



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

## **ESTUDO DE FERRAMENTAS MATEMÁTICAS SIMPLES EM PHP: APLICAÇÕES EM ENSINO E INSTRUÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

RELATÓRIO FINAL DE PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA  
(PIBIC/CNPq/INPE)

Jeane Aparecida Rosa de Moraes (LAC/INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)  
E-mail: [jeane.prof@ig.com.br](mailto:jeane.prof@ig.com.br)

Dr. Nandamudi L. Vijaykumar (LAC/CTE/INPE, Orientador)  
E-mail: [vijay@lac.inpe.br](mailto:vijay@lac.inpe.br)

COLABORADORA

Thalita Biazzuz Veronese (Doutoranda CAP/INPE)

Julho de 2008

# SUMÁRIO

## **CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO**

## **CAPÍTULO 2 – DESENVOLVIMENTO**

- 2.1. Manipulação de Imagens no Contexto Matricial
- 2.2. Implementação de Interface em *PHP*
- 2.3. Metodologia do Ambiente Interativo

## **CAPÍTULO 3 – RESULTADOS DO PRIMEIRO ANO DE PROJETO**

- 3.1. Protótipo de Interface
- 3.2. Imagens Teste
- 3.3. Escolha dos Grupos de Trabalho

## **CAPÍTULO 4 – CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS**

- 4.1. A Importância do Processo Interativo na Aprendizagem Matemática
- 4.2. Desdobramentos em Treinamento em Ciência e Tecnologia
- 4.3. Trabalhos Futuros

## **REFERÊNCIAS**

## CAPÍTULO 1

### INTRODUÇÃO

O projeto de pesquisa em Iniciação Científica intitulado “Estudo de ferramentas matemáticas simples em *PHP*: aplicações em ensino e instrução em ciência e tecnologia” tem como objetivo o estudo criterioso de ferramentas matemáticas simples escritas em *PHP*. O projeto enfatiza a manipulação de operações para cálculos matriciais simples relacionados diretamente com o processamento, visualização e análise de imagens obtidas através de técnicas de sensoriamento remoto.

Do ponto de vista prático pretende-se testar a utilização monitorada de ambientes virtuais matemáticos interativos com alunos do ensino fundamental. O objetivo principal é motivar esses alunos, em particular da rede pública, para criarem interesse em aprender operações matemáticas de uma maneira natural. Como o uso de imagens e gráficos chama a atenção, o trabalho utiliza recursos do *Google Earth* para obter imagens de satélite e mostrar a correspondência destas imagens a matrizes. Com as imagens e suas matrizes correspondentes serão empregadas algumas operações básicas (ex.: transposição, inversão, troca de linhas e colunas).

No período de agosto de 2007 a julho de 2008 foram desenvolvidas uma série de atividades para a implementação deste projeto, tais como: preparação do ambiente computacional; estudo das ferramentas envolvidas, planejamento da metodologia, seleção de arquivo de imagens para teste e construção do protótipo para capturar o valor numérico (intensidade) dos *pixels* e exibir a imagem e sua respectiva matriz em formato ASCII na tela.

Na segunda fase, relacionada à continuidade do trabalho, todo o desenvolvimento do “protótipo” será implementado no laboratório municipal de informática da casa “Espaço Amigo” mantida pela prefeitura do município de Santa Branca-SP.

Neste documento descrevemos todo o trabalho de pesquisa desenvolvido no primeiro ano do projeto, incluindo uma reflexão final sobre a abrangência do mesmo, em contextos mais amplos e complexos que aquele do Ensino Fundamental.

## CAPÍTULO 2

### 2.1. Manipulação de Imagens no Contexto Matricial

Foi realizado um estudo para familiarização com o ambiente computacional e com os conceitos básicos de processamento de imagens e operações matriciais, requeridos para a manipulação das imagens obtidas através do *Google Earth* e de técnicas de programação e estrutura de dados, requeridos para a implementação dos programas em *PHP*. Foram feitas a extração e manipulação de imagens e informações geográficas utilizando o *Google Earth*, o estudo sobre a linguagem de programação em *PHP*, implementando programas básicos na linguagem a fim de compreender o processo de criação de uma interface *Web* baseada em *PHP*.

### 2.2. Implementação de Interface em *PHP*

Para dar início ao trabalho de campo com os estudantes, foi necessário definir a metodologia educacional a ser adotada durante a pesquisa. Para melhor compreensão da estrutura visual do projeto, foi implementado em *HTML* o esboço de algumas das páginas *Web* a serem desenvolvidas em *PHP* para compor o ambiente virtual interativo proposto. De acordo com os objetivos da segunda fase do projeto, o ambiente interativo final será composto por *frames*, acessado através dos links associados. Os *frames* serão divididos de acordo com os seguintes módulos: página inicial, módulo de cadastro do aluno, página inicial para alunos cadastrados, módulo de exemplos, de seleção de imagens, de exercícios, de orientação e o módulo de avaliação.

A página inicial apresenta uma breve descrição do projeto e *links* para os módulos de cadastro do aluno, de exemplos e orientações; o módulo de cadastro permite ao aluno cadastrar-se no sistema, possibilitando o acesso ao banco de imagens e aos exercícios; o módulo de exemplos exhibe alguns exemplos pré-selecionados de exercícios resolvidos; o módulo de galeria de imagens permite ao aluno selecionar imagens pertencentes a um banco de imagens disponível no servidor; o módulo de exercícios permite ao aluno efetuar operações sobre imagens fornecidas por ele ou selecionar na galeria de imagens do projeto; o módulo de orientação apresenta textos explicativos sobre matrizes e os métodos utilizados nos módulos de exemplos e exercícios; e por fim, o módulo de avaliação que permite que o aluno avalie o ambiente interativo.

### 2.3. Metodologia do Ambiente Interativo

O objetivo principal do projeto é estimular no aluno o interesse pelo conhecimento geográfico na forma digital para proporcionar um ambiente mais interessante para a aprendizagem da matemática, destacando a importância de utilizar os sistemas de informações geográficas como ferramenta auxiliar no ensino de matemática (Figura 1). Na prática, o aluno é motivado a aprender, por exemplo, noções de álgebra matricial, começando pela escolha, extração e manipulação de imagens disponibilizadas na internet. Dessa forma, o objetivo é localizar, por exemplo, a sua escola no *GoogleEarth*, e então extraí-la da imagem principal, fazendo uma correspondência de que aquela imagem se trata de uma matriz. Com o arquivo disponível em formato *ASCII* ele será estimulado a relacionar, por exemplo, as operações matriciais com a rotação da imagem.

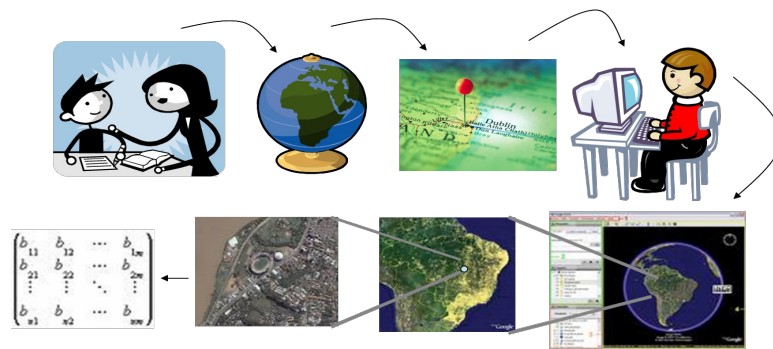


Figura 1 - O professor instrui e estimula o estudante a extrair imagens de interesse no *Google Earth* com o objetivo de manipular as matrizes correspondentes.

Além do enfoque na abordagem de aprendizagem matemática serão apresentados ao estudante conceitos sobre sistemas de informações geográficas, pois no modelo matricial, também denominado de *raster*, o terreno é representado por uma matriz  $M(i, j)$ , composta por  $i$  colunas e  $j$  linhas, que definem células, denominadas como *pixels* (*picture cell*), ao se cruzarem. Cada *pixel* apresenta um valor referente ao atributo, além dos valores que definem o número da coluna e o número da linha, correspondendo, quando o arquivo está referenciado, às coordenadas  $x$  e  $y$ , respectivamente. De posse da matriz que representa a imagem da região selecionada pelo aluno ele será estimulado a manipulações matemáticas da mesma, ou seja, o estudante usuário aprenderá, por exemplo, o que é uma transposição matricial ou a rotação da imagem que escolheu e extraiu para a análise (Figura 2).

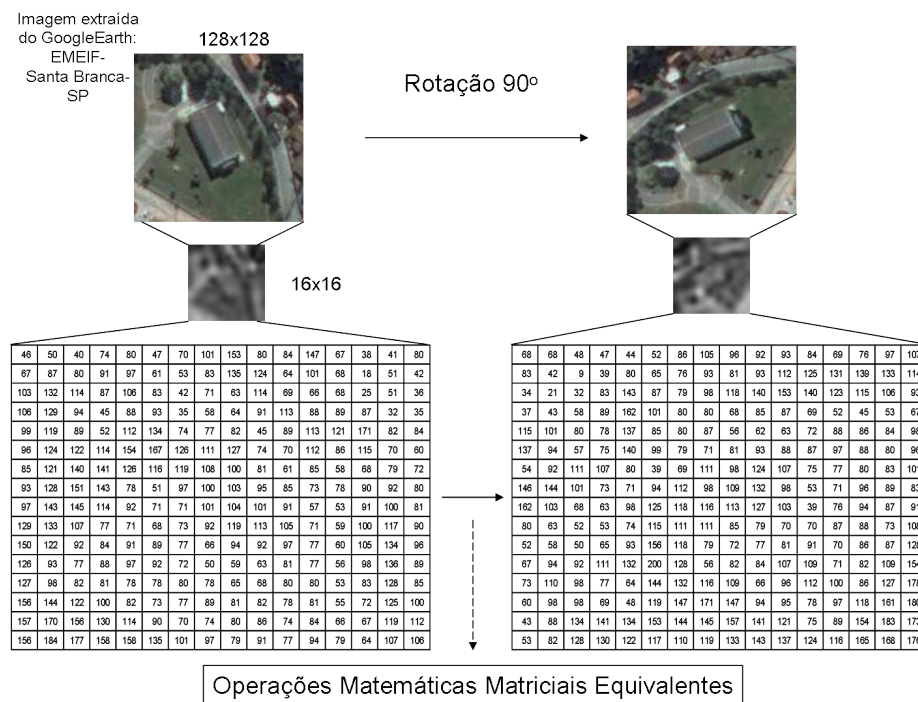


Figura 2 – Representação e manipulação matricial de imagem pré-selecionada.

Do ponto de vista da Pedagogia, a metodologia adotada, respeitando protocolos matemáticos na Web (Gray et al., 1998), propõe utilizar o universo matemático e computacional como representação do mundo real, propondo a aprendizagem estimulada por motivações contemporâneas como é o caso dos sistemas de informações geográficas disponíveis na internet.

## CAPÍTULO 3

### RESULTADOS DO PRIMEIRO ANO DE PROJETO

#### 3.1. Protótipo de Interface

Ministério da Ciência e Tecnologia

**CNPq**  
30 ANOS

**INPE**  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

INICIAÇÃO CIENTÍFICA – PROJETO DE PESQUISA

E-MAIL:

SENHA:

**ESTUDO DE FERRAMENTAS MATEMÁTICAS SIMPLES EM PHP: APLICAÇÕES EM ENSINO E INSTRUÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

O objetivo desta pesquisa consiste no estudo de ferramentas matemáticas simples e sua utilização monitorada em educação e instrução em ciência e tecnologia, e na manipulação de operações para cálculos matriciais simples relacionados diretamente como processamento, visualização e análise de imagens, para alunos do ensino fundamental e médio.

**EQUIPE:**

Orientador: Nandamudi L. Vijaykumar

Colaboradora: Thalita Biazzuz Veronese (Doutoranda da CAP)

Aluna de Iniciação Científica: Jeane Ap. Rosa de Morais (UNOPAR)

Novo aluno/Cadastro

Orientações

Exemplos

Página Inicial

COMENTÁRIOS E/OU SUGESTÕES: [jeane\\_prof@ig.com.br](mailto:jeane_prof@ig.com.br)

### 3.2. Imagens Teste

Foram selecionadas, com a participação dos alunos da 8ª série da rede pública, cerca de 50 imagens de Santa Branca (SP). Na Figura abaixo estão alguns exemplos dessas imagens (128X128) extraídas do *Google Earth* para testes iniciais do protótipo. São imagens pré-selecionadas de regiões conhecidas da cidade, que estarão disponibilizadas na galeria de imagens para a utilização nos exercícios propostos no projeto.



EMEIF Therezinha do Menino Jesus Porto Wuó  
Santa Branca - SP



Reservatório de Água  
Santa Branca - SP



Rio Paraíba



Rodoviária  
Santa Branca - SP

### 3.3. Escolha dos Grupos de Trabalho

Na prática e a princípio, o projeto será desenvolvido com alunos da 8ª série do ensino fundamental de escolas municipais da cidade de Santa Branca - SP. O laboratório de informática “Espaço Amigo”, disponibilizado para as atividades práticas com os alunos é um local cedido pela prefeitura onde os estudantes fazem cursos de informática e usam a internet para pesquisas escolares. Serão selecionados grupos de cinco alunos de três escolas públicas da cidade, os quais irão participar do projeto como voluntários no período oposto do horário da escola onde estudam.

## CAPÍTULO 4

### CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

#### 4.1. A Importância do Processo Interativo na Aprendizagem Matemática

A proposta do projeto é disponibilizar ao aluno a aprendizagem de conceitos matemáticos de um modo contextualizado, ou seja, mostrando o que ele já conhece (conhecimento prévio), como imagens da sua cidade, da sua escola, da sua casa, juntamente com a utilização de ambientes virtuais (escola aberta na internet), estimulando a curiosidade e promovendo um aprendizado significativo.

#### 4.2. Desdobramentos em Treinamento em Ciência e Tecnologia

Este estudo poderá ser utilizado para ensino em outros níveis e também para o treinamento profissional de servidores públicos e funcionários de empresas privadas na aprendizagem da matemática motivada pela informação disponível na internet.

#### 4.3. Trabalhos Futuros

Como programado no projeto, o protótipo será disponibilizado *online* via HTTP para realização das atividades pedagógicas interativas com alunos selecionados do ensino fundamental. Os módulos de exercícios, orientação e avaliação estão em andamento.

Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica, estão programadas as seguintes atividades: (a) implementar em PHP as demais operações matriciais e de processamento de imagens previstas no projeto; (b) concluir a construção da interface HTML integrada ao código PHP para interação com o usuário; e (c) elaborar o conjunto de atividades pedagógicas aliadas ao processo de avaliação do sistema a ser realizada pelos alunos usuários.

A longo prazo, o projeto pretende adequar-se ao WME (Web-based Mathematics Education)(Wang et al, 2003) permitindo a utilização ampla das idéias e ferramentas desenvolvidas neste projeto.



## REFERÊNCIAS

BARBOSA, C. C. F. **Álgebra de mapas e suas aplicações em sensoriamento remoto e geoprocessamento**. São José dos Campos, SP, 1997. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Sensoriamento Remoto). INPE.

CAMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. Oficina de Textos, 2005.

CONVERSE, T. **PHP A Bíblia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

GRAY, N.; KAILER, N.; WANG, P.S.; **Design and Implementation of MP, a Protocol for Efficient Exchange of Mathematics Expressions**, *J. of Symbolic Computation*. 25(2):213-238, 1998.

WANG, P.S.; KAILER, N.; ZHOU, Y.; ZOU, X. **WEM: Towards a Web for Mathematics Education**, *Proceedings of ISSAC's 2003*, NSF, USA, pp. 258-265, 2003.