

## 2.2 TRADUZINDO A INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA PARA O COMPUTADOR

Para abordar o problema fundamental da Ciência da Geoinformação (o entendimento das representações computacionais do espaço), estaremos utilizando, neste e em outros capítulos do livro, um arcabouço conceitual para entender o processo de traduzir o mundo real para o ambiente computacional: o “paradigma dos quatro universos” (Gomes e Velho, 1995), que distingue:

- o universo do *mundo real*, que inclui as entidades da realidade a serem modeladas no sistema;
- o universo *matemático (conceitual)*, que inclui uma definição matemática (formal) das entidades a serem representadas;
- o universo de *representação*, onde as diversas entidades formais são mapeadas para representações geométricas e alfanuméricas no computador;
- o universo de *implementação*, onde as estruturas de dados e algoritmos são escolhidos, baseados em considerações como desempenho, capacidade do equipamento e tamanho da massa de dados. É neste nível que acontece a codificação.

Esta visão deste paradigma está ilustrada na Figura 2.1.

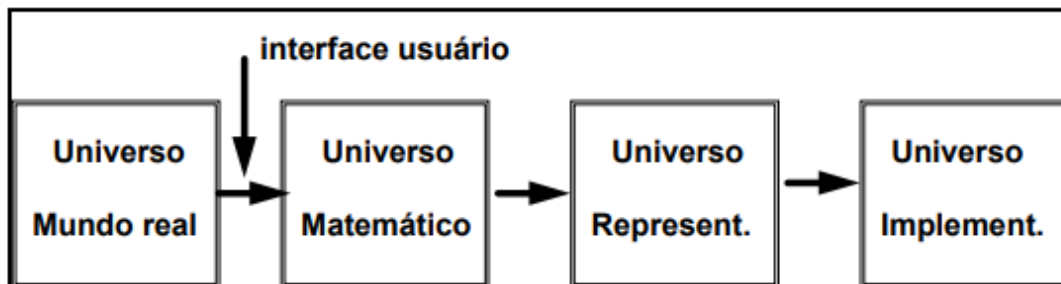


Figura 2.1 - Paradigma dos quatro universos.

A visão apresentada não se limita a sistemas de Geoprocessamento, mas representa uma perspectiva unificadora aos problemas de Computação Gráfica e Processamento de Imagens. Sua aplicação ao problema de Geoprocessamento é particularmente apropriada pois permite equacionar os problemas da área, como se pode constatar:

- no universo do *mundo real* encontram-se os fenômenos a serem representados (tipos de solo, cadastro urbano e rural, dados geofísicos e topográficos);
- no universo *conceitual (matemático)* pode-se distinguir entre as grandes classes formais de dados geográficos (*dados contínuos* e *objetos individualizáveis*) e especializar estas classes nos tipos de dados geográficos utilizados comumente (dados temáticos e cadastrais, modelos numéricos de terreno, dados de sensoriamento remoto);

- no universo de *representação* as entidades formais definidas no universo conceitual são associadas a diferentes representações geométricas, que podem variar conforme a escala e a projeção cartográfica escolhida e a época de aquisição do dado. aqui se distingue entre as representações matricial e vetorial, que podem ainda ser especializadas;
- o universo de *implementação* é onde ocorre a realização do modelo de dados através de linguagens de programação. Neste universo, escolhem-se as estruturas de dados (tais como árvores quaternárias e árvores-R) para implementar as geometrias do universo de representação;

Com base nesta visão, as dicotomias tradicionais de Geoprocessamento (campos-objetos e matricial-vetorial) podem ser resolvidas, mostrando-se que elas se encontram *em níveis distintos de abstração*.

Esta análise também indica que a interface de usuário de um SIG deve, tanto quanto possível, refletir o universo conceitual e esconder detalhes dos universos de representação e implementação. No nível conceitual, o usuário lida com conceitos mais próximos de sua realidade e minimiza a complexidade envolvida nos diferentes tipos de representação geométrica.

CÂMARA, Gilberto; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira. Conceitos Básicos em Ciência da Geoinformação. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. INPE. São José dos Campos, 2001.