



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS

## **Uso da cartografia em atividades de Investigação Matemática: uma proposta para alunos do Ensino Fundamental**

### **The use of cartography in mathematical research activities: a proposal for elementary school students**

**Mateus Mariani<sup>1</sup>, Marli Teresinha Quartieri<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas - PPGECE –  
Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES – mariani\_mateus@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Doutora em Educação – Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES –  
mtquartieri@univates

**Finalidade:** Este produto educacional descreve seis atividades envolvendo a Cartografia e a Investigação Matemática. Tais atividades podem ser realizadas com alunos do Ensino Fundamental, em especial do 9º ano.

#### **Contextualização**

O presente produto educacional apresenta atividades investigativas oriundas de uma pesquisa cujo objetivo geral consistiu em analisar como os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental operam com atividades de Investigação Matemática envolvendo cartografia. Utilizou-se como aportes teóricos estudos referente a Cartografia e Investigação Matemática, tendo como enfoque principal o Ensino Fundamental. As atividades foram desenvolvidas com base metodológica na pesquisa qualitativa, envolvendo uma turma de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Teutônia. A referida turma, na ocasião da pesquisa, tinha 23 alunos, dos quais 10 do sexo feminino e 13 do sexo masculino.

A cartografia tem na sua origem uma ligação muito próxima com a Geografia e a Matemática. Constitui-se de uma forma de representação da superfície do ambiente em que se vive, do Planeta Terra, dos objetos geográficos físicos e humanos, sendo assim um instrumento de importância e de comunicação. O conhecimento sobre a natureza, a quantidade e a distribuição geográfica dos seus recursos naturais e riquezas, encontrados no espaço geográfico, é importante para as atividades humanas. Para Rocha (2004, p. 55):

A cartografia hoje é considerada essencial no ensino não só da Geografia, mas também na História, na Geologia e por que não dizer também na Matemática. Elementos Matemáticos utilizados na cartografia tornam-se importantes aliados do professor para trabalhar a interdisciplinaridade na escola. É importante este elo de ligação das disciplinas para que o aluno possa entender as necessidades que aparecerão no seu cotidiano.

A interpretação de mapas vai ao encontro dos princípios norteadores do processo de ensino e de aprendizagem dos PCNs de Matemática (BRASIL, 1998), que buscam relacionar observações do mundo real com representações através de tabelas, figuras e gráficos. Segundo Rocha (2004), pode-se levar a cartografia como base, colocando a Matemática como pano de fundo. Assim, é possível extrair vários conceitos, adequando-os ao ensino de Matemática. Matemática e cartografia tornam-se, então, parceiras para um aprendizado mais efetivo e significativo.

O uso de mapas em aulas de Matemática é visto por Rocha (2004, p.78) como “importante, por que não dizer, imprescindível. Contudo, esse procedimento requer do professor preparo para utilização dos mapas como modelos matemáticos. É preciso que o professor saiba utilizá-los, ou seja, saiba lê-los”. A autora ainda comenta:

O mapa representa um recurso de valor para as aulas de Geografia, de História, e de outras disciplinas que utilizam a ordenação do espaço geográfico como meio de demonstração de sua viabilidade de caminhos que se pode tomar ou seguir. A Matemática, como disciplina básica para a formação do homem, não pode ficar à parte dessa discussão. O que se propõe aqui é a utilização da cartografia, mais especificamente do mapa, que poderá contribuir para o aprendizado do aluno, sua formação como cidadão, inserido no contexto em que vive. Ao colocar o mapa como modelo matemático, tem-se como objetivo, modificar o processo metodológico da problematização dos conteúdos a serem ministrados em uma sala de aula e ultrapassar os limites da matemática pela matemática (ROCHA, 2004, p.78).

Diante deste contexto, acreditou-se que uma das maneiras de problematizar conteúdos relacionados à cartografia nas aulas de Matemática poderia ser por meio da metodologia da

Investigação Matemática. De acordo com Ponte, Brocardo e Oliveira (2013), a uma Investigação Matemática associa-se a ideia de procurar, levantar e testar conjecturas, querer apreender. Os autores argumentam em relação à Investigação Matemática, que, a partir dela, “trata-se de situações mais abertas - a questão não está bem definida no início, cabendo a quem investiga um papel fundamental na sua definição” (PONTE, BROCARDOS e OLIVEIRA, 2003, p. 23).

Para os referidos pesquisadores, a definição de investigar aplica-se a diversos termos com significados semelhantes, como apurar, averiguar, inquirir e pesquisar. Investigar é procurar conhecer o que não se sabe. O termo investigação é utilizado em variados contextos, mas, para os matemáticos, investigar é descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos ou desconhecidos, procurando identificar as respectivas propriedades (PONTE, BROCARDOS e OLIVEIRA, 2003).

No contexto do ensino e da aprendizagem, investigar não significa inventar novos conceitos, descobrir novos algoritmos ou resolver problemas difíceis. Significa, conforme Ponte, Brocardo e Oliveira (2003), a formulação de questões de interesse próprio, que, inicialmente, parecem confusas e sem respostas. Essas questões não só necessitam ser investigadas por meio de processos que as procurem clarificar, como também estudadas, de modo que sejam válidas e aceitáveis.

As atividades apresentadas buscaram relacionar a Cartografia e a Matemática. Elas partem de situações mais abertas que procuram instigar os alunos a formular conjecturas e estratégias, proporcionando aos alunos serem autores de seus saberes.

### **Objetivo**

Este produto educacional tem como objetivo socializar atividades de Investigação Matemática com foco em Cartografia que podem ser exploradas com alunos do Ensino Fundamental.

### **Detalhamento**

A intervenção pedagógica foi desenvolvida em quinze encontros de dois períodos, o que totalizou uma hora e quarenta e cinco minutos, por encontro. As tarefas de investigação foram realizadas em grupos de três a quatro alunos, visando proporcionar momentos de

socialização, de aprendizagem e troca de saberes. Os alunos exploraram as atividades, seguindo as orientações dos enunciados. Formularam suas conjecturas e estratégias em cada atividade, relatando-as por escrito. Em seguida, essas hipóteses foram testadas e, em alguns casos, reformuladas. Por fim, os alunos escreveram suas hipóteses e socializaram suas descobertas com os demais colegas.

Salienta-se que no decorrer dos encontros, procurou-se acompanhar os grupos na realização das atividades, questionando-se os alunos quanto às estratégias usadas. Outras vezes, procurava-se instigar a discussão entre os alunos, para que refletissem sobre o procedimento adotado. A seguir, são apresentados os objetivos e as atividades exploradas no decorrer da intervenção pedagógica.

### **Atividade 1**

Objetivo: Descrever um trajeto a ser percorrido.

Atividade: Desenhe e descreva o caminho mais curto que uma pessoa terá que percorrer seguindo da Escola até o Centro Administrativo de Teutônia.

### **Atividade 2**

Objetivo: Elaborar estratégias para encontrar o menor caminho que passe por pontos de referência dados.

Atividade: Para que seja possível um visitante localizar-se em um ambiente diferente, usamos pontos de referências como ferramentas para explicar o caminho até o destino desejado (APÊNDICE A). Um ponto de referência é definido conforme a importância que ele representa para o local. Neste caso, vocês serão os guias de um visitante que precisa passar por alguns pontos de referência da nossa Escola. Considerando que o visitante esteja no portão de acesso, na Rua Hércio Pêgas, descrever e traçar no mapa um possível caminho que passe, em ordem, pelos lugares apresentados, retornando a seguir ao ponto de partida. Descreva a estratégia utilizada.

Figura 1. Imagem da escola municipal vista pelo Google Maps



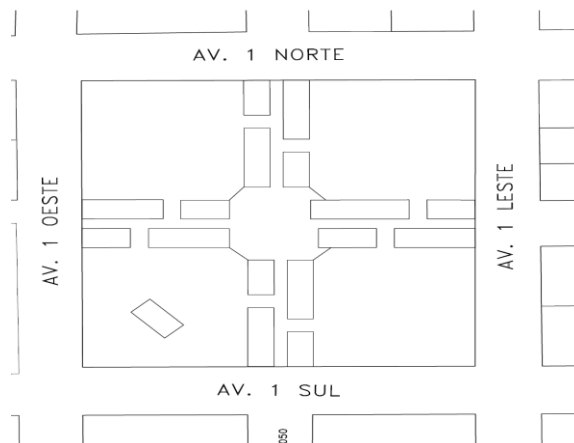
Fonte: Google Maps, 2014.

### Atividade 3

Objetivo: Identificar relações matemáticas presentes no mapa do Centro Administrativo da cidade.

Atividade: O município de Teutônia foi emancipado em 24 de maio de 1981 e a Prefeitura Municipal de Teutônia localiza-se no Centro Administrativo. Sua construção lembra um plano cartesiano. Observe os mapas 1 e 2:

Figura 2. MAPA 1 Representação do Centro Administrativo



Fonte: Prefeitura Municipal de Teutônia 2014

Figura 3. MAPA 2 Imagem do Centro Administrativo vista pelo Google Maps



Fonte: Google earth, 2014.

Construa um diário de viagem, filmando e descrevendo todas as atividades desenvolvidas para realização das seguintes tarefas, bem como as estratégias utilizadas:

- Dirija-se para o quadrante onde há os maiores e menores números e determine as coordenadas do relógio.
- Dirija-se para o quadrante nordeste e determine as coordenadas de um dos símbolos do nosso município: “sapato de pau”.
- Localize a sala sabendo que a coordenada é (1,0).
- A rua da nossa escola homenageia um médico muito importante para Teutônia e no Centro Administrativo existe uma estátua em sua homenagem. Localize o seu quadrante e a respectiva coordenada.
- Localize as duas salas, do mesmo quadrante, cuja soma dos números resulta em 33. Determine as coordenadas desta posição.
- O formato lembra o mapa do município na sua fundação em 1981 e lá se encontram também duas estátuas que lembram os primeiros colonizadores do município. Determine a posição.
- Analisando a posição das salas, é possível elaborar um padrão de posicionamento. Escreva o que o grupo constatou e justifique.
- Analisando as salas de um mesmo quadrante, o que podemos concluir com a soma de seus números? É possível estabelecer padrão entre os diferentes quadrantes? Escreva o que o grupo constatou. Justifique sua resposta.

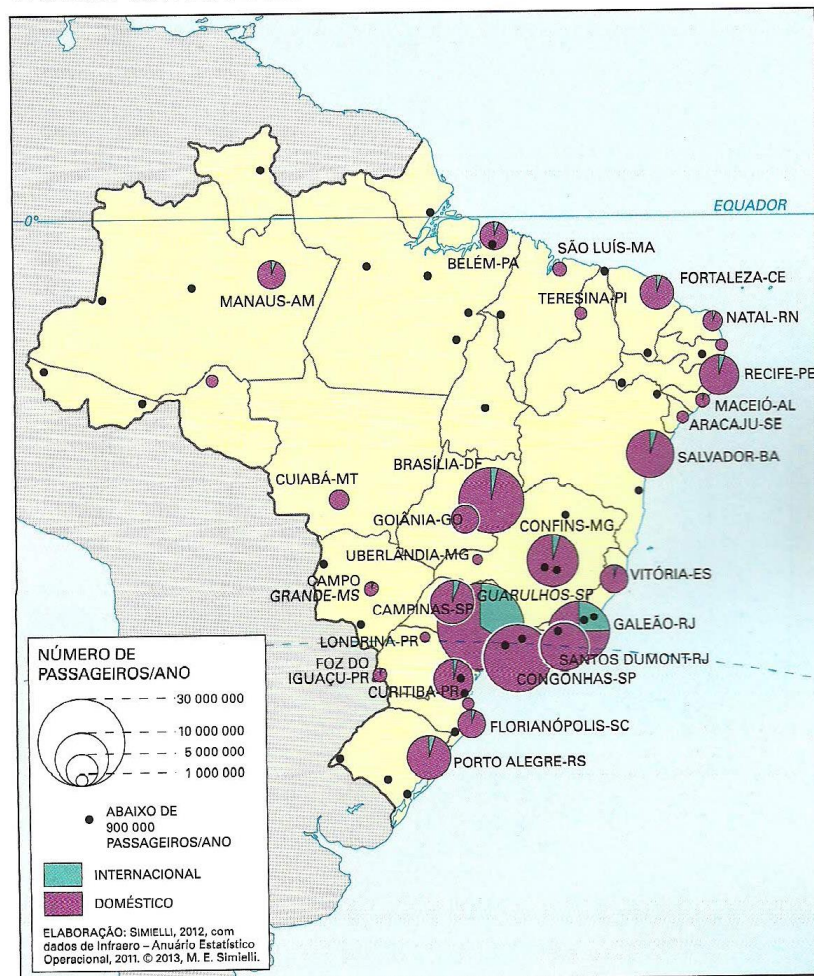
#### Atividade 4

Objetivo: Analisar e interpretar mapas com legendas na forma de círculos.

Atividade: No ano de 2014, o Brasil, sediou a Copa do Mundo de Futebol, sendo que a grande campeã foi a seleção da Alemanha. Uma das preocupações antes do Mundial foi a falta de eficiência do transporte aéreo, o que não se confirmou. De posse do mapa abaixo e com o auxílio de um pedaço de barbante e de uma régua, resolva as questões que seguem. Não se esqueça de descrever as estratégias utilizadas em cada questão.

Figura 4. Mapa referente ao Transporte Aéreo de passageiros

### TRANSPORTE AÉREO – PASSAGEIROS



Fonte: Atlas geográfico escolar: ensino fundamental do 6º ao 9º ano/ IBGE (2010)

- a) Meça o comprimento da circunferência de 5, 10 e 30 milhões de passageiros, conforme a legenda e determine o raio de cada círculo.
- b) De posse das medidas do comprimento das circunferências, determine a área de cada círculo.
- c) Com os valores do comprimento da circunferência e da área de cada círculo calculados, estabeleça qual relação pode ser feita com a legenda do gráfico.
- d) Determine o número de passageiros em Porto Alegre e Brasília.

### **Atividade 5**

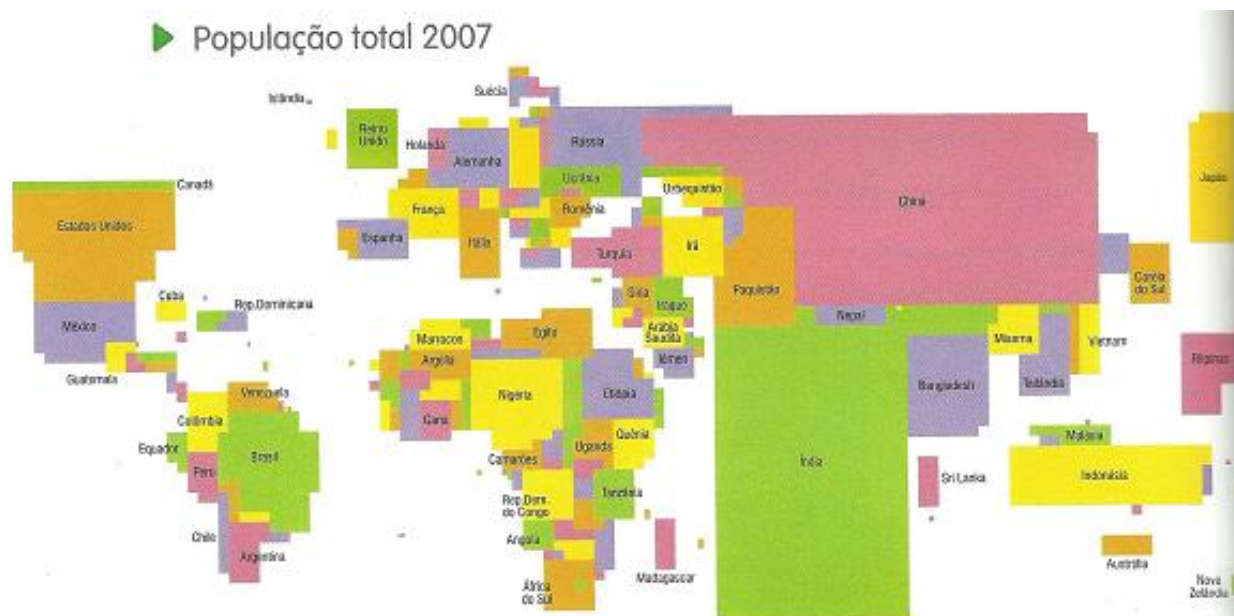
Objetivo: Elaborar estratégias para a obtenção do valor da área e do perímetro do município de Teutônia, RS.

Atividade: Determine a área e o perímetro do município de Teutônia a partir do mapa apresentado a seguir. Crie estratégias diferentes para determinar a área e o perímetro, descrevendo-as.





Figura 6. Representação da População Mundial 2007



■ na figura acima, a área deste quadrado corresponde a aproximadamente 2 000 000 de habitantes.

Fonte: Atlas geográfico escolar: ensino fundamental do 6º ao 9º ano/ IBGE (2010)

- Determine aproximadamente a população do país mais populoso do mundo, conforme a anamorfose geográfica da população.
- Duplicando-se a medida de cada lado do quadrado, o que acontecerá com a área e o número de habitantes?
- Triplmando-se a medida de cada lado do quadrado, o que acontecerá com a área e o número de habitantes?
- Quadruplicando-se a medida de cada lado do quadrado, o que acontecerá com a área e o número de habitantes?
- E ao dividirmos pela metade a medida de seus lados, qual será a área e o número de habitantes?

f) O que se pode concluir destas atividades, levando em consideração o lado e a área da figura?

### **Resultados obtidos**

A matemática e a cartografia sempre estiveram ligadas e, no presente estudo, foi perceptível a utilização de conceitos e mesmo de fórmulas matemáticas na área da Cartografia. Observou-se, através da pesquisa, que há ligação entre essas áreas de conhecimento e que a Investigação Matemática contribui para a solução dos mais variados problemas relacionados à Cartografia.

As atividades investigativas realizadas proporcionaram aos estudantes desenvolverem o espírito investigativo e, conseqüentemente, houve a aprendizagem de conteúdos abordados. O ambiente investigativo proporcionou aos estudantes momentos para formulação de distintas estratégias, que durante sua execução foram testadas e discutidas, com o intuito de solucionar o problema proposto.

No decorrer das atividades desenvolvidas, foram explorados os seguintes conceitos matemáticos: unidades de medida, perímetro, área, figuras planas, regra de três, grandezas diretamente e inversamente proporcionais, interpretação gráfica, localização, orientação, interpretação de figuras e imagens, e escalas. Para o desenvolvimento desses conteúdos, foram usadas, pelos alunos, diferentes estratégias, tais como: a) uso de estimativa; b) para cálculos de área perímetro: utilização do barbante para medidas não lineares, sendo que ora utilizavam para toda a figura, ora apenas para as partes não lineares; c) regra de três por redução a unidade e algoritmo de resolução; d) transformação de figuras não regulares em quadrados e retângulos; e) representação de trajeto a ser efetuado com escala e orientações diferentes; f) cálculos e fórmulas; g) redução e ampliação de áreas de figuras por meio de proporcionalidade (cálculo de escala); h) interpretação gráfica por meio de análise e leitura.

O trabalho em grupo foi outro fator importante e favorecido no decorrer das atividades. Ao passar pelos grupos, durante as atividades, pôde-se perceber que os alunos expressavam sua opinião sobre o problema, elaborando estratégias. Para elaboração das estratégias, o diálogo entre os colegas foi importante, pois um colega auxiliava o outro no grupo de trabalho. Foi notório também que as atividades desenvolvidas proporcionaram aos

estudantes momentos de autonomia, elaborando e testando suas estratégias, construindo conjecturas e expondo-as no grupo de colegas.

### **Referências**

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Geografia**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.156 p.

IBGE. **Atlas geográfico escolar: ensino fundamental do 6º ao 9º ano**/ IBGE. – Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

PONTE, João P. da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

ROCHA, Maria L. P. C. **Matemática e Cartografia: Como a Cartografia pode Contribuir no Processo de Ensino-Aprendizagem da Matemática?** 2004. 128f. Dissertação (Mestrado) - Núcleo de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Universidade Federal do Pará, Belém. 2004. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/npadc/gemm/documentos/docs/dml.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2014.

Apêndice A – Pontos de referência

GRUPO 1

A)



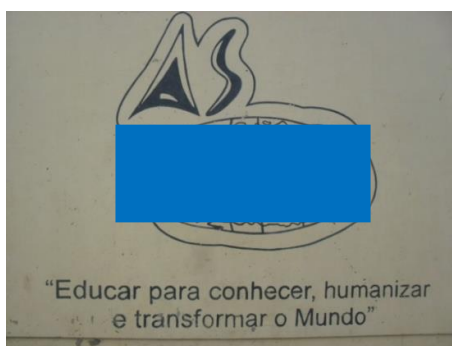
D)



B)



E)

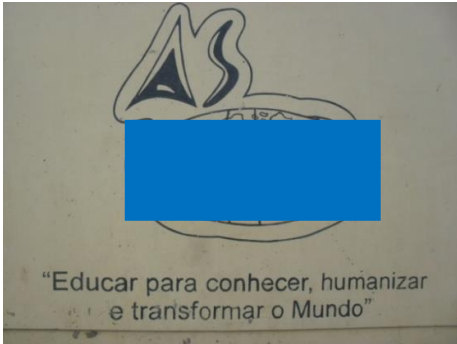


C)



GRUPO 2

A)



D)



B)



E)



C)

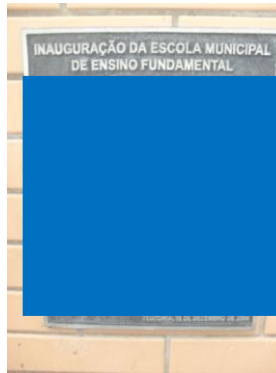


GRUPO 3

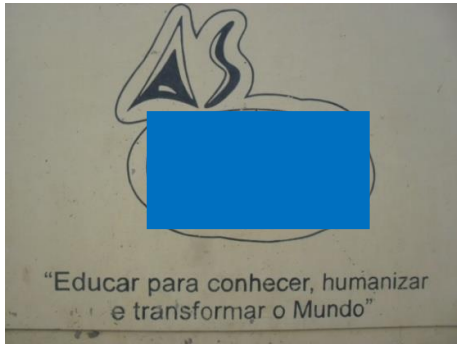
A)



D)



B)



E)



C)

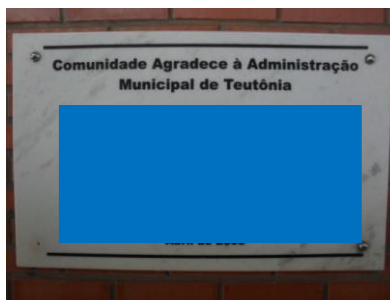


GRUPO 4

A)



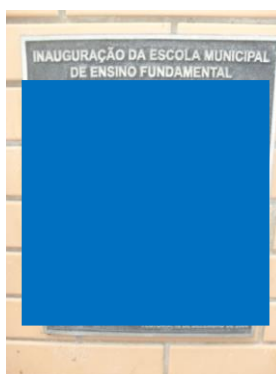
D)



B)



E)



C)

