado	Primeiras interpretações esclarecedoras das falas	
		das crianças.	
31.	Prof.: Porque você não está conseguindo	Como o aluno diz não saber sobre sua	
	desenhar uma casa?	dificuldade, ele revela a não consciência da não	
	Gabriel: não sei.	habilidade.	
32.	Prof.: diz pra mim o que falta pra você	O aluno diz ter dificuldades para pensar e não	
	conseguir desenhar a imagem de uma casa?	consegue desenhar a casa e diz que não esta	
	Porque você está achando difícil?	conseguindo pensar no desenho ¹² .	
	Gabriel: nada. Só não estou conseguindo		
	pensar.		
	Prof.: você não está conseguindo pensar,		
	você não imagina assim, sua casa, o telhado		
	da sua casa?		
22	Gabriel: Não.		
33.	Prof.: e você, Paulo?	Os alunos dizem ter dificuldades de imaginar e	
	Paulo: não imagino nada	não conseguem desenhar a casa e diz que não	
	Prof.: como assim? Você acha tão difícil	estão conseguindo pensar no desenho.	
	assim desenhar uma casa? Vocês nunca		
	imaginaram desenhar uma casa? Paulo e Gabriel: Não.		
	Prof.: Vamos lá. Gabriel, imagine o telhado		
	da sua casa, como é sua casa por dentro? Você		
	também, Paulo.		
34.	Paulo: isso é um muro pequenininho,	Discutem sobre o desenho. Um deles pergunta	
J 1.	Gabriel?	se o desenho é um muro e o outro responde que	
	Gabriel: uai, você sabe que a minha casa tem	é grade e que o colega sabe disso. Um desenha	
	é grade na frente não sabe ? então?	uma grade e o outro percebe um muro ao invés	
	Paulo: tá parecendo madeira esta grade sua.	de grades. Nesse momento os alunos lidam com	
		hipóteses.	
35.	Prof.: está conseguindo?	O aluno, após conversar com a professora e com	
	Gabriel: sim.	o colega, começa a esboçar o desenho.	
		Demonstra falta de confiança em si mesmo.	
36.	Prof: como é a sua casa por dentro? Como ela	Ao ser questionado sobre a casa, o aluno	
	é?	responde o número de banheiro e quartos que ela	
	Marcos: tem 2 banheiro, 2 quarto.	tem. Há, portanto, projeção da casa.	
37.	Prof : o que é isso aqui?	Ao ser questionado sobre o desenho, o aluno diz	
20	Marcos: quarto e quarto.	que as partes são dois quartos.	
38.	Prof : Paulo, onde é a porta de entrada desta	O aluno não responde a todas as perguntas e diz	
	casa? Não tem sala nem cozinha? Esta é sua casa?	que sua casa é um apartamento.	
39.	Prof: quantos apartamentos têm ai?	O aluno desenha a fachada de seu prédio como	
37.	Paulo: quantos apartamentos tem ar? Paulo: tem 16 apartamentos.	sendo a frente de sua casa e diz que lá se tem 16	
	1 auto. com 10 aparamentos.	apartamentos.	
40.	Prof: quantos quartos têm esse apartamento	O aluno coloca que cada apartamento tem dois	
	aqui?	quartos.	
	Paulo: 2 quartos.	1	
41.	Prof: se cada apartamento tem 2 quartos,	O aluno consegue fazer mentalmente a	
	quantos quartos tem no edificio?	multiplicação de quartos pelo número de	
	Paulo: 32 quartos.	apartamentos.	
42.	Prof: que mais tem nesse apartamento? Qual	Responde que o formato do apartamento é um	
	a forma geométrica deste apartamento?	triângulo. Há, portanto, uma percepção	
	Paulo: um triângulo.	preliminar de uma das formas geométricas.	
43.	Prof: um triângulo?	O aluno mostra-se confuso quanto ao formato	
	Paulo: não, quadrado.	geométrico de seu apartamento primeiro diz que	
	Prof: porque é um quadrado?	é um triângulo e depois quadrado, mas não sabe	
	Paulo: não sei.	o porquê de ser quadrado.	

55

	Primeiro Encontro - Asserções dos sujeitos e prim	Primeiras interpretações (continuação) Primeiras interpretações esclarecedoras das falas
Situação	Unidades de Significado	das crianças.
44.	Prof: qual é a diferença entre um triângulo e um quadrado? Paulo: o triângulo tem 3 lados e o quadrado tem 4 lados.	Consegue explicar a diferença entre as figuras pela propriedade do número de lados.
45.	Prof: E qual é a diferença entre quadrado e retângulo? Paulo: o retângulo é mais oval que o quadrado.	A criança diz que o retângulo é mais oval que o quadrado.
46.	Prof: o que mais tem dentro do apartamento além de 2 quartos? Paulo: tem 2 banheiro, 2 salas, 2 áreas Prof: o que mais? Paulo: cozinha.	Identifica as partes de uma casa.
47.	Prof: e a sua casa, Gabriel? Gabriel: eu desenhei a grade da minha casa.	O aluno iniciou seu desenho pela grade de sua casa como fachada.
48.	Prof.: O que vocês vão fazer é o seguinte: vocês todos que eu chamei vão montar uma casa com as caixas de papelão, da forma que vocês quiserem. Podem começar. Prof.: Essa casa foi planejada? Alunos: foi não.	Observam que montaram a casa sem nenhum planejamento.
49.	Prof.: Você planejou essa casa feita com as caixas, Clarice? Clarice: Não, tia, pra planejar uma casa demora.	A aluna sabe que para planejar uma casa é demorado (na escola, não se tem tempo).
50.	Tais: não foi planejada, a casa que você mostrou tem uma em cima da outra Prof.: ela tem mais uma andar, é isso?	A aluna demonstra que, se há uma casa sobre a outra, ela não pode ter sido planejada. E as casas de andares?
51.	Prof.: se a gente tivesse, ao invés de papelão, feito uma casa com tijolos, cimento, madeira bem rápido, daria para morar? Seria segura? Seria bonita? Paulo: não, primeiro tinha que planejar esta casa.	O aluno sabe da necessidade de se planejar uma casa.
52.	Marcos: a casa tinha que ser reta, por que assim teria como entrar, como não é reta não tem como entrar.	Diz que a casa deve ser reta para que as pessoas possam entrar.
53.	Prof.: nós podemos pensar assim. Dá para fazer uma casa de qualquer jeito? João: não dá.	A casa precisa ser planejada.
54.	Prof.: pra fazer uma casa, ela tem que ser planejada. Taís: tem que ser bonita. Professora: E por que nossa casa tem que ser bonita? Tais: Pra mostrar pros outro.	A aluna diz que é necessário que a casa seja bonita, pra mostrar pros outros. A estética é um aspecto valorizado socialmente.
55.	Clarice: não importa se é feia ou bonita, o que importa é que dá pra morar.	Diz que a beleza não é essencial pra que se possa morar na casa, pois ela pode ser feia dando pra morar nela. Valorização da essência.
56.	Prof. : o que vocês aprenderam hoje? João : a construir casa, desenhar.	O aluno diz ter aprendido a construir a casa e a desenhá-la.
57.	Prof.: Gabriel, o que você aprendeu? Gabriel: nada, eu já sabia tudo.	O aluno diz nada ter aprendido, uma vez que já sabia tudo.

	Primeiro Encontro - Asserções dos sujeitos e prim	
Situação	Unidades de Significado	Primeiras interpretações esclarecedoras das falas
		das crianças.
58.	Prof.: para se construir uma casa, o que a	O aluno fala sobre a matéria prima pra se
	gente precisa?	construir a casa e não menciona o planejamento
	Gabriel: matéria prima	visto anteriormente.
	Prof: o que é matéria prima?	
	Gabriel: o material para construir.	
59.	Prof.: Vocês construíram a casa de vocês no	Importa-se com a beleza ao dizer que a casa está
	papel?	feia.
	Gabriel: não, ela tá feia.	
60.	Prof: Paulo e João, o que vocês aprenderam	Relatam que aprenderam a montar a casa.
	hoje?	
	João: monta a casa.	
61.	Prof.: o que é importante para montar uma	Diz que para se construir a casa precisa-se de
	casa:	muito dinheiro e quem as constrói também
	Paulo: dinheiro: quem constrói casa ganha	ganha muito dinheiro.
	muito dinheiro.	
62.	Prof.: quem constrói casa?	Diz que quem constrói casas é o pedreiro e
	Paulo: o pedreiro, ser pedreiro é melhor que	relaciona o trabalho com outra atividade dizendo
	catar papel na rua.	ser melhor do que catar papel na rua.
63.	Prof.: mas esta casa aí tem que forma	A forma da casa desenhada é um quadrado e ele
	geométrica?	diz que toda casa é quadrada.
	Paulo: quadrado	
	Prof.: toda casa é quadrada?	
	Paulo: sim.	
64.	Prof.: o que eu preciso para construir uma	Fala os materiais de construção necessários para
	casa?	a construção.
	Paulo e João: tijolo, cimento, telha água.	
65.	Prof.: o que vocês fizeram primeiro?	A primeira coisa que foi feita foi o desenho da
	Paulo e João: Nóis desenhô a casa.	casa.
66.	Prof.: como eu sei quantos tijolos vou gastar	O aluno primeiro fala que se deve contar os
	para construir uma casa?	tijolos e depois diz que o engenheiro planeja.
	João: contando.	(pensamento confuso).
	Prof.: O que os engenheiros fazem para eles	
	saberem quantos tijolos vão gastar, eles	
	contam em outra casa?	
	João: Eles planejam a casa primeiro.	

3.4 Descrição do segundo encontro

Iniciamos a aula conversando sobre a altura real das casas, a altura das janelas, dos muros, das portas e todos os elementos de uma casa e depois do tamanho do terreno em que são construídas as casas. Falamos de medidas, grandezas utilizadas para medir uma casa: o comprimento e a altura. Ao falarmos sobre a altura, um aluno a relacionou com o pé direito da casa, uma medida usada no dia-a-dia.

Conversamos sobre a dificuldade de se desenhar a casa em seu tamanho real, pois o papel teria que ser do tamanho da casa. Passamos, então, a questionar sobre o que fazer para desenhar uma casa em uma folha de papel tamanho A4. Mostramos que o lápis e o pincel poderiam ser desenhados em tamanho real e a régua de 40 cm não poderia, pois o papel é menor do que ela.

Questionamos com os alunos o que seria medir. Tivemos várias respostas relacionadas ao ato medir a casa, já que eles estavam com a imagem da casa em mente. Perguntamos se as medidas como o metro e o centímetro sempre existiram. Eles disseram que sim. Mostramos a história das medidas com imagens e figuras projetadas no *data-show*, as figuras eram sobre as medidas antigas, como por exemplo a jarda com o braço do rei, a polegada com um polegar. Enfim, mostramos como é a medida e os instrumentos usados para medir, tais como a régua, a balança e o termômetro. Discutimos sobre as medidas que foram usadas antes do metro, tais como a jarda, o pé, a mão, a polegada e o cúbito. Ao realizar a comparação entre os tamanhos das mãos e dos pés das crianças e também as mãos e pés das professoras, os alunos perceberam que não daria pra medir com as partes do corpo, já que cada pessoa tem um comprimento.

Percebemos que muitos conheciam o metro, pois é uma medida muito usada no cotidiano do aluno. Muitos alunos pensam na palavra metro como instrumento de medição, como se o nome fosse metro.

Depois de discutir sobre várias medidas, passamos a perguntar se poderíamos desenhar as coisas reais, do tamanho real em uma simples folha de papel A4. Com essas questões, iniciávamos o trabalho de compreensão da ideia de escala.

Passamos, então, a explorar a ideia de escala. Fizemos uma atividade usando a escala de redução. Expliquei a eles que nossa casinha deveria ser construída seguindo o padrão do que é na realidade e, para isso, deveríamos saber reduzir o tamanho proporcionalmente ao tamanho real. Um fato que chama muito a atenção é que falta paciência quanto, a saber, o que é para fazer. No momento em que falamos a palavra escala, um aluno disse que se tratava de escalar montanha, relacionando a palavra ao que sabe sobre ela no cotidiano.

Nesse encontro, percebemos a dificuldade dos alunos em somar, mesmo que estivessem em pares. Soletram para ler e perguntam o que é para fazer na atividade. Fizemos as atividades de escala, primeiro relacionando um metro a um centímetro, depois um metro a dois centímetros e, por último, um metro a três centímetros, que seria a escala a ser usada na casa em miniatura.

Falamos sobre figuras geométricas (o quadrado e o retângulo). Explicitamos suas características aos alunos, sempre procurando relação entre a palavra e algo do cotidiano. Mostramos o quadrado e o retângulo em diversas posições e tamanhos, já que um dos alunos disse que a diferença entre os dois seria a de que o retângulo é esticado e maior. Ao ver as figuras de várias formas e tamanhos, perceberam que não poderiam classificar em quadrado ou retângulo considerando o tamanho da figura, mas sim suas propriedades e características.

Trabalhamos também a ideia de área e metro quadrado. Com um jornal, construímos um metro quadrado no chão, para que eles pudessem ver como é feita essa medida. Depois disso, passamos a atividade de área. Nessa atividade, entregamos um papel quadriculado, com quadrados de 3 cm x 3 cm. Explicamos que cada quadradinho daquele representaria o metro quadrado visto antes. O objetivo desta atividade era o de cobrir toda a região do papelão entregue a eles como se fosse o terreno disponível para a construção das casinhas. Com isso, eles poderiam depois descobrir a área do lote e a área da casa construída.

Foi entregue aos alunos uma folha quadriculada contendo o planejamento de uma casa. O papel era colorido por partes. A atividade tinha como objetivo a anotação da área de cada parte do lote e da casa. Inicialmente, pensaram que teriam de planejar a deles como aquela, mas depois entenderam que poderiam fazer como quisessem. A parte da atividade que pedia para escrever a área não foi feita por alguns ou foi feita pelas metades, pois os alunos demonstram não gostar de atividades escritas, já que não conseguem escrever.

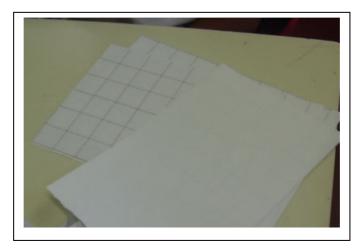


Figura 07: Malha Quadriculada

No final da aula, disseram ter gostado de tudo. Alguns, porém, afirmaram que faltou estudar a "tabuada" e as "contas" e que as aulas não podem ser assim todos os dias, senão não vão aprender essas coisas.

Segue abaixo o quadro com a descrição das falas dos alunos nesse segundo encontro/aula.

Quadro 2.	Quadro 2. Segundo Encontro – Asserções dos sujeitos e primeiras interpretações		
Situação	Unidades de Significado	Primeiras interpretações esclarecedoras sobre a	
		fala das crianças.	
	Prof.: Hoje eu vou começar fazendo algumas	Os alunos não querem ser questionados.	
	perguntinhas a vocês.		
	Alunos: ah, não!		
	Prof.: Não, são perguntas fáceis.		
67.	Prof.: eu quero saber de vocês, quem sabe qual	Demonstram não saber a altura de uma casa.	
	é a altura de uma casa de verdade?		
	Alunos: 6 metros, 5 metros.		

Quadro 2: Segundo Encontro – Asserções dos sujeitos e primeiras interpretações		
Situação	Unidades de Significado	Primeiras interpretações esclarecedoras sobre a
		fala das crianças.
68.	Prof.: esperem. Vamos responder um de cada	Os alunos respondem todos ao mesmo tempo. A
	vez. Clarice, fale novamente.	aluna compara a altura da casa com a do poste e
	Clarice: se o poste é 20 a casa é 5.	conclui que a casa tem 5 metros.
	Prof.: então a casa tem 5 metros.	
69.	Prof.: E você Marcos?	Demonstram não saber a altura de uma casa.
	Marcos: 6 metros.	
70.	Prof.: E você, Paulo?	O aluno coloca que o apartamento tem 20 metros.
	Paulo: o apartamento tem 20 metros.	
71	Profession and an amenda in taken a	Managa magnanda aya anda ala maga tam 20
71.	Prof.: só o apartamento ou o prédio inteiro?	Marcos responde que onde ele mora tem 20 metros.
	Marcos: o prédio inteiro. O prédio que eu moro tem 20 metros.	metros.
72.	Gabriel: 20 metros? Então, é um sobradinho.	Acha que 20 metros é a altura de um sobradinho.
12.	Gabrier, 20 metros? Entao, e um sobradimo.	Acha que 20 metros e a artura de um sobradinho.
73.	Prof.: e você, Gabriel?	Acha que sua casa tem 20 metros.
13.	Gabriel: minha casa tem 20 metros de altura.	Acha que sua casa tem 20 metros.
74.	Prof.: e você Clarice?	Acha que sua casa tem 5 metros.
/	Clarice: minha casa tem 5 metros.	Tiena que sua casa tem 5 metros.
	Clarice: mining casa tem 5 metros.	
75.	Prof.: vocês estão falando da altura, mas nós	Relaciona a questão à altura relativa ao pé direito
75.	temos a altura e o?	da casa, termo muito usado em construções.
	Gabriel: Pé.	da casa, termo marto asado em constrações.
76.	Alunos: quadrado, o teto, o metro.	Além da altura, identificam o quadrado na casa, o
	1 1	teto e o metro, ou seja, procuram outras coisas
		relacionadas à matemática para responderem, mas
		não chegam à relação altura e comprimento
		esperada pela questão.
77.	Prof.: o que nós temos mesmo?	Reforça a ideia de que na casa temos o quadrado e
	Paulo: o quadrado e o metro.	o metro.
78.	Prof.: não, nós temos a altura e o	A professora não explicou que, apesar de as outras
	comprimento.	coisas respondidas fizessem parte da casa, a
	Alunos: Ah!	relação procurada com altura seria o comprimento.
	Prof.: então, isso quer dizer que nós temos que	
	considerar duas coisas pra fazer uma casa a	
70	altura e o comprimento	A.C. 1. 1:C
79.	Prof.: E a altura das janelas de sua casa, quem	Afirmam alturas diferentes para as janelas.
	sabe?	
	Marcos: 1 metro. Paulo: 1 metro.	
	Taís: 2 metros.	
80.	Natalia: eu acho 1 metro	Acha que a janela deve medir 1 metro.
80.	ivacana. ou deno i meno	rema que a juncia deve medir i metro.
81.	Prof.: e as portas? Qual a altura delas?	Acha que a porta da casa 2 metros.
01.	Alunos: 2 metros.	1.2 que a perm au eusa 2 menos.
82.	Prof.: e o lote ¹³ da casa? o lote em que ela foi	Apesar de buscar respostas, alguns simplesmente
	construída?	respondem um valor qualquer, sem saber ao certo.
	Paulo: 5	Outros dizem não saber responder à questão.
	Clarice: 10	1
	Marcos: 20 metros.	
	Gabriel: tem uns 30, por ai, tia.	
	Tais: não sei	
	João: sei não.	

_

¹³ A palavra lote em Goiás é usada para nomear o terreno em que se constrói a casa. Nos quadros, preferimos por manter a palavra já conhecida dos alunos. No texto, usamos a palavra terreno por considerá-la mais apropriada.

Quadro 2: Segundo Encontro – Asserções dos sujeitos e primeiras interpretações		
Situação	Unidades de Significado	Primeiras interpretações esclarecedoras sobre a fala das crianças.
83.	João: sei não. Prof.: então, quer dizer que você não sabe quantos metros tem seu lote é isso? João: é.	Ao invés de dizer qualquer valor, responde que não sabe e confirma não saber.
84.	Prof.: olha só o nosso lote. Tem também duas? (esperando que o aluno completasse com a palavra medida). Alunos: casas. Aluno: casa.	Interpretam a questão relacionado-a a quantas casas possui o lote em que moram e respondem que seu lote tem 2 casas.
85.	Prof.: medidas, pois tem a medida dos lados, a medida da frente e dos fundos. Taís: a medida da frente.	Reafirma a fala da professora, dizendo sobre a medida da frente.
86.	Prof.: a medida do lado, alguns lotes têm forma retangular, neles as medidas dos lados são iguais e as medidas da frente e do fundo também são iguais. Alunos: sim.	Os alunos concordam que o lote tem a medida da frente e a medida do fundo. Dizem também que concordam que a medida da frente e do fundo são iguais, bem como as medidas das laterais. Só expressam isso, porém, concordando com a fala da professora.
87.	João: mas a minha tem 10 metros. Prof.: a sua o que? A casa ou o lote João? João: o lote.	O aluno diz que a medida do lote de sua casa é de 10 metros.
88.	Prof.: Então, vamos pensar um pouquinho. Vamos observar esse lápis e esse pincel. Nós podemos desenhá-los no papel A4? Alunos: pode. Prof.: cabe o desenho no papel? Alunos: cabe. Prof.: cabe desse lado? Alunos: cabe. Prof.: cabe o desenho desse outro lado do papel? Alunos: cabe.	Reconhecem que o lápis e o pincel podem ser desenhados no papel. Compreendem que os objetos podem ser desenhados em seu tamanho real. Observam também que, independente da posição do papel, o desenho pode ser colocado no tamanho real.
89.	Prof.: e essa régua, dá para desenhá-la nesse papel? Alunos: dá. Prof.: ela tem 40 cm. Seu desenho cabe no	
90.	papel? Alunos: cabe, não. Alunos: não. Prof.: cabe? Alunos: não. Prof.: o desenho da régua cabe ou não cabe no papel? Alunos: não.	tamanho real não cabe no papel. Constatam que o desenho não cabe no papel em seu tamanho real.
91.	Prof.: porque? Alunos: porque é maior.	Identificam que um dos objetos é maior do que o outro.
92.	Prof.: quem é maior? A régua ou o papel? Alunos: a régua.	Identificam que a régua é maior do que o papel, por isso, seu desenho em tamanho real não cabe nele.
93.	Prof.: então, olha só o que acontece. Como nós podemos desenhar uma casa em uma folha de papel se a casa é tão grande que não cabe na folha de papel? Alunos: cabe não. Prof.: dá pra desenhar a casa na folha de papel? Alunos: não dá,não dá	Inicialmente fazem confusão se a casa cabe ou não no papel, pois parecem não entender se o desenho dela é que não cabe ou se ela mesmo em tamanho natural é que não. Constatam que a casa não pode ser desenhada em seu tamanho real na folha de papel, pois a folha é muito pequena.

Situação	Segundo Encontro – Asserções dos sujeitos e prim Unidades de Significado	Primeiras interpretações esclarecedoras sobre a fala das crianças.
94.	Prof.: como a gente desenha, então? Alunos: dá prá desenhar. Prof.: dá pra desenhar do tamanho que ela é	Constatam que a casa pode ser desenhada no papel, mas não no tamanho real.
	Alunos: não.	
95.	Prof.: como fica o desenho, então? Alunos: fica a metade, então.	Os alunos pensam que se diminuir o tamanho de casa pela metade, seu desenho caberá no papel
96.	Prof.: Se sua casa tivesse 3 metros, a metade de 3 metros é um metro e meio. Cabe nessa folha? Alunos: não. Prof.: alguém disse 10 metros, quanto é a metade de 10 metros? Alunos: 5 Prof.: cabe 5 metros nessa folha? Alunos: não. Prof.: então não pode ser só a metade, não é verdade?	Vendo o tamanho da medida dada por ele mesmos para a casa, observam que a metade de casa é maior do que a folha de papel e que portanto, não pode ser desenhada.
	Alunos: é.	
97.	Prof.: então, nós temos que aprender uma medida pra fazer esse desenho. Por que nós medimos tudo com o metro? Será que tem alguma relação das medidas em metros e centímetros? O que acontece para que nós tenhamos que medir tudo em metro, centímetros e outras medidas? Quem falou que nós precisamos medir tudo usando essas medidas como o metro e o centímetro? Vocês sabem por quê? Alguém conhece essa história? Alunos: não.	Os alunos não conhecem a história das medidas, o porquê se convencionou o metro e o centímetro por exemplo.
	Prof.: alguém sabe o porquê?	
	Alunos: não.	
98.	Prof.: então vamos pensar em algumas questões? Quem sabe o que é medir? Aluno: medir a casa, medir a mesa.	Relacionam o que é medir com a ideia do projet de medir a casa e a mesa.
99.	Prof.: e você, Paulo, o que você acha que é medir? Paulo: medir a casa.	Relacionam o que medir com a ideia do projeto d medir a casa.
100.	Prof.: e você, Gabriel, o que é medir? Gabriel: colocar o metro lá e ver quanto dá.	Comparara o metro com a quantidade, pois vê necessidade de ver quanto dá. Faz referência a metro, instrumento de medição para o processo d medir.
101.	Prof.: e você, Tais, o que é medir? Taís: medir é pra você medir quanto que vai dar.	Relaciona o medir a quantificação.
102.	Prof.: E você, Clarice? Clarice: medir é é pra ver quanto que vai dar o comprimento da casa.	Relaciona o medir a quantificação relacionada comprimento.
103.	Prof.: Marcos, o que é medir? Marcos: não sei.	Diz não saber o que é medir.
104.	Prof.: João, o que é medir? João: não sei	Diz não saber o que é medir.

	Segundo Encontro – Asserções dos sujeitos e prim	
Situação	Unidades de Significado	Primeiras interpretações esclarecedoras sobre a
		fala das crianças.
105.	Prof.: Então, vamos ver? Por que o homem	A ideia de medida esta relacionado ao que é
	precisou medir? Por que nós precisamos medir	correto, ao cortar algo.
	as coisas?	
	Clarice: pra ver se vai dar tudo certo	
106	Taís: pra não cortar coisa errada.	D 1 ' 1' 1 ' 1 1
106.	Paulo: pra medir a casa e o tamanho.	Relaciona medir a saber o tamanho da casa.
107.	Prof.: Será que nós sempre usamos o metro para medir? Será que essas medidas sempre existiram? Alunos: é. Existiu.	Pensam que a medição utilizando o metro sempre existiu.
108.	Prof.: será que desde quando o homem	Acham que nem sempre existiu a medição como
100.	nasceu, desde quando começou o mundo essas	temos hoje.
	medidas existem?	temos noje.
	Alunos: não.	
109.	Prof.: Antes os homens mediam com as mãos,	A aluna responde que seu pé é médio, não pequeno
107.	os pés e com os passos. Mas eram medidas	e nem grande.
	imprecisas. Por exemplo, qual é o tamanho do	v nam grunuv:
	seu pé, Laís?	
	Laís: médio.	
110.	Prof.: não, que número você calça?	Faz referência ao número que calça.
	Taís: é deixa eu ver 33 e 34.	,
111.	Prof.: algumas marcas de sapato colocam os	Fala do número do seu calçado.
	números assim em dois. E você Clarice?	,
	Clarice : 33 e 34.	
112.	Prof.: e o seu, Paulo ?	Diz calçar o mesmo número da colega.
	Paulo: também.	
113.	Prof.: e os eu Gabriel?	Fala do número do seu calçado.
	Gabriel: 34.	
114.	Prof.: Já pensaram se nós medíssemos usando	Os alunos compreendem que as medidas do corpo
	a nossa mão, será que dava certo quando nós	de cada pessoa são diferentes. As pessoas não
	fôssemos a uma loja de tecidos e	possuem mãos e pés, por exemplo, de mesmo
	comprássemos usando o comprimento de nossa	tamanho.
	mão? Por exemplo, vou comprar tecido pra	
	fazer uma luva para a Taís e meço o tecido	
	com o tamanho de minha mão, vai dar certo?	
	Alunos: não.	
	Prof.: com o sapato é a mesma coisa. Se eu	
	experimentar um calçado e comprá-lo pra	
	Clarice: vai servir nela?	
	Alunos: Não.	
115.	Prof.: Venha até aqui, Taís. Fique em pé e	Os alunos constatam que o antebraço de uma aluna
	coloque o seu braço assim ¹⁴ . Fique em pé	é maior do que o de outra. Logo não se podem
	também Clarice e coloque o seu braço junto	medir coisas tomando como base as partes do
	com o da Laís. Vamos comparar. Qual é o	corpo. Compreendem a noção de que deve haver
	maior antebraço?	um padrão de medida.
	Alunos: o da Clarice.	
	Prof.: então, o braço serve de medida para as	
	coisas.	
4 * *	Alunos: não.	370
116.	Prof.: Eles pegaram a medida do meridiano.	Não possuem as noções questionadas sobre
116.	Prof.: Eles pegaram a medida do meridiano. Quem sabe o que é meridiano? Quem estudou	Não possuem as noções questionadas sobre geografia.
116.	Prof.: Eles pegaram a medida do meridiano.	

_

 $^{^{14}}$ Com o braço dobrado frente ao corpo de modo que as alunas pudessem comparar o tamanho do antebraço.

Situação	Segundo Encontro – Asserções dos sujeitos e prim Unidades de Significado	Primeiras interpretações esclarecedoras sobre a fala das crianças.
117.	Prof.: Todo mundo sabe que a Terra, o nosso planeta é esférico, no formato de um globo, que parece com uma bola? Alunos: sabe.	Demonstram saber que o formato da terra e esférico.
118.	Prof.: Em um metro nós temos 100 cm, ou seja, cada metro contém quantos pedacinhos de 1 cm? João: 1 metro.	Não relaciona ideia de centímetro ao metro, não percebe que em 1 metro tem-se 100 cm.
119.	Prof.: não. Em um metro tem 100 pedacinhos de 1 cm. João: Ah.	Embora pareça ter entendido a pergunta, faz uma exclamação sobre a resposta.
120.	Prof.: Nessa figura, temos o transferidor que mede ângulos. O termômetro mede o que? Clarice: quando a gente tá com febre. Prof.: Muito bem. O termômetro mede nossa temperatura.	A aluna relaciona conhecimentos do dia a dia para compreender e responder as questões da aula.
121.	Prof.: Aqui nós terminamos nossa história. Deu pra entender um pouquinho porque nós usamos o cm e o metro para medir? Alunos: deu.	Demonstram interesse pela história das medidas e disseram ter entendido como elas surgiram.
122.	Prof.: agora. Se a nossa casa tem 10 m de altura ou 5 m, não tem como desenhar no papel, não é isso? Então existe uma relação chamada escala. Alunos: escala?	Os alunos respondem questionando, pois mostran não conhecer a palavra dita em sala de aula.
123.	Prof.: isso mesmo. Escala é uma relação que ajuda a fazer o desenho. João: escalar montanha.	Usam conhecimento do dia a dia para dar sentida às palavras.
124.	Prof.: se eu tenho uma vassoura e o cabo dela tem 1 metro, 1 metro é esse tamanho aqui. Tem como eu desenhar o cabo desse tamanho nesse papel? Alunos: tem.	Respondem sem pensar, concordam com algo que não está certo.
125.	Prof.: vem até aqui, Taís, para me ajudar. Segura essa ponta da fita aqui no quadro e eu vou segurar na outra ponta. Olha só. Esse comprimento aqui tem 100 cm que é 1 metro. Ele cabe no papel? Alunos: não. Prof.: então, vamos ver se minha casa tiver 5 metros tem como desenhar nesse papelzinho? Alunos: não.	Só após comprovar pela visão é que conseguen responder certo, mesmo que o assunto já tenha sido discutido.
126.	Prof.: se não tem como, o que acontece? eu vou ter que diminuir pra desenhar, então, se cada metro eu resolvo colocar 1 cm, esse pedacinho aqui da régua, pra da desenhar. Alunos: dá.	Concordam que o desenho deve ser feito menor de que o objeto é na realidade.
127.	Prof.: aí fica assim: a cada um metro que é de 100 cm eu desenho esse pedacinho que é 1 cm, eu troco 1 metro por 1 cm. Então, a cada 1 metro de verdade eu vou ter 1 cm no desenho. Mas 1 cm é tão pequenininho, não é? Aluno: é.	Concordam sempre com a professora, não questionam se a fala está certa ou errada.

	Segundo Encontro – Asserções dos sujeitos e prim	
Situação	Unidades de Significado	Primeiras interpretações esclarecedoras sobre a fala das crianças.
128.	Prof.: é só esse pedacinho aqui e fica bem pequeno nesse papel. Posso fazer outra relação? Posso também. Eu posso pegar cada 100 cm que é um metro e trocar por 2 pedacinhos da régua que é 2 cm. E fica um pouco maior. Posso fazer isso? Alunos: pode. Prof.: Posso. Se eu fizer essa relação, eu vou pensar assim: a cada 100 cm que equivale a um metro real, eu tenho 2 cm no desenho. Mas 2 cm ainda está muito pequeno, eu quero um pouco maior. Então, a cada metro vou colocar 3 cm. Posso fazer isso? Alunos: pode.	Concordam sempre com a professora, não questionam se a fala esta certa ou errada.
129.	Prof.: então, vou pensar assim, a cada 100 cm que equivale 1 m no real, vou trocar por 3 cm no desenho. Agora vamos pensar outra coisa. Quanto foi que a Clarice falou que tem a altura ou o comprimento da casa dela? Clarice: não, minha casa não, outra Prof.: a medida que você pensou e disse? Clarice: 5 m.	A aluna responde com a imaginação e não com a verdade sobre a casa dela.
130.	Prof.: 5 metros? Então vamos supor que a casa da Clarice tenha 5 metros, só imaginando tá, Clarice? Cada metro real tem o que no desenho? Clarice: 1 metro. Taís: 1 metro.	Diz que cada metro real deve corresponder a 1 metro no papel, demonstra incompreensão do dito sobre escala.
131.	Prof.: cada metro real tem 1 cm. Então, o desenho ia ficar desse tamanho aqui, ou seja, com 5 cm já que cada 1 metro equivale a um cm e se a casa tem 5 m então fica no desenho com 5 cm. E esse tamanho dá pra desenhar no papel? Alunos: Dá.	Respondem sem pensar concordando apenas com a fala da professora e diante da constatação.
132.		Respondem impulsivamente sem observar se está correto e erram. Não pensam para responder.
133.	Prof.: valeria dois. Supondo que cada pedacinho desse aqui no quadro seja 1 metro, então, em cada pedacinho fica assim, 2 cm para o primeiro, 2, 2, 2 e 2. Quantos cm deu tudo? Vejam só, sendo assim 2 mais 2? Alunos: 4. Prof.: mais 2? Alunos: 6.	Respondem a quantidade somada.
134.	Prof.: mais 2? Alunos: 7, não 8 Prof.: mais 2. Alunos: 11, não 8, ah é 10.	Dificuldade para somar quantidades, mesmo que de dois em dois.

Quadro 2:	Quadro 2: Segundo Encontro – Asserções dos sujeitos e primeiras interpretações		
Situação	Unidades de Significado	Primeiras interpretações esclarecedoras sobre a	
		fala das crianças.	
135.	Prof.: Então, ficaria desse tamanho aqui na	Concordam com a fala da professora quanto a uma	
	régua, de zero até 10, dá 10 cm. Essa parte é	parte ser maior que a outra.	
	maior que as outras não é?		
	Alunos: ficou.		
136.	Prof.: Olha, se a cada um metro, supondo que	Concordam em somar de três em três.	
	cada pedaço desse no quadro valesse 1 metro,		
	eu tivesse 3 cm, como ficaria? Assim, 3, 3, 3, 3		
	e 3. Vamos contar?		
	Alunos: vamos		
	Prof.: $3 + 3 = 6$		
	Alunos: 6.		
137.	Prof.: mais 3	Dificuldade pra somar quantidades, mesmo que de	
	Alunos: 11, não 9.	três em três.	
	Prof.: mais 3		
	Alunos: 12.		
138.	Conversando só as duas	Dificuldade em ler. Interesse pelas figuras da	
	Clarice: (soletrando) ta-ma-nho, o-b-jeto tem	atividade. Não concordam quanto ao tamanho da	
	uma vassoura	geladeira no desenho ¹⁵ .	
	Tais: e geladeira, ela tem 2 m.		
	Clarice: não a geladeira tem 3 não é		
	quatro.		
139.	Clarice: Qual é pra responder primeiro?	Aluna não sabe o que fazer durante a aula.	
140.	Prof.: nessa que tem primeiro a vassoura.	Relaciona 1 cm a um metro.	
	Aqui em cima diz assim: para responder as		
	atividades, considere que 1 cm no desenho		
	equivale a um metro no objeto real. Então, a		
	cada 1 cm eu tenho 1?		
	Clarice: metro.		
141.	Prof.: o que acontece, então, se o cabo da	Relaciona 1 cm a um metro.	
	vassoura tem 1 cm no desenho. Quanto ele tem		
	de verdade?		
	Clarice: 1 metro.		
142.	Prof.: um metro. Coloque aí do lado, então. E	Não observa antes de responder.	
	a geladeira? Se a geladeira do desenho tem 2		
	cm no desenho, quanto ela tem no real?		
	João: a geladeira tem 5 m, tia.		
143.	Prof.: vamos prestar atenção? Cada cm vale 1	A aluna consegue relacionar cada cm a 1 metro.	
	metro. E a geladeira do desenho tem 2 cm de		
	altura, quanto ela teria no real?		
	Taís: 2 metros, tia.		
	Prof.: muito bem, coloquem aí então. Se uma		
	árvore tem 1 cm e meio no desenho, qual será		
	sua altura de verdade? Vai colocando as		
1 4 4	respostas aí, pra eu ver depois.	A 1	
144.	Clarice: peraí, tia, volta aí na geladeira.	A aluna tem dificuldade na identificação da	
	Prof.: eu não vou responder vocês é que tem	medida dos objetos desenhados.	
	que responder. Só estou lendo e explicando.		
	Clarice: qual é o da geladeira, tia?		

¹⁵ Um olhar atento para a atividade nos indica que deveríamos ter usado o desenho somente para a representação do real reduzido. O real poderia ter sido medido nele mesmo com objetos próximos do assunto do projeto.

Situação	Segundo Encontro – Asserções dos sujeitos e prim Unidades de Significado	Primeiras interpretações esclarecedoras sobre a fala das crianças.
145.	Prof.: Olha se a baleia branca tem 4 cm de comprimento no desenho e cada cm equivale a um metro qual é seu comprimento. Conversando só as duas: Clarice: olha a baleia. Taís: ela tem 2 metros. Clarice: peraí é 2.	Discutem sobre o tamanho da baleia e onde colocam a resposta.
146.	Taís: é 1 metro. Clarice: ai, ai	Impaciência com a colega na leitura, discordância
140.	Taís: é o tamanho da baleia. Clarice: tira a mão daí. Deixa eu ler, o ta-manho do de-se-nho. Taís: 1 metro Clarice: um metro não é da baleia. Taís: 1 metro. Clarice: aí eu vou ter um metro.	sobre o tamanho da baleia. Soletra a atividade.
147.	Tais: é um metro. Taís: esse desenho é tamanho real ou é aqui	Não consegue ler, portanto, não sabe onde colocal
147.	mesmo? Clarice: ô tia, ô tia, tem que responder aqui também? Prof.: tem, você vai colocar o tamanho no desenho e o que é no real.	a resposta.
148.	Clarice: é aqui?	Não sabe onde responder, pois não sabe ler rápido
	Prof.: tem que colocar o quê? Clarice: 0 1? Prof.: isso mesmo.	sem soletrar. Fala em colocar o 1 sem entender a quantidade expressa por ele.
149.	Prof.: qual é a abreviatura de centímetro é o c e o m não é? Clarice: e aqui? É o m? Prof.: é isso mesmo.	Ainda não interpreta se m significa metro e cn centímetro.
150.	Prof.: já posso explicar a segunda folha? Clarice: pode, tia, pode pode pode	Demonstra euforia por ter conseguido e diz que pode passar para a próxima atividade.
151.	Clarice: Con-si-de-re um me-tro re-al e-qui- va-le a 2 cm. Taís: Ô Clarice, a tia vai explicar. Clarice: ah menina e eu não posso ler não? Me-tro-s, metros, metros	Soletra a atividade. Impaciência quanto a leitura soletrada. Não querem fazer sozinhas, precisam de auxilio sempre.
152.	Prof.: Para responder as atividades, considere que 2 cm no desenho equivale a um metro no objeto real. Então, pra essa baleia e essa girafa cada 1 metro corresponde a 2? Clarice: metro. Taís: metro. Prof.: centímetros.	Confundem metro com centímetro.
153.	Prof.: Cada um metro real corresponde a 2 cm no desenho. Se a baleia tem 6 cm, então, qual é seu tamanho real? Agora cada metro equivale a 2 cm? Taís: 8. Clarice: 10.	Procuram respostas sem pensar, simplesmente procuram responder.
154.	Prof.: vamos pensar pra responder. Cada metro vale 2 cm. Se a baleia tem 1, 2, 3, 4, 5 e 6 cm no desenho Clarice e Taís: 1,2,3,4,5,6	Acompanham a fala e leitura da professora con interesse.

Quadro 2: S	Segundo Encontro – Asserções dos sujeitos e prima	eiras interpretações
Situação	Unidades de Significado	Primeiras interpretações esclarecedoras sobre a
		fala das crianças.
155.	Prof.: então, suponhamos que até aqui no	Compreendem a relação feita por meio da escala.
	quadro seja 6 cm e cada 2 cm desses valem 1	
	m, ou seja, a cada dois pedacinhos desse eu	
	tenho 1 metro. Então a cada dois pedacinhos	
	tenho um?	
	Clarice e Taís: metro.	
156.	Prof.: mais 2?	Conseguem somar de dois em dois e relacionar
	Clarice e Taís: 1 metro.	com a ideia de escala.
	Prof.: mais 2?	
	Clarice e Taís: mais 1 metro.	
157.	Prof.: então que tamanho tem essa baleia?	Compreendem finalmente a relação feita com a
	Alunos: 3.	escala para responder a atividade.
158.	Prof.: A mesma coisa vamos fazer com a	Confunde o que é a atividade questiona, se o
	girafa. A diferença é que lá na folha anterior a	tamanho real ou o do desenho.
	relação era de 1 cm por 1 m e aqui cada 2 cm	
	corresponde a 1 metro. Vamos responder?	
	Clarice: oh, tia, essa daí é tamanho real?	
	Prof.: não. Aqui tem o tamanho no desenho e	
1.50	pergunta o tamanho real, não é isso?	
159.	Prof.: Aqui na baleia olha só tem 2,2 e 2 o	Compreende a relação de que a cada 2 cm tem-se
	que da 1 metro, 2 metros e?	um metro, ou seja, entendeu a relação feita com a
	Clarice: 3 metros	escala.
	Prof.: isso mesmo. Então, que tamanho real tem a baleia?	
	Clarice: 3.	
160.	Clarice: a girafa, tia, a girafaa girafa.	Indecisão na resposta, mesmo que o conceito já
100.	Prof.: a girafa é assim. Olha só no desenho	tenha sido visto.
	aí. Ela tem 4 cm. Vamos pensar novamente. A	terma sido visto.
	girafa vamos olhar a altura, não é isso?	
	Suponhamos que daqui até aqui, seja 1, 2, 3.	
	Clarice: 3 e 4.	
	Prof.: 4.	
161.	Prof.: esse pedacinho não é um cm , mas	Conseguem acompanhar o raciocínio da professora
	estou representando no quadro de uma forma	e respondem automaticamente.
	maior pra que vocês possam ver, então, aqui	1
	esse pedacinho equivale a 1 cm. Então, a girafa	
	do desenho tem quantos cm?	
	Clarice: 4.	
	Prof.: 4 cm. Então, a cada 2 cm equivale a 1?	
	Taís: metro.	
162.	Prof.: mais dois cm, mais 1?	Acompanha o raciocínio e responde certo.
	Paulo: metro.	
163.	Prof.: então, a girafa tem quantos m?	Acompanham o raciocínio da escala e conseguem
	Clarice, Taís, alunos: dois metros.	responder.
	Prof.: muito bem.	
164.	Gabriel: não entendi!	Apesar de a maioria ter acompanhado e ter
	Prof.: vamos prestar atenção que eu vou	entendido, o aluno disse ainda não ter
	explicar novamente pra quem não entendeu.	compreendido.

Quadro 2: Segundo Encontro – Asserções dos sujeitos e primeiras interpretações			
Situação	Unidades de Significado	Primeiras interpretações esclarecedoras sobre a fala das crianças.	
165.	Prof.: A girafa do desenho tem 4 cm, mas na verdade não tem como ela ter só 4 cm, então, a cada dois cm no desenho do papel corresponde a 1 metro na verdade que é 100 cm. Então, esse pedacinho mais esse formam um metro na verdade e esse com esse mais outro, formando então, 2 metros na verdade. No desenho, então, tem 4 cm, mas na verdade tem quanto metros? Clarice: dois. Gabriel: dois.	Após a explicação o aluno responde corretamente ao que foi perguntado.	
166.	Clarice: oh tia, agora o elefante! Taís: o elefante tem	As alunas chamam a atenção para a professora fazer a próxima atividade. Demonstram insegurança, pois não fazem resolver nenhuma sozinhas.	
167.	Prof.: qual é o comprimento do elefante no desenho? Clarice e Taís: seis.	Conseguem ler a medida no desenho.	
168.	Prof.: então o elefante tem 6, olha só 1, 2, 3, 4, 5, 6. Clarice e Taís: 1, 2, 3, 4, 5, 6.	A professora confirma a resposta mostrando que as alunas estão corretas.	
169.	Prof.: qual é a relação do elefante. Ela é diferente, observem aí. A cada metro corresponde a quantos cm no desenho? Marcos: 3 Paulo: 3 metros. Prof.: 3, então olha só a cada cm do desenho corresponde a 3 m no real.	Alunos percebem a relação estabelecida para a atividade.	
170.	Prof.: Então, olha o que acontece agora, é de 3 em 3 não é verdade? 1,2,3 Clarice: é seis, tia.	Responde apressadamente sem pensar e erra a resposta.	
171.	Prof.: olha só cada três pedacinhos vale 1 metro, observe novamente. Clarice: ah!	Frustração ao perceber o erro.	
172.	Prof.: Agora vou falar outra coisa para vocês: olha só. E na casa da gente tem uma outra medida que utiliza o metro e o centímetro que nós utilizamos em nossa casa, que precisa, muito do metro, do centímetro. Já pensou como as pessoas fazem para colocar o piso ou o azulejo para cobrir aquele pedaço do chão. Gabriel: Vai pelo metro quadrado.	Noção de construção do dia-a-dia. Conhece o que fazer mesmo sem saber o conceito do que significa.	
173.	Prof.: O que é metro quadrado? Gabriel: Deve ser um quadrado.	Utiliza da linguagem para tirar conclusões.	
174.	Prof.: Mais o que é um quadrado? Gabriel: Uma figura que tem 4 lados.	Sabe quanto lados tem o quadrado. Identifica uma propriedade no quadrado.	
175.	Prof.: O que é o retângulo? Se o quadrado é uma figura com 4 lados iguais como é o retângulo? Tais: Três lados iguais. Gabriel: Não quatro lados iguais.	A aluna confunde o retângulo com o triangulo mas procura responder. O colega contesta dizendo a quantidade de lados corretamente.	
176.	Prof.: qual a diferença do retângulo e do quadrado se ambos tem 4 lados? Paulo: o retângulo é esticado. Prof.: Ah o retângulo é esticado? Paulo: é.	O aluno sabe que o quadrado é diferente do retângulo, pois dois lados são diferentes dos outros dois. Diz que o retângulo é esticado.	

Situação	Segundo Encontro – Asserções dos sujeitos e prim Unidades de Significado	Primeiras interpretações esclarecedoras sobre a
~		fala das crianças.
177.	Prof.: que figura é essa? Paulo: quadrado	Percebe a diferença entre quadrado e retângulo.
	Prof.: e essa?	
	Paulo: Retângulo.	
178.	Prof.: então qual é mesmo a diferença entre os	O aluno acha que o quadrado e diferente do
	dois?	retângulo por ser este maior que o anterior
	Paulo: o retângulo é maior.	Relação entre maior e menor.
179.	Prof.: Tamanho da figura serve para definir	Apesar de falar sobre o tamanho, o alunc
	quem é quadrado quem é retângulo? Paulo: não.	reconhece que esta propriedade não serve para definir quem é quadrado é quem e retângulo.
180.	Prof.: vamos entender o que é retângulo e o	Reconhecem que tanto o quadrado quanto o
	que é quadrado, mas para isso, preciso de	retângulo têm 4 lados.
	silêncio.	
	Prof.: quantos lados tem o quadrado?	
	João: quatro.	
	Prof.: o João falou que o quadrado possui	
	quatro lados. Quantos lados possui o	
	retângulo?	
	Alunos: quatro.	
	Prof.: bem o quadrado possui quatro lados e o retângulo possui quatro lados.	
181.	Prof.: como são os quatro lados do quadrado,	Reconhece que os 4 lados do quadrado são iguais.
101.	são iguais, são diferentes?	reconnece que os 4 lados do quadrado são iguais.
	Gabriel: são iguais.	
182.	Prof.: e os quatro lados do retângulo são iguais	Reconhecem que os 4 lados do retângulo são
	ou diferentes?	diferentes.
	Alunos: diferente.	
183.	Prof.: então qual a diferença do quadrado e do	Reconhecem que o quadrado tem quatro lados
	retângulo?	iguais e o retângulo não. Percebem a diferença na
	Alunos: é que o quadrado tem lados iguais e o	propriedade dos lados.
184.	retângulo não. Prof.: nós temos outra propriedade do	Reconhece que o retângulo tem pelo menos dois
104.	retângulo, um lado é igual ao seu lado oposto.	lados iguais.
	Taís : então tem dois lados iguais	iddos iguais.
185.	Prof.: agora eu tenho que perguntar uma coisa	Reconhecem que não se pode fazer no protótipo o
	pra vocês: viram o tamanho do nosso	tamanho real do metro quadrado.
	quadrado? Esse quadrado é muito grande, dá	-
	pra gente fazer o metro quadrado a nossa	
	casinha desse tamanho?	
107	Alunos: não.	D 1
186.	Prof.: dá pra gente utilizar isto daqui como	Reconhecem que a medida do metro quadrado rea
	unidade de medida? Cabe no papel A4? Alunos : não.	não cabe no papel A4.
187.	Prof.: Vou entregar um papel pra vocês, e	Traz compreensões de termos do cotidiano para
107.	vocês vão colar este papel, cortar os	tentar compreender o conceito de área.
	quadradinhos nesta olha, para sabermos	tenun compression o concento de uron.
	quantos quadradinhos cabem aqui.	
	(explicando para aluno): este papel é o lote da	
	nossa casa. Temos que medir a altura e o	
	comprimento do lote. Você vai escrever estas	
	medidas. Se forem 10 quadradinhos, iremos	
	colocar 10 e a área do lote? O que é a área do	
	colocar 10 e a área do lote? O que é a área do lote?	
	colocar 10 e a área do lote? O que é a área do lote? Alunos: é a área da casa.	
188.	colocar 10 e a área do lote? O que é a área do lote?	Expressa compreender que a área e a quantidade

	Segundo Encontro – Asserções dos sujeitos e prim	Primeiras interpretações esclarecedoras sobre
ituação	Unidades de Significado	fala das crianças.
	Prof.: isso mesmo. Como a área é medida em	Familiaridade. Aparece o "tia". O aluno não o
	metros quadrados na realidade, aqui não dá,	importância para o conceito, mas entende que
	pois nós vimos que o quadrado é grande	área da casa é o metro quadrado feito de jornal.
	demais para o papel e o desenho. Logo, esse	
	quadradinho nosso tem uma medida qualquer.	
	Assim, chamamos de unidade de medida	
	quadrada.	
	Gabriel: ah, tia, então, a área da casa é feita	
	com esse quadradão aí.	
189.	Prof.: isso mesmo. Esse quadrado representa	Compreende que o quadradinho vai representar
10).	como é feita a medida para por o piso em nossa	metro quadrado real na casinha a ser feita.
	casa.	metro quadrado rear na casima a ser reita.
	Paulo: então, na casinha a gente vai ter que	
	chamar de área esse quadradinho aqui do	
	papel?	
	Prof.:Não a área, mas o que a cobre. Por	
	exemplo, ele representa nosso metro quadrado	
	e como se ele fosse o real só que em tamanho	
	para desenho.	
	Paulo: ah tá.	
190.	Prof.: Agora, primeiro vocês escrevam a altura	Apresenta dificuldade em saber como e com o qu
	do lote, depois o comprimento do lote e a área.	medir.
	Todos escreveram o comprimento do lote e a	
	altura?	
	Clarice: como que faz? É com a régua?	
191.	Tais: uai, sua boba, com o que que a gente	A - As alunas discutem sobre com o que medi
	mede.	Uma pensa que tem que ser só com a régua e
	Clarice: boba é ocê a gente pode medir com	outra reconhece a trena do pedreiro mesmo se
	aquela coisa do pedreiro.	saber o nome.
192.	Prof.: isso mesmo. Nós temos outros	Respondem novamente apenas por responder, po
1,72.	instrumentos para medir, mas aqui vamos usar	não sabem usar corretamente a régua
	a régua. Todo mundo sabe usar a régua?	indo succin usur corretamente a regua
	Alunos: sabe.	
193.	Clarice: A gente pega esse pedacinho aqui	Apresenta dificuldade em reconhecer a régua.
193.	também da régua?	Apresenta difficuldade em reconhecer a regua.
	Prof.: Não. Isso é porque não dá pra começar	
	os centímetros na pontinha. Nós começamos a	
10.1	partir do zero.	1.0. 11.1
194.	Tais: uai, mas não tem que ser do um.	Apresenta dificuldade em reconhecer a régua. Na
	Prof.: não do zero até o um é que forma o um,	compreende que a quantidade do zero até o um
	do um até o dois forma o tamanho do dois e	que forma a unidade.
	assim por diante.	
	Tais.: Ah!	
195.	Prof.: Depois de medir o comprimento e a	Percebe que a folha A4 é menor do que o papel
	altura, vamos cobrir o papelão que é o nosso	que representa o lote.
	lote com o papel quadriculado. Dá pra colocar	
	a folha de papel sem recortá-la? Ela tem o	
	a forma de paper sem recorta-la: Ela tem o	1
	tamanho certo do nosso lote?	
196	tamanho certo do nosso lote? João: Não.	O aluno acha que se colocar uma folha e meia
196.	tamanho certo do nosso lote?	O aluno acha que se colocar uma folha e meia o pra cobrir o papelão. Apesar de não saber ao cer

Quadro 2:	Segundo Encontro – Asserções dos sujeitos e prim	
Situação	Unidades de Significado	Primeiras interpretações esclarecedoras sobre a fala das crianças.
197.	Prof.: Então não dá pra cobrir o papelão só com uma folha, temos que recortar outras, logo a medida pode ser aproximada e não exata, pois pode ser também que não caiba um quadradinho inteiro. Paulo, agora deu,	Percebe que deve cortar mais um pedaço, pois o que colocou não cobriu o lote.
	cortando assim deu pra preencher o papelão- lote? Paulo: tem que cortar mais um pedaço.	
198.	Prof.: Agora, depois de colocados os papéis quadriculados no lote, vamos contar os quadradinhos para sabermos a área. Vamos contar 1, 2, 3, 4 e assim por diante. Paulo: 1, 2, 3, 4	O aluno conta os quadradinhos um por um não consegue somar mais de um por vez nem relaciona a multiplicação.
199.	Prof.: quando contar todos anote na folha de papel a área, ou seja a quantidade de quadradinhos. Mas será que não tem outra forma de contar mais rápido? Marcos: Não, de que jeito?	Não relaciona a multiplicação da numero de quadradinhos da altura pelos do comprimento.
200.	Prof.: Nós podemos contar a quantidade de quadradinhos de um lado. Esse aqui que é a altura e a do outro lado que é o comprimento, aí podemos multiplicar um valor pelo outro. Se fizermos isso, teremos o resultado da multiplicação. Marcos: Não sei fazer essa conta não.	Dificuldade em compreender a multiplicação, pois não consegue nem somar quantidades maiores.
201.	Gabriel: eu já somei, deu 143. Prof.: Vamos ver. Olha aqui você sobrepôs um com o outro e não pode. No meio aí deixou um espaço e falta aqui ainda. Gabriel: ah, mas acabou o papel. É só pegar mais, tem que cobrir tudo e tem que arrumar aqui onde você não colocou.	O aluno não entendeu que não poderia sobrepor um quadradinho ao outro e pensou que quando acabasse o papel estaria pronto.
202.	Clarice: já tô terminando só falta colocar aqui. Acho que vai dar uns 140. Prof.: termine e confira. Não pode só achar. Tem de ter certeza.	Pressa de terminar e responde o que acha ser.
203.	Taís: nois confiriu, professora. Prof.: Então escreve aí na folha.	Necessidade de atenção por parte da professora.
204.	Prof.: João, quanto deu a sua e do Gabriel? João: ainda não contei. Prof.: então, conta.	Dificuldade pra contar, por isso, não interessou pela atividade.
205.	Paulo: Oh, tia, nóis já terminô. Prof.: Então, escreve. Paulo: nóis vai escrevê 156 o que? Prof.: 156 unidades quadradas. Paulo: ah é.	Atenção da professora. Não lembra a unidade de medida ou não compreendeu o conceito.
206.	Marcos: vai dar tudo 156? Prof.: Depende se estiver certo sim.	Compreende que a área dos lotes deve ser igual, pois todos têm o mesmo tamanho.
207.	Prof.: agora virem esta folha e escrevam o que é um quadrado e o que é um retângulo. João: ah, tia, eu não dou conta. Prof.: o que é um quadrado pra você? João: uma figura de 4 lados.	Apesar de já ter sido discutido o assunto o aluno ainda não compreendeu o conceito, mas logo depois falou uma característica.

	Segundo Encontro – Asserções dos sujeitos e prim	
Situação	Unidades de Significado	Primeiras interpretações esclarecedoras sobre a fala das crianças.
208.	Prof.: Nessa planta da minha casa que entreguei a vocês tem tudo que eu queria que a minha tivesse. Agora vocês vão escrever qual é a área de cada cômodo dessa casa aí do lado no	A aluna confirma o que foi deito antes, como se tivesse necessidade diante da incerteza.
	papel mesmo. Clarice: É contar os quadrinho? Prof.: Isso mesmo.	
209.	Prof.: Todos terminaram de escrever a área? Alunos: já. Prof.: então, agora vocês vão pintar no quadriculado do lote de vocês como vai ser a casa de vocês, fazer a planta de vocês.	Mesmo aqueles que não conseguiram terminar por não saber escrever ou por não ter entendido, disseram ter terminado.
210.	Prof.: aí nesse meu desenho tinha o que eu queria pra minha casa não é isso? Nesse aqui você vai decidir como vai ficar a casa de vocês, onde vai ficar portão, porta e vai pintar no quadriculado do seu lote. João: tem que pintar como esta. Prof.: como você quiser planejar.	A aluna pensa que tem que copiar o modelo da professora.
211.	Prof.: todos estão planejando como querem sua casa? João: sim, nóis vai fazer o muro. Prof.: vamos como você planejar a sua.	O planejamento do aluno começa pelo muro.
212.	Prof.: Clarice e Taís, o que vocês planejaram? Taís: Nóis tá fazendo ainda, oh tia. Prof.: não precisa riscar assim, pode pintar no papel.	Explicitam que ainda estão fazendo, mas fazem confusão com a planta da casa
213.	Prof.: Gabriel, fala pra mim o que você aprendeu hoje. Gabriel: que pra fazer uma casa precisa organizar as coisa primeiro.	O aluno percebe a necessidade de se planejar e organizar a planta e as outras coisas necessárias pra se fazer uma casa.
214.	Prof.: e o que você não sabia e aprendeu hoje? Gabriel: como que era o metro quadrado.	Demonstra interesse pelo conceito de metro quadrado e dia ter aprendido sobre esse conceito.
215.	Prof.: você já ouviu falar em metro quadrado e não sabia o como era? Prof.: porque você me respondeu, lembra? Gabriel: eu pensava que era um quadrado normal.	Diz que o metro quadrado não é normal, já sabia que existia metro quadrado, porém, não identificava o que era.
216.	Prof.: o que é um quadrado normal? Gabriel: que é menor, não é medido.	O conceito de normal é que seja pequeno. Relaciona uma medida pequena ao que é ser normal. Entende como normal aquilo que não é medido com um metro de lado.
217.	Prof.: você gostou da aula de hoje? Gabriel: gostei, Prof.: teve alguma coisa que você não gostou? Gabriel: não, nada. Gostei de tudo.	O aluno demonstra ter gostado da aula e disse ter gostado de tudo.
218.	Prof.: Clarice conta pra mim o que você aprendeu hoje. Clarice: aprendi de tudo. Aprendi sobre os quadrado, retângulo.	Diz ter aprendido tudo, apesar de ter tido dificuldade o tempo todo. Menciona o quadrado e o retângulo, por ter memorizado as figuras.
219.	Prof.: de que mais você gostou? Clarice: de fazer a casa, a planta da casa.	Expressa aquilo que mais gostou na aula que foi fazer a planta da casa.
220.	Prof.: o que mais você gostaria de aprender? Clarice ser artista.	Identifica que ser artista e aprender a ser. Imaginação da criança.
221.	Prof.: teve alguma coisa que você não gostou hoje? Clarice: não. Gostei de tudo.	Expressa gosto pela aula de matemática do dia.

	Segundo Encontro – Asserções dos sujeitos e prim	1 ,
Situação	Unidades de Significado	Primeiras interpretações esclarecedoras sobre a fala das crianças.
222.	Prof.: Tais, fala pra mim o que você aprendeu hoje. Tais: aprendi muita coisa, aprendi a fazer a planta da casa.	Expressa sobre aquilo que mais gostou na aula, dentre elas aprendeu a fazer a planta da casa. Responde o mesmo que a colega.
223.	Prof.: de que você não gostou? Taís: gostei de tudo.	Expressa gosto por tudo na aula do dia.
224.	Prof.: E você, João, de que você mais gostou na aula de hoje? João: gostei de pintar a casinha no papel de quadrinho. Prof.: Você gostou de fazer a planta da casa? João: é da planta.	Expressa gosto pela pintura da casa no quadriculado. Troca a planta da casa pela casa em si.
225.	Prof.: de que você não gostou? João: gostei de tudo. A aula podia ser assim todo dia.	Gosto pela aula feita de forma diferente da usual.
226.	Prof.: Paulo, de que você gostou na aula de hoje? Paulo: gostei do que ocê falou das medida e daquela da vassoura e da baleia. Prof.: ah, você gostou da história das medidas e da escala? Paulo: é, da história e da escala.	Gosta da história das medidas e do conceito de escala.
227.	Prof.: as aulas podiam ser assim todos os dias? Paulo: ah mas tem que ter as conta também.	Expressa necessidade de a aula de matemática abordar as contas, pois não percebe que aprende outra matemática como, por exemplo, a geometria, ou que pode se ter operações pra resolver as atividades feitas ali.
228.	Prof.: E você, Marcos, o que aprendeu? Marcos: eu? Eu aprendi tudo. Prof.: tudo o quê? Marcos: que você falou, das medida, do quadrado do metro.	Expressa gosto pela aula. Diz ter aprendido tudo.
229.	Prof: a aula podia ser assim todo dia? Marcos: ia ser só fazer desenho?	O aluno pensa que só fez desenho na aula.
230.	Prof.: Não. Você viu muita coisa de geometria também. Marcos: mas a gente tem que aprender tabuada também.	Demonstra preocupação em aprender a tabuada.

3.5 Descrição do terceiro encontro

Iniciamos nosso terceiro encontro/aula conversando sobre as propriedades das figuras geométricas planas vistas na aula anterior. Os alunos responderam acertadamente algumas propriedades. Em relação a outras, confundiram uma figura com outra, por exemplo, dizer que um retângulo tem três lados.

Continuamos a falar sobre as diferenças e semelhanças entre o quadrado e o retângulo, principalmente quanto ao número de lados e se são iguais ou diferentes. Perguntamos quem se lembrava da regra estabelecida por meio do estudo de escala da aula

anterior. De início, não se lembravam. Depois entenderam que a escala que utilizaríamos para confeccionar a casa em miniatura seria a de que cada três centímetros no desenho equivalem a um metro no real.

Entregamos a eles o papelão que serviria de lote para construírem a casa, pois tínhamos recolhido no dia anterior, após terem terminado de cobri-lo com o papel quadriculado. Junto com o papelão/terreno, entregamos também as peças que seriam usadas para confeccionar a casa. Elas foram cortadas em gráfica, seguindo a escala escolhida para a representação. Entretanto os alunos poderiam mudar aquilo que desejassem.

Entregamos as peças já cortadas, pensado em ajudar com o trabalho, pois cortar papelão na tesoura é difícil e eles poderiam não conseguir.

Este dia foi muito agitado a partir desse momento. As crianças conversavam muito, visto que estavam eufóricas para montar a casa. Aos pares, elas começaram a montar as casinhas com os moldes distribuídos. Trabalharam na casa o tempo todo. Algumas duplas tiveram dificuldades com o trabalho em parceria. Brigavam para ficar com a casa depois. Outros não queriam ajudar porque não dava para os dois segurarem as peças. Mas uma coisa ficou evidente: todos queriam fazer a casa. Nesse dia, devido ao barulho, a gravação da aula ficou inaudível em alguns momentos.

Escolhiam cores, mudavam de ideia, discutiam porque um queria uma cor o outro queria outra. Nesse movimento dinâmico, a casinha foi sendo construída. Pediam ajuda para colar as partes, para fazer cerca na casa, para tudo.

Um aluno disse que foi muito bom o trabalho, mas que faltaram as contas. Disse também que, em matemática, precisa aprender as contas e as aulas não podem ser assim todos os dias. Alguns gostariam que a aula de matemática fosse assim todos os dias. Nesse ponto do encontro, faltou a mim professora pesquisadora relacionar as contas e a tabuada com o trabalho desenvolvido, pois poderíamos ter explorado a multiplicação retangular ao trabalhar área. Podia também ter desenvolvido a tabuada com a criança no momento do cálculo da área ao invés de ter somado as partes que cobriam a superfície.

Disseram ter entendido o conceito de escala, mas, na prática, cortavam o papel do jeito que achavam melhor, sem se importar com os conceitos. Apesar de dizerem que sabiam sobre as figuras planas geométricas, ao serem questionados sobre elas, não sabiam responder. Inicialmente diziam saber, mas não sabiam.

Enfim, conseguiram construir a casa com muita criatividade. Apesar das brigas, entravam num acordo sobre cor, portas, janelas e outras coisas. Na dupla, entretanto, sempre uma das duas crianças mandava na outra e prevalecia o que a líder queria.

Assim terminamos nossas aulas, com as crianças gostando do fazer e aprendendo por meio dessa ação.

	Terceiro Encontro – Asserções dos sujeitos e pri	
Situação	Unidades de Significado	Primeiras interpretações esclarecedoras sobre as
221	D. C.	falas das crianças.
231.	Prof.: vamos recordar o que vimos ontem. O	Consegue lembrar-se da propriedade dos lados do
	que é um quadrado, um retângulo. O que que	quadrado.
	é um quadrado?	
	Clarice: è uma figura de 4 lados iguais.	
232.	Prof.: Tais, o que que é um quadrado?	Consegue lembrar-se de uma das propriedades do
	Tais: o quadrado tem 4 lados iguais.	quadrado.
	Marcos: 4 lados iguais.	
233.	Prof.: Gabriel, o que é um retângulo?	Confunde a propriedade do triângulo com a do
	Gabriel: é uma figura geométrica que tem 3	retângulo,
	lados.	
234.	Prof.: João, o que que é um retângulo?	Não consegue lembrar-se o que seja a figura.
	João: sei não.	
235.	Prof.: qual é a diferença do quadrado com o	Percebe a diferença entre quadrado e retângulo
	retângulo?	pela característica dos lados.
	Clarice: o retângulo tem 4 lados, igual o	
	quadrado, só que 2 lados são iguais, e os	
	outro não.	
236.	Prof.: Será que é isso mesmo?	Não percebem a propriedade de os lados opostos
	Alunos: não sei.	serem iguais.
	Prof.: independente da posição o retângulo	
	tem os dois lados opostos iguais. Eu vou	
	entregar pra vocês aquele planejamento que	
	vocês fizeram da casa de vocês.	
237.	Prof.: lembra da nossa regrinha? A regrinha	Não conseguem se lembrar da regra sobre a
	dizia assim que a cada 3 cm nós temos um	escala.
	metro. Qual é a altura da parede real de uma	
	casa, são quantos metros? E o comprimento	
	de uma casa? Se no meu desenho eu tenho 3	
	cm que equivalem a um metro, qual o valor	
	da altura?	
220	Alunos: 3 metros.	
238.	Prof.: eu vou entregar uma folha para vocês	Percebem o espaço destinado as áreas da casa.
	que eu comecei a construir. Vocês vão	
	continuar, vale a criatividade de vocês.	
	Prof.: vocês estão vendo que este é meu lote,	
	a minha casa cabe dentro de um lote? Sobra	
	espaço para um jardim?	
220	Alunos: cabe. Sobra.	Dognosto imadiata ao ana llea 4 a constala
239.	Prof.: você tem que decidir como vai ser sua	Resposta imediata ao que lhe é perguntado.
	casa, se vai ter muro, se tem janelinhas do	
	lado também?	
240	Clarice: não.	Disam and figures managhana as a sainte
240.	Prof.: João e Gabriel, qual é a figura	Dizem que figuras percebem na casinha.
	geométrica que tem na casinha de vocês?	
	Gabriel: triângulo.	
241	João: triângulo, quadrado, retângulo.	Degreeste assessing NIC.
241.	Prof.: o que você aprendeu do quadrado?	Resposta evasiva. Não mencionam as
	João: muita coisa.	características das figuras.
2.42	Gabriel: muita coisa também.	Diameter dans dans C
242.	Prof.: assim é mais fácil de aprender:	Diz que estudar dessa forma é mais fácil de
	Gabriel: é.	aprender

Quadro 3: Terceiro Encontro – Asserções dos sujeitos e primeiras interpretações.		
Situação	Unidades de Significado	Primeiras interpretações esclarecedoras sobre as falas das crianças.
243.	Prof.: o que vocês mais gostaram nessas	Expressam gosto pelo trabalho manual em sala.
	aulas que nos fizemos?	
	João e Gabriel: monta a casinha.	
244.	Prof.: e com as aulas que vocês têm todos os	Reconhecem que as aulas de matemática do dia-a-
	dias?	dia são boas.
	João e Gabriel: era bom.	
245.	Prof.: o que você não gostou neste tempo que	Expressam gosto por todo o projeto e as aulas.
	nós estávamos fazendo a casinha?	
	João e Gabriel: gostei de tudo.	
246.	Prof.: mas você aprendeu o que de	Reconhece ter aprendido muita coisa de
	matemática construindo a casinha?	matemática durante o projeto.
	João: muita coisa que você explicou pra	
	gente.	
247.	Prof.: qual a diferença do triângulo com o	Chama os lados das figuras de linhas. Diferencia o
	quadrado, João?	triângulo do quadrado pela propriedade dos lados.
	João: o triângulo tem três, e o quadrado tem	
	4 linhas.	
248.	Prof.: Clarice o que você mais aprendeu	Compreende que aprender é "abrir a cabeça", ou
	construindo a casinha?	seja, aprender é ampliar conhecimentos.
	Clarice: eu aprendi que é muito importante a	
	gente abrir mais a nossa cabeça.	
249.	Prof.: teve alguma coisa que você não	Gostou de tudo no projeto.
	gostou na construção da casinha?	
	Clarice: não.	
250.	Prof.: e se as aulas de matemática fossem	Gostaria que as aulas fossem, todos os dias, como
	assim todos os dias?	as do projeto
	Clarice: nossa ia ser bom demais.	
251.	Prof.: assim aprende?	Considera que estudar em forma de projeto se
	Clarice: aprende	aprende também.
	Prof.: o que você aprendeu?	
2.52	Clarice: muitas coisas.	D 1 (2 1 1 1 1
252.	Prof.: que figuras geométricas têm na sua	Reconhece o retângulo na casinha.
	casinha?	
252	Clarice: retângulo.	Describes a second of the second of
253.	Prof.: qual mais?	Reconhece o quadrado na casinha.
254	Clarice: quadrado.	Cá gastay da fazar a agas
254.	Prof.: Tais, de que mais você gostou dessas aulas de matemática?	Só gostou de fazer a casa.
	Tais: fazer a casa, só.	
255.	Prof.: o que você aprendeu na casa?	Diz ter aprendido fazer a casa, não relaciona a
233.	Taís: a fazer a casa, muita coisa.	matemática para tal.
256.	Prof.: de matemática, o que você aprendeu?	Não sabe dizer o que aprendeu de matemática.
250.	Tais: sei não.	1340 Sabe dizer o que aprended de matematica.
257.	Prof.:: Tais, o que mais você gostou?	Expressa gosto por tudo.
231.	Tais: gostei de tudo.	Zi-produ Bodio por indo.
258.	Prof.: o que você aprendeu?	Diz ter aprendido muitas coisas.
250.	Tais: muitas coisas.	2.2. to apronatao matao coloas.
259.	Prof.: que coisas que você aprendeu?	Expressa ter aprendido a fazer a casa, que parece
	Tais: fazer casinha e aprendi que o retângulo	ter sido o mais importante pra ela. Reconhece ter
	e o quadrado têm 4 lados. Essas aulas de	aprendido as propriedades quanto ao número de
	matemática foram melhor, ainda.	lados do quadrado e do retângulo e diz que as
		aulas de matemática por meio de projeto são
		melhores.
260.	Prof.: você gostou de fazer a casinha?	Expressa gosto por fazer a casa.
	Tais: gostei.	

Quadro 3:	Terceiro Encontro – Asserções dos sujeitos e pri	imeiras interpretações.	
Situação	Unidades de Significado	Primeiras interpretações esclarecedoras sobre as	
		falas das crianças.	
261.	Prof.: desse jeito dá para aprender?	Reconhece que estudar dessa forma se aprende.	
	Taís: dá		
262.	Prof.: e de matemática o que você aprendeu?	Não sabe explicar o que aprendeu de matemática.	
	Tais: não sei explicar não.		
263.	Prof.: Paulo, que figura geométrica que tem	Reconhece as figuras geométricas planas na	
	sua casinha?	casinha.	
	Paulo: deixa eu ver um quadrado um		
2.1	retângulo, um triângulo.		
264.	Prof.: o que você aprendeu de matemática	Fala que aprendeu sobre as figuras geométricas.	
	estes dias, Gabriel?		
265	Paulo: as figura geométrica.		
265.	Prof.: e foram boas as aulas?	Expressa gosto pelas aulas e em montar a casa.	
	Paulo: ótimas.		
	Prof.: de que mais você gostou?		
266	Paulo: montar a casinha.	Contania ana analan da matamática forcem am	
266.	Prof.:: e se as aulas de matemática fossem assim todos os dia?	Gostaria que as aulas de matemática fossem em forma de projeto todos os dias.	
	Paulo: ia ser ótimo.	forma de projeto todos os días.	
267.	Prof.: mas ia aprender alguma coisa?	Reconhece que, se as aulas fossem assim todos os	
207.	Paulo: um pouco.	dias, aprenderia um pouco, não tudo.	
268.	Prof.: então as aulas podem ser assim todos	Acha que as aulas podem ser assim todos os dias.	
200.	os dias?	Tena que as autas podem ser assim todos os dias.	
	Paulo: claro.		
269.	Prof.: e dá pra aprender tudo de matemática?	Apesar de querer que as aulas sejam sempre assim	
	Paulo: tudo não.	diz que assim não se aprende tudo.	
270.	Prof.: falta o que?	O aluno diz que falta estudar, dessa forma, a	
	Paulo: as contas, a tabuada.	tabuada e as contas.	
271.	Prof.: Marcos, de que você mais gostou	Gostou de aprender o que é o quadrado e o	
	nessas aulas que nós fizemos?	retângulo.	
	Marcos: eu gostei quando você explicou a		
	coisa do quadrado, do retângulo.		
272.	Prof.: você já sabia as coisas do quadrado e	Diz não saber o que era quadrado e retângulo.	
	do retângulo?		
2.52	Marcos: não.	7.1	
273.	Prof.: você aprendeu?	Diz ter aprendido.	
274	Marcos: aprendi.	Conta do colo cosimo mas di conservire della	
274.	Prof.: e se as aulas de matemática fossem	Gosta das aulas assim, mas diz que assim não se	
	assim todos os dias?	aprende as contas.	
	Marcos: ia ser bom, mas todo dia ai num ia aprender as conta.		
275.	Prof.: e dava para aprender tudo?	Acha que o projeto só ensinou a fazer desenho,	
273.	Marcos: não, mas era pra ensinar também	que faltou ensinar a tabuada e as contas.	
	sobre a tabuada, a fazer conta porque só	que fattou ensmar a tabada e as contas.	
	fazendo desenho não dá né.		
276.	Prof.: e o que você gostaria de aprender mais	Diz que, dessa forma, aprenderia e que gostaria de	
	fazendo as coisas, assim?	aprender muita coisa.	
	Marcos: muita coisa.	1	

3.6 Em busca dos primeiros significados

Após as várias leituras e interpretações dos dados coletados, iniciei a análise de cada fala individualmente. Em seguida, passei para a compreensão geral, buscando sempre elementos convergentes que poderiam possibilitar o estudo do fenômeno.

Essa etapa da pesquisa não foi um processo de descoberta individual, mas sim uma construção coletiva que considera a experiência vivida na pesquisa, considera o fazer juntos, pesquisador e alunos, e o viver, juntos na pesquisa, pois "o mundo é aquilo que nós percebemos, não sendo apenas aquilo que eu penso, mas o que eu vivo." (MARTINS, 1992, p. 61).

Após a explicitação das falas que considerei importantes para a compreensão de significados à luz de meu questionamento e das primeiras interpretações, organizei as interpretações pelo que seus significados convergiam. Por meio dessa ação, construí um quadro de convergências menores.

O quadro construído é composto por quatro colunas: a primeira enumera as asserções da pesquisadora sobre sua compreensão das falas das crianças que, nesse primeiro momento, denominamos categorias menores. Isso porque "o pesquisador transforma as expressões cotidianas do sujeito em expressões próprias de discurso que sustentam o que esta buscando" (MARTINS, 1992, p. 60). Na segunda coluna, estão as asserções já ditas, na terceira coluna estão os números das situações em que aparecem nos quadros descritivos das aulas e a frequência com que aparecem e, na quarta coluna, procuramos explicitar as categorias maiores a que pertencem cada categoria menor. Cada categoria maior está representada por um símbolo. No final do quadro, encontramos suas características.

Quadro 4: Convergências Menores e Maiores

Enumeração	Convergências menores	Número das situações em	Convergências
das primeiras		que ocorreram as	Maiores
convergências		asserções dos sujeitos-	
		falas	
1.	Preocupação com a estética e	1, 54, 55, 59	♠ ,∑
	com a beleza.		, <u>2</u>
2.	O torto e o reto relacionado	2, 3	$lacktriangle$, \sum
	ao belo da casa.		, <u>2</u>
3.	Construir é relacionado a	4, 5, 62, 66	Y
	profissões.		
4.	Relaciona materiais para a	10, 58, 64, 66	A
	construção de uma casa.		
5.	Identifica modelos de casa	14, 71, 73, 74, 85	A

Quadro 4: Convergências Menores e Maiores

Enumeração das primeiras convergências	Convergências menores	Número das situações em que ocorreram as asserções dos sujeitos- falas	Convergências Maiores
6.	Estabelece comparação, relação de grandeza entre a casa de cimento e a casa de papelão (miniatura).	13	β
7.	Diz não conseguir desenhar uma casa	18, 19, 20, 31, 32, 33	*
8.	Fala da presença de cerâmica na casa	21	Σ
9.	Fala do formato da cerâmica.	22	μ
10.	Desenha moradores imaginários para a casa.	23	Σ
11.	Fala sobre objetos de formas semelhantes.	25	μ
12.	Fala de partes da casa (o que sua casa tem).	26, 34, 36, 37, 40, 46	Σ
13.	Desenha moradores da casa.	28	Σ
14.	Diz que a casa não foi planejada.	33, 48, 50	\Diamond
15.	Desenha grades em sua casa, e a própria casa.	35, 47	Σ
16.	Fala sobre o desenho e descreve a casa desenhada.	36, 37, 34, 78	Σ
17.	Diz a casa do desenho é um apartamento (desenha um apartamento).	38, 39, 40, 46	ı
18.	Faz multiplicação de quartos pelo número de apartamentos	41	ı
19.	O formato da moradia é um triângulo quadrado	42, 43, 63	μ
20.	Diferencia formas geométricas, identifica características e propriedades.	44, 45, 22, 42, 43, 44, 63, 77, 78, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 197, 119, 200, 201,202, 209,216, 217, 218, 219, 220, 230, 233, 234, 235, 236,237, 238, 242, 143, 242, 243, 249	μ
21.	Não relaciona o planejar a casa (atividade proposta) com a casa que será construída.	49	◊

Quadro 4: Convergências Menores e Maiores (continuação)

Enumeração	Convergências menores	Número das situações em	Convergências
das primeiras		que ocorreram as	Maiores
convergências		asserções dos sujeitos-	
		falas	
22.	Reconhece a necessidade de	51, 53, 66, 215	\Diamond
	planejamento da casa.		
23.	Diz do reto como condição	52	@
	para certo e errado.		
24.	Valoriza o belo na casa,	54, 59	∂
	critica ao feio.		
25.	Valoriza a funcionalidade da	55	A
26	casa.	56.60	
26.	Diz ter aprendido a construir,	56, 60	∞
27	montar e desenhar a casa.	57	
27.	Diz não ter aprendido nada	57	•
28.	na aula.	61	
28.	Relaciona possuir casa ao possuir/ganhar dinheiro.	01	•
29.	Falam de lotes com 2 casas.	85	
30.	Fala de suas incapacidades,	67, 17,18, 19, 31, 43, 84,	
30.	de suas incompreensões,	104, 105, 117, 123, 162,	•
	apresenta medo de errar ao	165, 236, 258, 264	
	que é questionado.	103, 230, 230, 204	
	Demonstra incerteza. Diz		
	não saber.		
31.	Respondem ao questionado	1, 2, 8, 63,76, 79, 89, 90,	☼
	automaticamente, mesmo	91, 94, 96, 99, 108, 110,	
	que errado/vontade de		
	participar. Concordam com a	119, 120, 131, 132, 136,	
	fala da professora sem	153, 177, 191, 194, 196,	
	questionar.	240, 244, 263	
32.	Expressam ideias sobre		@
	medidas. Procuram		
	conceituar o que é medir.	103, 104, 105, 107, 163.	
	Apresentam noções de		
	medidas usando o conceito		
33.	de comparação. Trazem compreensões de	4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14,	
33.	termos usados no cotidiano	21, 23, 24, 25, 26, 27, 28,	•
	para tentar compreender os	29, 34, 36, 37, 38, 58, 61,	
	conceitos usados na aula.	64, 66, 62, 76, 86, 88, 110,	
	concertos asados na auta.	111, 112, 113, 114, 115,	
		116, 121, 124, 173, 188,	
		190, 193.	
34.	Identificam o metro como	77, 101	
	figura, parte e objeto não		•
	como unidade de medida.		

Quadro 4: Convergências Menores e Maiores

Enumeração das primeiras convergências	Convergências menores	Número das situações em que ocorreram as asserções dos sujeitos- falas	Convergências Maiores
35.	Apresenta dificuldade com as medidas. E com seus instrumentos. (régua)	81, 85, 88, 147, 153, 150, 192, 193, 194, 195, 196.	@
36.	Identificam figuras geométricas nas casas.	77, 78,	μ
37.	Aparece o conceito de maior e menor relacionada a ideia de escala de redução e proporcionalidade.	89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 127, 123, 124, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 136, 137, 141, 142, 143, 144, 146, 147, 148, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 164, 166, 172, 239	β
38.	Comparação de grandezas entre o real e o imaginário. Dificuldade entre dizer do que é real com o imaginário.	81, 82, 88, 89, 90, 91, 94, 95, 96, 146, 158, 159, 168, 167, 169, 170	β , \sum
39.	Demonstram interesse pela parte histórica das aulas. (das medidas, das miniaturas).	98, 122, 228	•
40.	Expressam algo sobre medidas relacionadas a padrões de coisas certas e erradas.	106	@
41.	Comparação entre comprimentos e grandezas e quantidades.	70, 102, 103, 107, 149, 198	β
42.	Dizem não ter pensado antes em como surgiram as medidas.	108, 109	@
43.	Comparação de grandezas por meio de partes do corpo.	113, 114, 115, 116	β
44.	Identifica formas circulares.	118, 121	μ
45.	Relaciona ou não, o centímetro como sendo uma medida que esta contida no metro.	119, 120, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 141, 153, 154, 155, 156, 144, 172	μ
46.	Necessidade de comprovar na pratica o que é dito.	97, 124, 126	^
47.	Presença do imaginário da criança.	70, 81, 83, 89, 90, 91, 96, 97, 131	Σ
48.	Dificuldade com a leitura e a escrita e impaciência por ter que ler.	139, 140, 145, 147, 150, 152, 148, 149,	*

Quadro 4: Convergências Menores e Maiores

Enumeração das primeiras convergências	Convergências menores	Número das situações em que ocorreram as asserções dos sujeitos- falas	Convergências Maiores
49.	Reconhece a necessidade de diminuir proporcionalmente os objetos para desenhá-los.	92, 94, 95, 187,	β
50.	Expressam compreensões sobre o conceito de área. Relaciona o conceito de área a cobrir uma superfície.	173, 174, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 207, 208, 210, 211, 216, 217, 239, 240	μ
51.	Apresentam dificuldade com as operações no contexto da geometria.	134, 135, 136, 137,138, 155, 156, 157, 161, 162, 163, 169, 171, 201, 202,203	ı
52.	Dificuldade com o conceito de área/sobrepõe partes, unidades de medida.	203	μ
53.	Expressam necessidade de atenção por parte da professora.	16, 17, 18, 128, 83, 143, 145, 148, 151, 152, 159, 161, 167, 171, 190, 207, 209, 214	•
54.	Pressa em terminar a atividade, diz ter terminado sem ter.	204, 205, 207, 211	®
55.	Querem copiar o modelo oferecido pela professora.	212	§
56.	Inicia o planejamento da casa por partes dizendo sobre elas.	213	*
57.	Diz que imaginava o metro quadrado sendo normal, ou seja, um quadrado pequeno qualquer.	217, 218	*
58.	Demonstram gosto pelas aulas atividades do projeto. As aulas são diferentes do usual.	515, 219, 221, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 244, 251, 253, 259, 261, 270, 273	
59.	Reconhecem situações de aprender no projeto e não aprender.	165, 263	•
60.	Fala de suas vontades, compreensão de si mesmo.	222, 250	A
61.	Expressa aquilo que mais gostou na aplicação do projeto.	219, 221, 225, 226, 227, 228, 247, 251, 259, 262, 270, 273	•

Quadro 4: Convergências Menores e Maiores

Enumeração	Convergências menores	Número das situações em	Convergências
das primeiras	3 1 3 1 3	que ocorreram as	Maiores
convergências		asserções dos sujeitos-	
		falas	
62.	As aulas não podem ser	229, 231, 232, 271, 272,	\Diamond
	assim todos os dias, pois só	276, 277	
	desenhou e faltaram as		
	contas. Não aprendeu tudo.		
	Faltaram as contas e a		
	tabuada.		
63.	Diz não saber o que	258	◊, ♦
	aprendeu de matemática com		
	as aulas.		
64.	Dizem que as aulas do dia-a-	246	•
6.5	dia são boas.	240, 252, 262, 266, 275	
65.	Dizem ter aprendido	248, 253, 263, 266 ,275	
	matemática durante a		
66.	realização do projeto. Diz que aprender é abrir a	250	
00.	cabeça.	230	•
67.	Reconhecem figuras	242, 243, 249, 254, 255,	μ
07.	geométricas nas miniaturas	261, 265,	μ
	feitas. Falam sobre elas.	201, 200,	
68.	Expressam gosto pelo fazer a	245, 256, 257, 261, 262,	∂
	casa. Dizem que aprenderam	267,	
	a fazer a casa.		
69.	Gostaria de estudar assim	252, 268, 270, 276	ð
	como no projeto todos os		
	dias.		
70.	Diz que estudar por meio do	269	∂
	fazer a casa proporciona		
	aprendizagem.		
71.	Expressam o que aprenderam	216, 220, 230, 243, 250,	∂
	nas aulas.	256, 257, 260	

Diante do quadro acima, a reflexão continua em torno dos dados e durante a reflexão "descobrem-se aspectos ou partes componentes desse ver" (MARTINS, 1992, p. 65). Minha intencionalidade e consciência fazem parte de minha trajetória. A consciência em específico "supõe um mundo exterior do qual o sujeito deve estar consciente e que lhe é revelado através da consciência" (MARTINS, 1992, p. 65).

A reflexão em torno do que foi expresso na pesquisa conduz-nos ao movimento de redução para encontrar as categorias maiores. Representaremos as categorias maiores por símbolos que foram dispostos na última coluna do quadro anterior. Segue abaixo a descrição delas:

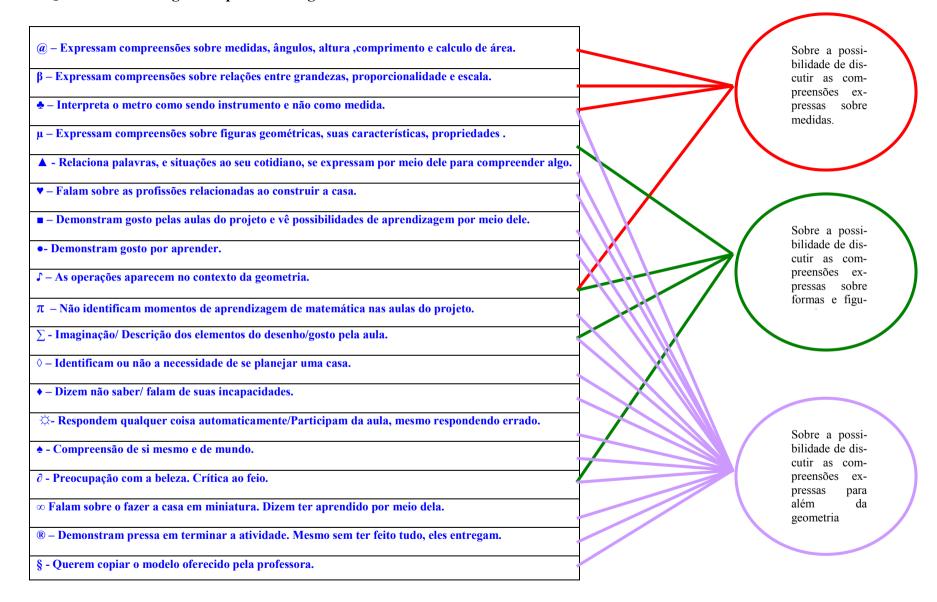
- @ Possibilitam compreensões sobre medidas, ângulos, altura, comprimento;
- ß Possibilitam compreensões sobre relações entre grandezas, proporcionalidade e escala;
- ♣ Interpretam o metro como sendo instrumento e não como medida.
- μ Possibilitam compreensões sobre figuras geométricas, suas características, propriedades e o cálculo de áreas;
- ▲ Relacionam palavras, e situações ao seu cotidiano, se expressam por meio dele para compreender algo;
- ▼ Falam sobre as profissões relacionadas ao construir a casa;
- – Demonstram gosto pelas aulas do projeto e vê possibilidades de aprendizagem por meio dele;
- - Demonstram gosto por aprender;
- ∫ Possibilitam o estudo das operações no contexto da geometria;
- π Não identificam momentos de aprendizagem de matemática nas aulas do projeto;
- ∑ Favorecem a Imaginação/ Descrição dos elementos do desenho/gosto pela aula;
- ♦ Identificam ou não a necessidade de se planejar uma casa;
- ◆ Dizem não saber/ falam de suas incapacidades;
- ☼- Respondem qualquer coisa automaticamente/participam da aula, mesmo respondendo errado;
- ♠-Possibilitam compreensão de si mesmo e de mundo;
- ∂- Apresentam preocupação com a beleza criticam o feio;
- ∞ Falam sobre o fazer a casa em miniatura, dizem ter aprendido por meio dela;
- ® Demonstram pressa em terminar a atividade. Mesmo sem terem feito tudo, eles entregam;
- § Querem copiar o modelo oferecido pela professora;

3.7 As categorias abertas

A partir da descrição de cada Unidade de Significado que aparece como invariante e/ou aspecto comum diante da pergunta da investigação, as asserções são minha re-escrita destas Unidades em linguagem proposicional. Expresso minha compreensão diante do que se evidencia. No movimento de buscar convergências, surgem as categorias abertas que abrem possibilidades de discussão do fenômeno investigado. (KLÜBER; BURAK, 2008).

Com um olhar atento e em busca de convergências e com as reduções feitas, os dados apontaram-me duas possibilidades de olhar o fenômeno vivido: uma própria do ensino da geometria, outra própria do ambiente escolar, como se pode ver no esquema que apresento a seguir:

Quadro 5- Convergências para as categorias abertas



As categorias abertas revelam a possibilidade de o projeto "Pequeno Construtor" se constituir como cenário de investigação, pois possibilita o estudo da geometria e também para além dela. Assim, emergem como categorias abertas a possibilidade de discutir:

- 1- as compreensões expressas sobre medidas no cenário proposto;
- 2- as compreensões expressas sobre formas e figuras planas no cenário proposto;
- 3- as compreensões expressas para além da geometria no cenário proposto.

No capítulo que segue, explicitarei minhas compreensões sobre tais categorias, num diálogo com os dados e autores cujas investigações contribuem com as reflexões deste trabalho.

CAPÍTULO IV



Figura 08: Ambiente de aprendizagem: casa construída nos encontros com os sujeitos 4

Não é no silêncio que os homens se fazem, mas na palavra, no trabalho, na ação-reflexão. [...] ninguém pode dizer a palavra verdadeira sozinho, ou dizê-la para os outros, num ato de prescrição, com o qual rouba a palavra aos demais. O diálogo é este encontro dos homens [....] que pronunciam o mundo, não deve ser doação do pronunciar de uns e outros. É um ato de criação.

(PAULO FREIRE, 1987, p. 78-79)

APRESENTANDO A COMPREENSÃO DO FENÔMENO INVESTIGADO

Neste capítulo, faço uma interlocução entre os dados, a questão inquiridora "quais as possibilidades da construção de casas em miniaturas serem cenários para investigação no estudo de geometria" e leituras realizadas em meu tempo vivido, com a intenção de explicitar o fenômeno investigado e trazer outros elementos para contribuir para a discussão.

Parto da compreensão de Skovsmose (2001, p. 17) de que "a relação entre professor e aluno tem um papel importante" e deve ter como princípio a igualdade entre os parceiros, ou seja, aluno e professor devem estar juntos, coexistirem no processo escolar. É nesse mundovida que nos é dada a compreensão do investigado. Nesse contexto, procurei compreender e perceber atentamente tudo aquilo que pudesse levar-me à reflexão para dizer daquilo que interrogo.

Pela explicitação de minha compreensão, em conjunto com o interpretar (BICUDO, 2000), exponho o fenômeno investigado e num movimento de redução chego às categorias que apresentarei a seguir: Sobre a possibilidade de discutir as compreensões expressas sobre medidas no cenário proposto; Sobre a possibilidade de discutir as compreensões expressas sobre formas e figuras planas no cenário proposto e; Sobre a possibilidade de discutir as compreensões para além da matemática no cenário proposto.

Ao realizar o estudo dos dados, saltou-me à compreensão as dificuldades dos professores, que coexistiam no processo escolar, em aproveitar as oportunidades anunciadas pelos alunos para a discussão dos conteúdos em um nível que estivesse próximo dos alunos, conforme eles mesmos iam anunciando. Éramos três professoras, todas licenciadas em matemática, mas, nos registros, deixamos apenas "prof." sem identificar cada uma de nós. Em cada discussão, apresento as possibilidades de atuação das professoras para que os conteúdos pudessem ser trabalhados em conformidade com as necessidades dos alunos.

Outro fator que se pôs para nossa reflexão sobre cenários para investigação, foi o tempo destinado ao cumprimento da proposta de intervenção, pois um convite para pensar, se aceito, precisa de tempo para que o pensamento se dê. No projeto desenvolvido, a escola não nos disponibilizou um tempo para que a vivência se desse de modo a ir onde os alunos estavam e caminhar com eles em seu processo de compreender. O que me foi possível realizar trouxe para reflexão no diálogo apresentado a seguir, numa articulação entre os dados, minha compreensão do vivido e as leituras a que tive acesso.

4.1 Sobre a possibilidade de discutir as compreensões expressas sobre medidas no

Cenário proposto.

No movimento de leitura, reflexão e interpretação os momentos em que seria

possível estudar as medidas se evidenciam e o descrito no capitulo III mostra possibilidades

de dialogo entre os envolvidos, sejam eles professores ou alunos.

As necessidades sociais, tais como demarcação do espaço, referências quantitativas

para os comerciantes, referencial de tempo cronológico, cálculo de distâncias entre

localidades, localização geográfica, planejamento de rotas de viagens e interesse pelo

movimento dos astros, entre outras coisas, fez com que o homem desenvolvesse padrões de

medidas.

Os povos antigos usavam partes do corpo para medir e os europeus usaram esse

procedimento até alguns séculos atrás, entretanto, padrões não eram configurados, pois cada

pessoa tem um comprimento de mão e pé, por exemplo. Cada povo, porém, tinha uma

referência. Para alguns, era a medida do rei, mesmo assim era um processo impreciso.

Segundo Fainguelernt (1995), para que as crianças compreendam as unidades de

medidas convencionais, o trabalho deve iniciar com medidas não convencionais, partir de

medidas do concreto para a abstração. Considerando o nível escolar dos alunos, no entanto,

iniciamos o estudo usando o instrumento convencional e padrão, o metro, e o seu submúltiplo

mais usado que é o centímetro.

No cenário de investigação proposto, foi possível trazer para a discussão a

necessidade de padronização das unidades de medidas. Nos diálogos realizados, os alunos

mostraram que pensam que as unidades de medidas com as quais lidamos atualmente sempre

existiram:

Prof.: será que nós sempre usamos o metro para medir? Será que essas medidas

sempre existiram?

Alunos: é, existiu. (sit. 108)

A partir dessa conversa, apresentamos informações no campo da história das medidas

para que os alunos soubessem como se convencionou o modelo usado hoje. Para que

soubessem também sobre alguns instrumentos usados para medir na Antiguidade, tais como a

jarda, a braça e o pé, as cordas, indicando a necessidade de padronização dos instrumentos de

medidas.

Prof.: Antes, os homens mediam com as mãos, os pés com os passos. Mas eram

medidas imprecisas. Por exemplo, qual é o tamanho de seu pé, Tais?

Tais: médio.

Prof.: não, que número você calça?

Tais: é... deixa eu ver... 33 e 34. (sit. 110 e 111)

90

A aluna não relacionou a pergunta ao número que calçava, mas sim ao fato de o pé ser grande médio ou pequeno, um aspecto da medida qualitativa, algo natural, pois a professora perguntou pelo tamanho de seu pé e não pelo número que calçava. O número do calçado, embora não explicite uma unidade de medida, tem relação com o tamanho dos pés.

A utilização das mãos para medir também foi questionada e levou os alunos à seguinte reflexão:

Prof.: já pensaram se nós medíssemos usando nossa mão, será que daria certo. Quando nós fôssemos a uma loja de tecidos e comprássemos usando o comprimento de nossa mão, por exemplo, vou comprar tecido pra fazer uma luva pra Taís e meço com o tamanho de minha mão, vai dar certo?

Alunos: não.

Prof.: com o sapato é a mesma coisa. Se eu experimentar um calçado e comprá-lo

para Clarice, vai servir nela?

Alunos: não (sit. 115)

As crianças entenderem que não poderíamos medir usando partes do corpo como referência, pois as medidas diferenciam quando as pessoas têm tamanhos diferentes. Para que ficasse mais claro o que estava sendo discutido, foi proposta uma vivência para percepção das diferenças:

Prof.: Venha até aqui. Fique de pé e coloque o seu braço assim. (com o braço dobrado frente ao corpo de modo que as alunas pudessem comparar o tamanho do antebraço). Fique em pé também, Clarice, e coloque o seu braço junto com o da Taís. Vamos comparar. Qual é o maior braço?

Alunos: o da Clarice.

Prof.: então, o braço serve de medida para as coisas?

Alunos: não. (sit. 116)

Ao propor essa vivência de comparação, desejávamos que as crianças percebessem que as pessoas têm tamanhos diferentes e que, portanto, as partes do corpo não são um bom referencial para serem padrões de medida.

Ao serem questionados sobre a necessidade do homem em medir, tivemos a seguinte resposta:

Clarice: pra ver se vai dar tudo certo. Tais: pra não cortar coisa errada. (sit. 106)

Há uma preocupação evidente com o certo e o errado, pois aqui as alunas relacionaram o certo aos padrões daquilo que não pode ser cortado fora do tamanho previsto por elas. Se vão sobrar pontas, se vai faltar um pedaço ou cortar torto, elas definem como errado.

A preocupação com o ensino e a aprendizagem sobre medidas está expressa também nos documentos oficiais que norteiam a Educação Básica (PCN, 1997). Os PCN's falam da

necessidade de relacionar o estudo sobre grandezas e medidas, relacionando-os ao seu caráter utilitário.

Este bloco caracteriza-se por sua forte relevância social, com evidente caráter prático e utilitário. Na vida em sociedade, as grandezas e as medidas estão presentes em quase todas as atividades realizadas. Desse modo, desempenham papel importante no currículo, pois mostram claramente ao aluno a utilidade do conhecimento matemático no cotidiano. (BRASIL, 1997, p. 56)

Em meio a diversas formas de se pensar os processos de matemática, no que diz respeito ao estudo das medidas, no contexto da pesquisa, é preciso considerar sua forma utilitária e formativa. Fonseca *et. al.*(2002) evidenciam esses aspectos, ao entenderem que a parte utilitária considera o "desenvolvimento da capacidade de medir" (p. 93), pois esse é um conceito básico na relação da Matemática com a sua utilidade no mundo. A parte formativa está ligada às "habilidades de percepção e classificação" e se caracteriza como "o desenvolvimento da capacidade de pesquisar regularidades" (FONSECA, *et. al.*, 2002, p. 93). A medição foi tratada de modo utilitário nas atividades propostas. Esse utilitarismo caminha também para o sentido do número que representa o resultado da medição. Os autores dão um exemplo da funcionalidade do número com o qual lidamos no dia a dia.

Para Toledo e Toledo (1997, p. 271), "pode-se afirmar que medir é comparar grandezas de mesma espécie, sendo o resultado de cada mediação expresso por um número.". Os alunos que participaram deste trabalho relacionam a medição com o metro, com a quantificação de algo.

Prof.: Quem sabe o que é medir? **Alunos:** medir a casa, medir a mesa.

Paulo: medir a casa.

Gabriel: colocar o metro lá e ver quanto dá. **Taís:** medir é pra você medir quanto vai dar.

Clarice: medir é... é... é pra ver quanto que vai dar o comprimento da casa.

Marcos: não sei.

João: não sei. (sit. 99 a 105)

A atividade de comparar grandezas, denominada medição, é abordada de várias formas pelas crianças. Isso acontece pela necessidade do uso desses conceitos na vida cotidiana. Os alunos são capazes de relacionar, comparar e articular as compreensões que eles expressam sobre o que é medir. Medir é, para eles, usar o metro para ver quanto vai dar. A partir daí, definem comprimento.

Aqui, nós, professoras, perdemos oportunidade de ampliar esta compreensão, de modo que os alunos relacionassem a medição não somente com comprimento e metro, mas com medida de massa, capacidade, temperatura, mesmo que, na atividade, ficassem limitados à medida de comprimento e de área.

Até mesmo os aspectos e conceitos relacionados à medição de comprimento não se deram de modo cuidadoso, pois as crianças foram questionadas sobre a altura e o comprimento de vários elementos que compõem a casa e o lote, como conversa introdutória do conteúdo. Nós, professoras, porém, presas às nossas compreensões sobre geometria plana, perguntávamos sobre a altura do lote, sem nos atentarmos para o fato de que a altura, para os alunos, está relacionada a algo espacial-vertical e não ao plano-horizontal.

Prof. : Primeiro vocês escrevam a altura do lote, depois o comprimento do lote e a

área. Todos escreveram o comprimento do lote e a altura?

Clarice: como que faz? É com a régua?

Tais: uai, é, sua boba. Com o que a gente mede?

Clarice: boba é ocê. A gente pode medir com aquela coisa do pedreiro. (sit. 192 a

193)

Medir de fato não é uma atividade exclusiva para o uso da régua. A pergunta da aluna faz todo sentido e a intervenção da professora seria algo necessário para ampliar a compreensão e mostrar que, tanto a régua, o metro - instrumento de medição utilizado nas lojas - quando a trena - instrumento de medição utilizado pelo pedreiro - têm a mesma estrutura em sua formação - o sistema métrico decimal - e que, cada um, serve a para um tipo de atividade.

Ao iniciar a atividade de medição, as crianças demonstram não saber manusear a régua. Isso indicou-nos o espaço de atuação que deveríamos ocupar na aula:

Clarice: a gente pega esse pedacinho aqui também da régua?

Prof.: Não. Isso é porque não dá pra começar os centímetros na pontinha. Nós começamos a partir do zero.

Tais: uai, mais num tem que ser do um.

Prof.: não, do zero até o um é que forma o um, do um até o dois forma o tamanho do dois e assim por diante. (sit. 195 e 196)

Nesse momento, as crianças reconheceram conversam sobre os instrumentos de medida e tiveram a oportunidade de medir com a estrutura da régua. Elas conheciam a régua, mas não sabiam como era estruturada, era um conhecer sem compreender. A estrutura da régua poderia ser discutida. Não se tratava apenas de mostrar a Clarice e a Taís a medida, mas sim como medir, qual é ponto referencial da régua e como se forma o centímetro um. Maranhão e Campos (2000, p. 01), ao citarem pesquisas feitas por Nunes, Light e Mason (1993), concordam com eles, quando apontam "que o uso de medidas convencionais, como réguas graduadas, na solução de problemas envolvendo tomadas de medidas de comprimento, é possível e aconselhável desde os primeiros anos do ensino fundamental."

Segundo Maranhão e Campos (2000, p. 2), "há certos erros provenientes da colocação do número 1 numa extremidade do segmento a ser medido, ao invés do número 0."

Ao constatarem esse fato, as pesquisadoras dizem entender "que todos esses erros dos alunos

possam derivar de falha de conhecimentos sobre os processos de construção de medida" (p.

2). Os erros de posicionamento da régua são comuns na escola básica, até que as crianças

aprendam a lidar com instrumentos como a própria régua, transferidores, compassos,

esquadros e outros.

Envolvendo medições em nossa pesquisa, as crianças estiveram atentas ao como

medir, onde começar, como utilizar a régua, e tiveram a oportunidade de compreender porque

começar do ponto zero na régua.

Nos diálogos e figuras, podemos perceber as compreensões expressas pelos alunos sobre

medidas em vários contextos - no comprimento, na altura, na área etc. Eles falam sobre o metro

linear, de estimativa, de relação com a compreensão da medida com o medir. Mesmo que não

usem essas palavras, os alunos apresentam esses conceitos de outra forma.

Medir é comparar. Para que se tenha uma aproximação de medidas, há que se ter

referências. Ao serem questionadas pela professora sobre a altura de uma casa, as crianças

responderam, utilizando-se de diferentes dimensões. Demonstraram ausência de valores de

referência. Somente Clarice trouxe algo para fazer comparação, embora não tivesse uma medida

precisa:

Alunos: 6 metros, 5 metros.

Clarice: se o poste é vinte, a casa é 5.

Prof.: E você, Marcos? **Marcos:** 6 metros.

Prof.: E você, Paulo?

Paulo: o apartamento tem 20 metros.

Prof.: só o apartamento ou o prédio inteiro?

Marcos: o prédio inteiro. O prédio que eu moro tem 20 metros.

Gabriel: 20 metros? Então, é um sobradinho. (sit. 68 a 74)

Da mesma forma que questionamos sobre a altura da casa, questionamos também sobre a

altura das janelas, das portas e do lote no qual elas foram construídas.

Prof.: e a altura das janelas de sua casa, quem sabe?

Marcos: 1 metro.
Paulo: 1 metro.

Taís: 2 metros. (sit. 80)

Prof.: e as portas? Qual a altura delas?

Alunos: 2 metros. (sit. 82)

Prof.: e lote da casa? O lote em que ela foi construída?

Paulo:5.
Clarice: 10.
Marcos: 20 m

Marcos: 20 metros.

Gabriel: tem uns 30, por aí, tia.

Taís: não sei.

João: sei não. (sit. 83)

94

Os alunos falam em metros, mas não mostram conhecer o valor abstrato que há por trás da palavra. Mais uma vez, nós, professoras, perdemos a oportunidade de partir do que eles indicaram não saber para levar à reflexão para, posterior, compreensão. Por que não medir a parede da sala, por exemplo, para que eles desenvolvam uma medida de referência para a compreensão do metro e, a partir dessa referência, pensar em alturas para medir a casa, o poste, o prédio, a porta.

A compreensão das relações métricas pelas crianças supõe sua relação com os objetos de medida, a vivência que trazem com elas. Isso contribui para que haja possibilidades de construção do conhecimento ¹⁶. Essa possível construção do conhecimento se dá na relação indissociável entre os objetos dados à percepção e o sujeito da experiência, com seus modos pessoais de perceber e comunicar o percebido (BICUDO, 2000, p. 40). Além das aulas escolares, as medidas estão presentes no dia-a-dia. As crianças continuam a percebê-las e comunicar sobre elas. Os conhecimentos novos serão agrupados aos já conhecidos e os que vierem futuramente poderão ser significativos, na medida em que a criança tenha percebido, por meio de suas ações, as relações e os resultados desse estudo e o que isso pode proporcionar em seu cotidiano.

A referência para a medição e comparação no contexto da medida de comprimento é importante para a compreensão da idéia de escala. Ao construir uma miniatura, as medidas devem seguir um padrão de redução. Esse padrão se dá quando se compreende a relação entre a medida dos objetos reais e sua representação no desenho, um conceito de escala. A escala estabelece a relação entre a medida real e a medida para a miniatura. Se as casas em tamanho real são planejadas e projetadas, verificando suas dimensões para a construção, também, as miniaturas carecem desse cuidado. A escala utiliza o conceito de proporcionalidade, ou seja, o modelo é reduzido proporcionalmente do tamanho real. Desenha-se o que vai ser construído em um tamanho bem pequeno e estabelece uma regra para aumentar as partes na realidade na hora de construir, isto é, a escala.

Para que os alunos compreendessem sobre reduzir e aumentar proporcionalmente usando uma escala, iniciamos com eles a seguinte conversa:

Prof.: Vamos pensar um pouquinho. Vamos observar esse lápis e esse pincel. Nós podemos desenhá-los no papel (referindo-se a uma folha sulfite A 4)?

Alunos: pode.

Prof.: cabe o desenho no papel?

-

¹⁶Compreendo construção do conhecimento e construção da realidade como "um mesmo movimento no qual o mundo faz sentido para a pessoa, onde sempre se está com o outro, onde se dá a atribuição de significados e onde se participa da construção da realidade mundana". (BICUDO, 2000, p. 29)

Alunos: cabe.

Prof.: e essa régua, dá pra desenhá-la nesse papel?

Alunos: dá.

Prof.: A régua tem 40 cm. Seu desenho cabe no papel?

Alunos: cabe não.
Alunos: não.

Prof.: O desenho da régua cabe ou não cabe no papel?

Alunos: não.

Prof.: por que?

Alunos: porque é maior.

Prof.: quem é maior? A régua ou o papel?

Alunos: a régua.

Prof.: então, olha só o que acontece. Como nós podemos desenhar uma casa em

uma folha de papel, se a casa é tão grande que não cabe na folha de papel?

Alunos: cabe não.

Prof.: dá pra desenhar a casa na folha de papel?

Alunos: não... dá,....não..... dá Prof.: como a gente desenha então?

Alunos: dá pra desenhar.

Prof.: dá pra desenhar do tamanho que ela é?

Alunos: não.

Prof.: como fica o desenho, então? **Alunos:** fica a metade, então

Prof.: Se sua casa tivesse 3 metros, a metade de 3 metros é um metro é meio, cabe

nessa folha? **Alunos:** não.

Prof.: alguém disse 10 metros. Quanto é a metade de 10 metros?

Alunos: 5.

Prof.: cabe 5 metros nessa folha?

Alunos: não.

Prof.: então, não pode ser só a metade, não é verdade?

Alunos: é

Prof.: então, nós temos que aprender uma medida pra fazer esse desenho. (sit. 88 a

98)

Os alunos entendem que uma redução do tamanho real para que caiba o objeto no papel é necessária. Cabe ao professor promover situações em que eles cheguem à ideia de um tamanho que estabeleça alguma relação com o objeto em tamanho real.

A tarefa de fazer a miniatura de uma casa passou por etapas que propiciaram o estudo das medidas e também no estudo de escala de ampliação e redução. Para Maranhão e Campos (2000, p. 1), o ensino não deve ser apresentado às crianças somente com medidas convencionais, mas de forma em que "consideram que esses conhecimentos sejam ferramentas para novas aprendizagens, como por exemplo, de representações em escala."

Ao iniciar o estudo sobre escala com os alunos, o termo causou estranheza. As crianças relacionaram as palavras ditas em aula com aquilo que traziam de seu cotidiano, como pode ser visto na descrição abaixo:

Prof.: se a nossa casa tem 10 metros de altura ou 5 metros, não temos como desenhá-la no papel, não é isso? Então, existe uma relação chamada escala.

Alunos: escala?

Prof.: isso mesmo, escala é uma relação que ajuda a fazer o desenho.

João: escalar montanha. (sit. 123 e 124)

Não fica claro na fala da professora o porquê de a escala ajudar a fazer o desenho. Por se tratar de um termo novo, ele precisaria ser explorado em todos os seus significados para, enfim, haver a compreensão de essa palavra ter relação de proporcionalidade. João aponta essa possibilidade ao relacionar a palavra escala à ação de escalar montanha. Precipitadamente, nós, professoras, demos prosseguimento à aula. Propusemos uma atividade em que os alunos deveriam representar algo do mundo real para um tamanho reduzido. Utilizamos uma representação do real com a intenção de facilitar o trabalho e manter os alunos em sala, como era por nós esperado, entretanto, ao assim proceder, privamos os alunos de uma vivência importante: medirem o real e buscarem modos de colocá-lo reduzido no papel. Os alunos envolveram-se na atividade muito mais pelas cores e pelos desenhos. Conceitualmente foi possível a alguns alunos entender um pouco sobre a relação de proporcionalidade proposta..

Prof.: nessa que tem primeiro a vassoura. Aqui em cima diz assim: para responder as atividades, considere que 1 cm no desenho equivale a um metro no objeto real. Então, a cada 1 cm eu tenho...

Clarice: metro.

Prof.: o que acontece, então, se o cabo da vassoura tem 1 cm no desenho? Quanto

ele tem de verdade?

Clarice: 1 metro. (sit. 141 e 142)

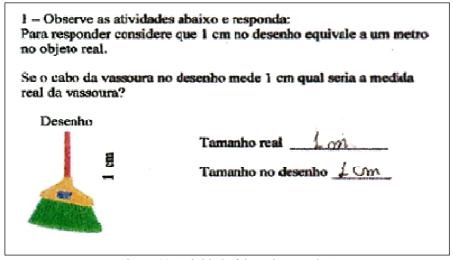


Figura 09: Atividade feita sobre escala 1

A atividade da figura (9) mostra que Clarice, sob a orientação da professora, conseguiu responder ao que foi questionado. Entretanto, Taís, sua colega de estudo, mesmo discutindo a questão com Clarice, não conseguiu acompanhar o raciocínio explorado e afirmou que ambas as unidades de medida, tanto no desenho como no real, seriam dadas em metros.

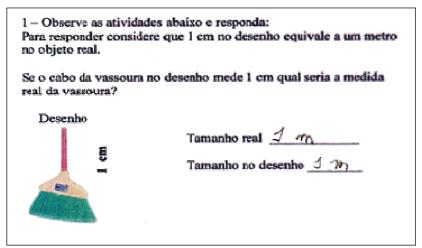


Figura 10: Atividade feita sobre escala 2

A discussão do conceito de escala torna-se uma possibilidade, quando se faz referências às casas de bonecas, de como os colecionadores e miniaturistas utilizam as escalas para que elas fiquem muito próximas da vida real. As crianças perceberam a importância de tal estudo, como se verifica abaixo:

Prof.: vamos supor que a casa da Clarice tenha 5 metros, só imaginando ta... Cada metro real tem o que no desenho?

Clarice: 1 metro. **Taís:** 1 metro. (sit. 131)

Prof.: cada metro real tem 1 cm. Então, o desenho ia ficar desse tamanho aqui, ou seja, com 5 cm, já que cada 1 metro equivale a um cm. E se a casa tem 5 m, então,

fica no desenho com 5 cm. E esse tamanho dá pra desenhar no papel?

Alunos: dá. (sit. 131 e 132)

Nesse diálogo, a professora pergunta e a professora responde, mas a fala do aluno não é devolvida para que ele mesmo pense sobre o que disse.

Com a atividade da figura acima, Clarice também conseguiu responder corretamente. Quando a relação é de um metro por um centímetro, eles conseguem fazer a relação, entretanto, com as medidas não inteiras, isso não acontece. A figura a seguir mostra isso:

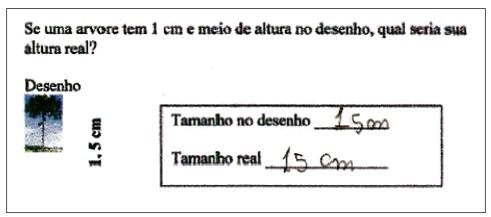


Figura 11: Atividade sobre escala 3

A relação proposta pela atividade foi trocar um centímetro e meio da figura por sua altura real. Considerando a relação, um centímetro equivale a um metro, no entanto, a criança não compreendeu que a medida não era inteira em centímetros e não conseguiu ler o número com a vírgula, e assim não soube dar a resposta correta.

Silva (2006) fala sobre as dificuldades de se usar apenas os números naturais para expressar os resultados das medidas. Em seu trabalho, faz reflexões sobre as frações e os números inteiros representando as subunidades das medidas do nosso sistema métrico. Podemos perceber que as pessoas têm dificuldades em usar as medidas, seus múltiplos e submúltiplos que perduram desde seu início até os dias atuais. Entretanto, entendemos que o estudo das medidas pode e deve ser utilizado para o estudo do número fracionário (no conjunto dos racionais), enfocando-se as frações múltiplas de dez, as quais nos condizem ao estudo dos números decimais.

Se o resultado da ação de medir pode ser expresso por uma unidade, ou seja, um metro ou um centímetro, os alunos voltam a acertar a correspondência e dialogam sobre a questão:

Prof.: olha. Se a baleia branca tem 4 cm de comprimento no desenho e cada cm equivale a um metro, qual é o comprimento dela.

(Conversando só as duas) Clarice: olha a baleia. Taís: ela tem 2 metros. Clarice: peraí. É 2 Taís: é 1 metro. Clarice: ai, ai...

Taís: é o tamanho da baleia.

Clarice: tira a mão daí, deixa eu ler, o ta-ma-nho do de-se-nho

Taís: 1 metro.

Clarice: um metro não é da baleia.

Taís: 1 metro.

Clarice: aí eu vou ter um metro. Tais: é um metro. (sit. 146 e 147)

As crianças discutem entre si a relação que deve ser feita na atividade. Na discussão, fica evidente a dificuldade com a leitura, pois soletram para formar as palavras.

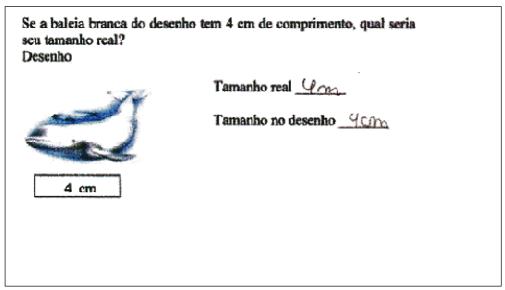


Figura 12: atividade sobre escala 4

Quando a relação foi passada para cada dois centímetros equivalerem a um metro, algumas crianças ainda acertaram e outras, não. Vejamos as situações a seguir:

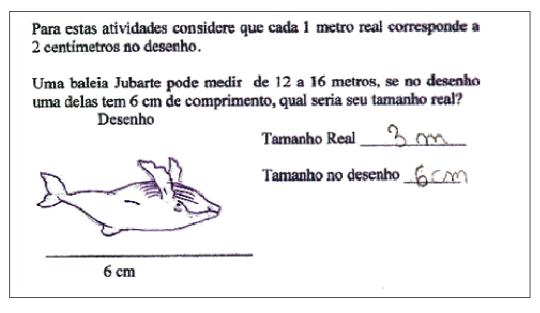


Figura 13: Atividade sobre escala 5

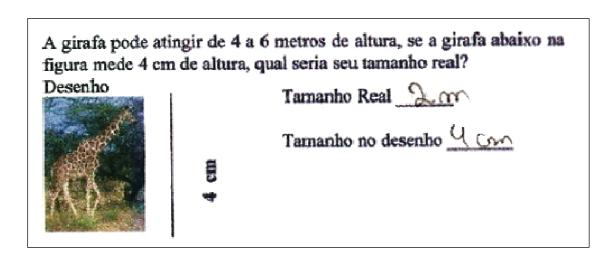


Figura 14: Atividade sobre escala 6

Usamos 1 cm para equivaler a 1 metro em algumas atividades; 2 cm para equivaler a 1 metro e 3 cm para equivaler a 1 metro, que seria a escala a ser padronizada por nós para a confecção da casa. Em algumas situações, os alunos conseguiram relacionar o tamanho no desenho com o real e, em outras atividades, não.

Num cenário para investigação, a fala "o que acontece se...?" deixa de pertencer apenas ao professor e passa a poder ser dita também pelo aluno. A forma de questionar do professor "por que é dessa forma...?" pode levar o aluno a questionar e a investigar. (ALRO; SKOVSMOSE, 2006). Dessa forma, os questionamentos podem promover a aprendizagem diante do conteúdo matemático explorado. Os questionamentos não fizeram sentido para os alunos. Não conseguimos, por meio dessa atividade, trazer os alunos para o diálogo a que nos propusemos.

Outro conteúdo explorado na aula foi a ideia de metro quadrado e medida de área. Para iniciar a ideia de área, construímos com jornal o metro quadrado, para que os alunos pudessem ver construir e tocar no metro. No final da aula, quando questionamos sobre o que eles gostaram, Gabriel respondeu:

Prof.: e o que você não sabia e aprendeu hoje? **Gabriel:** como que era o metro quadrado.

Prof.: você já ouviu falar em metro quadrado e não sabia o como era?

Gabriel: eu pensava que era um quadrado normal.

Prof.: o que é um quadrado normal?

Gabriel: que é menor, não é medido. (sit. 216 a 218)

Gabriel observa que o metro quadrado é diferente do tamanho de quadrado ao que estava acostumado. Diz ser o metro diferente do normal. O metro quadrado seria, para o aluno, como um quadrado pequeno, chamado de normal e este não havia necessidade de ter como medida de lado um metro. Após os alunos compreenderem o que era metro quadrado

com a investigação feita com o jornal, foram entregues a eles as folhas de papel quadriculado, para que compreendessem a idéia de cobrir, noção introdutória do conceito de área.

Para Gomes e Zequim (2008), o papel quadriculado para se trabalhar o conceito de área vem sendo utilizado nas aulas de geometria por "facilitar seu ensino e desenvolver habilidades de desenho, noção de lateralidade, contagem, ordenação, capacidade de percepção da posição da figura e discriminação visual." (In: NACARATO, 2001, p. 125).

Toledo e Toledo (1997, p. 171) dizem que "para medir uma superfície, nós a comparamos com outra, tomada como unidade de medida. Podemos, por exemplo, medir o piso de uma cozinha assentando todos os ladrilhos para depois contá-los."

Foi entregue aos alunos os papeis quadriculados e o papelão que serviria de terreno, para que eles cobrissem com os quadradinhos toda a área do papelão-lote. O papel foi quadriculado na medida de 3 cm por 3 cm, atendendo à proposta de trabalhar com a escala em que a cada 3 cm teríamos 1 metro.

> Prof.: vou entregar um papel pra vocês e vocês vão colar este papel, cortar os quadradinho nesta folha, para sabermos quantos quadradinhos cabem aqui. Este papel é o lote da nossa casa. Temos que medir a altura e o comprimento do lote e vocês vão escrever estas medidas. Se forem 10 quadradinhos, iremos colocar 10. E a área do lote, o que é a área do lote?

Alunos: é a área da casa.

Marcos: ah, então, é o tanto de quadradinho que é a área!

Gabriel: ah, tia, então, a área da casa é feita com esse quadradão aí?

Paulo: então, na casinha, a gente vai ter que chamar de área esse quadradinho aqui

do papel? (sit. 188 a 190)

As crianças relacionaram com facilidade a idéia de área à quantidade de quadradinhos que caberiam no papelão chamado de terreno. Perceberam também que, na casa real, o metro quadrado é feito pelo "quadradão" feito com o jornal. Com essa atividade, poderíamos ter retomado a noção de escala.

Ao falar sobre a palavra quadrado que acompanha o metro no conceito e na medida de área. Gabriel disse:

Prof.: você já ouviu falar em metro quadrado e não sabia o como era?

Prof.: porque você me respondeu, lembra?

Gabriel: eu pensava que era um quadrado normal.

Prof.: o que é um quadrado normal?

Gabriel: que é menor, não é medido. (sit. 217 e 218)

A criança pensa que o quadrado feito com uma medida maior, ou seja, tendo um metro de lado não é normal, ou seja, ela entende que aquela figura é um quadrado, mas está acostumado a visualizar figuras pequenas, bem menores, e as menores, segundo ele, não são medidas. O aluno disse isso se referindo ao metro, pois medidas menores não são medidas com o metro. Talvez por serem pequenas não precisem ser medidas, são cortadas ou desenhadas sem medir, sem régua. Para ele, o quadrado, do metro quadrado, ao ser medido, deixou de ser normal, pois não pode ser feito ou desenhado sem medir. Gabriel manifesta sua compreensão sobre o metro quadrado. Os alunos precisariam entender que todo quadrado precisa ser medido e que é a medida padrão dos lados e dos ângulos que garante ao quadrado que ele o seja.

Com as folha se papel quadriculado e com o papelão-terreno, os alunos perceberam que uma folha só não cobriria todo o espaço do papelão.

Prof.: dá pra colocar a folha de papel sem recortá-la? Ela tem o tamanho certo do nosso lote?

João: não.

Prof.: como vamos fazer, então?

João: recortar no meio.

Prof.: então, não dá pra cobrir o papelão só com uma folha. Temos que recortar outras, logo, a medida pode ser aproximada e não exata, pois pode ser também que não caiba um quadradinho inteiro.

Prof.: Paulo, agora deu... cortando assim... deu pra preencher o papelão-lote?

Paulo: tem que cortar mais um pedaço (sit. 197 a 199)

Os alunos perceberam também que uma única folha não daria pra cobrir o papelão. Tentaram cortá-la ao meio, mesmo assim não obtiveram solução. Por fim, perceberam que seriam necessárias mais do que uma folha quadriculada para cobrir a área. A tarefa de ladrilhar mostrou a eles que as peças podem ser separadas, assim como o piso, a cerâmica das casas. Mesmo que a folha quadriculada tenha sido entregue completa, isso não quer dizer que ela devesse ser colocada inteira, que não teríamos que cortá-la para completar em algum lugar.

A figura a seguir revela que as crianças têm a possibilidade de experimentar qual a melhor disposição do papel quadriculado para otimizar o papel a ser cortado. Algumas vezes, elas colaram o papel antes de verificar qual é a melhor disposição para fazer isso. Como entregamos duas folhas quadriculadas, alguns pensaram que era só para colar e que poderiam sobrar espaços em branco no papelão. Apesar de terem demonstrado ter entendido que cobrir a superfície com os quadradinhos era para encontrar a área naquela unidade de medida proposta, ainda tinham dúvidas quanto a cobrir tudo ou não.



Figura 15: Completando a área da superfície com a malha 1

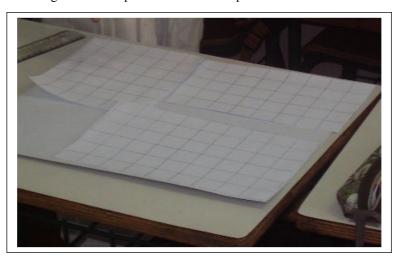


Figura 16: Completando a área da superfície com a malha 2

Ao propormos essas atividades, concordamos com Alro e Skovsmose (2006, p. 52) que dizem: "queremos discutir sobre a aprendizagem conquanto ação e não como uma atividade compulsória e isso nos leva a dar uma atenção especial para os alunos que participam das abordagens investigativas." Ao falarem isso, os autores propõem que a ação é um meio pelo qual se pode investigar e conhecer, portanto, deve ser dada uma atenção especial ao aluno que assim inicia o processo de aprendizagem.

Gabriel ladrilhou seu terreno e somou sua área:

Gabriel: eu já somei. Deu 143.

Prof.: Vamos ver. Olha aqui. Você sobrepôs um com o outro e não pode. No meio aí deixou um espaço e falta aqui ainda.

Gabriel: ah, mas acabou o papel.

Prof.: é só pegar mais, tem de cobrir tudo e tem de arrumar aqui onde você não colocou.

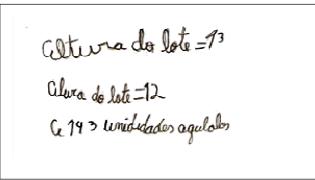


Figura 17: Medidas do papelão-terreno 1

Apesar de já termos discutido na aula que, para ladrilhar, não poderíamos sobrepor, o aluno sobrepôs os quadradinhos, achando que, se o papel acabou e se da forma que ele colou acabou ficando um por cima do outro, não teria problema ou o papel ter acabado foi uma desculpa pela atividade estar incompleta.

Ao terminar, Paulo chamou a professora para saber o que fazer com o número de quadradinhos.

Paulo: Oh tia, nóis já terminô.

Prof.: Então escreve.

Paulo: nóis vai escrevê 156 o quê? **Prof.:** 156 unidades quadradas.

Paulo: ah é. (sit. 207)

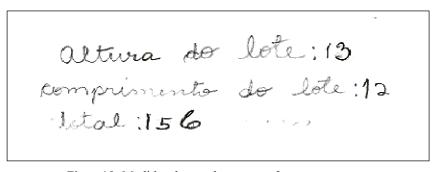


Figura 18: Medidas do papelão-terreno 2

Pela atividade acima, podemos perceber que a idéia que ficou para a criança foi a de que a área do lote seria base vezes a altura. Mesmo elas sabendo que não há altura em figuras planas, elas escreveram como nós, professoras, dissemos. O professor está acostumado com a matemática formal, e nós, as três professoras que estávamos na sala, usamos a expressão base para referirmos-nos ao comprimento da figura retangular que se configurava como lote.

O quadradinho é a figura tomada como unidade de medida para a área das figuras. Na figura acima, eles encontraram 156 quadradinhos. Isso significa 156 unidades quadradas, mas não sabiam como representá-las. Como nessa atividade o quadradinho tem 3 cm por 3 cm, a área de um quadradinho daria 9 cm², mas, no contexto maior, o quadradinho representa uma unidade de medida dada como hipótese, ou seja, no momento da atividade, trabalhamos

com a unidade de medida quadrado, sem valor numérico, para que as crianças compreendessem que a quantidade representaria a área total.

Gomes e Zequim (2008, p. 125) falam sobre o trabalho com a utilização de papel quadriculado para o calculo de área, "por facilitar e desenvolver habilidades de desenho, noção de lateralidade, contagem e ordenação, capacidade de percepção da posição da figura e discriminação visual." Para as autoras, além de esta atividade possibilitar o estabelecimento de relações entre conceito de área e de perímetro, elas também envolvem a exploração das propriedades geométricas.



Figura 19: Superfície do papelão-terreno coberta pela malha

Procurei associar a contagem dos quadradinhos que ladrilhava o terreno à multiplicação retangular:

Prof.: quando contar todos, anote na folha de papel a área, ou seja, a quantidade de quadradinhos. Mas será que não tem outra forma de contar mais rápido?

Marcos: Não, de que jeito?

Prof.: Nós podemos somar a quantidade de quadradinhos de um lado, esse aqui, que é a altura; e a do outro lado, que é o comprimento. Aí podemos multiplicar um valor pelo outro. Se fizermos isso, teremos o resultado.

Marcos: Não sei fazer essa conta não. (sit. 201e 202)

Apesar de ter mostrado para o aluno como se fazia a multiplicação, percebi que ele, assim como vários outros, não conseguiu multiplicar, pois a multiplicação dava um algoritmo em que multiplicador e multiplicando eram formados por unidade e dezena, ou seja, um lado do terreno tinha doze quadradinhos e o outro lado treze. As crianças têm muita dificuldade em operações de multiplicação. Diante da dificuldade, seria interessante reduzir o valor dos quadrinhos, retomar as bases da multiplicação e rever o conceito. Dessa forma, há ressignificação da operação e auxílio na revisão do conteúdo. A partir dessa metodologia, o aluno não poderia dizer que sentia falta de estudar continhas, por exemplo.

Prof.: e dá pra aprender tudo de matemática?

Paulo: tudo não. Prof.: falta o que?

Paulo: as contas, a tabuada. (sit. 271 e 272)

Nas atividades de ladrilhar o papelão-terreno, foi importante também promover as inter-relações que poderiam ser estabelecidas entre os conhecimentos que o aluno tem de "casa", "piso de sua casa" com aqueles que ele precisa aprender sobre os conceitos matemáticos, como o conceito de área. Os conceitos métricos, assim como os geométricos, podem ser mais bem compreendidos por meio da associação com algo do mundo físico a algo que as crianças conhecem.

A planta baixa de uma casa, conforme afirma Lamas *et al* (2007, p. 441), "consiste no desenho da casa e suas divisões internas vistas de cima, a uma distância considerável. Deve ainda observar que, ao projetá-la, não basta decidir o formato, o tamanho ou a fachada... é preciso... buscar melhor posicionamento dos cômodos e aberturas (portas e janelas)." No nosso caso, ao invés de a planta mostrar as divisões internas da casa, ela mostra as divisões internas do terreno, o que poderia ter no terreno e que área ocuparia. A partir da planta baixa do lote, como mostra a figura a seguir, tivemos a oportunidade de explorar o conceito de área. (fig. 20)

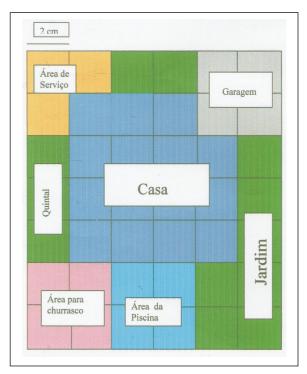


Figura 20: Planta de um terreno.

Foi entregue a cada aluno uma planta baixa da figura para que ele dissesse a área de cada repartição da planta e depois serviria de modelo para ele planejar sua própria planta.

Prof.: Nessa planta da minha casa que entreguei a vocês tem tudo que eu queria que a minha tivesse. Agora vocês vão escrever qual é a área de cada repartição dessa casa aí do lado no papel mesmo.

Clarice: É contar os quadrinho? Prof.: Isso mesmo.(sit. 210)

Apesar de ter feito o modelo da planta da casa, pensando que facilitaria o estudo de área, vejo que talvez tivesse sido mais proveitoso conversar com as crianças sobre a planta e cada uma fizesse a sua. Imediatamente a criança identifica que para calcular a área deverá contar os quadradinhos. Segue as respostas dadas por elas:

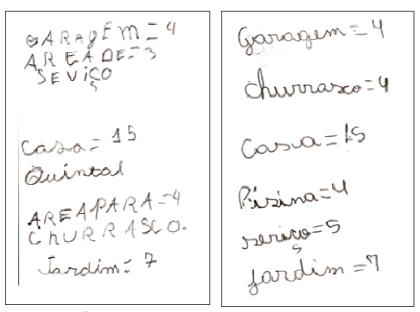


Figura 21 e 22: Área em quadradinhos dos ambientes da planta baixa do terreno

As crianças somaram a quantidade e escreveram-na ao lado com certa dificuldade em relação à escrita da língua portuguesa. Apesar de já terem sido informadas que deveriam escrever unidades quadradas, elas não escreveram.

A criança não vê o quadrado como unidade de medida. Faltou explicitar-lhes melhor a medida quadrada, relacionando a unidade de medida no metro linear com a medida da superfície quadrada. O que poderia ter ajudando também seria a multiplicação retangular, pois com o metro quadrado de jornal, os alunos puderam perceber que cada lado possuía um metro, mas não fízeram a relação com a escala e o quadradinho da planta baixa. Alguns ainda riscavam e apontavam na planta o que queriam dizer, como o exemplo:

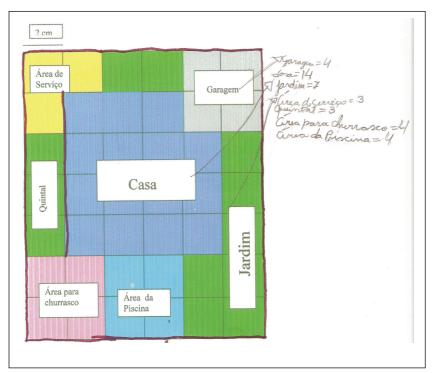


Figura 23: Atividade de área dos ambientes do terreno na planta baixa 1

Outros escreviam do lado mesmo, evidenciando a que parte da planta eles se referiam:

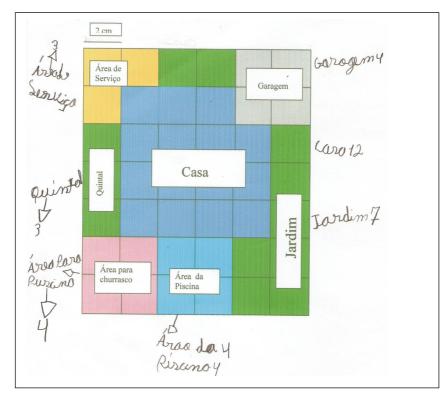


Figura 24: Atividade de área dos ambientes do terreno na planta baixa 2

Nas atividades, os alunos teriam de contar quantos quadradinhos feitos de 2 cm por 2 cm ocupariam cada parte da casa, incluindo jardim, piscina e área para churrasco. Assim

fizeram. Contaram e assinalaram a quantidade, como mostra a figura acima. Ao realizar as atividades, a abertura e a disposição dos alunos resultaram em discussões e análises coletivas. Possibilitaram que cada um escrevesse ou respondesse sua atividade da forma que havia compreendido. Ao agirem e se interessarem pelas atividades, as crianças demonstram ter gostado do que estavam fazendo. As formas distintas de abordar o conteúdo tratado e os conceitos envolvidos resultaram em momentos de atenção com o *outro*, de forma que os significados e as respostas foram sendo negociados por meio de diálogos abertos, envolvendo sujeitos situados em um mesmo espaço intencional, ou seja, a sala de aula.

As atividades de ladrilhar o papelão que serviria de terreno, de verificar a área da planta baixa por mim oferecida e de montar a própria planta baixa tinham como objetivo, não só propiciar o estabelecimento de relações entre o conceito de área, a contagem e o ladrilhar, mas sim explorar também as propriedades geométricas da escala e do lado a lado do quadrado.

Quando os alunos planejam a casa que eles iriam construir, de início, pensaram que teriam de fazê-la do mesmo jeito da plana baixa entregue para eles. Ao perceberem que não, deixam a criatividade aflorar e começam a construir.

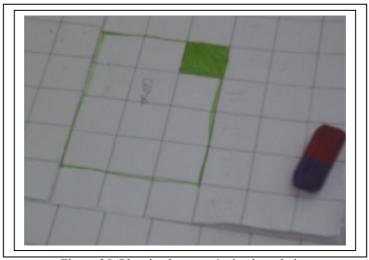


Figura 25: Planejando sua própria planta baixa

As figuras abaixo mostram que os alunos fizeram o planejamento das casas que cada grupo construiria, considerando a área do papelão que seria seu terreno para a construção. Usaram lápis de cor para colorir o papel quadriculado já pronto no papelão, fizeram as divisões que a construção teria. É importante ressaltar que a planta do lote, muitas vezes, possuía os mesmos ambientes do modelo oferecido a eles, entretanto, acrescentavam alguma coisa, como por exemplo, o espaço da casinha de cachorro.

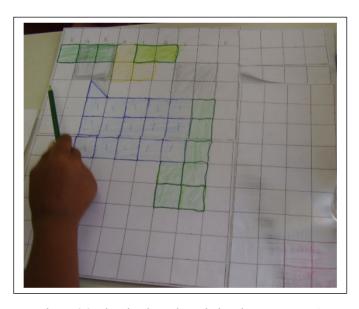


Figura 26: Planejando a planta baixa de seu terreno 1

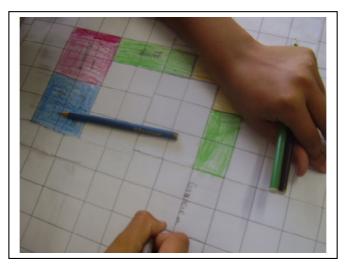


Figura 27: Planejando a planta baixa de seu terreno 2

Além da noção de área, as crianças expressaram compreensões sobre ângulos, mesmo que de maneira informal.

> Clarice: se a gente não tiver organização para fazer uma casa, por exemplo, qualquer coisa, ela pode ficar feia, errada. (sit. A02)

Prof.: então a beleza da casa é importante?

Alunos: é. (sit. T02)

Prof.:: e o que é essa coisa errada? Clarice: pode ficar torta, tia. (sit. A03)

Marcos: a casa tinha que ser reta, porque assim teria como entrar, como não é reta

não tem como entrar. (sit. D52)

Para as crianças, o que o torto é feio. A casa deve ser reta para ser possível entrar nela. O uso do ângulo está muito ligado à harmonia e à beleza da casa, pois, para elas, a casa precisa ter paredes retas de forma que fique de pé e bonita, possibilitando o acesso a ela. O

torto e o reto poderiam ter sido apresentados aos alunos como tipos de ângulos (retos, obtuso/aberto, agudo/fechado)

O conceito de ângulo é importante na sociedade, pois "centenas de atividades profissionais utilizam ângulos para resolver problemas, como no caso do marceneiro, do pedreiro e até daquele mecânico que faz o alinhamento das rodas dos carros" (LOPES, 2001, p. 1). As primeiras noções que as crianças têm de ângulos, segundo Lopes (2001), são diferentes daquelas trazidas pelos livros didáticos. Para o autor "o conceito de ângulo está associado a uma diversidade de idéias distintas, porém solidárias, como inclinação, rotação, região, abertura, orientação, direção, entre outras" (LOPES, 2001, p. 2). Em nossa pesquisa, ele aparece relacionado à idéia de torno e reto, belo e feio.

Lopes (2001) faz um questionamento a respeito do conceito de ângulo, pois, para ele, o conceito de ângulo está ligado também à idéia de campo visual. "Tanto o ser humano como os animais dispõem de um campo visual. A noção de campo visual está associada à idéia de ângulo como região, contínua" (p.3). Sendo assim, o ângulo não pode ser caracterizado apenas como a medida que pode ser feita com o transferidor. Ele pode também ser pensado em como as pessoas veem os objetos; em como elas os percebem. Para Merleu-Ponty (2006, p. 47), "perceber não é experimentar um sem número de impressões que trariam consigo recordações capazes de completá-las, é ver jorrar de uma constelação de dados um sentido imanente sem o qual nenhum apelo às recordações seria possível."

A vivência do projeto "Pequeno Construtor" possibilitou a investigação, dentre outros aspectos, sobre medidas, mas também sobre muitas outras coisas. Em relação a nós, professoras, falamos sobre a história das medidas e medimos passo a passo para montar a casa em miniatura. Em relação às crianças, elas manipularam a régua, perguntaram sobre como usá-la e mediram as partes da casa.

Se nós, entretanto, como professoras, estivéssemos mais atentas ao trabalhar com o cenário para investigação, o trabalho teria sido melhor, visto que as possibilidade de discussão seriam aproveitadas e seria possível promover situações, reflexões para ampliá-las.

Com as medidas, poderia ter investigado melhor os múltiplos e submúltiplos. Com a escala, poderíamos ter partido de uma redução que pudesse ser feita no cotidiano como fez Guedes (2002), que usou barbante para medir a medida real, dobrando-o até que coubesse na folha de papel. Quando realizei a atividade, não conhecia, porém, o trabalho do autor sobre *design*. Poderíamos ter explorado a idéia de ângulos, quando as crianças falaram sobre o torto, o feio que deve ser reto, mostrando o ângulo reto e a diferença dele com os demais.

Sobre a área, poderia ter investigado melhor a relação de cobrir a superfície com o quadradinho. Poderia ter mostrado, por exemplo, que ele representava o metro quadrado formado pelo jornal que um metro de cada lado. Poderia também ter explorado a multiplicação retangular, mas, como os alunos apresentam maior facilidade em contar do que em multiplicar, optamos pela contagem dos quadradinhos que ladrilhava o papel-terreno.

Percebi e compreendi que "o cenário para investigação" é também cenário para o professor, não só para o aluno. O professor precisa saber onde o aluno está e o que deve fazer para ir até ele, para que ele possa chegar a novas compreensões. Se em alguns momentos as crianças sentiram a necessidade de estudar "as contas", "a tabuada", tal momento do estudo das áreas era oportuno com a multiplicação retangular, por exemplo. O professor deve preparar-se ao se propor trabalhar com o cenário para investigação, pois, em muitos momentos, após a pesquisa na sala de aula, durante minha reflexão, percebi que faltaram alguns conteúdos que poderiam ter sido abordados no cenário proposto.

4.2 Sobre a possibilidade de discutir as compreensões expressas sobre formas e figuras planas no cenário proposto

O trabalho com geometria implica o desenvolvimento de uma aprendizagem que permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vivemos. A exploração do mundo físico e as formas nele presentes permitem ao aluno estabelecer conexões entre a matemática e outras áreas do conhecimento.

No projeto Pequeno Construtor, os moldes da casa, feitos de papelão, tinham quadrados, retângulo e triângulos. As perguntas, desde o primeiro dia, foram geradas em torno principalmente dessas figuras, pois sabíamos que elas estariam presentes na montagem da casa em miniatura. Essas figuras foram cortadas em gráfica para facilitar o trabalho, mas as crianças poderiam cortá-las da forma e do tamanho que quisessem. No primeiro dia, quando fizeram o desenho de suas casas por dentro e por fora, perguntamos quais as figuras geométricas eles encontravam em seus desenhos.

Prof.:como é o formato da cerâmica, ou o piso da sua casa?

João: é um quadrado. (sit. 22)

Prof: que mais tem nesse apartamento? Qual a forma geométrica deste apartamento?

Paulo: um triângulo. **Prof:** um triângulo? Paulo: não, quadrado. **Prof:** porque é um quadrado?

Paulo: não sei.

Prof: qual é a diferença entre um triângulo e um quadrado? Paulo: o triângulo tem 3 lados e o quadrado tem 4 lados.

Prof: E qual é a diferença entre quadrado e retângulo?

Paulo: o retângulo é mais oval que o quadrado. (sit. 42 a 45)

Prof.: mas esta casa aí tem que forma geométrica?

Paulo: quadrado.

Prof.: toda casa é quadrada?

Paulo: sim. (sit. 63)

Paulo responde sempre ao que é questionado, conhece sobre as figuras planas, diz que a cerâmica é quadrada e que o formato do apartamento é um triângulo. Ao pensar melhor e ser novamente questionado, ele diz que o formato é quadrado. A criança não sabe dizer por que o formato do apartamento é quadrado, mas sabe explicar a diferença entre quadrado e triângulo, usando a propriedade do número de lados das figuras planas. A criança sabe que a figura quadrada possui quatro lados e o triângulo, três. Ela responde no campo da geometria plana, entretanto, as construções são tridimensionais. Não surgem no vocabulário das crianças o cubo, o paralelepípedo, a pirâmide. Não é comum a escola explorar as formas tridimensionais. Desde o início da escolarização, a criança estuda as formas bidimensionais, mesmo vivendo num mundo tridimensional. Perdemos mais uma vez a oportunidade de explorar esse tipo de geometria. Tivemos pressa para chegar ao resultado, à construção da casa, e limitamos os encontros a três. Precisaríamos de mais tempo para abordar este estudo.

A exploração das vivências no cenário proposto não foi suficiente para que os alunos elaborassem conceitos sobre as figuras geométricas. Ao serem questionados sobre a diferença entre o retângulo e o quadrado, a resposta foi surpreendente: uma criança disse que o retângulo é mais oval que o quadrado. Nesse momento, ficou claro que o aluno identificava uma diferença entre as figuras, mas ficou claro também que a conversa devia ter prosseguido, pois o questionamento sobre o porquê da resposta não veio. Nesse momento, percebo a falta de mais questionamentos investigativos por parte de nós professoras. O que seria um retângulo mais oval? Em muitos outros momentos, vejo questões como essas ficarem sem respostas, indicando que um cenário de investigação pressupõe a existência de um professor questionador que procura compreender o raciocínio mental desenvolvido pelo aluno e o conduz a novas compreensões.

Ao serem questionados sobre os elementos da casa como comprimento e altura, os alunos respondem que a casa tem:

Alunos: quadrado, o teto, o metro. **Prof.:** o que nós temos mesmo?

Paulo: o quadrado e o metro. (sit. 77 e 78)

O quadrado está presente nos elementos que compõem a casa. Os alunos podem ter dito quadrado pensando nas paredes ou no bloco retangular que forma a própria construção da casa. Como naquele momento estávamos explorando a altura e o comprimento e perguntando

sobre as medidas, deixamos essas respostas de lado. Não perguntamos a eles onde viam o quadrado na casa. Mais uma vez aconteceu uma abertura para uma investigação sobre o quadrado visto pelas crianças, no entanto, ela não foi aproveitada. Pude perceber que as crianças ainda não haviam assimilado as idéias relacionadas à medida e ainda não reconheciam as figuras geométricas.

Perguntei a elas o que era o metro quadrado e Gabriel respondeu:

Prof.: O que é metro quadrado? **Gabriel:** Deve ser um quadrado. **Prof.:** Mais o que é um quadrado?

Gabriel: Uma figura que tem 4 lados. (sit 174 à 175)

Ao questionar sobre o metro quadrado, na verdade, eu iniciava uma atividade de investigação para a construção de um metro quadrado de jornal para que os alunos pudessem vê-lo e compará-lo com a realidade. Nessa dinâmica, o aluno foi logo relacionando metro quadrado a quadrado e soube responder que o quadrado é figura de quatro lados. Apesar de termos medido os lados do quadrado feito de jornal e de termos mostrado que cada lado media um metro, poderíamos termos partido dessa conversa para explicar por que de se chamar metro quadrado, pois se o quadrado é a figura que tem quatro lados, chegar à compreensão de que os lados deverão ter um metro não seria difícil.

Prof.: o que é o retângulo? Se o quadrado é uma figura com 4 lados iguais, como é o retângulo?
Tais: três lados iguais.
<u> </u>
Gabriel: Não. Quatro lados iguais.
Prof.: qual a diferença do retângulo e do quadrado se ambos têm 4 lados?
Paulo: o retângulo é esticado.
Prof.: ah o retângulo é esticado? Ele é assim? (figuras feitas no quadro)
Paulo: é.
Prof.: que figura é essa?
Paulo: quadrado.
Prof.: e essa?
Paulo: retângulo.
Prof.: então, qual é mesmo a diferença entre os dois?
Paulo: o retângulo é maior.
Prof.: E se as figuras forem assim (como no desenho abaixo)? Qual é quadrado?
Oual é retângulo?

Paulo: aí o quadrado ficou maior.

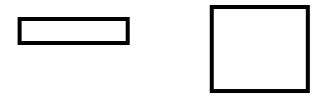
Prof.: o tamanho da figura serve para definir quem é quadrado quem é retângulo?

Paulo: não. (sit. 176 a 180)

Apesar de não se definir as figuras quadrado e retângulo pelos seus tamanhos, aproveitei a fala das crianças para demonstrar que não é o tamanho que as define. As crianças identificam que tanto o retângulo quanto o quadrado têm quatro lados. Ao questionarmos sobre a diferença entre o quadrado e o retângulo, Paulo respondeu que o retângulo é mais esticado. Diante disso, e com as figuras feitas no quadro:



Perguntei a elas se era assim o formato das figuras. Elas disseram que era. Perguntei ainda qual era diferença entre os dois. Paulo respondeu que o retângulo era maior, então, fiz novamente outras duas figuras no quadro:



Com as figuras questionamos se a propriedade de o retângulo ser maior era verdadeira, visto que no desenho feito o quadrado era maior que o retângulo. Paulo concordou que não. Dessa forma, as crianças perceberam que não era o tamanho que dava o nome de quadrado ou retângulo, mas que tinha algo relacionado à propriedade dos lados. As crianças compreendem, nesse momento, apenas a propriedade dos lados das figuras geométricas, mas não cheguei a explicitar outra propriedade que colocaria quadrado e retângulo em um mesmo grupo, o dos retângulos, quando considerados a medida dos ângulos.

Prof.: quantos lados tem o quadrado?

João: quatro.

Prof.: o João falou que o quadrado possui quatro lados. Quantos lados possui o retângulo?

Alunos: quatro.

Prof.: bem... o quadrado possui quatro lados e o retângulo possui quatro lados.

Prof.: como são os quatro lados do quadrado? São iguais? São diferentes?

Gabriel: são iguais.

Prof.: e os quatro lados do retângulo, são iguais ou diferentes?

Alunos: diferente.

Prof.: então, qual a diferença do quadrado e do retângulo?

Alunos: é que o quadrado tem lados iguais e o retângulo não.

Prof.: nós temos outra propriedade do retângulo, um lado é igual ao seu lado oposto.

Taís: então, tem dois lados iguais. (sit 176 a 186)

As crianças têm facilidade para se expressarem verbalmente, mas quando foi pedido que escrevessem sobre o compreendido, elas apresentaram dificuldade com a língua escrita.

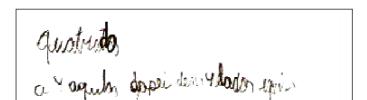


Figura 28: Escrita das propriedades do quadrado e do retângulo

As crianças perceberam que a diferença entre o quadrado e o retângulo estava no fato de os lados serem todos iguais ou não. Faltou, nesse momento, dizer que o quadrado também é retângulo, logo, a propriedade de os lados serem ou não iguais não seria a melhor para definir a figura. No quadrado, os quatro lados são iguais e no retângulo só os lados opostos são iguais. Uma importante característica ressaltada quando caminhamos pela investigação é a de que a criança sabe sobre o objeto, percebe-o, mas não compreende que haja intencionalmente a reflexão acerca de suas características.

Para Alro e Skovsmose (2006, p. 70), "o professor pode atuar como um facilitador ao fazer perguntas com uma postura investigativa, tentando conhecer a forma com que o aluno interpreta o problema." Ao perguntar várias vezes sobre as características do retângulo e do quadrado sem dar de imediato uma resposta, mantivemos uma postura de facilitadoras, procurando meios para que o aluno pudesse encontrar a resposta investigando por si mesmo.

As figuras planas são formas abstratas. Sua aprendizagem torna-se possível ao serem relacionadas com suas representações.

No terceiro encontro/aula, recordamos as compreensões que as crianças tinham tido na aula anterior:

Prof.: Vamos recordar o que vimos ontem. O que é um quadrado, um retângulo. O

que, que é um quadrado? **Clarice:** é uma figura de 4 lados iguais.

Prof.: Taís, o que é um quadrado? **Tais:** o quadrado tem 4 lados iguais.

Marcos: 4 lados iguais.

Prof.: Gabriel, o que é um retângulo?

Gabriel: é uma figura geométrica que tem 3 lados.

Prof.: João, o que é um retângulo?

João: sei não.

Prof.: qual é a diferença do quadrado com o retângulo?

Clarice: o retângulo tem 4 lados, igual o quadrado. Só que 2 lados são iguais, e os

outro não.

Prof.: Será que é isso mesmo?

Alunos: não sei.

Prof.: Independente da posição, o retângulo tem os lados opostos iguais.. (sit. 233 a

117

A característica quanto ao número de lados do quadrado e do retângulo foi um conceito compreendido pelas crianças. João disse não saber, no momento das atividades, se ele não se lembrou do que foi falado. Ele não compreendeu a propriedade do quadrado.

O desenvolvimento da habilidade, para a visualização das características das formas, particularmente das formas geométricas e para a elaboração e interpretação de suas representações gráficas no plano, é um passo importante para que a criança não só as visualize, mas também as perceba, compreendendo-as e expressando essa compreensão.

Ao serem questionadas sobre as figuras geométricas presentes nas casas em miniatura, as crianças responderam quadrado, retângulo e triângulo. As três foram as figuras que eles mencionaram de alguma forma e que já conheciam, mesmo sem saber sobre elas:

Prof.: que figuras geométricas tem sua casinha?

Clarice: retângulo. **Prof.:** qual mais?

Clarice: quadrado. (sit. 254 e 255) **Prof.:** que coisas que você aprendeu?

Tais: fazer casinha... e aprendi que o retângulo e o quadrado têm 4 lados. Essas

aulas de matemática foram melhor ainda. (sit 261)

Prof.: Paulo, que figura geométrica que tem sua casinha?

Paulo: deixa eu ver ... um quadrado, um retângulo, um triângulo.

Prof.: o que você aprendeu de matemática estes dias, Gabriel?

Paulo: as figuras geométrica. (sit 265 e 266)

Prof.: Marcos, de que você mais gostou nessas aulas que nós fizemos?

Marcos: eu gostei quando você explicou a coisa do quadrado, do retângulo.

Prof.: você já sabia as coisas do quadrado e do retângulo?

Marcos: não.

Prof.: você aprendeu?

Marcos: aprendi. (sit. 23 e 275)

A figura plana menos estudada foi o triângulo, porém, não menos percebida:

Prof: que mais tem nesse apartamento? Qual a forma geométrica deste apartamento?

Paulo: um triângulo. Prof: um triângulo? Paulo: não, quadrado.

Prof: porque é um quadrado?

Paulo: não sei.

Prof: qual é a diferença entre um triângulo e um quadrado?

Paulo: o triângulo tem 3 lados e o quadrado tem 4 lados. (sit. 42 a 44)

Prof.: João e Gabriel, qual é a figura geométrica que tem na casinha de vocês?

Gabriel: triângulo.

João: triângulo, quadrado, retângulo. (sit. 242)

Prof.: qual a diferença do triângulo com o quadrado, João? **João:** o triângulo tem três e o quadrado tem 4 linhas. (sit.249)

Prof.: Paulo, que figura geométrica que tem sua casinha?

Paulo: deixa eu ver ... um quadrado, um retângulo, um triângulo. (sit. 256)

Paulo disse que seu apartamento tem o formato de um triângulo. Em seguida, corrigiu-se e disse que o formato era o quadrado, mas não soube dizer o porquê. Mas, ao ser questionado quanto à diferença entre o triângulo e o quadrado, soube responder que o primeiro tem três lados e o segundo tem quatro lados. Gabriel identificou inicialmente, em sua

casa, o triângulo e soube dizer também a diferença entre ele e o quadrado considerando a propriedades dos lados.

Como a imagem, a forma e o desenho das figuras geométricas planas desempenham um importante papel no estudo da geometria, foi possível perceber que os alunos demonstram ter gostado e de ter aprendido várias curiosidades sobre as figuras.

Alro e Skovsmose (2006) propõem os cenários para investigação matemática para a sala de aula e consideram que os professores não poderão ficar limitados a um único cenário. Eles devem recorrer a outros cenários que mais se adequarem aos objetivos de aprendizagem. Nessa pesquisa, nosso cenário foi o projeto "pequeno construtor", ou seja, as crianças estariam em sala de aula trabalhando no projeto de construção de uma casa em miniatura para estudar a geometria. Neste primeiro momento, conduzimos o estudo para a compreensão das figuras planas quadrado, retângulo e triângulo.

Para que o projeto pequeno construtor se constituísse em cenário para investigação, haveria que se estabelecer um ambiente em que os alunos se sentissem convidados e aceitassem o convite para o estudo da geometria. Para essas crianças, foi possível estudar o quadrado, o retângulo e o triângulo. Nesse processo investigativo, pude vivenciar a intensidade do interesse e a persistência do propósito inicial que era o construir a casa. A estrutura física da minicasa foi sendo construída. As crianças deram forma ao pensamento e ao conhecimento, fato que possibilitou a construção de conceito das formas presentes nessa construção.

Em nossa pesquisa, buscamos a identificação de figuras e formas com suas características, bem como a construção da casa em miniatura usando essas figuras. Tudo isso contribuiu para que as crianças percebessem as figuras planas, não havendo, nesse momento, a preocupação com a definição formal de tais figuras. A exploração da figuras foi possível com a construção da casinha. Os alunos puderam, assim, cortar e manipular as peças planas, fazendo os encaixes. Eles viam qual figura servia como parede, qual outra se encaixava com aquela e assim a forma foi sendo montada, à medida que eles percebiam semelhanças e diferenças.

As atividades proporcionaram momentos de descontração e lazer para as crianças, pois elas tiveram a oportunidade de decidir sobre as figuras, como usá-las, como colocá-las, como montar sua casinha, como pintá-la, que cor usar. Os alunos puderam participar das escolhas ou escolherem tudo, desde como fazer a casa até como terminá-la. Pude vivenciar possibilidades em se trabalhar com o cenário proposto, pois as crianças aprendem, mesmo que não seja tudo aquilo que nós professores desejamos que elas aprendam, mas elas aprendem.

Diante disso, penso que "[...] compreender é experimentar o acordo entre aquilo que visamos e aquilo que é dado [...]" (MERLEAU-PONTY, 2006, p. 200), e assim pode ser.

4.3 Sobre a possibilidade de discutir as compreensões expressas para além da Matemática no cenário proposto

A espantosa realidade das coisas É a minha descoberta de todos os dias (Alberto Caeiro. Poemas inconjuntos. In: Pessoa, 1998)

Pavanello (2004), ao intitular um artigo por "que Geometria pode ser significativa para a vida?", mostra a preocupação que a escola deve ter com o ser humano, principalmente com as crianças, que reproduzemem "fielmente o modelo a que são expostas".

Hoje, existe consenso entre os educadores sobre a necessidade de se abordarem as questões matemáticas a partir de situações do cotidiano. Porém, não é qualquer tratamento dos conteúdos que proporciona aos alunos a possibilidade de construir significativamente os conceitos matemáticos. (PAVANELLO, 2004, p. 6)

A criança, na pesquisa, por sentir a proximidade com a vida em ambiente extraescolar e o contexto do ambiente trabalhado, pode trazer seus conhecimentos do dia-a-dia para a sala de aula. Ao serem questionados sobre as profissões em que a atividade principal é construir, um dos alunos apresentou sua compreensão sobre o assunto:

Prof.: o que nós podemos pensar quando falamos a palavra construtor? O que é construir?

Paulo: Pintor, construir casa, prédio, escola, hospital...

Prof.: Qual a profissão de quem constrói?

João: Pedreiro.

Prof.:: só pedreiro?

Alunos: não.

Prof.: tem outras profissões?

Marcos: tem. Pintor.

Prof.: eu estou perguntando assim: o que é ser construtor e que profissão pode ser de um construtor? Além de pedreiro qual outra profissão que temos? Vamos tentar mais um pouquinho. O Engenheiro, vocês acham que engenheiro constrói?

Alunos: sim.

Prof.: Só que engenheiro e arquiteto fazem mais planejamentos no papel, não é isso? E o marceneiro constrói? O que o marceneiro constrói?

Clarice: guarda – roupa, mesa, cama, cadeira. (sit. 4 a 9)

Ciarice: guarda – roupa, mesa, cama, cadeira. (sit. 4 a 9)

Além do pedreiro, citaram o pintor, o engenheiro e o marceneiro. Disseram que este último constrói mesas, camas, cadeiras e outros objetos úteis a uma casa. Os alunos identificam as profissões, falam sobre o dinheiro necessário para se construir uma casa, sobre o material de construção, como sacos de cimento, e assim por diante. As crianças vão à escola com conhecimentos do mundo fora dela, e, muitas vezes, a escola não aproveita o que ela já

sabe para auxiliá-la na compreensão dos conteúdos escolares, o que poderia ser proveitoso, pois, a partir do que a criança já sabe, pode-se vivenciar melhorar o desempenho na escola.

A criança precisa de possibilidades reais para deduzir e construir seu conhecimento, tornando-se um ser crítico e provido de argumentação diante dos conceitos científicos escolares. Deve ater-se à aprendizagem de forma a alcançar os objetivos de se estudar. O aspecto dedutivo e o raciocínio lógico são importantes para o ensino e a aprendizagem. Além disso, é sempre importante salientar as perspectivas do conhecimento geométrico, por exemplo, no caso deste estudo. Deve-se, ainda, contextualizar os conteúdos, discuti-los e ampliar as compreensões sobre o que foi pensado. As crianças expressam seus valores sociais na escola. Se se pede para que desenhem, elas desenham não só aquilo que foi pedido, como também o que elas gostam ou têm como valores.

Prof.: Diz pra mim o que tem aqui dentro da sua casa.

João: tem um retrato, o Smilinguido e o Salsicha.

Prof.: porque você gosta do Smilinguido?

João: porque ele é da Bíblia.

Prof.: que formato tem o Salsicha?

João: uma linguiça. (sit. 23 a 25) **João:** esse gorducho aqui é meu tio. (sit. 28)

A figura a seguir mostra que João desenhou em sua casa o Smilinguido, o Salsicha e seu tio. O Smilinguido é a figura de uma formiga usada para quadrinhas evangélicas. Ao ser questionado sobre o desenho, João disse que esse personagem é da Bíblia, demonstrando interesse religioso. O Salsicha, também desenhado por ele, é um personagem de desenho animado. Ao desenhá-lo, o aluno revela que tem gosto por desenho animado e consequentemente pelo personagem. Ele desenha também outra figura que diz ser seu tio e completa dizendo ainda que ele é gordo. João recruta personagens infantis e uma pessoa de sua família pra compor seu desenho. A vida fora da escola da criança está presente na escola e, muitas vezes, nós, professores, ignoramos a importância de estar com nosso aluno no mundo dele.

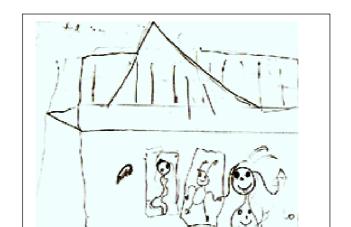


Figura 29: Desenho da casa de uma criança

A escola tem sido um dos lugares que não leva em consideração as diferenças culturais, religiosas e de classes sociais dos indivíduos, pois o sistema escolar coloca a possibilidade de promover a igualdade. Nesse sentido, a exclusão ainda permanece.

Ao construir uma casa, Taís pensa que a principal característica é que ela precisa ser bonita, para mostrar para as outras pessoas, não para ser agradável, aconchegante, um ambiente bonito de se ver e estar. Clarisse, sua colega de sala e de trabalho no projeto, diz, porém, que o importante é se ter onde morar. São crianças convivendo no mesmo espaço, mas com valores sociais e culturais diferentes.

Prof.: pra fazer uma casa, ela tem que ser planejada.

Taís: tem que ser bonita.

Professora: E porque nossa casa tem que ser bonita?

Tais: Pra mostrar pros outro.

Clarice: não importa se é feia ou bonita, o que importa é que da pra morar.

(sit.53 e 54)

Essas mesmas crianças, preocupadas com a beleza das casas, estão na escola, freqüentam-na por algum tempo e, ao pedi-las para escreverem algo sobre as aulas dadas, escreveram da seguinte forma:

Jame soc apena droys Jue voc noa esalva? Que roortar de grenz robu cumelva?

Figura 30: A escrita de uma criança

No cenário para investigação, segundo Nacarato, Gomes e Grando (2008, p. 16) "a comunicação e o diálogo são inerentes ao cenário de investigação, o qual se caracteriza por ser um espaço aberto, em que questões podem ser formuladas livremente e a busca de respostas e ou soluções passa a ser coletiva.". Dessa forma, as questões relacionadas aos pontos de vistas individuais também passam a ser dialogadas entre os pares, pois eles estão sendo um-com-o-outro no momento da aprendizagem.

Para Martins (1992), projetos coletivos pressupõem a existência de projetos pessoais, da história de vida que cada um traz consigo, bem como o sentimento de pertencer ao mundo, o qual nos coloca todos juntos. Dessa forma, se cada ser estiver situado e envolvido, ninguém estará fechado num mundo como um objeto dentro de uma caixa. A liberdade do ser é seu poder fundamental, pois se é o sujeito de todas as suas experiências, o que não diverge de sua inserção no mundo.

Apesar de a liberdade ser fundamental para o ser aprender, os padrões rígidos da escola e as convenções ainda fazem com que o estudante não perceba situações de aprendizagem em todos os momentos e em algumas atividades.

Prof.: Paulo, o que você gostou na aula de hoje?

Paulo: gostei do que ocê falou das medida e daquela da vassoura e da baleia.

Prof.: ah, você gostou da história das medidas e da escala?

Paulo: é, da história e da escala.

Prof.: as aulas podiam ser assim todos os dias? **Paulo:** ah... mas tem que ter as conta também. **Prof.:** E você, Marcos, o que aprendeu?

Marcos: eu? Eu aprendi tudo.

Prof.: tudo o quê?

Marcos: que você falou, das medida, do quadrado do metro.

Prof: a aula podia ser assim todo dia? **Marcos:** ia ser só fazer desenho?

Prof.: Não. Você viu muita coisa de geometria também.

Marcos: mas a gente tem que aprender tabuada também. (sit 228 a 232)

As crianças demonstram gostar da aula quando ela é diferente do tradicional, mas estão apegadas aos valores tradicionais da escola. Não percebem situações de aprender ao desenhar, sentem falta da tabuada, das contas, demonstram interesse pela história dos conceitos matemáticos, fazem o trabalho manual com habilidade, mas não compreendem que existem conceitos matemáticos nesta proposta. Alguns dizem que gostariam que as aulas fossem assim todos os dias. Outros se expressam como no diálogo acima. O ser humano, porém, é um ser de possibilidades. Se os cenários fossem propostos com maior frequência, eles poderiam perceber o quanto aprendem e dariam valor a esse aprendizado em outras situações de estudo que não as de sala de aula tradicional. Além disso, se as professoras

estivessem mais atentas aos que os alunos expunham para, a partir disso, orientar as discussões, o estudo teria sido mais profícuo. Para Martins (1992, p. 76), "o homem não é por natureza aquilo que está destinado a ser e, como ser de possibilidades, necessita construir-se na sua humanidade, o que se realiza através do ato de educar propriamente dito."

Apesar de as crianças não perceberem aprendizagem no ato de desenhar, no desenho, estão presentes as atitudes e a cultura individual e social, o eu e o outro, o aspecto interpessoal e intrapessoal, pois é no ambiente proposto entre os colegas e no contexto educacional que o desenho é produzido, mediante objetivos prévios. Ao dialogar com os alunos sobre seus desenhos, percebemos relações que eles estabelecem entre si e com o mundo físico em que habitam. O desenho vai se revelando de forma natural e espontânea, mas, a partir daquilo que o aluno vivencia, em uma sociedade permeada por relações de poder, por influência de valores, normas e concepções de ser humano e de mundo.

Prof: e a sua casa, Gabriel?

Gabriel: eu desenhei a grade da minha casa. (sit 47)

Prof: Paulo, onde é a porta de entrada desta casa? Não tem sala nem cozinha? Esta é

sua casa?

Paulo: é um apartamento.

Prof: quantos apartamentos têm aí?

Paulo: tem 16 apartamentos.

Prof: quantos quartos têm esse apartamento aqui?

Paulo: 2 quartos.

Prof: se cada apartamento tem 2 quartos, quantos quartos têm no edificio?

Paulo: 32 quartos. (sit 38 a 41)

Para Gabriel, é importante desenhar a grade de sua casa. Para Paulo, é importante informar que sua moradia é um apartamento. Apesar de os alunos não reconhecerem as contas e a tabuada, elas se mostram presentes quando eles contam o número de apartamentos do prédio. As crianças mostram seus conflitos, suas preocupações com a casa real onde moram.

As operações matemáticas estiveram presentes em vários momentos, entretanto, como a atividade era lúdica, as crianças não conseguiam percebê-las no trabalho.

Prof.: supondo que cada pedacinho desse aqui no quadro seja 1 metro, então, em cada pedacinho fica assim: 2 cm para o primeiro, 2 ,2, 2 e 2. Quantos centímetros deram tudo? Vejam só... sendo assim 2 mais 2?

Alunos: 4. Prof.: mais 2? Alunos: 6. Prof.: mais 2? Alunos: 7, não, 8. Prof.: mais 2...

Alunos: 11, não 8, ah é 10.

Prof.: Então ficaria desse tamanho aqui na régua, de zero até 10, dá 10 cm. Essa parte é maior que as outras, não é?

parte e maior que as outras, não

Alunos: ficou.

Prof.: olha. Se a cada um metro, supondo que cada pedaço desse no quadro valesse 1 metro, eu tivesse 3 cm, como ficaria? Assim, 3, 3, 3, 3 e 3. Vamos contar?

Alunos: vamos.

Prof.: 3 + 3 = 6.
Alunos: 6.
Prof.: mais 3.
Alunos: 11, não 9.
Prof.: mais 3.

Alunos: 12. (sit. 132 a 138)

Demonstram dificuldade também com as operações. Para somar, usavam os dedos. Mesmo somando quantidades pequenas, ainda erravam. As operações estiveram presentes nos momentos das atividades feitas com escala e nos momentos em que os alunos tiveram que medir as partes para montar as casas em miniaturas, mas como não foram mostradas como operações, as crianças não reconheceram que estavam operando.

Observando os desenhos a seguir podemos ver como eles mostram a vida do aluno e do colega naquilo que fazem, bem como os aspectos físicos de suas moradias. No desenho interior, a criança desenha tudo aquilo que acha importante para ilustrar sua casa. Já ao desenhar o apartamento, ele ilustra todo o prédio por fora.

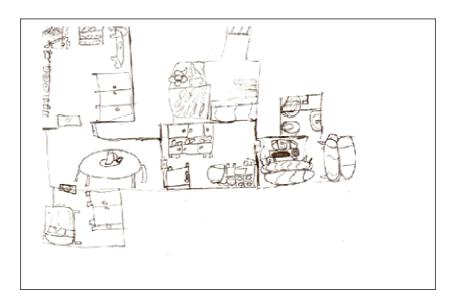
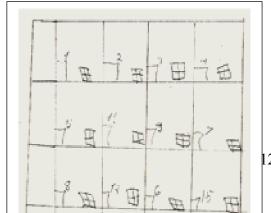


Figura 31: Desenho interno da casa de uma criança





A geometria estudada nesta pesquisa procurou relacionar as figuras com o cotidiano. O desenho foi um caminho para se projetar no papel as formas e relacioná-las com representações delas. Isso contribui para a concretização dos conhecimentos relacionados à geometria: definir conceitos, demonstrar propriedades e resolver problemas. Os alunos, entretanto, demonstraram uma preocupação com as contas, visto que conhecem pouco de geometria e, nesses momentos, conseguiam verbalizar mais do que escrever, talvez pela dificuldade em escrever, que pode ser vista na figura abaixo, ou pela empolgação em fazer os desenhos e não querer escrever.

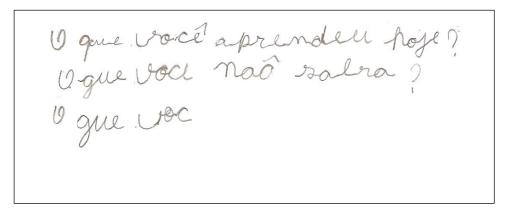


Figura 34: Escrita de uma criança 2

Importante característica no trabalho com os desenhos é a de que eles representam mais o que a criança sabe de um objeto do que o que ela vê. Nesse sentido, ela desenha melhor sua casa com as figuras geométricas do que demonstra saber escrever sobre elas. Sendo assim, há reflexão sobre aquilo que ela conhece sobre sua casa construída com forma geométrica. O desenho expressa, assim, o conhecimento que a criança tem em relação ao objeto sobre o qual ela não consegue escrever. Quando consegue escrever, a dificuldade com a escrita mostra-se presente. Isso fica claro na fala da criança como é possível observar a seguir:

Prof.: agora, virem esta folha e escrevam o que é um quadrado e o que é um retângulo.

João: ah tia, eu não dou conta.

Prof.: o que é um quadrado pra você? **João:** uma figura de 4 lados. (sit 209)

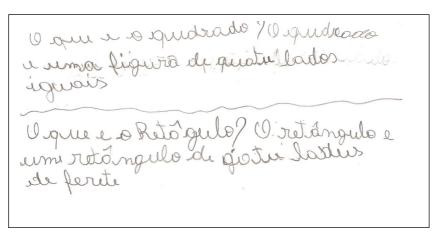


Figura 35: Escrita de uma criança 3

Quando escreve, a criança fala somente sobre a propriedade do número de lados das figuras. Com isso, revela que não identificou as propriedades do quadrado. O desenho da casa parece possibilitar o exercício do conhecimento sobre geometria. Mesmo que o aluno não perceba aprendizagem naquele instante, ao verbalizar, ele expõe o que é o ente geométrico. Quanto à escrita, isso demanda outra análise. Sobre essas reflexões, Martins (1992, p. 22) afirma:

transfazer refere-se a como o ser humano enquanto indivíduo sente o mundo e, a partir do que, lhe atribui significados. Significa ir além de superar um simples fazer. É um re-criar interminável e sempre inacabado, pois o ser humano é sempre um ser de possibilidades.

A educação escolar precisa pensar o ser e antecipar o vir-a-ser, como diz Barreto (2005, p. 200):

[...] a escola como ambiente para a ampliação de possibilidades e antecipação do vira-ser; sobre a compreensão dos sujeitos a partir de situações escolares de inserção no universo da linguagem matemática e sobre a pré-sença como modo de ruptura com a mesmice aparente em sala de aula.

Como o ser atribui significados ao mundo em que vive, na escola, não é diferente. O re-criar, o re-fazer são ações que fazem parte do contexto da sala de aula e esse espaço de aprendizagem também faz parte do mundo-vida. A escola, a sala de aula de matemática são lugares da tabuada, das contas, da geometria, mas são também, e principalmente, lugares do ser humano. A sala de aula é o lugar de se aprender, mas lá também se sonha.

Prof.: o que mais você gostaria de aprender?

Clarice: ser artista. (sit. 222)

Ao ser questionada sobre o que gostaria de aprender, Clarice não hesita e diz que ser artista. A escola, com seus conteúdos, ainda não alcançou a criança, não chegou ao seu mundo, e deveria, pois ela é espaço de múltiplos olhares, ou pelo menos, deveria ser. Aprender matemática na escola não é fundamentalmente aprender a fazer cálculos e contas sem contexto. É aprendê-los de forma que sirvam para a vida, para além dos cálculos. A matemática deveria contribuir para a inclusão do aluno com dificuldades e não para a exclusão, como muitas vezes podemos presenciar.

De acordo com Pavanello (2003, p. 12) "uma educação voltada para a formação de pessoas que pensam, que são críticas e autônomas, requer mudanças urgentes no processo de ensinar/aprender Matemática." Desse modo, é preciso pensar sempre em como encaminhar o trabalho com as crianças para que elas elaborem suas compreensões de forma que desenvolvam e utilizem todo o potencial criativo e crítico que possuem, apropriando-se de conceitos, teorias e da linguagem matemática para só então aprenderem como usar na vida a matemática ensinada na escola.

Alro e Skovsmose (2006) propõem os cenários para investigação matemática para a sala de aula e consideram que os professores não poderão ficar limitados a um único cenário. Tais cenários devem ser pensados de acordo com os objetivos de aprendizagem. Eles não pretendem também uma matemática apenas conteudista. Pretendem uma aprendizagem da Matemática relacionada com a realidade social, política, econômica e cultural da sociedade. Com o objetivo de se formar cidadãos mais críticos e reflexivos, os cenários de investigação baseados em projetos parecem ser um caminho para uma educação que considera o ser humano em sua totalidade, como o ser que habita o mundo-vida, sendo.

Esta investigação destaca a fragilidade na formação do professor para a atuação em cenários de investigação. Não se trata simplesmente de se permitir ou não da zona de conforto para vivenciar uma zona de risco. Trata-se de uma caminhada em situações de formação continuada, em que os professores possam rever suas compreensões tanto relacionada ao conteúdo de matemática como relacionada às discussões relativas à vivência escolar. O professor deve estar preparado e apoiado para o trato com situações que refletem o modo de ser e proceder das crianças diante de conflitos que se instalam na sala de aula e que em atividades com projetos têm maiores oportunidades de se manifestarem, dada a relação de compartilhamento que se estabelece entre os envolvidos.

CAPÍTULO V



Figura 36 - Ambiente de aprendizagem: casas construídas nos encontros com os sujeitos

Dentro da casa em que nasceste és tudo... Como tudo é feliz, no fim do dia, Quando voltas das aulas e do estudo! Volta, quando tu voltas, a alegria!

(A CASA, OLAVO BILAC)

AS COMPREENSÕES: O INÍCIO DE UMA NOVA CAMINHADA

Após o dialogo estabelecido nas categorias abertas, volto meu olhar à análise das compreensões por mim elaboradas diante da percepção que tive do exposto. Neste momento, meu objetivo não é simplesmente escrever uma síntese conclusiva, pois não termino aqui minha reflexão, apenas busco refletir sobre o tempo vivido na atividade desenvolvida. Entendo, também, assim como Heidegger (2008, p. 209), que "interpretar não é tomar conhecimento de que se compreendeu, mas elaborar as possibilidades projetadas no compreender." Minhas interpretações estão expostas diante de tudo o que vivi, porém, elas são transitórias e, cada um que sobre esta dissertação debruçar-se e lê-la, poderá compreendê-la também de forma transitória.

Como diz Paulo (2006, p. 151), "o percebido, compreendido e interpretado, na investigação, está além do que conseguimos expor." Dessa forma, procuro expor minha metacompreensão sobre o interrogado: "quais as possibilidades da construção de miniaturas de casas serem cenários para investigação para o estudo de geometria", mesmo sabendo o quão difícil se apresenta essa tarefa.

O trabalho em educação matemática, que toma a fenomenologia como suporte, busca compreender o sentido do mundo para cada sujeito. Busca também compreender a compreensão que cada um tem dos conceitos expostos, atentando para cada um em particular. Nesse sentido, evidenciam-se diante do fenômeno do aprender, intersecções que possibilitam a elaboração do como se aprende, observando aquilo que se apresenta de forma geral nos sujeitos da ação, seja ela pesquisa ou sala de aula.

Ao findar essa escrita, que dá início a uma nova busca, um novo caminhar, o movimento de análise não diz principalmente da minha questão inicial. Diz de mim mesma, de crescimento pessoal, de abertura a novos horizontes. Sendo assim, dividi este capítulo em suas partes: na primeira parte, falo sobre as compreensões elaboradas sobre o trabalho com os cenários para investigação. Na segunda, falo de meu crescimento profissional e pessoal diante desta pesquisa.

5.1 As compreensões elaboradas sobre o trabalho com os cenários para investigação matemática

As vivências para o estudo da geometria por meio de um possível cenário para investigação matemática foram interpretadas por mim. Com isso, espero poder contribuir com as pesquisas em Educação Matemática. O Estudo feito a partir da experiência vivida por mim com a pesquisa, oportunizou-me a compreensão e o entendimento da manifestação do fenômeno pesquisado.

A matemática apresentada por Skovsmose (2001) fala de um trabalho que busca, por meio da criticidade, formas de compreender e solucionar situações da matemática no mundo moderno.

Os cenários para investigação matemática constituem uma proposta a partir olhar da matemática crítica. Nessa proposta, os processos de ensino e de aprendizagem podem acontecer com a exploração e a investigação por parte dos alunos. Essa postura diverge daquela em que o professor explica e o aluno resolve exercícios. Alro e Skovsmose (2006) apresentam a proposta dos cenários para investigação considerando dois elementos: primeiro os alunos devem escolher seu próprio caminho com atividades abertas que possibilitem a investigação, e, segundo, eles precisam aceitar o convite para participar desse processo. Logo, eles não são forçados, são convidados.

No projeto "Pequeno Construtor", o envolvimento dos alunos se deu pela ludicidade das atividades. Eles se viram envolvidos com a confecção da casa em miniatura. Apesar de estar implícita, essa foi, a meu ver, a principal razão pela qual as crianças aceitaram o convite, e "as boas razões, na maioria das vezes, estão implícitas e são muito complexas." (ARAÚJO, *et al.*, 2008, p.15).

Ao propor esse projeto, eu pensava que o cenário para investigação aconteceria tanto como ambiente quanto como condição para a aprendizagem. O caminho a ser percorrido por nós, professoras e alunos, nos faria chegar a um fim, a casa em miniatura montada. Entretanto, preocupamos-nos também com o processo para se chegar a esse fim. Sendo assim, os caminhos percorridos configuram ora cenários, ora ambientes comuns de sala de aula.

Para Skovsmose (2000), o aluno deve ter experiências em cada um dos seis cenários, pois isso proporciona a ele o desenvolvimento integral, ou seja, ele aprende com as diversas experiências em atividades que variam desde a matemática pura até os processos de investigação. No projeto proposto, desenvolvemos vários tipos de atividades, até mesmo as de matemática pura que foram previamente preparadas e poderiam propiciam momentos de

investigação matemática. Entretanto, as atividades com referência à matemática pura não se constituíram plenamente em momentos de investigação, pois se tornaram cansativas, como as atividades relacionadas à escala, que além de serem repetitivas não tinham relação direta com o tema a bordado: a casa.

Para que o cenário para investigação aconteça, é necessário que haja, entre professor e aluno, cooperação, participação, e, sobretudo, comunicação. A comunicação acontece, segundo Alro e Skovsmose (2006), com o uso da linguagem verbal e não verbal. No projeto, as perguntas surgiram no desenvolvimento das atividades e não eram previamente estabelecidas. Aconteceu um diálogo não apenas "como forma de análise, mas também como um modo de interação" (p. 14). Em alguns momentos, porém, ocorreu uma ruptura nessa comunicação. Segundo Alro e Skovsmose (2006), a cooperação precisa estar sempre presente em um cenário. Ela pode ser incentivada ou obstruída, depende da qualidade das relações interpessoais das pessoas envolvidas. Para os autores, um dos problemas encontrados na sala de aula é o de que a "tradição da matemática escolar" é regida segundo padrões de comunicação que não se apóiam em processos investigativos.

Tínhamos um ambiente, condições, atividades preparadas, estudos feitos e muita vontade diante da pesquisa, mas nossa comunicação foi falha. Preparei atividades diversas, mas nem todas ofereciam um convite à investigação e, às vezes, até ofereciam, mas não de acordo com o nível escolar daquelas crianças. Assim, o diálogo nem sempre aconteceu, perguntas e convites foram feitos, mas nem sempre foram ouvidas as respostas. E, mesmo quando o aceite se deu, o cenário aconteceu apenas em alguns momentos, assim como também não aconteceu para todos os alunos. A casa é uma realidade para alguns, mas não é para a criança que mora em apartamentos, uma vez que ela não percebe a casa. Dessa forma, a geometria também pode ser visível nas peças da montagem de uma casa, mas não é para a criança que acredita na matemática como sendo apenas contas.

A vida continuou no ambiente, mas o cenário planejado nem sempre faz parte dela. A escola ainda não chegou até àquela criança que, por exemplo, responde desejar ser artista ao ser questionada sobre a geometria vista na casa em miniatura.

As atividades foram abertas aos alunos. Eles participaram, construíram a casa, o cenário se fez acontecer, mas apenas em alguns momentos ele aconteceu efetivamente. A esse acontecimento, Araujo *et al* (2008) chamaram de "efemeridades dos cenários para investigação", pois há uma rapidez para que ele se estabeleça e desapareça. Nem sempre o que é cenário pra um é também para os outros e, ainda mais, o cenário deve ser um convite aceito pelos alunos, mas primeiramente ele deve ser aceito pelos professores.

Como professora, desejei, e minhas colegas ajudantes também desejaram, que os alunos participassem, mas nós mesmas, apesar de ter estudado e planejado, não sabíamos como fazer e nos comportar diante de nosso próprio convite. Não posso dizer que o convite não foi aceito. Posso apenas dizer que não soubemos o quê e como fazer diante do cenário para investigação que nós mesmas propusemos. De conformidade com Araujo *et al.* (2008), ao elaborar as atividades, eu estava interessada na natureza da geometria que surgiria com a construção da casa em miniatura. Minhas colegas queriam colaborar, e juntas, nós três queríamos que o cenário acontecesse de qualquer forma, mas nós obstruímos nosso trabalho, pois não nos despimos de preconceitos, pré-julgamentos, que estão em nós como parte de nossa formação escolar e acadêmica, mesmo que tudo isto aconteça de forma inconsciente.

No ambiente de aprendizagem, caracterizado pelo cenário proposto, as crianças construíram a casa em miniatura. Simularam, assim, uma atividade real. A comunicação entre os pares e as duplas deveria ter sido estabelecida para investigarem e encontrarem soluções e possibilidades na construção da casa em miniatura. Pelas gravações, pude ver e perceber, nos momentos vividos em sala, que nem sempre as crianças tiveram o espírito cooperativo ou dialogaram sem discórdias e briguinhas. Percebi, então, que elas não estão acostumadas a desenvolver atividades que precisem cooperar e dialogar entre si.

Segundo Ponte, Brocado e Oliveira (2006), nas atividades de investigação, a comunicação é imprescindível tanto entre as crianças como entre elas e o professor. Para Alro e Skovsmose (2006, p. 12), "muito mais do que uma simples transferência de informação de uma parte para a outra, o ato de comunicação em si mesmo tem papel de destaque no processo de aprendizagem". Para que ocorra a aprendizagem, é necessário que haja comunicação. A comunicação estabelecida nas aulas do projeto não foi significativa, pois contribuiu exclusivamente para responder às atividades. Somente em raros momentos essa comunicação possibilitou a investigação. Nesses momentos, posso dizer que o cenário se concretizou, mas pude perceber também que, mesmo a comunicação não tendo acontecido de forma verbalizada entre as duplas, as crianças conseguiram construir a casa em miniatura em duplas.

Martins (1992), ao falar sobre o currículo escolar, em uma abordagem fenomenológica, conceitua a educação como espaço de formação e de relações entre sujeitos e objetos e não como um mecanismo para reprodução do conhecimento. Segundo o autor (1992, p. 46),

ao se pensar currículo como algo a ser planejado, é preciso ter em vista que a educação é o resultado de se estar no mundo com os outros e com as entidades, e nesta situação não há possibilidade de realizar-se um planejamento para aqui e agora. O próprio cotidiano de sala de aula não se restringe àquilo que o professor

ensina ou pensa. Há na sala de aula, juntamente com o ensino do professor, operando no crescimento total dos alunos que aí estão, o mundo ao redor.

Dessa forma, a comunicação acontece, mesmo de que de forma não verbalizada com o ser estando no mundo um-com-o-outro.

Voltando aos momentos vividos em sala de aula, as crianças comunicaram-se principalmente para revelar as preferências na construção da casa, por exemplo, quando decidiam que cores usariam para pintar. Nas atividades escritas, entretanto, a comunicação entre elas nem sempre aconteceu, aliás, esses momentos são inaudíveis nas gravações, pois ou as crianças faziam muito barulho ou elas mexiam nos gravadores desligando-os. Quando nós, professoras, passávamos pelas duplas, colocávamos os gravadores próximos da boca para gravar melhor. Se estivessem desligados, ligávamos. Procuramos diminuir o barulho em vários momentos, mas a energia e a alegria, geradas pela confecção da casa, estavam tão presentes que entendemos serem necessários esses momentos para que ocorra a aprendizagem, mesmo não sendo aprendido tudo o que esperávamos que fosse.

5.2. Compreendendo a mim mesma como ser de possibilidades

Pré-sença é o ser desse Ser existente que, sendo no tempo, interroga a si mesmo e por si se compreende.

(BARRETO, 2005, p. 199)

Com este trabalho, eu buscava principalmente compreender o outro. A princípio, eu não via que, durante o processo, compreendia a mim mesma como ser de possibilidades e, se naquele momento eu não me compreendia, agora, ao sentir-me aberta à minha própria existência, penso que finalmente compreendo-me como ser e como a professora que sou. O estudo dos dados encontrados nas categorias convergiu para a compreensão de mim mesma, pesquisadora e professora, pois "é inerente à pre-sença poder sempre se superar, transcendendo-se na sua possibilidade de sempre escolher ser" (BARRETO, 2005, p.199).

Ao vislumbrar a realização deste estudo, criei expectativas, li, estudei e planejei, sempre esperando o devir, o momento futuro para aplicar meus estudos e, por meio dele, elaborar minhas compreensões diante dos dados expostos pelos alunos. Nesse momento, eu não pensava que no fim, ou seja, no início de uma nova caminhada, eu teria que principalmente compreender-me como a professora que sou ou que pelo menos eu não pensava ser.

Para a pesquisa, foi-me proposto o desafio de caminhar com abordagem fenomenológica e o desafio foi por mim aceito. Em vários momentos, convivi com a angústia de não saber se a pesquisa iria conduzir-me às coisas-mesmas, mas no decorrer do processo, percebi, desde o início, que eu teria que me observar vivendo-com-o-outro. Para perceber a realidade da estrada pela qual eu caminhava, seria necessário perceber-me nela, diante de mim mesma e do outro.

Inicialmente eu queria estudar teorias, aceitá-las e escrever minha dissertação. Mas o caminho não era esse. Eu não sabia o que fazer diante de meu trabalho. Pensava que a resposta para minha pergunta seria, no mínimo, objetiva. Então, por que eu não conseguia escrever o que eu pensava compreender? Isso me deixava cansada e irritada. Fechei-me em mim mesma, elaborei as atividades de meu projeto pensando que estava inovando. No fundo, eu deixava minha formação cartesiana voltar à tona, mesmo que de forma inconsciente. Eu não entendia a calma e a tranquilidade de minha orientadora, durante a aplicação de meu projeto, pois eu estava no caminho errado, um caminho que não era o planejado. Essa era minha certeza, mas ela sabia que não seria assim. Não há caminhos errados, e sim caminhos novos para se seguir.

Hoje, quando inicio a escrita desta síntese, uma certeza me acompanha: a insatisfação comigo mesma como a professora que fui durante meu trabalho. Eu não soube ouvir os alunos no momento da aula. A pressa e o desejo de ver a casa em miniatura pronta fizeram com que eu pulasse etapas importantes no projeto desenvolvido. Segundo Barbier (2002), o pesquisador e educador precisam ter uma "escuta sensível" para reconhecer e aceitar incondicionalmente o outro, pois "o pesquisador deve saber sentir o universo afetivo, imaginário e cognitivo do *outro* para poder compreender *de dentro* suas atitudes, comportamentos e sistema de ideias, de valores de símbolos e de mitos." (BARBIER, 2002, p. 1).

Para Cerqueira (2006, p. 35), o professor também deve escutar a si mesmo, "pois além de ele estar conectado com os estudantes é importante estar conectado a si mesmo." Para a autora, não se deve ignorar que professores produzem conhecimentos sobre si mesmos no ambiente escolar. Ao romper com a ideia de que "somente o aluno precisa se desenvolver cognitivamente e emocionalmente, o mesmo poderia dar mais significado ao processo de aprender/ensinar" (p. 35), ou seja, o professor precisa romper com crenças e mitos entendendo que ele também precisa ouvir a si próprio para saber ouvir os alunos.

Segundo Vila e Callejo (2006, p. 48-49), as crenças são

[...] um tipo de conhecimento subjetivo referente a um conteúdo específico sobre o qual versam; têm um forte componente cognitivo, que predomina sobre o afetivo, e estão ligadas a situações. Embora tenham um alto grau de estabilidade, podem evoluir graças ao confronto com experiências que podem desestabilizá-las: as crenças não sendo construídas e transformadas ao longo de toda a vida.

Aprender a ensinar é um passo muito importante para nós professores e também para os alunos nos processos de ensino e de aprendizagem. Destituir de nossas crenças torna-se imprescindível, já que a aprendizagem "só faz sentido para cada um dos envolvidos neste processo se houver uma conexão entre as partes" (CERQUEIRA, 2006, p. 33). Escutar é um importante passo na caminhada em sala de aula, tanto para com o aluno quanto para o professor consigo mesmo. Se cada um reconstrói "sua própria visão da matemática, seus próprios conhecimentos, a partir de suas experiências, do que já sabe e de suas crenças" (VILA; CALLEJO, 2006, p.42), então, é preciso que haja uma comunicação entre professores e alunos. Nessa comunicação, estão o ato de dialogar e o ato de escutar em ambas as partes.

Para Alro e Skovsmose (2006, p. 125), no diálogo, acontece a investigação, a exploração das perspectivas dos participantes dessa ação e não uma mera transmissão, tal como se verifica na citação abaixo:

os participantes do diálogo vivenciam um processo colaborativo de investigação de perspectivas. Nesse processo, perspectivas devem ser expressas em palavras para que se tornem tangíveis na superfície da comunicação. O processo de explicação das perspectivas pode revelar perspectivas escondidas, que podem servir como motivo para a comunicação da investigação.

O diálogo preconiza que se abra mão de perspectivas pessoais, nem que seja momentaneamente. As opiniões, tanto de professores como de alunos, devem ser investigadas no ato dialógico. Esses atos não quer dizer que tenhamos de abandonar nossas concepções, mas sim que eles devem ser investigados em conjunto, pois "o maior ganho que o professor pode ter é que, ao observar, refletir e expressar sua visão de mundo em um processo cooperativo, ele pode mudar e vir a saber coisas de uma nova forma." (ALRO; SKOVSMOSE, 2006, p. 127). Dessa forma, os alunos podem compreender que não há respostas corretas a tudo que se questiona e, com a comunicação cooperativa, eles podem se sentir abertos às possibilidades, deixando que o professor explore seu mundo, suas ideias e concepções. (ALRO; SKOVSMOSE, 2006)

O Ser professor, na perspectiva fenomenológica, requer posturas que possam repensar esse mundo-vida, inovando diante do movimento próprio de ser, de estar, de pensar e de fazer. Além disso, o professor que comunga dessa teoria deve estar atento ao percebido, deve reafirmar o sentido na mediação pedagógica, para transcender os limites circundantes no

contexto educativo, na revelação do real e absoluto. Sendo assim, podemos conceber uma relação dialética, em que surge o sentido de estarmos nesse mundo e convivermos.

À medida que se aprende a entender o processo educacional, pode-se começar a descobrir grandes diferenças na percepção de cada aluno e a dar valor ao impacto que essas diferenças provocam quando as pessoas tentam trabalhar juntas em situações interdependentes, como por exemplo, na sala de aula. As percepções de nossos alunos podem ser muito diferentes. Mesmo assim, eles são "ensinados" da mesma forma e no mesmo ambiente.

Nossa comunicação durante o projeto foi falha. Eu não percebi que falava da casa, da moradia, mas elaborei as atividades de escala, por exemplo, ressaltando outros contextos, com outras figuras diferentes do tema casa. Não vi também que, na turma, havia crianças que moravam em apartamentos e que, para elas, a casa não era real. Falávamos das dimensões do terreno retangular em que se constrói uma casa. Eu e minhas outras duas colegas, durante as aulas, referíamos às medidas dele como sendo base e altura, mas se o terreno é plano, onde estaria a altura? Nossas crenças e nossa formação sempre estivem presentes durante as aulas do projeto.

Estudei muito para iniciar esta pesquisa, mas continuei envolvida em minhas concepções anteriores. Vivi e fui-com-os-alunos o que eu poderia ter-sido naquele momento. Aquilo que estava dentro de minhas possibilidades abriu-me novas portas, certamente.

Como ser de pre-sença, neste momento, assumo meu viver e meu modo temporal de estar como professora no momento da pesquisa. Uma citação de Miarka (2008, p. 147) define tudo isso:

a mudança não depende apenas da vontade subjetiva do sujeito, mas de uma articulação-com-o-outro, que ocorre na intersubjetividade. A mudança tampouco ocorre se seu vislumbrar não se materializar de modo bem sucedido, de modo a se manter uma estrutura objetiva no mundo, passível de ter seu significado reativado por aqueles que se interrogam sobre a possibilidade de mudanças.

E... como diz Bicudo (2009, p. 239): após todo o processo de compreensão de mim mesma, "percebi-me humana, tão somente humana, sem cair presa na rede da sedução da objetividade e da exatidão, mas também sem cair presa na relatividade que tudo aceita." Compreendi na "existencialidade do vivido, a verdade que se faz quando se intenciona dizer o compreendido e ouvir o que o outro tem a dizer, vivendo a atitude dialógica" (HEIDEGGER, 2008, p. 239).

Continuo na procura de novos caminhos e novas ideias, mas com um novo caminhar.

VI - REFÊRENCIAS

- AABOE, A. **Episódios da História Antiga da Matemática**. Trad. João Pitombeira de Carvalho. Editora da SBM: Rio de Janeiro, 1984.
- ALMOULOUD, S. A. A Geometria na escola básica: que espaços e formas tem hoje? In: **VII EPEM**: Encontro Paulista de Educação Matemática, 2004. http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/mesas_redondas/mr21-Saddo.doc. Acesso em: 07 de Nov. de 2007.
- ALMOULOUD, S. A. Registros de Representação Semiótica e Compreensão de Conceitos Geométricos. In: MACHADO, S. D. A. (Org.) **Aprendizagem em Matemática:** registros de representação semiótica. Campinas, SP: Papirus, 2005.
- _____, S. A. (*et. al.*). A Geometria no Ensino Fundamental: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos. In: **Revista Brasileira de Educação**, nº 27, p. 94-108, 2004.
- ______, S. A.; MELLO, E. G. S. de. Iniciação à demonstração apreendendo conceitos geométricos. In: 23° **Anais Reunião Anual da ANPed**, Caxambu, 2000. Disponível em: http://www.ufrrj.br/emanped/ paginas/conteudo_producoes/docs_23/ iniciacao.pdf.> Acesso em: 12 de agosto de 2008.
- ALRO, H. e SKOVMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Trad. Orlando Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- AMARILHA, L. A. da S. **A contextualização como possibilidade para o estudo da geometria nos anos iniciais da educação básica**. 2008. (Apresentação de Trabalho/Comunicação). Disponível em: http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ ebrapem2008/upload/50-1-A-Microsoft%20Word%20-%20GT%2011_amarilha_ta.pdf.pdf.> Acesso 12de março de 2008.
- ANASTACIO, M. Q. A. . Tecendo fios que constituem a Matemática escolar: um olhar do pesquisador. In: **28ª Reunião da Anped**, 2005, Caxambú. 40 anos de Pós-Graduação em Educação no Brasil. Rio de Janeiro : Anped, 2005. Disponível em: www.ufrrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_28/tecendo.pdf. Acesso em: 12 de dez. de 2008.
- _____, M. Q. A. **Três ensaios numa articulação sobre a racionalidade, o corpo e a educação na Matemática**. 1999. 146 f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.
- ANDRADE, J. A. A.; NACARATO, A. M. **Tendências Didático-Pedagógicas para o ensino de geometria**. Disponível em: http://www.anped.org.br/reuniões/27/gt19/t197.pdf>Acesso: em 2004. Acesso em 07de Nov. de 2007.
- ARAÚJO, M. A. S. Porque Ensinar Geometria Nas Séries Iniciais de 1º Grau. **Revista da SBEM**, nº 3, 2º semestre, 1994, p. 12-16.
- BARBIER, René. L'écoute sensible dans la formation des professionnels de la santé. Conférence à l'Ecole Supérieure de Sciences de la Santé http://www.saude.df.gov.br Brasilia, juillet 2002. Disponível em: http://www.barbier-rd.nom.fr/ESCUTASENSIVEL.PDF>. Acesso em: 10 de junho de 2009.

- BARRETO, M. F. T. **Vivenciando a matemática no Ensino Fundamental** projeto de extensão universitária, nº 4468, 2007. Disponível em: <www.proec.ufg.br.> Acesso em: 22 de Out. 2007.
- M. F. T. **O** tempo vivido pelo alfabetizando adulto nas aulas de matemática. 2005. 229 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) UNESP, Rio Claro, 2005.
- BELLO, A. A. **Fenomenologia e ciências humanas:** psicologia, história e religião. Trad. Miguel Mahfound e Marina Massimi. Bauru, SP: EDUSC, 2004.
- BICUDO, M. A. V. A Origem da Geometria (tradução de Husserl, E. The origin of Geometri. In: The Crisis of European Science: Northwertern University Press, 1970), 2006.
- M. A. V.; BORBA, M. C. (orgs). **Educação Matemática:** pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004.
- _____. M. A. V. **Tempo, tempo vivido e história**. São Paulo: Edusc, 2003
- _____. GARNICA, A. V. M. **Filosofia da Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003. 92p.
- . Fenomenologia: confrontos e avanços. São Paulo: Cortez, 2000.
- _____. Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999.
- ______, M. A. V. Filosofia da Educação matemática: Um Enfoque Fenomenológico. In: **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1 ed., 1999.
- _____. Possibilidades de trabalhar a Educação Matemática na ótica da concepção heideggeriana de conhecimento. In: **Quadrante**, v. 5, n. 1, p. 5. Lisboa, 1996.
- _____. Sobre a fenomenologia. In: BICUDO, M. A. V.; ESPÓSITO, V. H. (Orgs.). **Pesquisas qualitativas e educação**. Piracicaba, São Paulo:1992.
- _____.Sobre a origem da Geometria. In: Cadernos da sociedade de estudos e pesquisas qualitativos, v. 1, nº 1, São Paulo: A Sociedade, 1990.
- BOCCHI, J. C.; FURLAN, R. . O corpo como expressão e linguagem em Merleau-Ponty. **In: Estudos de Psicologia** (Natal), Natal RN, v. 8, n. 3, p. 445-450, 2003.
- BOMTEMPO, K. **Aprendizagem da geometria:** os conhecimentos geométricos que os alunos trazem ao ingressar na Universidade. Goiânia, Go: 2004 Monografia de Especialização em Educação Matemática. UFG.
- BORBA, M. de C. e ARAUJO, J. de L. **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- BRASIL. **Referênciais para formação de professores**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: A secretaria, 1999.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Brasília (DF): MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** matemática 3° e 4° ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1998.

- BRENELLI, R. P. **O jogo como espaço para pensar:** a construção de noções lógicas e aritméticas. Campinas, SP: Papirus, 1996.
- BROITMAN, C.; ITZCOVICH, H. Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental: problemas de seu ensino, problemas para seu ensino. In: PANIZZA. M. (Org.). Ensinar Matemática na educação infantil e nas séries iniciais: análise e propostas. Trad. Antonio Feltrin. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- CARVALHO, D. L. Metodologia do Ensino da Matemática. São Paulo: Cortez, 1994.
- CERQUEIRA, T .C. S. O Professor em sala de aula: reflexão sobre os estilos de aprendizagem e a escuta sensível. PSIC **Revista de Psicologia da Vetor Editora**. V. 7, nº 1, jan/jun. 2006.
- D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. (Coleção Perspectiva em Educação Matemática). 11. ed. Campinas, São Paulo: Papirus, 2004.
- DARTIGUES, A. O que é a fenomenologia? Rio de Janeiro: Eldorado, 1973.
- DENTZ, R. A. Corporeidade e subjetividade em Merleau-Ponty. In: **Intuitio**. Porto Alegre, v. 1, n 2, Nov. 2008, p.296 -307.
- DETONI, A. Expressão Gráfica e conhecimento sobre a percepção espacial. In: **Ver. Esc. Minas**: Ouro Preto, v. 54, n 1, 2001.
- EVES, H. **História da Geometria**. Trad. Hygino H. Domingues São Paulo: Atual, 1992.
- FAINGUELERNT, E. K. Educação matemática: representação e construção em geometria. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- _____. A importância da prática de ensino em um curso de formação de professores em matemática. In: **Temas e Debates**. Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Formação de Professores de Matemática. Ano VIII, 7 ed., p. 32-35, 1995.
- _____. O ensino de geometria no 1º e 2º graus. In: **A Educação Matemática em Revista**. Revista da Sociedade Brasileira de Matemática, SBEM, Ano III, p. 3-13, 1º sem., 1995
- _____. Representação do conhecimento em matemática: transformações no plano translação e simetria. In: **Bolema,** Boletim De Educação Matemática, Ano 9, Especial 3, p. 1-14, 1994.
- FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. In: **Zetetike**, Campinas, n.4, 3. 1995, p.1-37.
- FLAVELL, J. H. A psicologia do desenvolvimento de Jean Piaget; com um prefácio de Jean Piaget. Trad. Maria Helena Souza Patto. São Paulo: Pioneira, 1975.
- FONSECA, M. da C. F. R. (Org.) O ensino de Geometria na Escola Fundamental: três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais. 2 ed., Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- FRANT, J. B. **Geometria em questão**. Disponível em: <<u>http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2001/gq/gq0.htm</u> >. Acesso em: 21 de out. de 2007.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 46 ed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 2007.
- GÁLVEZ, G. A geometria, a psicogênese das noções espaciais e o ensino da geometria na escola primária, IN: PARRA, C. & SAIZ, I. **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas**. 2 ed., São Paulo: Artmed, p. 236- 256, 2001.

- GARCIA, L. M. I.; MISKULIN, R. G. S. A visualização e a representação geométrica de conceitos matemáticos e suas influências na constituição do conceito matemático. Disponível em: http://www.fae.ufmg.br:8080/ebrapem/ Acesso em: 07 de Nov. de 2008.
- GOMES, A. A. M.; ZEQUIM, S. C. As Três Partes: explorando o conceito de área e perímetro. IN: NACARATO, A. M., GOMES, A. A. M. e GRANDO, R. C. (org.). **Experiências com Geometria na escola básica:** narrativas de professores em (trasn)formação. São Carlos: Pedro e João Editores, 2008.
- GRANDO, R. C., NACARATO, A. M. e GONÇALVES, L. M. G. Compartilhando Saberes em geometria: investigando e aprendendo com nossos alunos. In: **Caderno Cedes**, Campinas, v. 28, nº 74, p. 39-56, jan./abr. 2008.
- GUEDES, C. L.; GUEDES, J. R.; PEREIRA, A. T. C. Trabalhando com *design* no ensino fundamental. In: **II Congresso Internacional de Pesquisa em** *Design*, 2003, Rio de Janeiro RJ, 2003. Disponível em: http://webmail.faac.unesp.br/~paula/Paula/ef.pdf. Acesso em: 12 de março de 2009.
- _____, C. L. A educação através do *design*: desenvolvimento de um projeto cooperativo com recursos da informática. Dissertação (Mestrado), 2002. Universidade Federal de Santa Catarina Florianópolis, 207 p.
- GUERRA FILHO, R. R.; NICOLETTI, A. A. M. Aprender Brincando: a utilização dos jogos, brinquedos e brincadeiras como recurso pedagógico. In: **Revista de divulgação técnico-científica,** v. 2, n. 5 abr./jun., p. 91-94, 2004.
- HEIDEGGER, M. Ser e tempo. Petrópolis: Vozes, 2008.
- HIRATSUKA, P. I. . A mudança da prática de Geometria. In: **Pró-Reitoria de Graduação**. (Org.). Cadernos dos Núcleos de Ensino da Unesp. São Paulo: 2007, p. 01-03.
- HOUAISS, A. e VILLAR, M. S. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro: Objetiva, CD, 2001.
- JACOBS, F. G. Casa de Bonecas. In: **Revista Casa de Bonecas**, Edições Del Prado, 1 ed., novembro de 1997.
- KISHIMOTO, T. M. (Org.) **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 9 ed.- São Paulo: Cortez, 2006.
- KLÜBER, T. E e BURAK, D. A fenomenologia e suas Contribuições para a educação Matemática. In: **Práxis Educativa**, Ponta Grossa: Paraná, v. 3, n. 1, p. 95- 99, Jan-jun. 2008.
- LAMAS, R. C. P. (et al) . Ensinando área no Ensino Fundamental. In: PINHO, S. Z. de ; SAGLIETTI, J. R. C. (Org.). **Núcleos de ensino da Unesp**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2007.
- LAMONATO, M.; PASSOS, C. L. B. Aprendizagens de professoras da educação infantil: a geometria a partir da exploração-investigação matemática. In: 31ª Reunião anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação ANPEd, 2008, Caxambu, MG. Anais da 31 Reunião Anual da ANPEd. Caxambu, MG, 2008. p. 1-16.
- LINDQUIST, M. M.; SHULTE, A. P. (org.). **Aprendendo e ensinando geometria**. Trad. Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.

- LORENZATO, S. Porque não ensinar geometria? In: **A Educação Matemática em revista**. Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, SBEM, Ano III, p. 3-13, 1° sem., 1995.
- LOPES, M. T.; COUTINHO, S. G. Design, interdisciplinaridade & formação de professores: considerações preliminares. In: **Congresso Íbero Americano de Educação Artística:** sentidos transibéricos, 2008. Instituto Politécnico de Beja: Escola S, 2008. v. 1. Disponível em: <www.rede-educacao-Artistica.org/docs/gt_docs/Teresa%20Lopes%20e%20Solange% 20Cou-tinho.pdf.> Acesso em: 12 de março de 2009.
- LOPES, M. da G. **Jogos na Educação Matemática:** criar, fazer, jogar. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- LOPES, A. J. **Um ângulo é mais do que 2 semi-retas de mesma origem**. Programa Salto para o Futuro, v. 1, p. 1-5, 2001. Disponível em: http://www.tvebrasil.com.br/SALTO/boletins 2001/gq/gqtxt3.htm . Acesso em: 01 de abril de 2008.
- LOPES, M. L. M. L.; NASSER, L. (coord.) **Geometria na era da imagem e do movimento**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1996.
- MACHADO, S. D. A. (Org.) Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica. Campinas, SP: Papirus, 2005.
- MARANHÃO, M. C. S. A.; CAMPOS, T. M. M. Medidas de comprimento: unidades convencionais em articulação com arbitrárias. In: 23ª Reunião da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Educação, 2000. Caxambu. CD-Rom da 23ª Reunião da ANPEd. Caxambu, 2000. Disponível em: www.ufrrj.br/emanped/paginas/conteudo producoes/docs 23/unidades convencionais.pdf> Acesso em: 12 de agosto de 2008.
- MARTINS, J.; BICUDO, M. A. V. Estudos sobre Existencialismo, Fenomenologia e Educação. 2 ed. São Paulo: Centauro, 2006.
- _____, J. **Um enfoque fenomenológico do currículo:** educação como *poiésis*. São Paulo: Cortez, 1992.
- ______, J.; BOEMER, M. R.; FERRAZ, C. A. A Fenomenologia como alternativa metodológica para pesquisa: algumas considerações. In: **Cadernos da Sociedade de estudos e Pesquisa Qualitativos**, v 1, n. 1, São Paulo: A Sociedade, 1990.
- _____, J.; BICUDO, M. A. V. **A pesquisa qualitativa em psicologia:** fundamentos e recursos básicos. São Paulo: Moraes/ EDUC, 1989.
- MAURI, T. O que faz com que o aluno e a aluna aprendam os conteúdos escolares? In: COLL, C. (et all). O Construtivismo na sala de aula. São Paulo: Ática, 2001.
- MELO, W. **O Simbolismo da casa e a música: imaginação e memória.** Disponível em: http://www.revispsi.uerj.br/v1n1/artigos/Artigo%206%20-%20V1N1.pdf. Acesso em 12 de dez. de 2008.
- MERLEAU-PONTY, M. **O** primado da percepção e suas consequências filosóficas. Trad. de Constança Marcondes Cesar. Campinas: Papirus, 1990.
- _____. Maurice Merleau-Ponty na Sorbonne: resumo de cursos: 1949 1952: filosofia e linguagem.Tradução: Constança Marcondes César. Campinas, SP: Papirus, 1990

- _____. O filósofo e sua sombra. Sobre a fenomenologia da linguagem: a linguagem indireta e as vozes do silêncio, In: **Textos Escolhidos** (Os Pensadores). v. XLI. São Paulo: Editora Abril, 1975.
- _____. **Fenomenologia da percepção**. Tradução de Carlos Alberto Ribeiro de Moura. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.
- MEYER, G. C.; Rosa, S. B. *Design* na Escola. In: **Congresso Internacional de Pesquisa em** *Design*, 2003, Rio de Janeiro. Segundo Congresso Internacional de Pesquisa em *Design*, 2003.
- MIARKA, R. Concepções de mundo de professores de matemática e seus horizontes antevistos. 2008. Dissertação de mestrado UNESP –Rio Claro. São Paulo, 2008. 162p.
- MIGUEL, J. C. O ensino de Matemática na perspectiva da formação de conceitos: implicações teórico-metodológicas. In: PINHO, S. Z. de; SAGLIETTI, J. R. C. (Org.). **Núcleos de ensino** PROGRAD UNESP. I ed. São Paulo SP: Editora UNESP, 2005, v. 1.
- MOREIRA, A. R. de L. Algumas considerações sobre a consciência na perspectiva fenomenológica de Merleau-Ponty. In: **Estudos de Psicologia**, 1997. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/epsic/v2n2/a12v02n2.pdf. Acesso em: 10 de setembro de 2008.
- MORELATTI, M. R. M.; SOUZA, L. H. G de. Aprendizagem de conceitos geométricos pelo futuro professor das séries iniciais do Ensino Fundamental e as novas tecnologias. Educar: Curitiba, UFPR, n. 28, 2006.
- NACARATO, A. M.; GOMES, A. A. M.; GRANDO, R. C. (org.). **Experiências com Geometria na escola básica:** narrativas de professores em (trasn)formação. São Carlos: Pedro e João Editores, 2008.
- NASSER, L.; SANT'ANNA, N. P. **Geometria segundo a teoria de Van Hiele**. 3 ed., Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2000.
- _____, Níveis de Van Hiele: uma explicação definitiva para as dificuldades em geometria? In: **Boletim do Gepem**, n. 29, p. 33- 38, 1992.
- O desenvolvimento do raciocínio em geometria. In: **Boletim do Gepem**, vol. 15, n. 27, p. 93 99, 1990.
- NORO, A. P.(et. al.) **Objeto virtual de aprendizagem: a matemática das plantas de casas e mapas. 2007.** (Apresentação de Trabalho/Conferência ou palestra). Disponível em: http://www.cinted.ufrgs.br/renote/jul2008/artigos/5a_leandra.pdf. Acesso em: 12 de março de 2009.
- PAIS, L. C. Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no Ensino da Geometria. Disponível em: http://www.ufrrj.br/emanped/paginas/conteudo producoes/docs 23/analise significado.pdf.> Acesso em: 12 de jan. 2009.
- PANIZZA. M. (Org.). Ensinar Matemática na educação Infantil e nas Series iniciais: Análise e propostas. Trad. Antonio Feltrin. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- PAVANELLO, R. M. **Que Geometria pode ser significativa para a vida?** em 2004. Disponível em: http://www.tvebrasil.com.br/SALTO/boletins2004/cm/tetxt5.htm. Acesso em: 07 de nov. de 2007.
- ______, **Geometria e construção de conceitos aritméticos:** investigando algumas interrelações. Teoria e prática da Educação, Maringá, v. 4, n. 8, p. 113-123, 2001.

, A pesquisa na formação de professores de matemática para a escola básica. In: A Educação Matemática em revista. Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, SBEM, Ano 10, n. 15, p. 8-12, dez. 2003. PONTE, J. P. da. (org.). Investigações matemáticas na sala de aula. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. PANIZZA, M. Conceitos básicos da teoria de situações didáticas. In: PANIZZA, M. Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais: análise e propostas. Tradução de Antonio Feltrin. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. PAULO, R. M. A compreensão geométrica da criança: um estudo fenomenológico. Dissertação (Mestrado), 2001. UNESP-Rio Claro, 2001. 309 p. ROSA NETO, E. Didática da Matemática. 9 ed. São Paulo: Ática, 1987. SANTOS, M. R. dos. Pavimentações do plano: um estudo com professores de matemática e arte. Dissertação (Mestrado), 2006. UNSESP-Rio Claro, 2006. 177 p. SILVA, M. J. F. da. A medida de comprimento e os números fracionários sob o ponto de vista da tad na formação de professores do Ensino Fundamental. In: 29ª Reunião Anual da ANPEd, 2006, Caxambu. Educação, Cultura e Conhecimento Na contemporaneidade: desafios e compromissos, 2006. Disponível em: http://www.ufrrj.br/emanped/paginas/ conteudo producoes/docs 29/ medida.pdf.> Acesso em: 12 de dez. de 2008. SKOVSMOSE, O. Desafios da reflexão em Educação Matemática Crítica. Trad.: Orlando de Andrade Figueiredo e Jonei Cerqueira Barbosa. Campinas, SP: Papirus, 2008. , Educação Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade. Trad. Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007. _, Educação matemática crítica: a questão da democracia. Campinas, SP: Papirus, 2001. – (Coleção Perspectivas em Educação Matemática) , Cenários para investigação. In: Bolema - Boletim de Educação Matemática. Rio Claro, n. 14, p. 66-91, set. 2000 SCHMITZ, C. C.; LEDUR, E. A., MILANI, M. de N. Geometria de 1ª a 4ª série : uma brincadeira seria. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1994. SME, GOIÂNIA. Diretrizes de organização do ano letivo-2009. Goiânia, 2008. , Diretrizes de organização do ano letivo-2008. Goiânia, 2007. , Diretrizes de organização do ano letivo-2007. Goiânia, 2006. , Proposta Político Pedagógica para a Educação Fundamental da Infância e da Adolescência. SME-GO, Goiânia, 2004. __, Reagrupamento: proposta de organização do trabalho coletivo escolar. Goiânia, 2002. , Ações e concepções: plano de ações da SME-GO 2001-2004. Goiânia, 2002.

______, A Organização da Educação na Rede Municipal de Goiânia a Partir dos Ciclos de Desenvolvimento Humano. *In:* **Revista da Secretaria Municipal de Educação**, publicada

em 2001.

, A Organização da educação na rede Municipal de Goiânia a partir dos ciclos de
desenvolvimento Humano. In: Revista da Secretaria Municipal de Educação, publicada em
2001.
, Diretrizes curriculares da Secretaria Municipal de Educação de Goiânia 2001-2004. Goiânia, 2000.
, Proposta Político-pedagógica : escola para o século XXI. Goiânia, 1998.

TEIXEIRA ; VASCONCELLOS . **Figuras geométricas planas e não-planas nas séries iniciais:** as concepções dos alunos acerca da Geometria. UNIrevista (UNISINOS. Online), v. 1, p. 1-7, 2006. Disponível em: http://www.unirevista.unisinos.br/_pdf/UNIrevTeixeira_ Vasconcellos.pdf.> Acesso em 10 de dez. de 2008.

THEODORO, M. B. C. **A Diversidade geométrica do Parque**. Disponível em: <www.alb.com.br/anais16/sem15dpf/sm15ss14 01.pdf>. Acesso em: 10 de agosto de 2008.

TOLEDO, M e TOLEDO, M. **Didática da Matemática:** como dois e dois: a construção da matemática. São Paulo: FTD, 1997.

VALENTE, J. A.; CANHETE, C. C. **Lego-Logo: explorando o conceito de** *design*. Disponível em: http://nied.unicamp.br/publicacoes/separatas/Sep4.pdf>. Acesso em 12 de dez. de 2008.

VASCONCELLOS, M. O ensino da geometria nas séries iniciais: a aprendizagem dos alunos da 4ª série e o ponto de vista dos professores. Disponível em: www.anped.org.br/reunioes/28/textos/gt19/gt191040int.rtf>. Acesso em: 20 de jan. de 2008.

VIANA, O. A. **O** conhecimento geométrico de alunos do CEFAM sobre figuras espaciais: um estudo das habilidades e dos níveis de conceito. Campinas, SP, 2000 — Dissertação de Mestrado — Universidade Estadual de Campinas.

VI - ANEXOS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

sendo convidado(a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa ou desistência você não será penalizado (a) de forma alguma.

Federal de Goiás pelo telefone 3521-1075 ou 3521-1076; a professora responsável pelo projeto do qual seu (sua) filho (a) participa Prof. Maria de Fátima Teixeira Barreto e ainda a professora pesquisadora Kênia Bomtempo de Souza pelo telefone 96150267 para maiores

Em caso de dúvida você pode procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade

esclarecimentos sobre a pesquisa.

Seu(a) filho(a)

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

Título do Projeto: Pequeno construtor: Cenário de Investigação para o Estudo da Geometria

Pesquisadora Responsável: Kênia Bomtempo de Souza

Telefone para contato: (62) 84235220

Descrição dos procedimentos de pesquisa

A presente pesquisa visa estudar o modo como alunos das séries iniciais compreendem os conteúdos de geometria ao estudá-la por intermédio de um projeto de construção de miniaturas de casas e a partir desta atividade irá estudar as formas, os ângulos, as medidas.

Para a realização da investigação proposta serão realizados dez horas-aulas com alunos da turma de agrupamento D1 da Escola Municipal Santa Helena . Os encontros se darão na própria escola em horário de aula normal.

As aulas serão ministradas pela professora pesquisadora Kênia Bomtempo de Souza, sob a orientação prof. Dr. Maria de Fátima Teixeira Barreto e serão desenvolvidas utilizando papelão, madeira, tinta e outros.

Durante as aulas os alunos serão incentivados a falar sobre suas dificuldades e compreensões com a professora pesquisadora e tais diálogos serão gravados em gravador de voz e imagem para posterior estudo.

Os diálogos serão transcritos para análise, sendo que já no momento da transcrição os nomes dos alunos serão substituídos por pseudônimos e em nenhum momento a identidade do aluno será revelada. As imagens só serão utilizadas para a descrição das cenas vividas pelos alunos ao manipular os objetos.

está

Forma de acompanhamento

A presente pesquisa será desenvolvida por Kênia Bomtempo de Souza, professora com ampla experiência em sala, com formação em Licenciatura em Matemática e aluna de Pós-Graduação do Programa de Mestrado em Ciências e Educação Matemática da Universidade Federal de Goiás. A pesquisadora e se compromete com o bom andamento da pesquisa e com o cumprimento de suas responsabilidades em zelar pela integridade e bem estar dos sujeitos da pesquisa.

A pesquisa será acompanhada e orientada pela professora Dr. Maria de Fátima Teixeira Barreto, podendo também receber acompanhamento, voluntário de pais ou professores da Escola Municipal Santa Helena que desejarem fazê-lo.

Os resultados da pesquisa serão divulgados na dissertação de mestrado da pesquisadora e em artigos a serem publicados em revistas de educação na área da educação.

Os benefícios decorrentes da participação na pesquisa

Os benefícios desta pesquisa poderão ser considerados em duas instâncias:

- Para professores de Matemática resultará em textos de reflexão da ação pedagógica de professores de matemática que poderão vir a melhorar suas aulas em decorrências dos resultados dessa pesquisa.
- Para os alunos que participarem das aulas os alunos estarão participando de aulas cuidadosamente preparadas e terão a oportunidades de rever suas compreensões relativas à geometria básica, bem como elaborar novas, relacionadas ao estudo feito, expondo por suas dificuldades, que serão trabalhadas no processo de desenvolvimento das aulas.

Período da intervenção

A intervenção deste pesquisa em sala de aula terá duração de 5(cinco) aulas de 2(duas) horas relógio em 5(cinco) dias letivos. Terminado este período a pesquisadora estará envolvida na transcrição dos diálogos ocorridos durante a aula, no estudo destes dados e na produção dos relatórios não estando previsto outros momentos de aproximação com os envolvidos.

Se por qualquer motivo o aluno participante da pesquisa, em consenso com seu responsável, não desejar não mais participar da pesquisa poderá dela se desligar, não mais participando dos encontros, sem nenhuma responsabilidade ou constrangimento.

Eu, **Kênia Bomtempo de Souza**, comprometo-me a honrar com o exposto acima.

Nome e Assinatura do pesquisador	
----------------------------------	--

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu,	,RG
CPFre	sponsável pelo(a) aluno(a)
abaixo assinado, concordo o	com sua participação no estudo "Pequeno construtor: Cenário
de Investigação para o Est	udo da Geometria", como sujeito de pesquisa. Fui devidamente
informado (a) e esclarecido	o (a) pela pesquisadora Kênia Bomtempo de Souza sobre a
pesquisa, os procedimentos	nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e beneficios
decorrentes da participação	de meu (minha) filho (a). Foi-me garantido que posso retirar meu
consentimento a qualquer m	nomento, sem que isto leve à qualquer penalidade, bastando não
encaminhá-lo para os encont	ros previamente agendados pela pesquisadora.
Local e data	
Nome e Assinatura do sujeito	o ou responsável:
,	de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do
sujeito em participar	
T 1 (~ 1: 1)	. 1 . 1
Testemunhas (não ligadas à	equipe de pesquisadores):
Nome:	Assinatura:
Trome.	
Nome:	Assinatura:
Observações complementare	S