

CONSTRUÇÃO DE FUNÇÕES DE PRIMEIRO GRAU NUMA PROPOSTA DE MODELAGEM MATEMÁTICA

GT 04 – Modelagem Matemática

Rosane Fátima Postal – UNIVATES - fatimapostal@hotmail.com
Claus Haetinger – UNIVATES - chaet@univates.com
Maria Madalena Dullius – UNIVATES - madalena@univates.com

Resumo: O presente texto descreve o resultado de um trabalho de pesquisa fundamentado nos pressupostos teóricos da Modelagem Matemática, no uso da tecnologia como estratégia de ensino e na Teoria da Aprendizagem Significativa. Estabelecemos previamente um conjunto de aspectos por meio dos quais é possível evidenciar a ocorrência da Aprendizagem Significativa quando as atividades de ensino e aprendizagem compõem uma proposta que considera o ambiente de Modelagem Matemática. O assunto proposto para estudo é funções do primeiro grau, que desenvolvemos em uma turma de primeiro ano de trinta e quatro alunos do ensino médio da Escola Estadual de Educação Básica Érico Veríssimo- Lajeado/RS. As informações provenientes das produções dos estudantes no decorrer das aulas provêm de instrumentos elaborados para este fim, como, de fichas de levantamento, mapas conceituais, trabalho em grupos e outros. A utilização da Modelagem Matemática se apresenta como uma alternativa viável e uma eficiente estratégia de ensino e aprendizagem que atende os anseios da Educação Matemática para a formação do indivíduo.

Palavras-chave: aprendizagem significativa, modelagem matemática, tecnologia, funções.

Introdução

Considerando-se uma série de dificuldades encontradas no ambiente escolar, enquanto profissional de educação, após vários anos de trabalho, no sistema público estadual, com Ensino de Matemática, nos níveis Fundamental e Médio, desenvolvemos o seguinte trabalho de pesquisa.

Na diversidade de cultura que vivemos hoje, onde cada família tem o seu modo de vida, seus valores, suas crenças e opções, que se traduzem em determinadas formas de educação, de interpretação da realidade e das normas sociais, seus meios de interagir, de se comportar e de usar a língua têm mais peso sobre o desempenho escolar do que simplesmente o seu nível sócio-econômico. Vivemos numa sociedade em que a Ciência e a Tecnologia estão avançando a passos galopantes, trazendo mudanças muito rápidas para a vida do cidadão. Questionar e refletir sobre estes avanços que envolvem o planeta é quase uma exigência. Numa sociedade cada vez mais competitiva e avançada, a educação constitui um instrumento indispensável para que a humanidade possa progredir para os ideais de paz, liberdade e justiça social. Nesta realidade não há espaço para meros espectadores, que não questionam, não

refletem sobre a interferência dessas mudanças. Neste contexto é preciso, também, dar um enfoque diferenciado para as práticas pedagógicas.

Cabe também à educação escolar em todos os níveis de ensino, a função de preparar indivíduos críticos, conscientes e integrados à sociedade. O ensino deve, portanto, se dar, em ambientes nos quais a aprendizagem aconteça de forma significativa, em contato com a tecnologia, não perdendo a dimensão do desenvolvimento científico e tecnológico. O ensino da Matemática, nestas dimensões significa oportunizar situações para o estudante de experimentar, modelar, analisar, pesquisar e desenvolver um espírito crítico diante das respostas encontradas.

Para “um fazer Matemática” com esse enfoque adotaremos neste estudo a Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem.

Como integrante do corpo docente da Escola Estadual de Educação Básica Érico Veríssimo, pude compartilhar, por um longo período, fatos que foram provocando inquietudes e preocupações. Diante disto surgiam as questões: é possível fazer algo para mudar a situação? O que fazer em sala de aula e como trabalhar com os estudantes porque ao longo do ano não desistam e abandonem a escola?

Para desenvolver este estudo, optamos pela aprendizagem de um conteúdo específico em Matemática num primeiro ano do Ensino Médio diurno: a aprendizagem de funções lineares.

Escolhemos esse nível de ensino e o turno da manhã porque é nele que atuei durante dez anos, como professora de Matemática e convivi com o problema de reprovação, evasão e desistência de estudantes que não concluíam de forma satisfatória a série em questão. Esta realidade pode ser constatada na tabela 1.

ANO	MATRICULADOS (1º ANOS)	APROVADOS	REPROVADOS	EVADIDOS	CANCELADOS	TRANSFERIDOS
2005	248	128	46	14	44	16
2006	229	094	62	13	51	09
2007	257	145	41	45	18	08
Total	734	367	149	72	113	33

Tabela 1: Estatística de aproveitamento final por série da E.E.E.B. Érico Veríssimo (Secretaria da Escola, 2008)

Estamos diante de uma realidade preocupante com diversos estudantes desmotivados, sem interesse, sem objetivo de estudo e sem perspectiva de um futuro promissor. Nos últimos três anos tivemos 122 estudantes da primeira série do Ensino Médio reprovados em Matemática. As turmas são numerosas no início do ano letivo, mas no decorrer do tempo vão reduzindo consideravelmente. Alguns evadem pelos mais diversos motivos, outros têm um número muito grande de faltas. Os que estão em sala de aula agem das mais diversas maneiras como: esquecem o livro didático, não tiram o material da mochila, debruçam-se sobre a mesa ou apresentam problemas de disciplina. A reclamação mais constante dos professores é quanto à conversa que atrapalha. Alguns não copiam do quadro e não realizam atividades de casa. Os trabalhos muitas vezes não são entregues e os estudantes faltam avaliações e nem se quer justificam. Estudar para avaliações, refazer questões, complementar com leituras afins, fazer temas são práticas pouco comuns. E a grande constatação dos professores é que os estudantes não possuem base, ou seja, conceitos básicos para poder prosseguir com conteúdos de ensino médio. E de todos os fatores o que é mais evidente é a desmotivação de todos os estudantes.

Diante desta situação, acreditando que ensinar não é explicar, aprender não é escutar e conhecimento não é apenas o que está nos livros didáticos e que o êxito da educação não se concentra somente no resultado dos exames, mas na qualidade da aprendizagem, estamos propondo um estudo diferenciado, onde a aula estará centrada no estudante e não no professor. Uma proposta que parte do interesse dos estudantes e que valoriza os conhecimentos que cada um já possui. Estamos propondo práticas para o ensino das funções lineares. Partiremos de um assunto de interesse da turma estudada, desenvolveremos atividades de Modelagem Matemática, numa metodologia participativa. Investigaremos como os aparelhos de telefonia móvel celular estão sendo usado pelos estudantes do primeiro ano Ensino Médio diurno. Dentro deste estudo chegaremos aos itens preço e custo dos planos da telefonia celular e construiremos um modelo que chegará a funções lineares. Neste contexto, pensando que o computador pode ser uma ferramenta para auxiliar na transformação da escola, usaremos *softwares* matemáticos no desenvolvimento das atividades.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, (BRASIL, 2001), a atividade matemática escolar não é “olhar para coisas prontas e definitivas”, mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo estudante, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade. Seguimos em busca de uma metodologia que pudesse oportunizar ao estudante uma aprendizagem mais significativa e atraente. Com este propósito, o presente trabalho de pesquisa está sendo fundamentado na Teoria da Aprendizagem Significativa, nos

pressupostos teóricos da Modelagem Matemática e na inclusão de recursos tecnológicos. Pensando em criar situações de ensino-aprendizagem que possibilitem ao educando construir a sua aprendizagem, propomos um trabalho que leva em conta o que o aluno já sabe para ir agregando novos conhecimentos. Este trabalho propõe atividades de Modelagem Matemática construindo as Funções Polinomiais do 1º grau. O tema escolhido foi “O uso da telefonia celular”, visando a economia, o uso racional e a sustentabilidade. Ao trabalhar com uma proposta de Modelagem Matemática o estudante pode vir a desenvolver a criatividade e apresenta uma motivação maior pelas aulas de Matemática. Além disso, o professor consegue envolver aspectos social, cultural e econômico, ajudando a formar um cidadão mais consciente dos problemas da sociedade.

Como hoje estamos vivendo a plena era da comunicação eletrônica e da informação, a proposta deste estudo é estabelecer uma metodologia de Modelagem Matemática para uma aprendizagem significativa de funções, utilizando recursos tecnológicos, na tentativa de ajudar os estudantes a construírem conceitos significativos.

Sendo a Educação um processo de formação da competência humana cabem algumas perguntas:

- Diante da realidade vivenciada pelos estudantes, no contexto apresentado, como a Modelagem Matemática pode contribuir para uma aprendizagem significativa?
- Como os recursos tecnológicos utilizados podem dar maior significância à aprendizagem de funções lineares realizadas pelos estudantes da turma 102, do turno da manhã, do primeiro ano do Ensino Médio, da E. E. E. B. Érico Veríssimo?
- Como ensinar e aprender funções lineares num ambiente de Modelagem Matemática?

A proposta desenvolvida

A pesquisa foi dividida em três partes: sensibilização do tema, desenvolvimento dos conceitos de função linear através de atividades associadas ao tema e atividades realizadas com o auxílio do computador. A seguir descrevemos estas três partes do trabalho:

1- Sensibilização do tema

Para Moreira (1999), a predisposição para aprender e a Aprendizagem Significativa tem uma relação cíclica: “[...] a aprendizagem significativa requer predisposição para aprender e, ao mesmo tempo, gera esse tipo de experiência afetiva”. Coll et al. (2000),

As atividades desenvolvidas nesta etapa foram: entrevista para saber como era o uso do celular na turma 102, construção de um mapa conceitual para organizar os assuntos relacionados ao tema principal “celular” e o estudo de textos relacionados ao tema. Os principais temas abordados foram: Celular e a saúde, o descarte de pilhas e o meio ambiente, o descarte do aparelho, utilidade do celular, a tecnologia 3G e o custo de ter um celular. Os textos inicialmente foram levados pela professora e os estudantes motivados a buscar novos textos e continuar montando a caixa de leitura conforme o interesse de cada um. Esta atividade veio contemplar um projeto de leitura da escola, já em andamento, onde semanalmente todos paravam trinta minutos para leitura. Cada estudante lia o texto de seu interesse durante o período de leitura e, posteriormente, eram feitos comentários das leituras e dos textos novos trazidos por cada um.

Nesta parte foi avaliado o envolvimento dos estudantes nas atividades de leitura, exposições orais como comentários e sugestões dos temas desenvolvidos.

2-Desenvolvimento dos conceitos de função linear através de atividades associadas ao tema

Logo após ter trabalhado várias atividades para a sensibilização e a conscientização do tema “Uso consciente dos celulares”, vem este trabalho que descreve atividades de Modelagem Matemática construindo a Função Polinomial do primeiro grau.

Foram elaboradas situações-problema sobre o tema em estudo e apresentadas aos estudantes que, por sua vez, pensavam os planos de ação em grupos. Para esta ação ser possível era necessário um conjunto de conceitos já construídos na estrutura cognitiva do estudante. Considerando que trabalhamos um conteúdo que já estava em andamento e não conhecendo a construção conceitual de cada estudante, foi feita uma retomada de conceitos envolvidos para a elaboração do modelo. As concepções que os estudantes possuíam inferidas a partir de suas expressões orais, escritas, suas descrições e suas ações, serviram de suporte para nossas construções. Só após serem retomados os conhecimentos matemáticos necessários para escrever o modelo matemático que relacionava preço e tempo de uso do celular é que foi construído o modelo da função. Este modelo foi elaborado por cada grupo e, em grande grupo, chegava-se a um modelo único. Concluída essa parte era apresentado um questionário. Sendo que, para cada resolução de problema, apresentação, cálculos dos questionários e correção utilizava-se em média três períodos/aula. Como exemplo das atividades desenvolvidas apresentamos a atividade 1.

Atividade 1

Em um dos textos pesquisados constava a informação do preço do minuto das ligações de uma operadora para ligações fora da área de cobertura.

Fora da área de cobertura
Para qualquer telefone: R\$1,39/min
Adicional por chamada: R\$1,39

(WWW.vivo.br acesso em 18/08/08)

A partir da informação acima foi apresentado aos estudantes o seguinte problema:

1- Qual o modelo matemático que representa a relação entre as variáveis descritas? _____

2-Função Linear

Lembrando que a função linear é da forma $y = ax + b$, onde a é chamado de coeficiente angular e b de coeficiente linear.

- a) O preço que irei pagar ao final de cada ligação, fora da área de cobertura, é dado em função _____
- b) Identifique o coeficiente angular _____
- c) Identifique o coeficiente linear _____
- d) Qual a taxa fixa paga em qualquer ligação _____
- e) Se minha ligação for de 30s, o preço pago será de _____
- f) Se minha ligação for de 1min e 50s, o preço pago será de _____
- g) Se pagar R\$6,18 por uma ligação, quanto tempo poderei falar _____

3-Construa uma tabela a partir da função formulada.

4-Construa o gráfico da função.

5-Faça um comentário sobre ligações fora da área de cobertura

Nestas atividades foram revisados conceitos de função linear, variável dependente e independente, coeficiente angular e linear, construção de tabelas, construção de gráficos. Ao resolver as atividades os estudantes tiveram que fazer uso de conhecimentos prévios, tais como: transformação de medidas, regra de três e operações fundamentais.

O objetivo destas atividades foi avaliar os conceitos já construídos, bem como dificuldades encontradas.

Além dos conhecimentos matemáticos desenvolvidos, trabalhamos a conscientização sobre o uso do telefone celular fora da área de cobertura.

3- Atividades realizadas com o auxílio do computador

Utilizamos o computador para auxiliar a formalização do conceito de funções, especialmente das funções Tempo e Preço das ligações telefônicas. Pensamos em um *software* onde os estudantes pudessem resolver os exercícios propostos de maneira agradável e interessante a eles.

O principal objetivo foi que os estudantes construíssem conhecimento matemático fazendo uso da tecnologia. Para resolver as atividades propostas, eles tiveram acesso a computadores onde utilizaram o *software Graphmatica*¹. Esta ferramenta foi utilizada para facilitar a construção dos gráficos e auxiliar nas respostas e na interpretação das questões propostas. O *software* utilizado foi o *Graphmatica* for Windows (Version 1.60), tendo em vista, inicialmente, dois aspectos de sua estrutura: primeiro por ser um *software* que permite a resolução de situações que envolvam funções lineares e, segundo, porque podemos considerá-lo um *software* educativo, pois ele não é simplesmente uma moderna máquina de calcular, é um programa para desenhar funções, comporta gráficos cartesianos e permite calcular zeros da função e intervalos.

Em relação às atividades desenvolvidas no Laboratório pretendíamos que os estudantes:

1 © <ftp://ftp.ufv.br/dma/graphmatica/grmat16w.zip>

- fizessem as construções propostas;
- que nestas construções fossem capazes de remanipular conceitos já desenvolvidos;
- que estas construções ocorressem de maneira prazerosa, fazendo uso dos recursos do *software*
- que o estudante refletisse sobre suas construções e as refizesse caso não concordasse com suas construções;
- realizassem a translação dos gráficos, modificando o coeficiente linear.

Resultados práticos

Este trabalho aproveita a questão dos celulares, que é um assunto de conhecimento e interesse dos estudantes, abordando a facilidade e comodidade de sua utilização em contraponto com o uso consciente. Outro aspecto abordado é a troca dos aparelhos e das baterias em contraponto com o meio ambiente e sua preservação.

Resumindo esta etapa podemos dizer que os estudantes partiram de suas vivências, do que sabiam sobre celulares e ampliaram seus conhecimentos através da leitura e da busca de novas informações. Enfim, concluímos com a visão de Ausubel no que se refere ao processo de ensino-aprendizagem:

[...] o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe; descubra isso e ensine-o de acordo (AUSUBEL apud MOREIRA, 1999, p. 163).

A observação, investigação e análise do desenvolvimento das atividades propostas podem nos fornecer os indícios necessários para a verificação da ocorrência de compreensão significativa, pois permitem verificar se os estudantes efetuaram corretamente a identificação das variáveis envolvidas, a determinação de estratégias para resolução do problema, a análise dos resultados, a tomada de decisão, a elaboração de conclusões e ainda, se evidenciaram o erro em caso de existência, com o conseqüente reconhecimento da sua origem, realizando a reformulação das estratégias para nova tentativa de resolução.

Durante o desenvolvimento das atividades, muitas vezes foi necessário retomar conceitos das aulas anteriores e também foram retomados conceitos de séries anteriores, conforme as necessidades e dificuldades surgidas. Um exemplo a ser considerado foi a

questão de ser dado o preço do minuto falado e terem que calcular o preço do segundo falado. A revisão de conteúdos anteriormente estudados, através da inserção de questões referentes a estes, além de objetivar a introdução de *organizadores prévios*, possui um efeito facilitador sobre a aprendizagem e retenção significativas (AUSUBEL, 2003).

Durante a realização das atividades no Laboratório de Informática, os estudantes ajudavam-se mutuamente. Aqueles que sabiam um pouco mais juntamente com o monitor, professores e orientador ajudavam aqueles que a todo o momento necessitavam de auxílio, apresentando assim as características da aprendizagem ativa, construtiva, colaborativa e reflexiva.

Nas construções que os estudantes realizaram o que mais chamou atenção foram os aspectos visuais, tais como: a inclinação da reta, a troca de quadrantes, o ponto de intersecção, as várias retas construídas no mesmo plano com cores diferentes. Tudo construído com facilidade, tendo a opção de fazer e refazer.

Ao desenvolverem as situações- problema propostas os estudantes tiveram a oportunidade de interagir com o computador tendo o professor como orientador e como diz Valente:

O educador que dispuser dos recursos da informática terá muito mais chance de entender os processos mentais, os conceitos e as estratégias utilizadas pelo aluno e, com essa informação, poderão intervir e colaborar de modo mais efetivo nesse processo de construção do conhecimento. (VALENTE, 1999,P.22).

O que apresentamos nesta proposta de Modelagem Matemática sugere a utilização de computadores, para auxiliar a dar sentido à construção de conhecimentos com significação.

Enfim, consideramos que os resultados obtidos ao final desta análise constituem indícios positivos da ocorrência de Aprendizagem Significativa promovida através da aplicação de estratégias didáticas ancoradas na utilização de materiais próprios que possuem potencial de serem significativos desenvolvidos com o auxílio de aplicativos.

Referências

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva.** Lisboa: Plátano, 226 p., 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais.** Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. 3. Ed. Brasília: A Secretaria, 2001.

COLL, C. et al. **Psicologia do ensino.** Trad. Cristiana Maria de Oliveira. Porto Alegre: Artes Medicas Sul, 2000.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa**. Fórum Permanente de professores. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 1999.

VALENTE, J. A. Informática na Educação: uma questão técnica ou pedagógica? **Revista Pátio**, Ano 3, N° 9, maio/junho. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.