

CONSTRUÇÃO DE MAQUETE DE UMA RESIDÊNCIA E APLICAÇÃO DE ATIVIDADE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

**Edina Cândido Domiciano¹, Vanessa Goulart da Silva², Renata Dias Belice³,
Deborah Cristina Ferreira Lima⁴, Iuri Rojahn da Silva⁵**

¹⁻⁵UNIVAP/Faculdade de Educação, R. Tertuliano Delfim Jr., 181, Jd. Aquarius, São José dos Campos - SP
¹edina.candido@gmail.com, ²goulart.vanessa@ig.com.br, ³renata_belice@hotmail.com,
⁴deborah_silva09@hotmail.com, ⁵iuri@univap.br

Resumo – O trabalho com maquete tem como principal objetivo o de encontrar na prática alguns conceitos fundamentais da matemática e sua aplicação no uso cotidiano, utilizando uma maquete de uma residência. Esse artigo relata a experiência e propor uma abordagem para aplicá-la no ensino fundamental, segundo ciclo (4º e 5º anos). A partir da construção da maquete, foram identificados os conteúdos possíveis de se explorar na atividade. Para selecionar os conteúdos aplicáveis, com base nas noções de matemática e objetivos dos PCNs pertinentes ao segundo ciclo, é feita uma breve análise da literatura, incluindo os PCNs, após os conteúdos identificados na elaboração da maquete são confrontados com esses conteúdos pertinentes. Como uma conclusão parcial, observamos que nem todo conteúdo utilizado na elaboração da maquete é completamente pertinente ao segundo ciclo. Discute-se, então como incluir estes resultados num projeto pedagógico para viabilizar sua aplicação em sala de aula, em especial as formas de tratar os conteúdos que não são completamente pertinentes.

Palavras-chave: maquete, matemática, cotidiano, prática ensino.

Área do Conhecimento: Ciências Humanas

Introdução

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (MEC, 2001), a representação do espaço por meio de maquetes é um dos conteúdos de matemática aplicáveis para o segundo ciclo do ensino fundamental. Também segundo Giardinetto (1999), “a interpretação da realidade se dá pela mediação da atividade do sujeito na realidade... É preciso considerar a relação do indivíduo com a realidade a partir do modo de vida mais imediato, isto é, a vida cotidiana.”. Além disso, esse autor considera que “na vida cotidiana o indivíduo se lança à tarefa de se apropriar de um conjunto mínimo de objetivações do gênero humano... para que esse indivíduo possa se situar socialmente.”.

De acordo com essas concepções, a maquete de uma residência pode ser considerada um instrumento adequado para o aprendizado de matemática no contexto social, por representar vários objetos hábitos de uso cotidiano (casa, paredes, portas, janelas, telhado, ventilação, consumo de energia elétrica, de água, etc.) e, através destes objetos e práticas, propiciar uma experiência aos alunos sobre o uso de conceitos fundamentais da matemática.

Mas qual conteúdo específico da matemática abordar numa proposta de ensino utilizando uma maquete, de maneira a atender os PCNs e ser motivador para os alunos? Para responder a essa questão, devemos levar em conta algumas considerações, tais como:

- as condições de contorno deste ensino para um docente formado a partir de um curso de Pedagogia (esse profissional leciona somente até o segundo ciclo, inclusive);
- os conteúdos possíveis de se extrair na elaboração e exploração da maquete;
- as noções de matemática aplicáveis ao estágio de desenvolvimento lógico das crianças nas faixas etárias típicas deste ciclo;
- os objetivos dos PCNs para este ciclo;
- a organização dessas informações num projeto pedagógico para viabilizar sua aplicação na sala de aula.

Considerando as dificuldades existentes atualmente para se obter trabalhos com material concreto no ensino fundamental e que faça parte do cotidiano dos alunos esse artigo traz atividades matemáticas com destaque para o segundo ciclo do ensino fundamental tendo como objetivo identificar a exploração dos conteúdos possíveis de se extrair na elaboração de uma maquete.

Método e materiais

Esse trabalho teve origem a partir de uma dinâmica proposta pelo professor da disciplina de Ciências e Matemática no Cotidiano, aos alunos do curso de Pedagogia da Faculdade de Educação da UNIVAP. O objetivo da dinâmica foi exercitar a prática de alguns conceitos fundamentais da matemática e sua aplicação no cotidiano, utilizando uma maquete de uma residência. O método e materiais descritos a

seguir foi o utilizado pelo professor e alunos (separados em grupos de quatro pessoas) na aplicação desta dinâmica.

Os conteúdos abordados na construção foram:- cálculo com as quatro operações com números decimais; - unidades de comprimento e área – conversão de unidades; - registros gráficos – desenhos de planta-baixa de construções – escalas, ampliação/redução de plantas (cálculo proporcional, regra de três); - noções de localização relativa de objetos em desenhos – posicionamento e centralização de portas, janelas e vitrôs numa parede; - frações decimais - porcentagem de aberturas numa parede; - razões e proporções – cálculo de altura de telhado; - noções sobre consumo de água e cálculos básicos de vazão; e noções sobre fontes de energia elétrica, esquema elétrico básico e cálculo básico de consumo; - escala do desenho 1:80 aproximadamente, significando que cada medida no desenho representa 1/80 avos da dimensão real. Paralelo com as aulas teóricas, foi iniciada a construção da maquete, com a escolha livre de uma planta-baixa. A planta utilizada para maquete é observada na Figura 1.

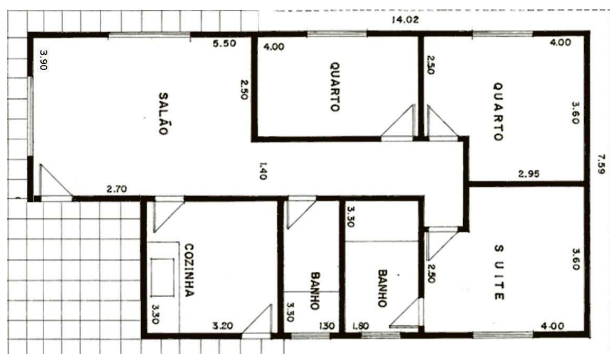


Figura 1 - Desenho da planta-baixa

Após procedeu-se à construção da base da maquete, que envolveu uma ampliação do desenho, para formar a base da maquete, e a escolha do material.

O material escolhido foi papelão para a base, papel-cartão reforçado com papel paraná para as paredes, papel paraná para o teto e papel ondulado para o telhado, todo material foi escolhido por ser de baixo custo, fácil de encontrar, fácil de manusear e ser reciclável.

Na ampliação do desenho para a base da maquete, o determinante foi a escolha da altura da parede da maquete (denominada “pé direito” da residência): de acordo com a altura desejada, calcula-se a escala da maquete e, com esta, calcula-se o fator de conversão do desenho para a maquete. Os seguintes dados foram escolhidos e calculados. A altura escolhida para a parede na

maquete foi de 10 cm como a altura normal da parede de uma residência é aproximadamente 3m, a escala da maquete resulta em 1:30.

O desenho da planta-baixa foi, então, ampliado sobre o papelão, utilizando-se lápis, régua e uma calculadora para verificar alguns dos resultados da conversão de medidas.

Para a Construção das paredes da maquete foi feito o comprimento total das tiras deve ser equivalente ao perímetro externo da casa, mais o comprimento das paredes internas, com 1,5cm a mais em cada extremidade para a colagem, num momento posterior.

Procedeu-se a colagem do papel paraná sobre o papel cartão, dobrando-se a extremidade de 1,5cm do papel cartão para colagem, com pedaços dobrados alternadamente para um lado e para o outro, a cada 5cm, aproximadamente, para dar apoio perpendicular às paredes ao serem coladas na base, no momento posterior (se fossem dobradas apenas para um lado, a parede se inclinaria para o outro).

- Foram calculadas os tamanhos e a localização de portas, janelas e vitrôs, de acordo com o desenho da planta e, aplicando-se o fator de conversão de escala. Para a localização vertical das janelas e vitrôs, foi usado o princípio de que a parte superior destas deve ficar alinhada com a parte superior das portas, cuja altura padrão utilizada foi 2,10m.

- As paredes foram coladas sobre a base e, nas extremidades, umas às outras, com cola plástica, utilizando-se as dobras de 1,5cm feitas conforme descrito acima (dobradas, a cada 5cm, alternadamente para um lado e para o outro).

A Figura 2 apresenta a foto parcial da maquete a partir desta etapa.

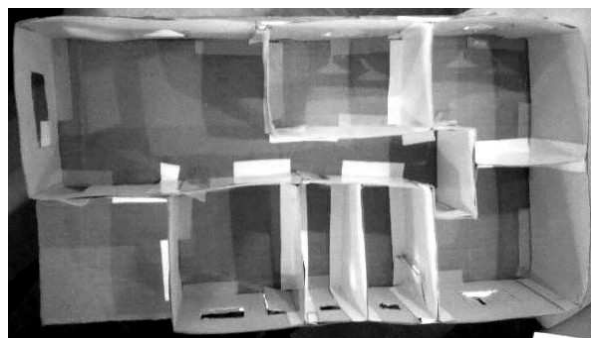


Figura 2 - Base da maquete com paredes

Para a construção do telhado foi recortada a base para o telhado com o papel paraná, no mesmo tamanho da área total da maquete, medida pelas dimensões externas da parte superior das paredes, incluindo a área da varanda frontal, sendo escolhido o formato do telhado: duas águas, com inclinação lateral.

A altura da cumeeira assumida, conforme orientação prática de um pedreiro foi de a quarta parte da largura do telhado. Isso produz uma caída de água adequada para telhas de cerâmica (proporção de 1:2 entre altura da cumeeira e distância horizontal).

As partes frontal e traseira das elevações foram desenhadas no papel-cartão de acordo com, respectivamente, a largura da base e a altura calculada. Para dar sustentação à cumeeira foi colocada uma placa de papelão unindo a elevação frontal à traseira. Esta placa foi desenhada no papelão com a mesma altura da cumeeira e no comprimento total da casa. Após todas as colagens sobre a base, o telhado foi finalizado com o papel ondulado recobrimdo toda a estrutura, com as medidas adicionais do beiral indicadas acima, sendo fixado nas elevações com cola plástica e nas partes laterais com uma fita adesiva larga, prendendo-o na base, pela parte de baixo. As definições citadas podem ser visualizadas na Figura 3.

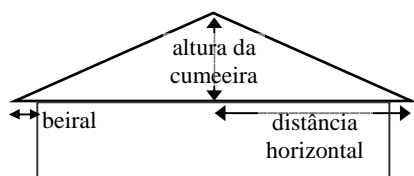


Figura 3 - Definições para o cálculo do telhado

As paredes e piso das áreas frias foram pintados com tinta látex branca. As portas, janelas, estruturas dos vitrôs e pisos da sala, corredor e quartos foram pintadas de marrom (pigmento adicionado à tinta branca). Para atividades complementares ao trabalho com o conteúdo específico de matemática, foram feitos o acabamento e construção da parte elétrica da maquete.

Para a parte elétrica foi utilizado o material: duas pilhas pequenas (tamanho AA) com suporte, dois interruptores, fio duplo de duas cores, leds para serem distribuídas nos cômodos da casa. A instalação foi feita de maneira a manter o telhado livre para ser retirado (todos os fios ficaram na parte inferior da casa), com dois circuitos independentes para acender partes diferentes da casa, acionados pelos interruptores (esquerda e direita). A maquete com seu acabamento final pode ser observada na Figura 4.



Figura 4- Aspecto final da maquete

Para identificar os conteúdos pertinentes foram utilizadas as idéias de Neto (2003) que resume as conclusões de Piaget sobre os estágios do desenvolvimento lógico, destacando-se, para o interesse deste trabalho, as seguintes características e noções de matemática desenvolvidas de acordo com os respectivos estágios. - Estágio das operações concretas: vai dos 7 aos 11 anos de idade, aproximadamente, e é o estágio que mais interessa ao ensino fundamental. Nessa etapa a criança ainda está totalmente ligada a objetos reais, concretos, mas já é capaz de passar da ação à operação, que é uma ação interiorizada. Dentre as noções de matemática desenvolvidas nesse estágio, destacam-se as seguintes: distância, área, cálculo e frações.

Fazendo uma leitura dos objetivos da matemática aplicáveis para o segundo ciclo do ensino fundamental, segundo os PCNs (MEC, 2001), do total de 16 objetivos conceituais foram selecionados os que possuem uma relação direta com o uso da maquete:

- 1- Construir o significado do número racional e de suas representações (fracionária e decimal), a partir de seus diferentes usos no contexto social.
- 2- Interpretar e produzir escritas numéricas, considerando as regras do sistema de numeração decimal e estendendo-as para a representação dos números racionais na forma decimal.
- 3- Refletir sobre procedimentos de cálculo que levem à ampliação do significado do número e das operações, utilizando a calculadora como estratégia de verificação de resultados.
- 4- Estabelecer pontos de referência para interpretar e representar a localização e movimentação de pessoas ou objetos, utilizando terminologia adequada para descrever posições.
- 5- Identificar características das figuras geométricas, percebendo semelhanças e diferenças entre elas, por meio de composição e decomposição, simetrias, ampliações e reduções.
- 6- Utilizar diferentes registros gráficos – desenhos, esquemas, escritas numéricas – como recurso

para expressar idéias, ajudar a descobrir formas de resolução e comunicar estratégias e resultados.

7- Construir o significado das medidas a partir de situações-problema que expressem seu uso no contexto social e em outras áreas do conhecimento e possibilitem a comparação de grandezas de mesma natureza.

8- Utilizar procedimentos e instrumentos de medida, usuais ou não, selecionando o mais adequado em função da situação-problema e do grau de precisão do resultado.

9- Representar resultados de medições, utilizando a terminologia convencional para as unidades mais usuais dos sistemas de medida, comparar com estimativas prévias e estabelecer relações entre diferentes unidades de medida.

10- Demonstrar interesse para investigar, explorar e interpretar, em diferentes contextos do cotidiano e de outras áreas do conhecimento os conceitos e procedimentos matemáticos abordados neste ciclo.

11- Vivenciar processos de resolução de problemas, percebendo que para resolvê-los é preciso compreender, propor e executar um plano de solução, verificar e comunicar a resposta.

Resultados

Confrontando os conteúdos utilizados na construção da maquete com as noções de matemática e objetivos dos PCNs pertinentes, constatamos uma correlação quase integral de conteúdos. Desse confronto, podemos delinear o seguinte conteúdo específico para matemática abordável no ensino com a maquete para o segundo ciclo:

- cálculo com as quatro operações com números decimais;
- medidas e unidades de distância (comprimento) e área;
- cálculo com frações e noções de razões e proporções;
- pontos de referência para interpretar a localização objetos, utilizando terminologia adequada para descrever posições (alinhamento e centralização).
- figuras geométricas e suas características (destaque para perímetro, ampliações e reduções); e registros gráficos diversos – desenhos e esquemas.

Observa-se que o cálculo proporcional (regra de três, escalas) e de porcentagem, embora com demanda teórica e aplicação prática na utilização da maquete, não são pertinentes explicitamente ao segundo ciclo, nas duas visões apresentadas: segundo Piaget, o cálculo com proporções é uma noção desenvolvida no estágio de operações formais (acima de 11 anos – faixa etária típica de terceiro e quarto ciclos) e segundo os PCNs, é um objetivo pertinente ao terceiro ciclo (MEC, 1998). Para esses casos o conteúdo aplicável deverá ser substituído por conceitos equivalentes e

pertinentes à faixa etária e sua aplicação prática deverá ser complementada pela atuação do docente, conforme discutido a seguir.

Discussão

Para aplicação em sala de aula, o conteúdo aqui apresentado deverá ser estruturado num projeto pedagógico cuja duração deverá ser analisada de acordo com a situação específica de aplicação. O método, e respectivos materiais, estruturados nas etapas descritas anteriormente, podem ser intercalados com as aulas teóricas de acordo com a distribuição do conteúdo no tempo, dentro do projeto.

As aulas teóricas devem focar no conteúdo proposto na análise dos resultados, com as seguintes particularidades.

- Cálculo proporcional (regra de três, escalas): os conteúdos de ampliações e reduções de figuras geométricas devem ser abordados, os quais substituem perfeitamente a noção de escala do ponto de vista conceitual. Durante a construção da maquete, o docente deve realizar os cálculos das escalas e fornecer o fator de multiplicação que os alunos devem usar para converter as medidas do desenho para a maquete (etapa 3 do método).
- Cálculo de porcentagem: deve ser abordado como um caso particular de frações decimais. Esse conteúdo é aplicável nos cálculos de porcentagem de abertura das paredes externas da maquete (portas, janelas e vitrôs), que se relaciona à ventilação e iluminação de uma residência.

A construção da maquete propriamente dita pode ser feita em paralelo com as aulas teóricas. Deve-se separar a classe em grupos; cada grupo deverá escolher uma planta para a sua maquete, dentre opções que o docente oferecer ou que o próprio grupo providencie, garantindo alguma variedade de tipos de residência (normalmente casas).

Apesar de que a descrição do método e materiais possa sugerir que a construção da maquete seja fácil, essa elaboração oferece dificuldades imprevistas, tanto do ponto de vista teórico (alguns cálculos e raciocínios) quanto prático (materiais e operações manuais). Por isso recomenda-se que o docente execute o procedimento descrito como parte da elaboração do projeto pedagógico, a fim de identificar essas dificuldades com precisão e preparar-se melhor para orientar os alunos.

Embora o foco deste trabalho seja conteúdos específicos de matemática, outros conteúdos podem ser explorados em conjunto com outras disciplinas (ciências e artes), como por exemplo:

- geração, transmissão e consumo de energia elétrica;

- tratamento, distribuição e consumo de água;
- características de ventilação e iluminação de uma residência;
- tipos, uso e reciclagem de materiais;
- estilos de moradia, textura, cor, tipos de tintas, etc.

Conclusão

Verifica-se que a construção e aplicação de trabalhos concretos que fazem parte do cotidiano do aluno como a maquete permite a cobertura de vários conteúdos especificados nos PCNs de matemática do primeiro e segundo ciclo.

A demonstração do uso da matemática na vida cotidiana é atingida com atividades práticas, além disso, trabalhar com a maquete pode ser um estímulo para a criança, por sua natureza concreta; sua construção oferece boas oportunidades de desenvolver o trabalho em equipe e sua aplicação pode viabilizar atividades multidisciplinares.

Referências

- GIARDINETTO, J.R.B. Matemática escolar e matemática da vida cotidiana. Campinas: Autores Associados, 1999 (Coleção polêmicas do nosso tempo; vol.65).
- MEC. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998. (Ensino de 5ª a 8ª séries – Disponível em http://www.cefetrp.edu.br/ensino/proeja/material_mec/PCN_fundamental_2.pdf, acessado em 13/jun/2009).
- MEC. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. 2.ed. Brasília/São José dos Campos: MEC/SEF/Univap, 2001. Vol.1 (1ª a 4ª séries).
- ROSA NETO, E. Didática da matemática. 11ª ed. São Paulo: Editora Ática, 2003.