

## **Construindo o Conceito de Função Em Matemática Através da Elaboração e Resolução de Problemas Com o Uso de Objetos de Aprendizagem**

Ana Cecília Togni  
Centro Universitário Univates – Lajeado – Rs - Brasil  
[chica@itrs.com.br](mailto:chica@itrs.com.br)

Este artigo é resultado da tese de doutorado intitulada: *Construção de Funções Em Matemática Com Uso De Objetos De Aprendizagem No Ensino Médio Noturno*, elaborada para a obtenção do grau de Doutor em Informática na Educação. Nela sugere-se uma proposta inovadora no que se refere ao processo de aprendizagem de funções pelos alunos que frequentam classes noturnas e que chegam à escola após uma longa jornada de trabalho e, buscam nessa escola o sonho de um futuro melhor. Ao invés disso, encontram professores cansados, escolas principalmente as públicas, em estado deplorável e, um currículo que os faz reproduzir “ad infinitum” exercícios que nada lhes dizem e conseqüentemente os levam a desistência e a exclusão.

Para aportes teóricos, embora se tenha refletido sobre o pensamento de diversos autores, utilizou-se basicamente a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel e a construção da aprendizagem utilizando conhecimentos prévios através do pensamento de Porlán. No que se refere ao uso de tecnologias utilizou-se às pesquisas de Jonassen. A aprendizagem significativa ocorre, quando na tarefa de aprender há a possibilidade de relacionar de forma não arbitrária e substantiva, (não literal) uma nova informação a outras que o aluno já conheça e, este por sua vez adota uma estratégia para assim proceder. Porlán, por sua vez, propõe que a aprendizagem deve ser construída partir dos conhecimentos prévios dos alunos que ele chama de conhecimento pessoal dos alunos, ou seja, o conhecimento construído, compartilhado, em oposição ao conhecimento socialmente organizado em disciplinas. Jonassen enfoca os computadores como ferramentas de apoio à aprendizagem reflexiva, proporcionando aos estudantes condições de refletir sobre o que eles aprenderam e como construíram esta aprendizagem, auxiliando-os, portanto, a desenvolver o pensamento reflexivo.

A proposta envolveu três turmas de primeiro ano do Ensino Médio Noturno onde duas delas utilizaram objetos de aprendizagem e, a metodologia de resolução de problemas e, o não

segmento do currículo como previsto na legislação da escola, para que pudessem realizar um processo de aprendizagem significativo e relacionado com seu cotidiano fora da escola. E, uma delas permaneceu na sala regularmente trabalhada.

Algumas das conclusões: a)A metodologia alternativa proporcionou maior interação dos alunos, no sentido de realizarem as atividades, refletirem sobre os fatos, e assim construírem o conceito de função de forma significativa.b)A possibilidade de os alunos serem os condutores da construção de seu conhecimento, elaborando problemas e encontrando soluções para eles.c)A percepção, por parte de alunos e professores, de que a didática em sala de aula pode ser repensada em modelos que, de fato, contribuem para a aprendizagem.d)O desenvolvimento de uma proposta alternativa que privilegiou a colaboração e cooperação entre os alunos, para dar sentido à sua aprendizagem.e)O vislumbre, pelos alunos, de que a matemática não é algo abstrato, algo que se estuda na escola, mas é separado da vida cotidiana.

**PALAVRAS-CHAVE:** Funções, Problemas, Objetos de Aprendizagem

## **2. O CONTEXTO DO RELATO**

A pesquisa foi realizada em uma escola da rede pública estadual do município de Lajeado, na Região Central do Estado do Rio Grande do Sul, no Brasil, envolvendo alunos e professores da primeira série do Ensino Médio Noturno.

Na escola, deparamo-nos com um quadro de jovens estudantes, na sua maioria, inseridos no mercado de trabalho sem a devida qualificação, e com jornadas de oito ou mais horas diárias. Em relação aos professores, muitos deles realizam, nas classes noturnas, práticas pedagógicas semelhantes às que realizam em classes diurnas. Isso quando não apresentam situações de aprendizagem não condizentes com as expectativas e necessidades de seus alunos.

As escolas, por sua vez, enfrentam muitas dificuldades, tanto nos cursos noturnos quanto nos diurnos..

Mesmo neste contexto de muitas dificuldades acreditamos que é possível realizar atividades pedagógicas que proporcionem aprendizagem significativa, uma vez que Ausubel et al. (1978, p. 23) dizem que a aprendizagem significativa ocorre quando na tarefa de aprender há a possibilidade de relacionar, de “forma não arbitrária e substantiva, (não literal), uma nova

informação a outras que o aluno já conheça, e este, por sua vez, adota uma estratégia para que isso aconteça”.

Concordando com este enfoque de aprendizagem significativa, propusemos à escola o projeto de pesquisa que proporcionasse aos alunos esta possibilidade.

### 3. O DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A proposta do estudo foi a de estabelecer uma metodologia para a aprendizagem de funções utilizando recursos tecnológicos, especificamente objetos de aprendizagem<sup>1</sup>, e um ambiente virtual, tendo como fio condutor a resolução de problemas, pois concordamos que:

[...] acreditamos que o principal propósito, senão exclusivo, de toda a educação deveria ser ensinar os alunos a resolver problemas. Por quê? Porque o mundo fora da escola (vida diária, negócios, passatempo e organizações) exige competentes solucionadores de problemas. (JONASSEN et al., 2003, p. 20)

A coleta de dados foi realizada pelo acompanhamento das atividades pedagógicas de uma turma na sala de aula regularmente trabalhada e, duas turmas que tiveram aulas em laboratórios de informática. Deve-se ressaltar que nem a escola possui laboratório de informática e, dos cinquenta e seis alunos envolvidos, apenas nove possuem computador em casa, mas sem acesso a Internet, pois como dizem este acesso “custa muito caro”. A escola não possui laboratório de informática.

O que foi visto e percebido acompanhando as aulas de matemática em sala de aula, que realizamos entre 2006 e 2007, observamos:

1) Quanto aos conteúdos e metodologia:

a) predominam as aulas expositivas ou expositivo-dialogadas; b) utilizam-se intensivamente listas de exercícios a serem realizadas em aula; c) os alunos realizam essas listas em duplas, ou trios; d) as listas de exercícios se repetem “ad infinitum”. e) os professores utilizam intensivamente o binômio quadro-e-giz para explicar o conteúdo. Só vez por outra inserem algum jogo ou quebra-cabeças, que modificam um pouco a metodologia.

2) Quanto aos alunos:

a) os professores, percebendo a falta de interesse dos alunos, lembram-nos constantemente da avaliação, o que soa como uma ameaça velada; b) os alunos comumente perguntam “É para

---

<sup>1</sup> Objetos de aprendizagem, que são entendidos neste estudo como recursos digitais utilizados para dar suporte ao processo de aprendizagem. (WILEY, 2000), são elementos que têm a possibilidade de serem reutilizados inúmeras vezes, em diversos contextos de aprendizagem, e que podem ser disponibilizados simultaneamente para um grupo diversificado de pessoas.

entregar?” “Valerá pontos?” “Tem que fazer mesmo?” c) os alunos se mostram inibidos quando solicitados a virem ao quadro para corrigir exercícios; E, via de regra, esquecem o material em casa; d) os alunos ouvem música no celular ou MP3, durante as aulas Todos esses elementos demonstram que as aulas são pouco atrativas aos alunos.

O que aconteceu nos Laboratórios de Informática:

Nas aulas, foram utilizados objetos de aprendizagem, retirados de repositórios disponíveis na INTERNET para este fim e criado um que intitulamos de Gira-Gira Cerâmicas e que se encontra em <http://ensino.univates.br/~actogni/giragira>.

Quadro 1- Ambiente virtual, softwares e objetos de aprendizagem utilizados.

AMBIENTE DE APRENDIZAGEM, SOFTWARES E OBJETOS DE APRENDIZAGEM UTILIZADOS	FINALIDADES
UTILIZADOS PELAS TURMAS 106 E 108	
Ambiente Virtual de Aprendizagem TelEduc	-Para inserir material construído durante as aulas. -Como ferramenta de comunicação entre alunos e, entre alunos e professores.
Software Captura	-Utilizado para capturar imagens, resultantes das atividades propostas.
Software Winplot	-Utilizado para realização de gráficos.
UTILIZADOS PELA TURMA 106	
Software OpenOffice	-Foram utilizada a planilha de calculo e o editor de texto. A planilha foi utilizada para resolver problemas e, o editor de texto para que os alunos expressassem a análise das atividades que realizavam.
Objeto de Aprendizagem Funções Lineares e Quadráticas	-Foi utilizado para fixação de conceitos sobre funções lineares e quadráticas.
UTILIZADOS PELA TURMA 108	
Jogo Torre de Hanói	-Utilizado primeiramente para atrair os alunos e, num segundo momento para que eles começassem a estabelecer relações entre o número de discos do jogo e o número de jogadas.
Objeto de Aprendizagem Localizando no Plano	-Utilizado para que os alunos compreendessem a localização de pontos no plano cartesiano e pudessem expressar este fato.
Objeto de Aprendizagem Estudo dos Movimentos	-Utilizado para que os alunos percebessem que mudando certos parâmetros das expressões algébricas, que representam funções seus gráficos também se alteram.
Software BrOffice 2.0	-Utilizado editor de texto deste software, para que individualmente os alunos criassem problemas e os resolvessem.
Objeto de Aprendizagem Matemática x Profissões	-Utilizado para resolver problemas sobre funções lineares, que envolvem situações do cotidiano.

Software HagaQue	-Foi utilizado para a construção pelos alunos de uma história em quadrinhos, que apresentasse um problema, envolvendo funções lineares.
Software Temperaturas e Funções 1 ª e 2ª Graus -V. 2.0	-Foi utilizado para representar os gráficos das soluções dos problemas criados pelos alunos.

Utilizando portanto alguns dos softwares e objetos de aprendizagem apresentados no Quadro 1, os alunos elaboraram problemas do seu dia-a-dia, entre os quais citamos:

1) Quanto mais deixarmos a água correr, mais gastamos. Por isso vamos economizar para não termos uma conta muito alta.

A solução apresentada foi a seguinte:

Água correndo (hora)	Litros desperdiçados (litros)
1	5
2	10
3	15
4	20
5	25

Quantos litros serão desperdiçados em 12,5 horas? Serão desperdiçados 62,5 litros nesse total de horas.

Quantos litros serão desperdiçados num número determinado de horas? Serão desperdiçados  $5x$  litros, ou seja,  $ld=5x$ . (Fonte: Portfólio da aluna J em 26 de abril de 2007)

2) Quanto mais alta a velocidade da internet, mais cara a mensalidade.

Solução proposta :

Internet(Kb/s)	Mês(R\$)
300	60
600	120
1200	180
1800	360
3000	600
3600	720

Uma internet de 300(kb/s) são R\$ 60,00

KB = velocidade da internet \$ = preço da mensalidade

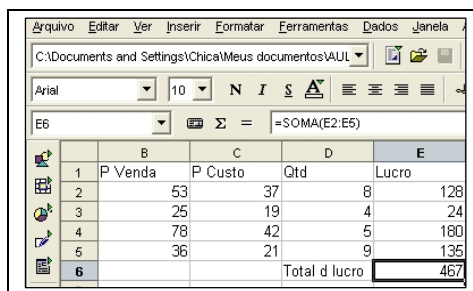
$$60/300=0,2$$

$$\text{\$} = 0,2 \times \text{kb/s (Aluno V,19/04/2007)}$$

Com os mesmos softwares e objetos de aprendizagem, eles também resolviam problemas propostos pelas professoras. Um dos problemas que deveriam resolver, mostrava um estoque de artigos de vestuário, e a questão era saber qual seria o lucro do proprietário da empresa se vendesse todo o estoque, o resultado deveria ser salvo no portfólio individual no ambiente teleduc.

Uma das planilhas com a solução do problema é a seguinte:

FIGURA 1 Planilha De Solução do Problema Proposto



	B	C	D	E	
1	P Venda	P Custo	Qtd	Lucro	
2		53	37	8	128
3		25	19	4	24
4		78	42	5	180
5		36	21	9	135
6			Total d lucro		467

(Anotações do DO<sup>2</sup> no dia 5/06/2006 e portfólio do aluno F, neste mesmo dia).

O que percebemos nas salas de aula regularmente trabalhadas: a) Todos recebiam uma folha fotocopiada, com exercícios e problemas, e depois de alguns minutos, resolvidos ou não os problemas, as soluções eram conferidas; b) professor, que devia ser o mediador do processo de aprendizagem, toma para si toda a responsabilidade.

E, nos Laboratórios de Informática: a) os alunos iniciavam juntos as atividades, mas cada um tinha seu tempo; b) o professor o mediador do processo

Verificamos que apesar dessas dificuldades é possível utilizar uma metodologia alternativa que possibilite: 1) aos alunos, construir aprendizagens e aplicarem o conhecimento na sua vida; 2) aos professores, a possibilidade de serem os mediadores dessa

<sup>2</sup> DO –Diário de Observação da Pesquisadora.

construção, diminuindo sensivelmente as dificuldades na realização das atividades pedagógicas nas aulas de matemática do ensino médio noturno em escolas públicas.

REFERENCIAS:

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESSAN, H. **Psicologia Educacional**. 2. ed. 1. ed. em Português. São Paulo: Interamericana, 1978.

AUSUBEL, D. P.; ROBISON, F. G. **School Learning**. An Introduction to Educational Psychology. Nova York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1969.

JONASSEN, D. ; HLAND, J.; MOORE, J.; MARRA, R. M. **Learning to Solve Problems with Technology**. A Constructivist Perspective Upper Saddle River. New Jersey Columbus, Ohio. Merrill Prentice Hall, Second Edition, 2003