

## PROBLEMAS DE CONTEXTO NA CONCEPÇÃO DA MATEMÁTICA REALÍSTICA

*Maria Solange da Silva  
Instituto de Educação da Universidade de isboa  
m.silva7@campus.ul.pt*

*Antonio Fernando Dias Junior  
Universidade Federal do Rio de Janeiro  
antonio.fernando@mail.com*

### Resumo

Pode decorrer de o professor analisar tarefas matemáticas sob os seguintes aspectos: É uma tarefa fácil, é uma tarefa difícil, é uma tarefa que requer algumas habilidades extras dos alunos, essa tarefa meus alunos não são capazes de fazer, etc. Porém às vezes a dificuldade não está no conteúdo da tarefa, mas sim no contexto em que ela está inserida, pois problemas de sala de aula podem ser apresentados nas formas mais variadas. Nesse minicurso apresentaremos duas situações de problema cuja solução decorre da aplicação direta de conteúdos matemáticos estudados no cotidiano de sala de aula. Em uma visão da Educação Matemática Realística mostramos modelos de situações que claramente responde a concepção de Hans Freudenthal de entender a Matemática como uma atividade humana. Este minicurso está voltado principalmente para professores do ensino fundamental, a partir do sétimo ano e para professores do ensino médio.

**Palavras-chave** – Matemática Realística- problema de contexto – matematização

### 1. Introdução

Considerando a natureza das Matemáticas, Hans Freudenthal (1905-1990), durante seu trabalho na Universidade de Utrecht, desenvolveu uma nova forma de ver e entender o ensino de matemática, mudando o ponto de vista que se tem da matemática como um sistema fechado para uma ideia de matemática como atividade humana. Em seus escritos sugere que aos alunos deve-se dar a oportunidade de se relacionar com os conteúdos matemáticos em situações informais antes da aprendizagem formal. Enfatizou que durante a aprendizagem matemática, as tomadas de decisão e os processos de desenvolvimento de estratégias em situações matemáticas, devem ser muito mais enfatizados pelos professores, em detrimento do produto final a ser atingido. Suas concepções acerca da Matemática nos trouxe uma nova forma de ensinar e aprender matemática.

Essas concepções foram o ponto inicial para o desenvolvimento de uma reforma no sistema de educação da Holanda, conhecida como Educação Matemática Realística, que se iniciou em 1970 e que hoje está institucionalizado em todas as escolas do país.

## **2. A Educação Matemática Realística de Hans Freudenthal.**

RME é uma teoria de ensino e aprendizagem em Educação Matemática que foi introduzido e desenvolvido, primeiramente, pelo Instituto Freudenthal, na Holanda. Essa corrente filosófica reconhece Hans Freudenthal como seu criador, um matemático e educador de origem alemã. Suas ideias filosóficas deram início, ainda na década de 70, a uma reforma da educação matemática revolucionária na Holanda. Ao ser introduzido a Educação Matemática Realística nas escolas holandesas com a concepção da Matemática como uma atividade humana, Hans Freudenthal iniciou uma nova forma de ver e entender o ensino de Matemática.

De acordo com Freudenthal, a matemática deve ser ligada a realidade, permanecer perto da criança e ter ligação com a sociedade, para que dessa forma, tenha valor para a humanidade. Para ele a educação deve dar aos estudantes a oportunidade “guiada” de “reinventar” a matemática. Isto significa que em Educação Matemática o foco principal deve estar nas atividades e no processo, que ele chamou, de “matematização”. Este princípio de “reinvencão guiada” enfatiza a interação entre professores e alunos no momento da aprendizagem. Segundo este princípio, os estudantes devem ter oportunidades de reinventar o conhecimento matemático sob a supervisão de um professor, enquanto os professores mapeiam a trajetória de aprendizagem do aluno, a fim de ajudá-los a encontrar a matemática que lhes são requeridas nas situações de aplicação. Os alunos devem ser orientados, a princípio, a utilizar os seus próprios procedimentos de solução informal para, em seguida, mudar para procedimentos formais.

Mais tarde, Treffers (1987) formulou a ideia de dois tipos de matematização e caracterizou-as como ‘*matematização vertical*’ e ‘*matematização horizontal*’. Na matematização vertical os alunos devem estar providos de ferramentas matemáticas que os ajude a organizar e resolver um problema, localizado num contexto de vida real. Na matematização vertical o processo de reorganização acontece dentro do sistema matemático, encontrando atalhos e conexões para então poder aplicá-los. Segundo

Freudenthal (1991) a matematização horizontal acontece do mundo real para o mundo dos símbolos, enquanto que a matematização vertical acontece dentro do mundo dos símbolos.

Treffers (1987) descreve cinco princípios da RME:

- *O uso de contextos*

O uso de problemas contextualizados no RME se apresenta de forma mais abrangente. Se, em alguns modelos metodológicos, problemas contextualizados são usados para ‘conduzir’ o processo de aprendizagem, tendo como função apenas o campo da aplicação, do que foi aprendido anteriormente, no RME isto é diferente. Problemas contextualizados também funcionam como fontes de aprendizagem, isto é, eles são usados tanto para formar quanto para aplicar conceitos.

- *O uso de modelos*

O termo modelo deve ser entendido sob dois aspectos: modelos situacionais e modelos matemáticos, que são desenvolvidos pelos próprios alunos. Quando o aluno vivencia uma situação, ele ‘descobre’ o modelo que está implícito na situação apresentada. Então, por generalização e formalização, o modelo finalmente se torna possível de ser usado como um modelo matemático.

- *O uso das produções individuais dos alunos e suas construções*

Ao criar suas próprias estratégias de atuação em uma situação contextualizada, esses alunos estão envolvidos no processo de reflexão sobre sua própria aprendizagem.

- *O caráter interativo do processo de ensino*

As interações entre os alunos e entre os alunos e professores são enfatizadas no ensino com RME. As intervenções, debates, negociações, a cooperação e a avaliação são partes essenciais do processo de aprendizagem. No discurso, os alunos utilizam seus enfoques informais como um veículo para atingir os conhecimentos mais formais.

- *O entrelaçamento das várias vertentes da aprendizagem*

A aplicação dos conteúdos matemáticos na resolução de problemas da vida real é enfatizada com RME. Dessa forma, passa-se a valorizar as inter-relações dos temas a serem estudados.

Entendendo o termo *'REALÍSTICA'*

O termo 'realistic' no nome 'Realistic Mathematics Education' tem levado algumas pessoas a acreditar que a contextualização das atividades matemáticas deva acontecer sempre a partir do 'mundo real'. Porém isso nem sempre se faz necessário. As histórias da Matemática assim como o mundo formal matemático podem ser convenientes para a contextualização de um problema. A reforma da educação matemática holandesa adotou o termo 'realistic' a partir da ideia de que o RME possa oferecer aos alunos situações problemas nos quais eles podem fazer uma representação mental, seja de algo concreto ou abstrato. É nesse contexto que o termo 'realistic' passa a ser traduzido por 'real'. A tradução holandesa para o verbo 'to imagine' é 'ZichREALISeren'. Logo, a possibilidade de o aluno tornar algo real em sua mente foi o que deu o nome RME.

### **3. A matemática como atividade humana**

Problemas em situação de contexto são um componente que atualmente faz parte do currículo de matemática das escolas brasileiras. Trabalhar com problemas muitas vezes não é fácil, primeiro porque, para trabalhar com problemas contextualizados, requer praticar algumas competências nos alunos que geralmente não aparecem em outro tipo de tarefa, por exemplo, a interpretação do texto para que ele possa buscar os componentes matemáticos que o ajudarão na solução do problema e segundo, pelo fato dos livros didáticos não oferecerem bons exemplos de tarefas apropriadas para ajudar o professor na procura de um bom problema.

Segundo Freudenthal (1971) *“a matemática é uma atividade de resolver problemas, de olhar para os problemas, mas também é uma atividade de organização de um assunto”*. Ao entender a matemática como atividade humana a abordagem realística considera como objetivo para o processo de aprendizagem, a resolução de problemas. Em uma situação de problema os alunos devem ter a oportunidade de mostrar o que eles são capazes de fazer através de estratégias próprias. Da mesma forma o professor deve identificar os equívocos dos alunos assim como o que eles compreenderam. Devem ter noções claras sobre as habilidades dos alunos.

#### 4. Situações Problemas

Nos problemas abaixo apresentaremos duas situações onde os conteúdos matemáticos são aplicados de forma a trazer algum benefício social e/ou econômico.

##### a. O caso do medidor de voltagem

###### Introdução

Com o desenvolvimento da eletricidade, foram descobertas inúmeras grandezas elétricas. Por isso, fez-se necessário desenvolver técnicas de *medições elétricas* para resolver os problemas relacionados à eletricidade e eletromagnetismo. Temos que algumas grandezas são medidas diretamente. Quando não for possível, devemos empregar algumas técnicas especiais.

###### Exemplo:

Temos uma unidade importantíssima na eletricidade que é o Volt (V), ela quantifica a *diferença entre potenciais elétricos*, uma espécie de pressão que é capaz de impulsionar uma corrente de elétrons através de um corpo (corrente elétrica). Quando a tensão é relativamente pequena, até 780V (como nas tomadas de nossas casas que são de 127V ou 220V), podemos medi-la diretamente através de um *voltímetro*. Mas quando trabalhamos com tensões muito elevadas, na ordem dos 10.000V ou mais (Como os 13.800V que existem nos postes na rua) é necessário diminuir isso para ser medido com segurança, sem queimar o aparelho. Como isso é feito? Primeiro, diminuimos com um *transformador de potencial* a tensão a ser medida em uma relação conhecida, por exemplo, de 100:1, essa é a *relação de transformação de potencial do transformador de potencial*. Então diminuiríamos os 13.800V dos postes para 138V. Depois usaríamos um voltímetro que “leria a tensão”, e daria o valor 100x mais alto do que ele realmente é, ou seja, daria o valor numa relação de 100:1, essa é a *relação de transformação do voltímetro*. Para os resultados serem medidos corretamente. Apenas precisamos nos certificar de que a relação de transformação do transformador de potencial, e a relação de transformação do voltímetro sejam iguais.

O mesmo método pode ser empregado para medir a chamada *corrente elétrica*, que é a quantidade de elétrons que passam por um corpo, cuja unidade é o Ampère (A), quando a corrente for muito alta, na ordem dos 1.000A. De forma análoga como fizemos com a tensão, devemos diminuir a corrente elétrica em um nível seguro com um *transformador de corrente* em uma relação conhecida, depois medi-la com um *amperímetro* de mesma relação.

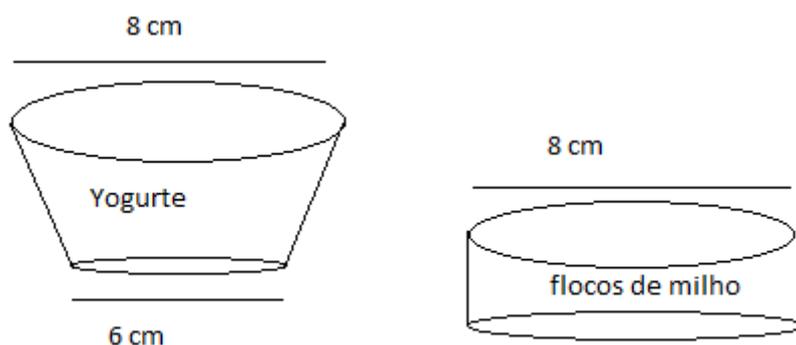
###### A Situação

Recentemente Fernando foi encarregado de fazer as instalações de um gerador de energia elétrica, muito antigo. Tínhamos que o amperímetro estava quebrado, e o transformador de corrente estava bom, mas todo raspado, sendo assim impossível ler a sua

relação de transformação. Como saber a relação de transformação do transformador para comprar um amperímetro compatível, sendo que comercialmente existem também amperímetros de 100:1, 200:1, 400:1, 500:1 e até 1000:1?

b. O caso da embalagem

Uma empresa de aviação deseja criar uma nova embalagem para transportar alimentos para o café da manhã de seus clientes. Nessa embalagem eles pretendem colocar um pote com iogurte natural e outro pote contendo flocos de milho. A embalagem deve ter no mínimo 7 cm de altura, vai suportar um peso de até 100g e os potes têm as formas abaixo.



Com essas informações, crie um projeto para a embalagem, que atenda às necessidades da empresa. Justifique porque o seu projeto é o mais indicado para ganhar um contrato de compra.

### Referências

- Freudenthal, H. (1971). Geometry between the devil and the deep sea. *Educational Studies in Mathematics*,3,413-435.
- Gravenmeijer, K.P.E. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education* , Utrecht, Center for Science and Mathematics Education, Freudenthal Institute, Utrecht University.
- Treffers, A.E (1987). *Three dimensions: A model of goal and theory description in mathematics instruction--the Wiskobas Project*. Mathematics; Study and teaching (Elementary); Netherlands.