

### 3.2. MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE SISTEMAS

Maria Conceição Young Pessoa  
EMBRAPA-CNPMA

Comentou sobre a redução da diversidade no ambiente devido aos chamados agroecossistemas, e os efeitos no meio ambiente causados pela intervenção do homem, resultando em impactos indesejados. O acompanhamento desta dinâmica pode ser realizada através de simulação e estudos de modelos. Coloca a complexidade de estudos de impacto ambiental de sistemas de produção agropecuário e a necessidade de haver equipes multidisciplinares de estudo, além de integração dos conhecimentos e uma linguagem comum que reflita os mesmos interesses e necessidade de organização.

Caracterizou um sistema como um conjunto de objetos, ou elementos, que descrevem as principais características de uma situação real a ser estudada. No caso do ambiente agropecuário, a forma de representação da descrição do sistema se constitui no modelo, que poderá ser elaborado em diferentes linguagens. A simbólica se constitui nos modelos conceituais, a matemática nos modelos matemáticos (empíricos ou mecanicistas) e a linguagem material nos modelos físicos.

No estudo de sistemas é importante a compreensão dos possíveis efeitos ou dimensões dos impactos em cenários diversos; para tanto, a *simulação de sistemas* apresenta algumas vantagens, como: baixo custo, velocidade, completa informação, verificação de alterações por influência em variáveis específicas, síntese das interações entre os processos, redução do número de experimentos, além de permitir a criação de cenários diversos e ideais. Apresenta, no entanto, como desvantagens: para a validação necessita de conhecimento amplo do problema e nova coleta de dados, falta de confiabilidade nos dados simulados e dificuldade de aceitação da visão sistêmica.

Os modelos de ecossistemas podem ser: a) biodemográficos: para avaliação da população de espécies, informações genéticas, ciclos de vida; b) bioenergéticos: usam o princípio da conservação de energia, quantificam a energia utilizada através dos fluxos de energia e c) biogeoquímicos: que usam o princípio da conservação das massas, medem massa ou concentração dos elementos cujos ciclos são apresentados no sistema.

Alguns modelos matemáticos/simuladores/sistemas integrados disponíveis:

**AGCHMS** - "Agricultural Chemical Evaluation and Management System" (HOAL et al.,1993).

**AGNP** - " A non-point source pollution model for evaluating agricultural watersheds" (YOUNG et al.,1989).

**ANSWERS** - "Aerial non-point sources watershed environment response simulation". (BEASLEY et al.,1979).

**CHEMFLO** - "One dimensional water and chemical moviment in unsaturated soils" (NOFZIGER et al.,1989).

**CMLS** - " Chemical movement layered soils"

**CREAMS/USDA** - " Chemical, runoff and erosion from agricultural management systems" (KNISEL,1980).

**EPIC/USDA** - "Erosion productivity impact calculator" (Sharpley et al., 1990).

**GASP** - "General-purpose atmosphere-plant-soil system" (RIHA et al.,1994).

**GCM** - "Global climate models"

**GLEAMS/USDA** - " Grownd water leaching effects of agricultural management systems" (LEONARD et al.,1987).

**LEACHM** - "Leacing estimation and chemistry model" (WAGENET et al.,1989).

**MAGIC** - "Model for the acidification of grownd water in catchment" (COSBY et al.,1986).

**NLEAP** - "Nitrate leaching and economic analysis package"  
(SHAFFER et al., 1991).

**PRZM/2 EPA** - Pesticide root zone model" (CARSEL et al., 1985).

**PTR EPA** - "Pesticide transport and run-off model"  
(CRAWFORD et al., 1978).

**USLE** - "Universal soil loss equation" (WISCHMEIER et al., 1978).

**WGEN** - "Weather generator" (RICHARDSON et al., 1984).