

MATHEMATICAL MODELLING,
THE SOCIO-CRITICAL PERSPECTIVE AND THE
REFLEXIVE DISCUSSIONS

Jonei Cerqueira Barbosa
State University of Feira de Santana (Brazil)
NUPEMM - Mathematical Modelling Research Group
www.uefs.br/nupemm

July, 2008

Introduction



- Kaiser and Sriraman (2006) reviewed different perspectives in *Modelling for Mathematics Education*, and the socio-critical is one of them.
- Socio-critical perspective → addressing the nature and role of mathematical models in society (Barbosa, 2006).
- How does this perspective work at the micro-social level?

The discussions in a modelling environment

- Inspired in Skovsmose (1990), I have pointed out three types of discussions (Barbosa, 2006):
 - a) Mathematical: refers to mathematical ideas, concepts and algorithms.
 - b) Technological: refers to the techniques used to build a mathematical model;
 - c) Reflexive: refers to the nature of the mathematical models, the criteria used in their construction and the consequences of this criteria.

- Research aim: to examine the situations which bring up the reflexive discussions.

Methodology

- Context: a modelling course for future mathematics teachers at the State University of Feira de Santana.
- The problem:
 - A newspaper article about the low level of a water reservoir used to produce electrical energy.

Terça-feira, 27 de Novembro de 2007

Tribuna da Bahia

Cidade

Produção de grãos virou poeira

O maior reservatório de água do Nordeste - o lago de Sobradinho do Estado, está com apenas 15% de sua capacidade total. A seca prejudica os produtores: falta água para irrigar plantações de manga, milho e feijão. Desde abril não chove na região norte da Bahia, e o lago de Sobradinho, o maior reservatório de água do Nordeste, está secando. Em alguns lugares, as margens recuaram mais de cinco quilômetros. Na barragem, as turbinas estão gerando 450 megawatts por hora, menos da metade da capacidade da usina. Hoje, o lago está com apenas 15% da capacidade; a previsão é de que chegue a 13% até o próximo mês.

Parece pouco, mas é a água de Sobradinho que abastece as hidrelétricas de Paulo Afonso, Itaparica, e Xingó, que geram mais de 75% da energia nordestina. Há cinco anos o Lago de Sobradinho não secava tanto e os especialistas alertam que se não chover secará ainda mais. Para ter uma idéia da gravidade da seca, basta olhar a marca escura no poste, onde a água fica quando o lago está em seu nível normal.

Onde em julho havia água agora tem mato, que serve de pastagem para os animais. As árvores, que ficavam submersas, também estão à mostra. Agricultores, por exemplo, contam com tristeza o seus dramas. A expectativa da maioria era para a próxima colheita colher toneladas das suas plantações, mas do jeito que a situação anda o sentimento é de que sequer irão produzir.

No entanto, o diretor de operações da Chesf garante que não há risco de racionamento de energia para o Nordeste; a esperança é de que a chuva, que deveria ter começado no início de novembro, chegue antes de dezembro.

A barragem de Sobradinho é usada para gerar energia e para controlar a vazão do rio São Francisco. Por enquanto, as comportas permanecem abertas.

A água que passa por lá ajuda a gerar energia e as hidrelétricas de Paulo Afonso e Itaparica - onde os reservatórios ainda estão cheios e não houve redução da geração de energia elétrica.

METHODOLOGY



- Question: To predict when the reservoir would reach its bottom level.

- Method:
 - Qualitative;
 - Collecting data: Observation (filming)

Data



→ Part 1

- At the beginning, the students realized that there was not so much information available, which would affect the results.

Data



□ Part 2

- At the end of the task, the groups of students were invited to present their results to the whole class.
- Different resolutions were presented, making the students discuss the reasons.

Data

Group 1

TIME (in months)	VOLUME
1	15%
2	13%
3	11%
4	9%
5	7%
6	5%
7	3%
8	1%
9	- 1%

Group 2

TIME (in months)	VOLUME
1	4300.35
2	3726.97
3	3230.02
4	2799.32
5	2426.06
6	2102.57
7	1822.21
8	1579.24
9	1368.66

→ Then, they reviewed their procedures and identified that they had used different criteria.

DISCUSSION

- Reflexive discussions: refers to the nature of the mathematical model, the criteria used in its construction and the consequences of this criteria.
- In the episode analyzed, the students could notice the link between criteria and results → socio-critical perspective in action.



- Implications: Organizing students in groups to tackle the same problem, and inviting them to confront their results, is an effective way to produce the reflexive discussions.