

## O USO DE METODOLOGIA INTERDISCIPLINAR NO ENSINO DE GEOGRAFIA FÍSICA E MATEMÁTICA

Lucimar Silva dos Santos  
Universidade Federal do Amazonas  
lucimargeo@hotmail.com

Adoréa Rebello da C. Albuquerque  
Universidade Federal do Amazonas  
dorearebello@ufam.edu.br

Richard Evêncio da Silva  
richardevencio@terra.com.br

### EIXO TEMÁTICO: GEOGRAFIA FÍSICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: DESAFIOS CONTEMPORÂNEOS

#### Resumo

Este trabalho apresenta resultados obtidos a partir da aplicação de uma metodologia interdisciplinar, voltada para o ensino de temas referentes à Geografia Física e à Matemática. A metodologia baseou-se nos princípios da Trigonometria e utilizou um teodolito alternativo para realizar cálculos trigonométricos sobre pontos de referência no terreno. Neste contexto, realizou-se a análise interdisciplinar da Geografia e da Matemática, considerando-se a representatividade das formas geométricas delineadas no relevo. O objetivo foi despertar a percepção do educando, para a visualização das formas e feições associando-se a representação destas, às figuras geométricas. Cálculos morfométricos foram trabalhados no reconhecimento das dimensões de uma voçoroca. A realização deste trabalho visou dentro de uma proposta de ensino, tornar as aulas de Geografia e Matemática mais interessantes no nível Médio. Como resultado, concluiu-se que a observação da realidade não é somente a identificação destes elementos, e sim, um conjunto de procedimentos que envolvem a geração de dados, a classificação e a comparação. A metodologia foi desenvolvida em uma oficina com alunos do 6º Período da Licenciatura em Geografia, na disciplina Geografia Física e Ensino. Durante a oficina, enfatizou-se além dos cálculos morfométricos a percepção dos alunos em relação às várias formas geométricas que o relevo terrestre apresenta.

**Palavras-chave:** Formas, feições, interdisciplinar, Geografia, Matemática

#### Abstract

This paper presents results from applying an interdisciplinary approach, focused on the teaching of subjects related to Physical Geography and Mathematics. The methodology was based on the principles of trigonometry and used an alternative theodolite to perform trigonometric calculations to reference points on the ground. In this context, there was the interdisciplinary analysis of Geography and Mathematics, considering the representation of geometric shapes outlined in relief. The aim was to awaken the awareness of the student to visualize the shapes and features associating the representation of these, the geometric figures. Morphometric calculations were worked in the recognition of the dimensions of a gully. This work aimed within a teaching proposal make the lessons of Geography and Mathematics more interesting in the Medium level. As a result, it was concluded that the observation of reality is not only the identification of these elements, but rather a set of procedures that involve the generation of data, sorting and comparing. The methodology was developed in a workshop with students from 6th Period Degree in Geography, Physical Geography in the discipline and education. During the workshop, emphasis was placed on morphometric and calculating the students' perceptions in relation to various geometric shapes that the terrestrial relief features.

**Keywords:** Forms, features, interdisciplinary, Geography, Mathematics

## Introdução

O espaço geográfico é representado por um conjunto diversificado, cuja composição, se expressa por meio de configurações geométricas, ou seja, elementos e objetos presentes ao nosso redor, que têm formas, tamanhos, cor e outras características próprias.

As figuras geométricas, criadas a partir das observações dos elementos da natureza, constituem representações gráficas nas quais a forma se destina a expressar as características como: a dimensão, o volume e a área de tais elementos. A respeito deste tema FIORI (2005), expressa que qualquer forma e ilustração na paisagem, a princípio, constitui uma porção da realidade a ser apreendida e reconhecida no cognitivo, posterior a esta etapa, se inicia um processo de representação do que foi identificado.

É por meio da visão que se percebem e se discriminam quatro grandes componentes da paisagem: o relevo, a água, a vegetação e as atuações humanas (PIRES, 1996, apud FIORI, 2005). Estes elementos, quando observados em detalhe, podem ser representados como objetos específicos e, ao mesmo tempo, podem constituir um tipo de recorte espacial no contexto do meio geográfico. Quando procuramos projetar estes objetos sobre o plano gráfico (desenho ilustrativo, croquis, mapas, plantas e outros) se faz necessário, expressar as dimensões destes, principalmente com relação às medidas de tamanho da área na figura. Tais procedimentos nos auxiliam, a compreender aspectos referentes à composição dos tamanhos e da proporção existente, entre dois ou mais elementos visualizados, que definem vários planos de uma paisagem, isso ocorre por meio da escala gráfica.

## Objetivos

Este trabalho teve como principal objetivo, realizar um estudo sobre o relevo, no contexto de uma metodologia interdisciplinar que envolveu a abordagem de duas ciências: a Geografia e a Matemática. Esta metodologia procurou estabelecer a projeção das formas geométricas sobre as feições do relevo. As feições aqui apresentadas constituem no meio em que se encontram “indicadores de impactos ambientais”. Dessa forma, foi classificado como indicador uma *voçoroca*, situada no bairro Nova Cidade. Esta incisão foi selecionada, para enfatizar a importância da percepção espacial das formas e feições da paisagem natural, por meio da representação de figuras geométricas utilizadas no ensino da Matemática. Além desses objetivos, as formas geométricas projetadas sobre o “indicador de impactos” proporcionaram a formulação de cálculos morfométricos para a obtenção de medidas de área e volume.

## Material e Método

A área de estudo está situada no Bairro Nova Cidade na Zona Norte de Manaus-AM, especificamente na Avenida Nepal entre as coordenadas: S 02.99'261/W- 059.97' 658. No local são visíveis vários indicadores de impactos ambientais, como as voçorocas (Figura 1).

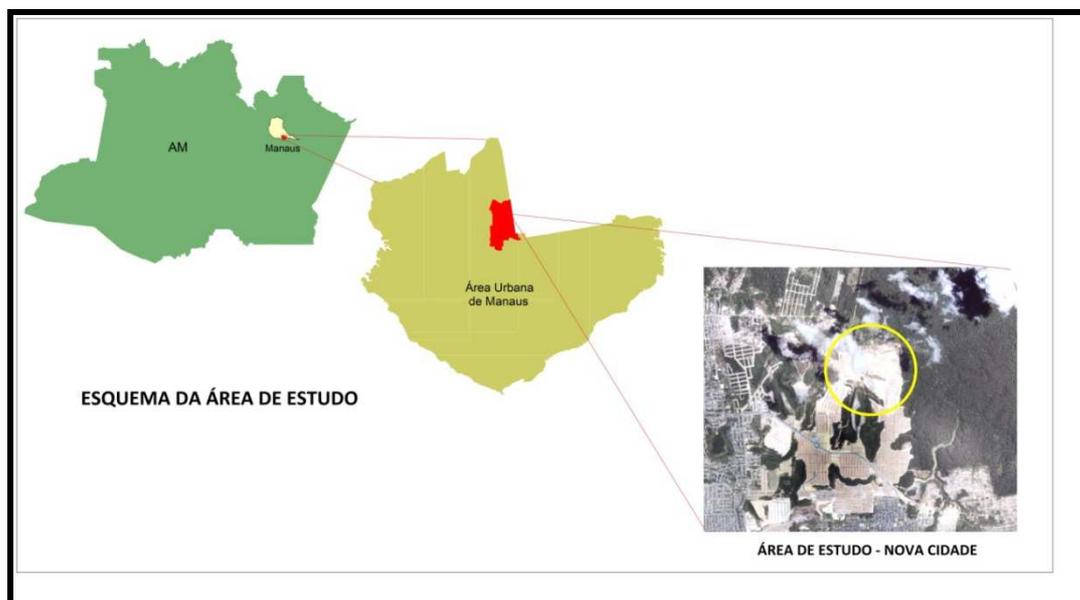


Figura 1 - Localização da área de estudos.

Neste estudo, os procedimentos metodológicos constituíram as seguintes etapas: aprofundamento teórico com consultas bibliográficas. Levantamentos de campo, seleção e georeferenciamento dos pontos com GPS - *Garmin* a fim de gerar o mapa de localização da área de estudo. Mensurações com trena de 100m para obtenção de dados precisos do terreno, anotações e cadastros em caderneta de campo. Registros fotográficos em máquina digital foram de grande utilidade para a realização de interpretações e classificações geomorfológicas.

Além destes procedimentos, foi realizada uma atividade em forma de oficina com os alunos do 6º período do Curso de Licenciatura em Geografia/Noturno da Universidade Federal do Amazonas durante a disciplina Geografia Física e Ensino, cujo objetivo foi desenvolver a construção de um teodolito alternativo para auxiliar a visualização dos ângulos do relevo e a formulação de cálculos. A partir da tomada e obtenção dos ângulos, foram trabalhados princípios de Trigonometria, para a aplicação das fórmulas e cálculos de tais ângulos (seno, cosseno e tangente) com intuito de permitir aos alunos, a descoberta de técnicas de mensurações de ângulos horizontais e verticais de feições de relevo na paisagem, chegando num resultado de dimensão área, de volume, altura dos pontos de relevo.

O teodolito foi inventado pelo italiano Ignazio Porro, em torno de 1835. Foi elaborado com a finalidade de compor um único instrumento capaz de realizar a medição de distância, elevação e direção de um ponto no terreno em tempo reduzido e com aumento de precisão nos trabalhos topográficos (Figura 2).



**Figura 2:** Teodolito

O teodolito é utilizado em agrimensura para medir ângulos e direções inferiores a um segundo de arco ( $1/3.600$  de grau). É um instrumento portátil de geodésia que serve para medir ângulos horizontais e verticais e possui uma luneta que permite a visão apurada em qualquer direção. Uma placa horizontal embaixo da luneta fornece leituras no horizonte em graus, minutos e segundos. Uma placa e uma escala verticais, montadas à esquerda da luneta, permitem a tomada de leituras verticais.

### **Como construir um teodolito alternativo para uso em sala de aula.**

A construção do teodolito alternativo foi realizada durante uma oficina com alunos do 6º Período do Curso de Geografia Noturno na disciplina Geografia Física e Ensino, com a finalidade de instrumentalizar futuros professores de Geografia nos níveis de ensino Fundamental e Médio, sob uma abordagem interdisciplinar das ciências Geografia e Matemática.

O objetivo foi representar uma feição de relevo, neste caso uma voçoroca, em uma figura geométrica e obter por meio dos ângulos apresentados as dimensões desta feição. Para a construção deste teodolito foi providenciado para a turma dos alunos participantes os materiais descritos a seguir adaptado de Sampaio (1988).

### **Materiais para a construção do teodolito alternativo**

Para construir o teodolito alternativo o professor deverá solicitar a providência dos seguintes materiais: Folha de Isopor – 30 cm de largura; 30 cm de comprimento; 3 cm de espessura; 50 cm de arame não fino e não muito grosso; Uma Xerox (legível) do transferidor de 360º; Um copo de iogurte ou de requeijão; Cola de isopor; Um alicate pequeno; Um pequeno nível de pedreiro; Um canudo de refrigerante de grosso calibre; Um pedaço de papelão grosso (10 X 10 cm); Tabelas Trigonométricas.

### Montando o seu teodolito

1º) Recorte a Xerox do transferidor e fixe-o no isopor; 2º) Fure a parte superior do copo com o arame e deixe aparecendo igualmente dos dois lados 3º) Fixe com o auxílio de um arame o copo de cabeça para baixo no meio do transferidor; 4º) Fixe o canudo paralelamente ao arame em cima do copo (Figura 3).

### Resultados e Discussões

A figura 3 apresentada a seguir mostra o teodolito alternativo adaptado por Richard Silva (2012) neste trabalho, para fins didáticos que possam ser utilizados com os temas e tópicos de estudos das ciências Matemática e Geografia.

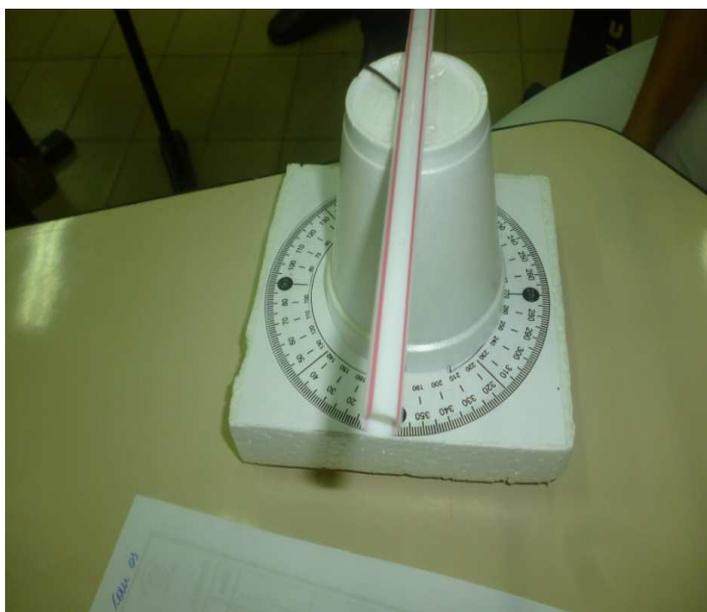


Figura 3: Teodolito didático, confeccionado pelos alunos do Curso de Geografia durante a realização da oficina  
Autora: Lucimar Silva, 2011.

As figuras 4 e 5 destacadas a seguir apresentam as fases da oficina durante a construção do teodolito didático pelos discentes.



Figuras 4 e 5: Os estudantes de Geografia do 6º período (noturno) construindo seu próprio teodolito. Autora: Lucimar Silva, 2011.

Concluída a fase de construção do teodolito os discentes realizaram os testes para verificar seu funcionamento da seguinte forma.

Posicionaram o teodolito para que a sua base ficasse perpendicular ao objeto, neste caso, a lousa foi usada como 1º ponto de referência para a obtenção do ângulo da altura. Mediram a distância do objeto até o teodolito com uma trena de 50 m, salientando que foi traçada uma linha no meio da sala como 2º ponto de referência. Através do canudo e com auxílio do nível, miraram um ponto em determinada altura para obter o ângulo no transferidor (Figuras 6 e 7).

A partir desta etapa o professor de Matemática – Richard Evêncio da Silva propôs a realização dos cálculos trigonométricos para a obtenção da altura e distância do ponto medido.



Figuras 6 e 7 - Alunos testando o teodolito em sala de aula. O professor Richard Evêncio na foto à direita orientando a realização dos cálculos. Autora: Lucimar Silva, 2011.

Realizados os testes em sala de aula, a metodologia foi aplicada com base em dimensões reais do terreno obtidas na voçoroca localizada no Bairro Nova Cidade (Figura 8).

Com os ângulos obtidos por meio do teodolito didático e, com auxílio das razões trigonométricas, foi possível realizar os cálculos. As formas referentes à Trigonometria, utilizadas para encontrar as medidas do terreno podem se apresentadas no croqui da voçoroca (Figura 8). Em seguida foram aplicadas as fórmulas para a obtenção dos valores (Figuras 9 e 10).

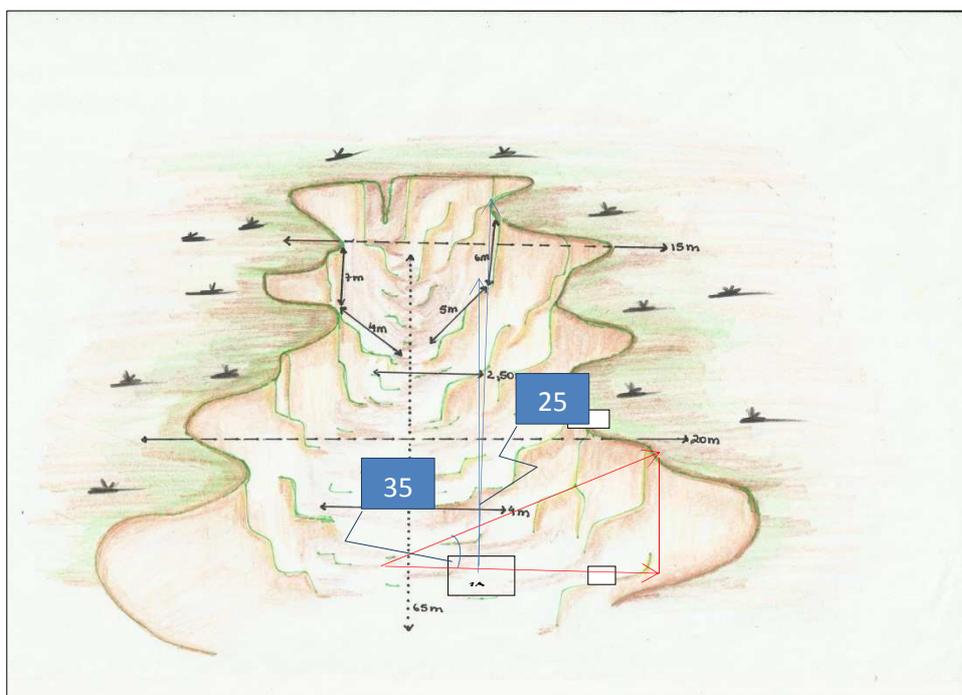


Figura 8 – Croqui representativo da voçoroca com dimensões obtidas com trena de 50m. Autora: Monique Albuquerque.



Figura 9 - Voçoroca existente na área de estudos.



Figura 10 - Formas geométricas obtidas na voçoroca.

Concluídas as etapas de obtenção dos ângulos as razões trigonométricas para se obter as medidas são apresentadas no Resumo das Razões Trigonométricas.

**Resumo das Razões Trigonométricas Utilizadas**



$$\text{Tg } \alpha = \frac{\text{Cat.Oposto}}{\text{Cat. Adjacente}}$$

$$\text{sen } \alpha = \frac{\text{Cat.Oposto}}{\text{Hipotenusa}}$$

$$\text{cos } \alpha = \frac{\text{Cateto Adjacente}}{\text{Hipotenusa}}$$

Nessa oficina o primordial não foi à construção da técnica em si, mas a percepção dos alunos em relação às várias feições geométricas que o relevo terrestre possui na área de estudo no Bairro Nova Cidade - Avenida Nepal.

A partir da identificação destas formas, podem realizados cálculos geométricos para auxiliar o discente a desenvolver o raciocínio matemático, por meio da projeção de figuras no relevo.

## Conclusão

É impossível estudar o meio ambiente e tomar as medidas corretivas que se impõem para a preservação do planeta Terra, dentro de uma abordagem puramente disciplinar, precisamos focar esta problemática de maneira interdisciplinar.

Algumas questões serão equacionadas no âmbito das ciências naturais e biológicas, outras no nível das ciências comportamentais, e ainda existem outras, em decorrência da adoção de valores mais adequados. Como tratar desse problema de forma exclusivamente disciplinar? É preciso abordá-lo de uma forma integrada, envolvendo várias disciplinas. Neste sentido, é necessário aqui destacar que:

A metodologia do trabalho interdisciplinar supõe atitude e método que implica:

- 1º integração de conteúdos;
- 2º passar de uma concepção fragmentária para uma concepção unitária do conhecimento;
- 3º superar a dicotomia entre **ensino e pesquisa**, considerando o estudo e a pesquisa, a partir da contribuição das diversas ciências;
- 4º ensino-aprendizagem centrado numa visão de que aprendemos ao longo de toda a vida (educação permanente).

Por sua vez a aprendizagem matemática tem sido destaque de inúmeras pesquisas, contudo o desinteresse dos estudantes é um dos temas abordados. A percepção de que a Matemática possui uma ampla aplicação prática constitui uma nova metodologia capaz de despertar o interesse dos estudantes tornando as aulas mais atrativas utilizando, por exemplo, situações problemas, material concreto, jogos, recursos tecnológicos, entre outras possibilidades. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta diferente para as situações de ensino-aprendizagem.

Não obstante, os livros didáticos para o Ensino Médio dedicam muitas de suas páginas ao ensino da Trigonometria. Entretanto, não fica claro, nem para o aluno, nem para o professor, para que serve esse conteúdo. Diante da grande dificuldade dos alunos em compreender a Matemática é necessário criar a oportunidade de aprender interagindo e refletindo, evitando assim, uma aprendizagem mecânica, repetitiva, sem saber o que está fazendo e porque está resolvendo um determinado problema. Entre as possibilidades de emprego de recursos diversificados, encontra-se o uso de

materiais manipuláveis; esses recursos, por si só, não levam a uma aprendizagem com significado para o aluno, mas vale lembrar que o professor é o mediador da ação do estudante.

Por sua vez os PCN destacam: *“importância de o aluno valorizar a matemática como instrumental para compreender o mundo à sua volta e de vê-la como área do conhecimento que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas. Adotam como critérios para seleção dos conteúdos sua relevância social e sua contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno, em cada ciclo”* (MEC, 2000).

Neste contexto se desenvolveu este projeto no qual buscamos a integração da Geografia Física com a Matemática, mais explicitamente com a Geometria espacial e a Trigonometria.

O uso do Teodolito como recurso didático no processo de ensino e aprendizagem mostrou-se como um procedimento diferenciado para ministrar as aulas de Geografia e de Matemática. Sua utilização proporcionou ao discente despertar o entusiasmo de construir o seu próprio material didático, no qual foram obtidas as dimensões das feições de relevo na paisagem, usando as figuras geométricas estudadas em sala de aula nos cálculos trigonométricos, este procedimento impediu o repasse do conteúdo de forma mecânica e estática.

Os discentes participantes perceberam a importância de observar, conhecer, explicar e comparar as características do lugar em que vivem e de diferentes paisagens e espaços geográficos. A multidisciplinaridade da Geografia e Matemática foi muito importante na compreensão das múltiplas formas e feições contidas no relevo, principalmente naqueles que apresentam indicadores de impactos ambientais antes não percebidas e na formulação dos cálculos morfométricos. É possível usar essa técnica como recurso metodológico para alunos de ensino fundamental e médio

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R, P, E. - **O Espaço Geográfico, Ensino e Representação**. 8ed. São Paulo: Contexto, 2000.
- FIORI, S.R – **Técnicas de Desenho e Elaboração de Perfis**. In: VENTURI, L.B. (org.) – *Praticando Geografia*. São Paulo: Oficina de Textos, 2005. 239p. 212-219.
- SAMPAIO, A. *Revista Escola*, 1988.
- BRASIL, **Parâmetros curriculares Nacionais: Matemática**/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC, 2000.
- SANCHES, F.O – **A Geografia sob uma perspectiva ambiental**. *Rev. ciênc. hum Taubaté*, v. 11, n. 2, p. 129-135, jul./dez. 2005.
- VENTURI, L. A. B. - **Praticando Geografia, Técnicas de Campo e Laboratório**. São Paulo: Oficina de Texto, 2005.
- TURMAS, (20032004ciep. blogs pot.com/2009/04 Teodolito). Disponível em: <http://www.turmas20032004ciep.blogspot.com/2009/04/teodolito>>acesso em: 10 de Dezembro de 2011.

**SUERTEGARAY, Dirce Maria. Por que nos perguntamos pelo ensino da Geografia Física no ensino Fundamental e Médio? A partir de quando temos essa preocupação? 1985.**