

RELAÇÃO ENTRE CONHECIMENTO BÁSICO E MOTIVAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Jerusa da Luz Pereira Alves¹, Deidilene Pereira¹, Kumiko K. Sakane²

¹Faculdade de Educação e Artes / Licenciatura de Matemática – Universidade do Vale do Paraíba, Rua Tertuliano Delphim Jr., 181 - Jd Aquarius - São José dos Campos – SP, e-mail¹: jerusalpalves@click21.com.br

²Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento / Biofísica Teórica – Universidade do Vale do Paraíba Av.: Shishima Hifumi, 2911 – Urbanova – São José dos Campos – SP, e-mail²: kumiko@univap.br

Resumo: Este artigo tem como objetivo principal apresentar numericamente uma relação entre conhecimento básico e motivação no ensino de matemática. Constatou-se que quando o conteúdo matemático é apresentado de forma interdisciplinar e contextualizado auxilia na construção da aprendizagem significativa do aluno. Esta pesquisa mostra a forte ligação entre a formação básica, a compreensão e a motivação no ensino de Matemática. Para ocorrer melhor aprendizagem, esses três fatores devem estar presentes. A aprendizagem só se torna significativa quando o aluno é motivado e entusiasmado.

Palavras-chave: Motivação, Aprendizagem Significativa, Conhecimento Básico.

Área do Conhecimento: Matemática

Introdução

Um dos grandes desafios da educação é desenvolver, nos alunos, habilidades, atitudes de descoberta, o senso crítico e a criatividade, levando-os a compreender e transformar o mundo a sua volta.

Todavia, o ensino da matemática é, ainda hoje, centrado na transmissão de conteúdos, na aplicação de fórmulas e regras, sem conexão com a situação real e cotidiana do aluno. O processo ocorre, muitas vezes, como se o assunto desenvolvido na sala de aula fosse independente sem muita aplicação no dia a dia do aluno.

A contextualização da matemática permite e incentiva a criatividade do aluno. Através de suas experiências com problemas de naturezas diferentes, o aluno interpreta o fenômeno, faz analogia e procura explicá-lo dentro de sua concepção.

A matemática está presente em inúmeras situações do cotidiano. Qualquer pessoa, para estar sintonizada com o mundo atual, faz uso da matemática. Ela é instrumento usado diariamente. O aluno está cercado por números, operações, tabelas, gráficos, calculadoras, computadores, caixas registradoras com leitura ótica e caixas eletrônicas. É necessário lidar com essas informações para tornar sua vida mais fácil.

Assim, neste artigo, procura-se mostrar uma forte ligação entre o conhecimento básico adquirido pelo aluno que ajuda na compreensão do conceito matemático e motivação. E esta relação propicia a curiosidade, interesse e entusiasmo do aluno pela matemática.

Metodologia

A fim de relacionar matemática com situações reais e práticas, foram escolhidas duas grandezas fisiológicas familiarizadas pelos alunos e representadas através de uma equação a relação entre elas.

A figura 1, abaixo, mostra os dados experimentais que representam o volume cardíaco e a massa hepática de pessoas saudáveis e treinadas.

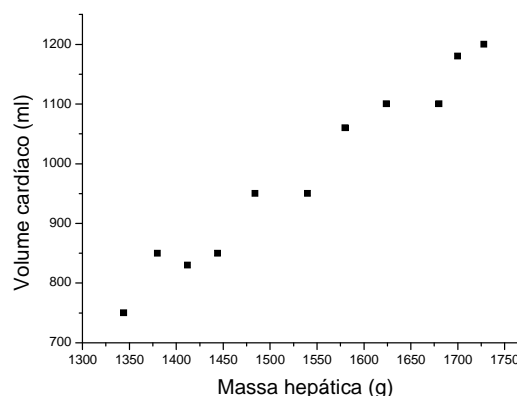


Figura1 – Relação entre volume cardíaco e massa hepática

Segundo Aguiar et al. (1988), a relação entre essas grandezas pode ser resumida de seguinte forma: “O treinamento físico de um indivíduo, na dependência da qualidade e da quantidade do

esforço realizado, provoca um aumento do peso do fígado e do volume do coração, existindo uma relação linear entre a massa hepática e o volume cardíaco. O fígado de uma pessoa treinada tem, assim, maior capacidade de armazenar glicogênio, o qual será usado no metabolismo energético durante esforços de longa duração.”

O coeficiente de correlação (VIEIRA; SÔNIA, 1980) r , é uma medida do grau de uma relação linear entre duas variáveis e pode ser obtido pela fórmula:

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

O valor do coeficiente de correlação linear é 0,9819, obtido a partir das medidas experimentais mostradas na figura 1. A variável x refere-se à massa hepática (g), y ao volume cardíaco (ml) e n número de medidas experimentais.

Verifica-se que existe uma correlação forte entre estas duas variáveis e procura-se determinar a equação da reta que melhor ajusta os dados experimentais. Embora muitas retas possam ser traçadas ao longo desses pontos, uma melhor reta é determinada por critérios específicos.

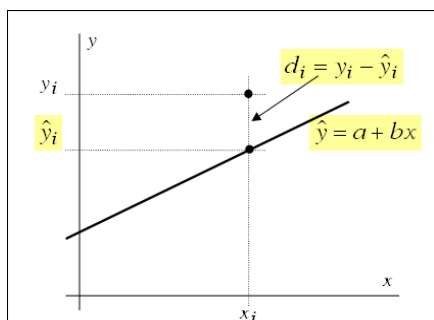


Figura 2 – Reta de regressão

Considera-se a figura 2. Para iésimo ponto, d_i representa a diferença entre o valor observado de y_i e o valor previsto de \hat{y}_i sobre a reta. Essas diferenças recebem o nome de resíduos e podem ser positivas, negativas ou zero. Dentre todas as retas possíveis que possam ser traçadas ao longo desses pontos experimentais, a melhor reta é aquela para a qual a soma dos quadrados de todos os resíduos $\sum d_i^2 = \sum (y_i - \hat{y}_i)^2$ é um mínimo.

A equação da melhor reta é $\hat{y}_i = ax + b$ onde \hat{y}_i é o valor y previsto para um valor x_i dado.

Os valores de a e b (VIEIRA; SÔNIA, 1980) são dados, respectivamente, por:

$$a = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad b = \frac{\sum y}{n} - a \frac{\sum x}{n}$$

Os dados experimentais foram transcritos no papel milimetrado, com o intuito de mostrar o gráfico apresentado na figura 1 e analisar a reação dos grupos de estudantes de quatro diferentes níveis de escolaridade: ensino fundamental (EF); ensino médio (EM); ensino superior de áreas não-exatas (ESNE) e ensino superior de áreas exatas, especificamente, curso de matemática (ESMAT). Cada nível teve seis participantes (N), escolhidos segundo o critério de amostragem aleatória, somando, no total, 24 participantes.

Inicialmente, foram feitas explicações sucintas da teoria de melhor ajuste, com linguagens acessíveis a diferentes escolaridades e solicitado aos estudantes a traçarem ao longo desses pontos experimentais uma melhor reta.

Foi realizada, simultaneamente, uma criteriosa observação da reação dos alunos numa situação desconhecida e diferente. Os fatores como interesse, compreensão, motivação e participação foram avaliados com a pontuação “um” para a fraca reação, “dois” para a média reação e finalmente, “três” para a forte reação.

Foram utilizados dois pontos de cada reta traçada no papel milimetrado para determinar sua equação da reta e comparada a melhor reta.

Os valores dos quadrados de resíduos foram calculados para todas as retas, utilizando a relação $\sum d_i^2$ e comparadas com o menor resíduo da melhor reta.

Os programas *Origin 6.0*, *Microcal Software Inc., USA* e *Mathematica 4.0*, *Wolfram Research Inc., USA* foram utilizados para os cálculos.

Resultados

A tabela 1 abaixo apresenta a reação do aluno durante a aplicação proposta.

Tabela 1 – Reações dos alunos

Reação	EF	EM	ESNE	ESMAT
Motivação	3	1	2	3
Interesse	3	1	2	3
Compreensão	1	2	2	3
Participação	3	2	2	3
Total	10	6	8	12

As equações das retas traçadas por estudantes, os valores da soma dos quadrados de resíduos (RE_j), as médias (ME) e os desvios padrões (s) (VIEIRA; SÔNIA, 1980) estão apresentados nas tabelas 2 e 3.

Tabela 2 – As retas obtidas com a pesquisa

Grupos	Equação da Reta	$RE_j = \sum d_i^2$
EF*	C $\hat{y} = 1.030x - 635.9$	27180
	D $\hat{y} = 1.227x - 902.5$	10687
	E $\hat{y} = 1.172x - 825.0$	10562
	F $\hat{y} = 1.011x - 611.0$	31691
	G $\hat{y} = 1.051x - 600.8$	20550
	H $\hat{y} = 1.025x - 561.3$	20972
EM*	C $\hat{y} = 1.083x - 716.7$	25201
	D $\hat{y} = 0.992x - 564.4$	20306
	E $\hat{y} = 1.212x - 879.2$	10328
	F $\hat{y} = 1.117x - 746.6$	12380
	G $\hat{y} = 1.009x - 542.6$	18406
	H $\hat{y} = 0.948x - 436.1$	30058
ESNE*	C $\hat{y} = 0.951x - 442.9$	28402
	D $\hat{y} = 1.008x - 545.6$	16305
	E $\hat{y} = 1.045x - 655.2$	24482
	F $\hat{y} = 1.160x - 807.0$	10521
	G $\hat{y} = 1.031x - 573.1$	19338
	H $\hat{y} = 1.170x - 822.3$	10524
ESMAT*	C $\hat{y} = 1.046x - 628.5$	11472
	D $\hat{y} = 1.150x - 794.1$	10987
	E $\hat{y} = x - 555.0$	13123
	F $\hat{y} = x - 530.0$	18148
	G $\hat{y} = 1.040x - 588.0$	18195
	H $\hat{y} = 1.020x - 554.0$	20913
Melhor Reta	B $\hat{y} = 1.115x - 7$	31.0
		9668
*EF	Ensino Fundamental	
*EM	Ensino Médio	
*ESNE	Ensino Superior de Áreas Não-Exatas (Letras, Fisioterapia, C.Biológicas)	
*ESMAT	Ensino Superior-Matemática	

Tabela 3 – Médias e desvios padrões

Grupos	$ME = \frac{\sum RE_j}{N}$	$s = \sqrt{\frac{\sum (RE_j - ME)^2}{N - 1}}$
EF	20274	8590
EM	19447	7492
ESNE	18263	7298
ESMAT	15473	4143

A segunda melhor pontuação obtida na tabela 1 foi o grupo de Ensino Fundamental. Os alunos, muito interessados e curiosos, tiveram prazer em participar da pesquisa. Eles ficaram muito surpresos em verificar que as grandezas fisiológicas poderiam ser representadas na forma matemática. Sentiram-se motivados em procurar mais conhecimentos sobre o assunto. Mesmo depois de vários dias, ainda perguntavam sobre a pesquisa. No entanto, no aspecto de compreensão, não ocorreu aquisição de conhecimentos necessários e amadurecimento, que é compatível à escolaridade do grupo. As retas traçadas por este grupo resultaram no maior valor médio de soma dos quadrados de resíduos.

Analisando a reação dos alunos do ensino médio, a reação foi muito diferente. Os alunos mostraram-se apáticos mas tentaram colaborar com o trabalho. Eles mostraram o comportamento de que não se duvida ou questiona e não há interesse em compreender o porquê dos problemas. De acordo com alguns pesquisadores da educação é bastante comum o aluno do ensino médio desistir de solucionar uma nova questão, afirmando não ter aprendido como resolvê-la, sem demonstrar coragem para procurar soluções alternativas e desafiadoras.

Os estudantes do Ensino Superior das áreas não exatas, muito responsáveis, mostraram-se interessados em realizar as atividades diferentes mas tinham pouca compreensão e familiaridade dos conceitos matemáticos.

As figuras 3,4,5 e 6 mostram os gráficos das equações de retas e percebe-se a diferença entre os grupos: as retas do grupo ESMAT se aproximam significativamente da melhor reta.

Os gráficos abaixo mostram como as retas traçadas pelos alunos estão em relação a melhor reta identificada pela teoria de ajuste.

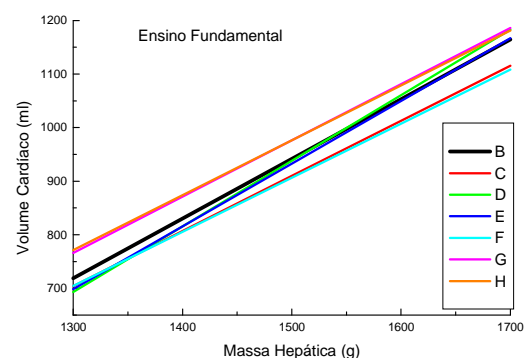


Figura 3 - Retas do ensino fundamental

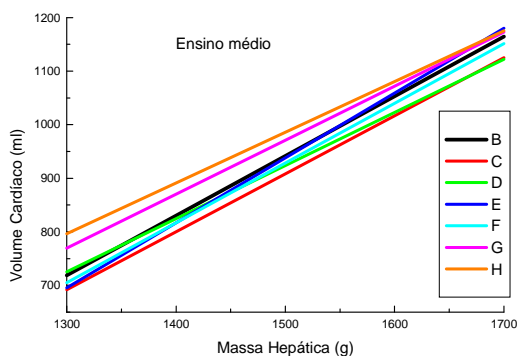


Figura 4 – Retas do ensino médio

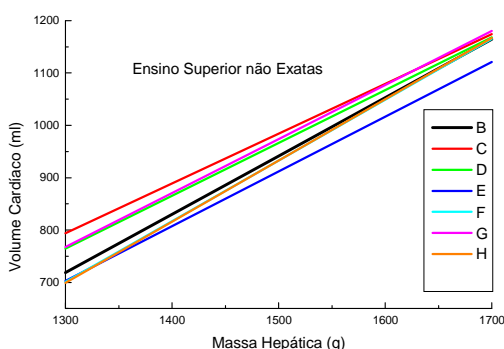


Figura 5 – Retas do ensino superior não exatas

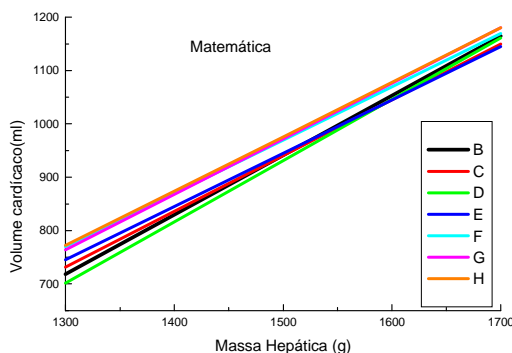


Figura 6 – Retas do curso de matemática

A letra B, de cor preta, na legenda dos gráficos significa a melhor reta e as demais letras C, D, E, F, G, H de cores variadas são as retas respectivas traçadas pelos alunos.

O melhor resultado foi o do curso de Matemática com menor soma dos quadrados de resíduo e menor desvio padrão, mostrando dados bastante homogêneos. Os participantes com conhecimento básico mais preparado, compreenderam melhor o significado de ajuste da curva e procuraram traçar a melhor reta seguindo a teoria apresentada. Ficaram curiosos e motivados em conhecer mais uma nova área de aplicação da Matemática.

Conclusão

A educação, através de metodologias diversas, concilia o estudo com o prazer de aprender. O ensino eficaz e prazeroso é aquele que relaciona o conhecimento básico com a motivação, propondo atividades aos alunos de interesse mútuo. São essenciais a motivação e a formação básica forte que permite, posteriormente, melhor compreensão dos conceitos abstratos e avançados.

O papel do professor é importante no ensino fundamental. A influência do professor nesta faixa é muito grande e o conhecimento básico adquirido nesta idade é essencial na aquisição de conceitos abstratos que virão posteriormente. Os exemplos relacionados no dia a dia dos alunos despertam a curiosidade e torna a Matemática mais aceita por estudantes.

O valor de coeficiente de correlação foi muito próximo de um e, portanto, esse resultado comprova e quantifica a premissa de que o conhecimento básico está fortemente relacionado com a motivação na aprendizagem.

Referências

- [1] AGUIAR, A.F.A., XAVIER, A.F.S. e RODRIGUES, J.E.M. **Cálculo para Ciências Médicas e Biológicas**. São Paulo: Harbra Ltda, 1988.
- [2] GOLDSTEIN, L. J., LAY, D.C., SCHNEIDER. **Matemática Aplicada: Economia, Administração e Contabilidade**. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- [3] LARSON, R. **Estatística Aplicada**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.
- [4] VIEIRA, S. **Introdução à bioestatística**. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1980.