



CONSTRUÇÃO DE PLANTAS BAIXAS: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO PROPORCIONAL

Josiane Silva dos Reis¹

Renata Lourinho da Silva²

Paulo Vilhena da Silva³

Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Resumo: O objetivo deste trabalho é mostrar como a proposta didática de construção de plantas baixas residenciais pode favorecer o desenvolvimento do raciocínio proporcional e facilitar a compreensão do conteúdo proporcionalidade. A proposta foi desenvolvida com um grupo de 30 alunos do sétimo ano do ensino fundamental de uma escola pública do estado do Pará. Tomamos como objeto de análise as plantas baixas residenciais elaboradas pelos alunos, bem como suas falas e argumentações durante as aulas, o que caracteriza a abordagem qualitativa deste trabalho. Os resultados obtidos mostraram que os alunos desenvolveram significativamente o raciocínio proporcional e que a proposta didática contribuiu para a construção desse conhecimento matemático.

Palavras Chaves: plantas baixas.proporcionalidade.construção do conhecimento.

1 INTRODUÇÃO

Muito se tem discutido sobre as formas de ensinar e aprender matemática. Tradicionalmente, o professor apresenta o conteúdo oralmente partindo de definições, exemplos e demonstrações, seguindo posteriormente uma lista de exercícios para fixação do conteúdo. Essa postura do professor diante do conteúdo pode ser considerada como um ensino por reprodução passiva, característica da metodologia tradicional de ensino. Para Saviani (2014), a metodologia tradicional de ensino caracteriza-se pela “receptividade dos conteúdos e pela mecanização de sua recepção”.

De acordo com Vasconcelos (1992, p.2), o grande problema da metodologia tradicional é “seu alto risco de não aprendizagem, justamente em função do baixo nível e interação sujeito-objeto de conhecimento, ou seja, o grau de probabilidade e interação significativa é muito baixo”. Apesar disto, esse é o tipo de metodologia mais presente no cotidiano das escolas devido ao seu caráter histórico e muitas vezes pelo fato de o professor não conhecer outro tipo de metodologia.

¹ Mestra em Educação em Ciências e Matemáticas. Universidade Federal do Pará. professorajsr@gmail.com

² Mestra em Educação em Ciências e Matemáticas. Universidade Federal do Pará. renatalaurinhodasilva@yahoo.com.br

³ Doutor. em Educação em Ciências e Matemáticas. Universidade Federal do Pará. paulovilhena1@gmail.com

Porém, em estudos mais recentes muito se tem questionado essa prática e grande parte das pesquisas na área do ensino de matemática tem indicado o professor como sujeito que questiona o saber presente nos livros didáticos, conforme nos apresenta os parâmetros curriculares nacionais (PCNS, 1998).

Dentre os vários conteúdos do currículo de matemática do ensino fundamental, selecionamos para efeito deste estudo, proporcionalidade. Nosso objetivo é propiciar o desenvolvimento do raciocínio proporcional por meio da construção de plantas baixas residenciais, proposta esta que foi apresentada e desenvolvida com alunos do sétimo ano do ensino fundamental e segue uma série de ações planejadas com vistas à construção do conhecimento matemático pelo aluno e mediado pelo professor.

Nesse aspecto, entendemos que nossa proposta baseia-se nos pressupostos de uma aprendizagem onde o conhecimento é construído pelo sujeito; e onde o professor possa desenvolver tarefas de caráter pedagógico com vistas à mobilização para o conhecimento.

2 PROPORCIONALIDADE E RACICÍNIO PROPORCIONAL

A proporcionalidade é um conteúdo curricular matemático geralmente ensinado no sétimo ano do ensino fundamental. Tinoco (2011, p. 10) o menciona como “conteúdo integrador dos diversos ramos da matemática”, pois é facilmente relacionada com outros conteúdos e outras disciplinas. “São inúmeras as aplicações desse conceito à geografia, à física, à química, etc.” Isso indica que é um conteúdo que pode ser facilmente contextualizado e aplicado a outras áreas de conhecimento.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNS, 1998) abordam a proporcionalidade vinculada aos quatro blocos de conteúdos: números e operações, espaço e forma, grandezas e medidas, e tratamento da informação. Estas áreas referem-se a alguns blocos de conteúdos vistos na educação básica. O documento também aborda a proporcionalidade como possibilidade ao professor de organizar os conteúdos de modo a garantir conexões com outras áreas disciplinares, relacionando-a com os temas transversais como: meio ambiente, cidadania, saúde e trabalho e consumo.

A organização de conteúdos pressupõe, portanto, que se analisem alguns pontos: a variedade de conexões que podem ser estabelecidas entre os

diferentes blocos, ou seja, ao planejar suas atividades, o professor procurará articular múltiplos aspectos dos diferentes conteúdos, visando a possibilitar a compreensão mais ampla que o aluno possa atingir a respeito dos princípios e métodos básicos do corpo de conhecimentos matemáticos (proporcionalidade, equivalência, indução, dedução etc.); além disso, buscarão estabelecer ligações entre a Matemática, as situações cotidianas dos alunos e as outras áreas do conhecimento. (BRASIL, 1998b, p. 53).

Os PCN de Matemática apontam ainda como objetivos para o estudo do raciocínio proporcional, as situações de aprendizagem que levem o estudante a: “observar a variação entre grandezas, estabelecendo relação entre elas e construir estratégias de solução para resolver situações que envolvam a proporcionalidade.” (BRASIL, 1998b, p. 65).

Neste sentido, percebemos a importância do desenvolvimento do raciocínio proporcional, independente de como se fará para chegar ao resultado. Gonçalves e Freitas (2012) afirmam que:

O conceito de raciocínio proporcional [...] é muito mais do que simplesmente a habilidade em resolver um problema que envolva proporções por meio do uso de um algoritmo (regra de três). Este raciocínio se caracteriza pela compreensão das relações existentes entre as grandezas de uma proporção. A compreensão dessas relações pode se manifestar por meio das estratégias de resolução que são utilizadas para resolver os problemas que envolvem proporcionalidade (GONÇALVES E FREITAS, 2012, p.8).

Oliveira (2014, p.71) concorda com essa ideia quando expressa que o ensino dos conceitos relacionados ao desenvolvimento do raciocínio proporcional “deveria oportunizar e encorajar alunos e professores a desenvolverem suas próprias estratégias para resolução de tarefas [...] antes do trabalho com formalizações dos conhecimentos matemáticos em regras e fórmulas.” A autora acrescenta que:

Dessa forma, seria possível promover maior liberdade e autonomia para os indivíduos, incentivando-os a mobilizarem diferentes elementos de seu conhecimento matemático e a elaborarem estratégias diferentes daquelas matematicamente estruturadas e formalizadas, mas com potencial matemático, para resolverem problemas envolvendo proporção/proporcionalidade. (OLIVEIRA, 2014, p. 74)

Neste contexto, ressaltamos a importância do ensino de proporcionalidade, não somente como um tópico do currículo escolar, mas como um conceito que possa envolver estratégias didáticas favoráveis ao desenvolvimento do raciocínio proporcional, para que o ensino se torne mais significativo para o aluno. Vale lembrar que a formalização dos conceitos e o ensino do algoritmo da regra de três

são importantes na constituição do raciocínio proporcional. No entanto, podemos iniciar o estudo desse conteúdo propondo tarefas de caráter pedagógico na qual os alunos se sintam instigados a buscarem conhecimentos que façam sentido na vida escolar deles, o que é a proposta desse trabalho.

Silva (2008) salienta que “a proporcionalidade é uma das ideias mais importantes no programa de matemática no Ensino Fundamental.” E, acrescenta que a proporcionalidade é um conteúdo unificador, “pois une e relaciona conteúdos individuais e revela princípios gerais, que facilitam a formação de conceitos”. A autora salienta a importância de se trabalhar este conteúdo através de situações reais, da vivência cotidiana ou de jogos e materiais manipuláveis. E afirma que tais situações:

[...] favorecem a participação ativa dos alunos e, conseqüentemente, formam uma base concreta para o conceito de proporção, facilitando a interação do grupo. A oportunidade que proporciona maior interação entre os alunos, alunos e professor e o contexto, facilita ao aluno o processo de abstração, que é o cerne da apreensão do conhecimento matemático. (SILVA, 2008, p.63)

Com base no que foi do exposto, apresentamos a seguir a proposta didática que envolveu a construção de plantas baixas residenciais e de que maneira essa proposta instigou o desenvolvimento do raciocínio proporcional nos alunos.

3 METODOLOGIA

A proposta didática deste trabalho contou com a participação de 30 alunos, de uma turma do 7º ano do ensino fundamental, de uma escola pública estadual, do município de Belém, Estado do Pará. E foi desenvolvida em 4 (quatro) aulas de 45 (quarenta e cinco) minutos.

Nas duas primeiras aulas, contamos com a presença de 28 (alunos) e nas duas últimas contamos com os 30 (trinta) alunos da turma. Por este motivo, inicialmente formamos 4 (quatro) grupos com 5 (cinco) alunos e 2 (dois) grupos com 4 (quatro) alunos, os dois alunos que não estavam na primeira aula foram integrados posteriormente nos grupos de quatro alunos.

Para a realização desta investigação, tomamos como material empírico os desenhos feitos pelos alunos e algumas falas deles que foram registradas durante as aulas. Assim, utilizamos as descrições “A”, “B” e “C” para nos referirmos as falas de alguns alunos destacadas no texto; e Grupo 1, Grupo 2, Grupo 3, Grupo 4, Grupo 5 e Grupo 6 para identificar os desenhos produzidos pelos grupos.

Aos grupos de alunos, a priori não comentamos qual o conteúdo matemático seria trabalhado naquela aula.

Inicialmente, nas duas primeiras aulas, mostramos aos alunos uma apresentação de slides com imagens de maquetes, e plantas baixas de casas e apartamentos projetados por arquitetos profissionais, bem como, a atividade profissional do trabalho dos arquitetos na sociedade. Nosso objetivo era despertar o interesse dos alunos em conhecer, e dar significado para o que seria trabalhado posteriormente.

Para Vasconcelos (1992),

De modo geral, na situação pedagógica este interesse tem que ser provocado. Visa possibilitar o vínculo significativo inicial entre sujeito e o objeto [...]. O trabalho inicial do educador é tornar o objeto em questão, objeto de conhecimento para aquele sujeito. Aqui é necessário todo um esforço para dar significação inicial, para que o sujeito leve em conta o objeto como um desafio. Trata-se de estabelecer um primeiro nível de significação, em que o sujeito chegue a elaborar as primeiras representações mentais do objeto a ser conhecido. (VASCONCELOS, 1992, p. 3)

Em concordância com Vasconcelos (1992), apresentamos aos alunos as principais obras de Oscar Niemeyer⁴, enfatizando a importância do trabalho deste arquiteto em nossa sociedade.

Dentre as obras de Oscar Niemeyer apresentadas, os alunos reconheceram duas: O Congresso Nacional em Brasília e a passarela Professor Darcy Ribeiro no Rio de Janeiro, popularmente conhecida como Sambódromo. O reconhecimento dessas obras instigou ainda mais a curiosidade dos alunos, pois eles começaram a questionar e a fazer comentários sobre o assunto.

Destes questionamentos destacamos a fala da aluna A que fez a seguinte colocação: *“pra ser arquiteto tem que desenhar bem, acho que vou ser arquiteta”*.

Dentro desse contexto, a aluna entende que para ser arquiteto precisa apenas saber desenhar muito bem, o que conduziu a uma discussão sobre as competências da profissão e sobre a necessidade que os arquitetos possuem dos cálculos matemáticos em seu trabalho. Esta fala foi importante para o trabalho, pois

⁴ Arquiteto brasileiro considerado figura-chave para o desenvolvimento da arquitetura moderna. Foi um mestre em desenhar curvas no concreto armado e levou poesia à paisagem das grandes cidades – seja com obras públicas ou pelas famosas casas de Oscar Niemeyer – a partir da década de 1930. Sua extensa carreira foi laureada em 1988 com um Pritzker, considerado o Nobel da arquitetura.

trouxe uma discussão pertinente e interessante para os alunos principalmente para os que possuem a habilidade e gostam de desenhar.



Figura 1 - Sambódromo do Rio de Janeiro

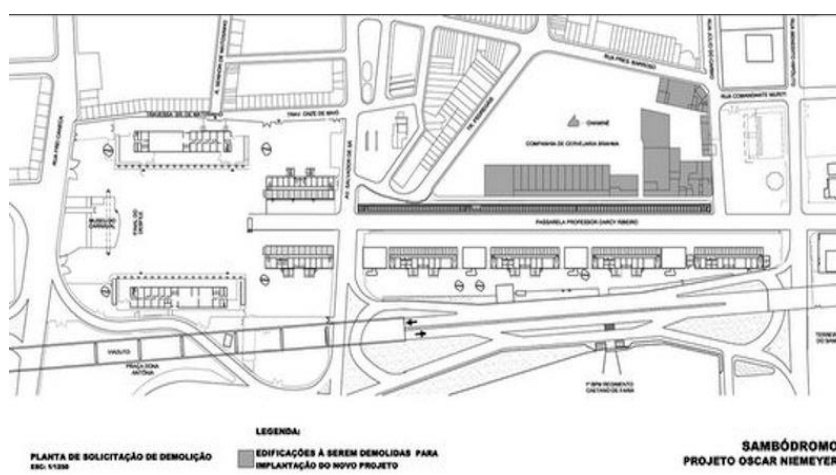


Figura 2 - Planta do Sambódromo do Rio de Janeiro

Ainda sobre as obras de Oscar Niemeyer, apresentamos a figura 1 acima que foi identificada pelo aluno B na seguinte fala: “*é nesse lugar ai que acontece o carnaval*”. Enquanto a figura 1 era projetada no slide, a figura 2 foi entregue impressa aos alunos para que eles analisassem. Foi possível perceber que alguns alunos olhavam para o desenho e em seguida para o slide, e isso por várias vezes, tentando entender a imagem.

A partir da análise das imagens, a maioria dos alunos questionou sobre a arquitetura: “*O que devo fazer pra ser um arquiteto?*”, “*Ser arquiteto é a mesma coisa que ser engenheiro?*”.

Em meio à discussão, esclarecemos aos alunos a necessidade que um arquiteto tem de projetar o desenho de uma casa em um papel para poder ser analisado pelo cliente (proprietário). Com isso introduzimos a ideia de proporcionalidade mostrando como são feitas as escalas pelos arquitetos.

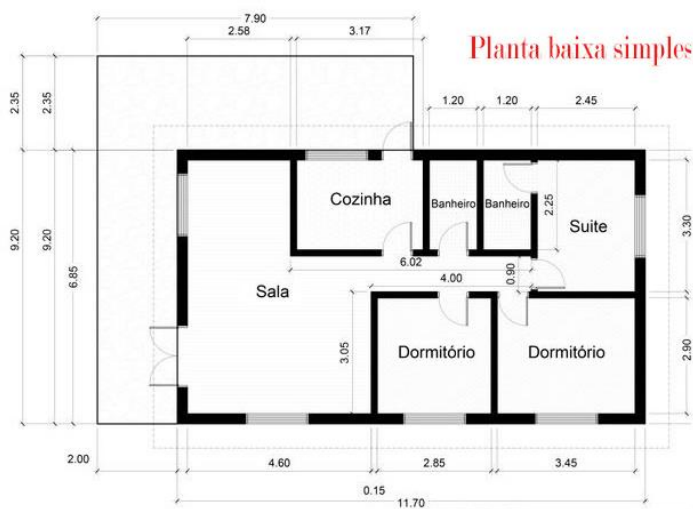


Figura 3 - Planta baixa simples

Posteriormente, foi solicitado que os alunos se organizassem em grupo para analisar um projeto. Cada grupo recebeu o desenho de uma planta baixa (figura 3), que deveria ser analisada como se eles (os alunos) fossem clientes interessados na compra de um imóvel.

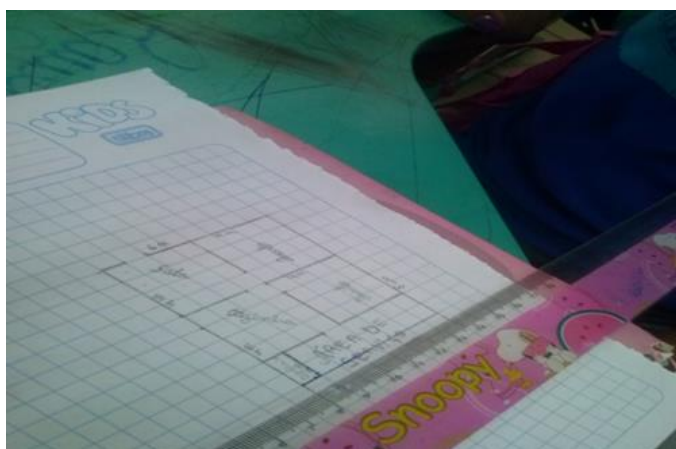
Com a proposta de analisar o projeto, a primeira ação observada em cada grupo foi saber o tamanho real daquele imóvel. Os alunos se apropriaram da ideia e com o auxílio de uma régua determinaram as medidas reais do imóvel com base na escala indicada no desenho. Essa situação permitiu inferir os conceitos de grandezas e medidas, e também razão e proporção, pois foi possível estabelecer algumas relações com a ideia que eles desenvolveram mostrando algumas aplicações em outras áreas do conhecimento.

Com isso os alunos conseguiram compreender a ideia de escala e começaram a desenvolver o raciocínio proporcional ao estabelecer relações entre os tamanhos de algumas medidas identificadas na planta com as que eles iam medindo com a régua.

Diante disto, propomos que cada grupo escolhesse um integrante e construíssem a planta baixa da casa deste integrante para ser entregue na próxima aula. Foram apresentados aos alunos alguns instrumentos de medição como a fita

métrica e a trena, mostramos como eles deveriam anotar as medidas reais de cada ambiente em suas casas, bem como deveriam utilizar o papel milimetrado.

Cada grupo indicou um integrante e discutiram sobre como fariam a atividade proposta. Eles demonstraram um entusiasmo muito grande com a atividade e por ainda haver tempo, nessa etapa, os alunos iniciaram seus projetos desenhando suas casas sem a rigorosidade das medidas reais, como se estivessem brincando de desenhar. Mesmo assim foi possível perceber a preocupação com as medidas como mostra o desenho abaixo feito pela aluna B.



Fonte: Primeira autora

A aluna B, mesmo sem saber as medidas reais dos cômodos da sua casa, indicou as medidas no desenho pelo tamanho medido na régua e demonstrou seu raciocínio proporcional ao fazer a seguinte afirmação: *“se eu usasse a escala do desenho que a senhora deu, minha casa seria enorme”*.

A afirmação da aluna deixa clara sua compreensão sobre proporcionalidade quando ela relaciona a escala utilizada na planta da figura 3, constatando que pelo tamanho que ela indicou em seu desenho sua casa seria muito maior do realmente é.

Oliveira (2014, p. 53) menciona que o raciocínio proporcional “exige conhecimentos variados que devem ser selecionados, organizados e relacionados entre si de maneira coerente”.

Concordando com Oliveira (2014), observamos que os alunos foram conjecturando sobre ideias eminentes de seus desenhos e construindo conhecimento de maneira coerente com relação à proporcionalidade. Nesse sentido Vasconcelos (1992) acredita que o sujeito deve construir o conhecimento através da

elaboração de relações o mais totalizantes possível. Conhecer é estabelecer relações; quanto mais abrangentes e complexas forem as relações, melhor o sujeito estará conhecendo. (VASCONCELOS, 1992, p.3).

Nas duas ultimas aulas, onde se desenvolveu a segunda etapa desta proposta didática, os alunos apresentaram as plantas baixas construídas em cada um dos seis grupos formados. Cada grupo apresentou as medidas reais das casas, as medidas no desenho e as escalas que foram encontradas.

Os alunos deixaram claro que a tarefa de construir uma planta baixa residencial foi trabalhosa, mas também interessante e divertida, bem diferente das tarefas de casa comuns⁵. O grupo 6 relatou como as medições foram feitas e como eles tiveram que refazer o desenho várias vezes devido o tamanho do papel, já o grupo 3 relatou que a tarefa custou um bom tempo para ser concluída.

A tarefa pedagógica, por sua especificidade, implica que num determinado período de tempo, num determinado espaço, um determinado grupo de sujeitos se debruce sobre um determinado objeto de conhecimento. Para que o objeto de conhecimento que o professor propõe torne-se objeto de conhecimento para o aluno, é necessário que o aluno, enquanto ser ativo que é, esteja mobilizado para isto, ou seja, dirija sua atenção, seu pensar, seu sentir, seu fazer sobre o objeto de conhecimento. (VASCONCELOS, 1992, p. 4).

Foi interessante observar como alguns grupos tiveram a preocupação de desenhar parte dos objetos ou móveis da casa, exatamente como viram na primeira aula. Isso deixa clara a importância desse tipo de atividade na escola, pois envolve outros saberes e habilidades muitas vezes despercebidas nas aulas meramente expositivas de matemática.

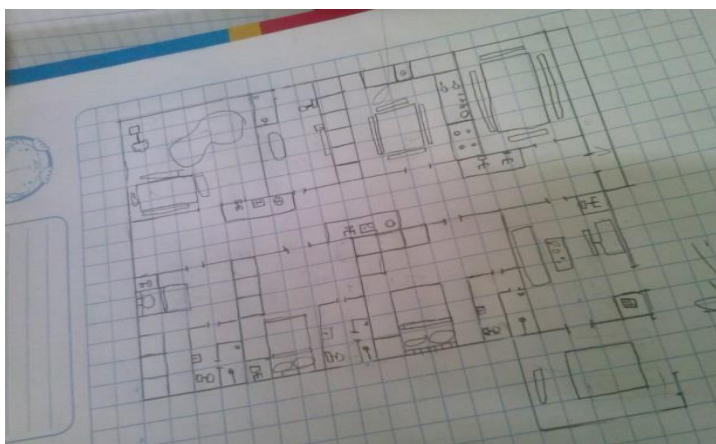


Figura 4 - Planta apresentada pela equipe 4
Fonte: Primeira autora

⁵ Os alunos se referiram as atividades dos livros didáticos.



Figura 5 - Planta apresentada pela equipe 1
Fonte: Primeira autora

Os desenhos construídos pelos alunos versaram sobre o uso da proporção no projeto de plantas residenciais. Desta forma, pretendíamos evidenciar como o raciocínio proporcional foi se estabelecendo nessa proposta didática, e como os alunos foram dando significado para o conhecimento que foi sendo construído no decorrer das tarefas.

RESULTADOS

Os resultados da proposta didática deste trabalho apontam que os alunos conseguiram desenvolver o raciocínio proporcional ao estabelecerem relações entre as escalas contidas nas plantas que analisaram e nas que foram construídas por eles em grupo.

A proposta se configurou como uma tarefa pedagógica significativa, pois possibilitou uma prática consciente e diferente dos moldes reprodutivistas a qual os alunos estavam habituados a fazer.

As imagens de maquetes e plantas baixas; e a profissão do arquiteto aguçou a curiosidade dos alunos no momento inicial, caracterizando a motivação que permeou todo processo de ensino proposto. Conseguir a motivação do aluno é conseguir uma ampla possibilidade de interação (VASCONCELOS, 1992, p.7).

A análise das conjecturas formuladas pelos alunos e dos desenhos (plantas baixas residenciais) demonstraram que os alunos se apropriaram do conhecimento matemático proporcionalidade e estabeleceram as razões (escalas) necessárias à construção do desenho.

A exposição e apresentação das plantas baixas residenciais elaboradas pelos alunos ajudam-nos também a entender como os alunos desenvolveram o raciocínio proporcional, pois eles expuseram com clareza o conhecimento adquirido nessa proposta didática.



Figura 6 - Exposição de alguns dos trabalhos
Fonte: Primeira Autora

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Os resultados obtidos nesse estudo indicam que propostas didáticas relacionadas ao desenvolvimento do raciocínio proporcional, como a que foi aqui proposta, são adequadas, exequíveis e favorecem a construção do conhecimento matemático relacionado ao conteúdo de proporcionalidade.

Em geral, propostas didáticas dessa natureza, sendo exequíveis, encorajam o professor a buscar tarefas pedagógicas significativas e nas quais “desenvolva a capacidade de desafiar, de provocar, de contagiar, de despertar o desejo, o interesse, a vida no aluno para que possa se dar a interação educativa e a construção do conhecimento, bem como a instrumentalização, para que este possa continuar autonomamente a elaboração do conhecimento”. (VASCONCELOS, 1992, p.8).

Ao desenvolver o raciocínio proporcional a partir da construção de plantas baixas residenciais, os alunos não apenas construíram significativamente seus conhecimentos relativos ao conteúdo de proporcionalidade, mas também se envolveram com cálculo de áreas, grandezas e medidas e também as operações numéricas. Além disso, mudaram sua postura com relação às atividades de

matemática, pois deixaram claro que aquela tarefa era diferenciada e bem mais interessante que as listas de exercícios tão comumente trabalhadas.

Posto a validade desse tipo de ação pedagógica, é importante lembrar que a mediação feita pelo professor é da mesma forma imprescindível, pois tem este a função de ser o articulador de todo processo de conhecimento em sala de aula, conduzindo as ações e propiciando por meio de intervenções e contribuições a construção do conhecimento matemático.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental – Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998b.

GONÇALVES, M. J. V.; FREITAS, J. L. M. Um estudo da oralidade na resolução de problemas de proporcionalidade no ensino fundamental. **EM TEIA**: Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana. Recife, V. 3, n. 1, p. 1 – 22, 2012.

OLIVEIRA, L. M. C. P. **Aprendizagens no empreendimento estudo do raciocínio proporcional**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). UEL. Londrina, 2014. 202 p

SAVIANI, Dermeval. *Concepção Pedagógica Tradicional*. Disponível em: http://www.histedbr.fae.unicamp.br/navegando/glossario/verb_c_concepcao_pedagogica_tradicional.htm. Acessado em: 22 de fevereiro de 2017.

SILVA, E. A. Pensamento proporcional e regra de três: estratégias utilizadas por alunos do ensino fundamental na resolução de problemas. Dissertação (Mestrado em Educação) UTP – PR. Curitiba, 2008. 208 p.

VASCONCELLOS, Celso dos S. Metodologia Dialética em Sala de Aula. In: Revista de Educação AEC. Brasília: abril de 1992 (n. 83).