

O DESENVOLVIMENTO DA APRENDIZAGEM MEDIANTE O USO DOS COMPUTADORES NA FATEC OURINHOS

Rosemeiry de Castro Prado¹

Carlos Eduardo Fernandes Barreto²

Renato Alexandre Justo³

RESUMO

Vários são os pesquisadores e estudiosos que se preocupam e se dedicam às teorias que envolvem o conhecimento e a aprendizagem do indivíduo. Inúmeros trabalhos vêm sendo apresentados e têm dado suas contribuições para que se possa melhor entender as transformações de caráter qualitativo no que se refere à aquisição de conceitos científicos e efetivação do saber ensinado, levando-se em conta a compreensão dos mecanismos psicológicos peculiares e complexos dos seres humanos. O uso de instrumentos e a mediação dos mesmos se tornaram alvo de estudos e, ferramentas tais como os computadores passaram a ter um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. A integração dessas ferramentas a situações que levam ao exercício da análise e da reflexão assume importância significativa nas atividades desenvolvidas em sala de aula. Deste modo, num contexto em que os docentes estão inseridos numa faculdade de tecnologia, não se pode ignorar, ou mesmo, não se preocupar com a existência de teorias acerca do uso dos computadores e a aquisição de conhecimentos e conteúdos através dos mesmos. Este trabalho tem como foco principal trazer contribuições no âmbito de atividades correlacionadas ao ensino e aprendizagem da Matemática e suas ramificações, através da utilização dos computadores como ferramentas na Fatec-Ourinhos e, dar continuidade a pesquisas futuras a serem desenvolvidas sobre o tema mencionado. Assim, o estudo em questão tem como objetivo analisar os resultados das relações entre o uso de elementos mediadores na apropriação do saber e na construção de conhecimentos e os aspectos relevantes oriundos da relação sujeito-objeto provocados por meio da utilização dos instrumentos na aprendizagem.

Palavras-chave: mediadores, instrumentos, computadores, apropriação do saber, Matemática, Fatec-Ourinhos.

ABSTRACT

Several are the researchers and studios that are worried about and devoted to the theories that involve the knowledge and the individual's learning. Countless studies have been presented and they have been giving their contributions so that we can understand the transformations of qualitative character in what it refers to the acquisition of scientific concepts and effective knowledge taught by those scientistis, if we take into account the understanding of the human being peculiar and complex psychological mechanisms. The use of instruments and the mediation of the same ones became white studies and, such tools as the computers started to have an important function in the teaching and learning

¹ Mestre em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC/SP, professora Faculdade de Tecnologia de Ourinhos (FATEC), Av. Vitalina Marcusso, 1400 - Campus Universitário - Cep 19910-206, E-mail: rosecprado@zipmail.com.br.

² Acadêmico do curso de Análise de Sistema e Tecnologias da Informação da Faculdade de Tecnologia de Ourinhos (FATEC), Av. Vitalina Marcusso, 1400 - Campus Universitário - Cep 19910-206, E-mail: eduardo.fernandes.barreto@gmail.com.

³ Acadêmico do curso de Análise de Sistema e Tecnologias da Informação da Faculdade de Tecnologia de Ourinhos (FATEC), Av. Vitalina Marcusso, 1400 - Campus Universitário - Cep 19910-206, E-mail: renatoalejusto@yahoo.com.br

processes. The integration of those tools to situations that guide to the exercise of analysis and reflection assume significant importance in the activities developed in the classroom. In this way, in a context where the teachers are inserted at a technology university, it cannot ignore or even not worry about the existence of theories concerning the use of the computers and the acquisition of knowledge and contents through the same ones. More specifically, this paper has as main focus to bring contributions in the ambit of activities correlated to the teaching and learning of the Mathematics and its ramifications, through the use of the computers as tools at Fatec-Ourinhos, and give continuity to future researches that can be developed on the mentioned theme. So, the study in subject has as objective the analyzes of the results of the relationships between the use of mediators elements in the appropriation of knowledge and in the construction of knowledge to detach the important aspects originating from the relationship between subject and object provoked by the use of these instruments in the learning process.

Keywords: mediators, instruments, computers, acquire knowledge, Mathematics, Fatec-Ourinhos.

1 - Introdução

O uso dos computadores em sala de aula tem gerado algumas controvérsias quanto à sua aplicação na educação. Alguns professores utilizam os mesmos como máquinas cujos programas incorporam os conhecimentos de vários assuntos e conteúdos e, outros, entendem que esses maquinários atuam como ferramentas de construção de conceitos e efetivação do saber.

Embora as duas visões sejam contraditórias quanto ao modo de conceber o saber, já que a primeira está vinculada a um modo tradicional de se pensar no aprendizado e, a segunda, considera idéias construtivistas no processo ensino-aprendizagem, não se pode ignorar a existência dos mesmos dentro de uma faculdade de tecnologia, visto que existe toda uma expectativa acerca da utilização dos computadores quanto aos problemas do ensino.

O objetivo deste trabalho é relatar o uso dos computadores no processo da aprendizagem, em sala de aula da Fatec-Ourinhos, correlacionando-o com o ensino e aprendizagem da Matemática e, futuramente, determinar evidências empíricas que possam comprovar (ou não) a melhoria do aprendizado através da utilização e mediação dos mesmos.

2 - As relações diretas ou mediadas nas tomadas de decisões dos aprendizes e a importância das ferramentas de ensino e aprendizagem uma revisão literária.

Para Vygotsky (1991), a consciência de um comportamento, a ação intencional e a liberdade do indivíduo em relacionar características num dado momento e num determinado espaço presente são elementos primordiais na efetivação do saber. Além disso, a possibilidade do ser humano pensar em objetos ausentes, imaginar eventos nunca antes vividos, planejar ações para realizá-las em momentos ulteriores tem relações direta com a aquisição do aprendizado e, partindo-se do princípio de que o ser humano é dotado da capacidade de realizar atividades superiores, além daquelas consideradas elementares e geradas mediante as ações reflexas, o comportamento da tomada de decisão, a partir de uma informação, é definido como inerente aos indivíduos e às suas ações voluntárias.

Ao tomar uma decisão, o sujeito também pode sofrer a intervenção de outra pessoa, ou melhor, a decisão pode deixar de ser direta e passar a ser mediada por outro indivíduo. Segundo Oliveira (1995) a mediação, em termos genéricos, é o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação. Tal mediação pode ser realizada

através da utilização de instrumentos para atingir um dado objetivo, a fim de provocar mudanças nos objetos e controlar processos através de ações concretas.

Os artefatos que são produzidos pelo homem e são criados culturalmente possibilitam, na medida em que ocorre a apropriação dos mesmos, a aquisição de conhecimentos mais sólidos e complexos, mas, no entanto, para se ensinar como construir através da utilização dos instrumentos é necessário provocar todo um processo de apropriação dessas ferramentas. Para o instrumentador é preciso saber usar o instrumento.

De acordo com Vygotsky (1991), os artefatos e elementos mediadores contribuem de modo direto na construção do conhecimento e na efetivação do aprendizado. Eles auxiliam o pensamento humano, constituindo-se um verdadeiro e poderoso arsenal cultural.

A Matemática possibilita muitos instrumentos através dos quais os alunos podem pensar, surtindo resultados diferentes em campos de atuação também distintos. Logo, ao se apropriar dessas ferramentas, o indivíduo pode ampliar seu domínio, proporcionando uma ação transformadora comparada à ação inicialmente proposta. Há necessidade de organização até se chegar a conceitos formais.

O uso de ferramentas e instrumentos no processo da aprendizagem torna-se um aliado do ensino da Matemática e outras disciplinas desenvolvidas em sala de aula, passando a fazer parte do esquema mental dos indivíduos.

Tal fato vai ao encontro do aspecto que tange o ensino-aprendizagem dos indivíduos, dado que o sujeito para que possa apreender o objeto e efetivar o aprendizado deve estar dotado de atenção adequada às suas reais condições.

Para Vygotsky (1987), a concepção de ferramenta está associada ao contexto cultural, buscando compreender suas características através do estudo da sua origem e desenvolvimento, relacionando-o com o surgimento do trabalho e a formação da sociedade humana. Trabalha com a noção de que a relação do homem com o mundo não é uma relação direta, mas, fundamentalmente, *mediada*.

A apropriação dos mediadores concorre com o equilíbrio dos conceitos espontâneos científicos dos discentes, possibilitando reflexões e o desenvolvimento de conceitos mais elaborados. Segundo Vygotsky (1989), existem dois tipos de conceitos: os espontâneos e os científicos. Os primeiros são locais, particulares, formados no cotidiano do indivíduo e sem interferência externa. Já, os conceitos científicos, são sistematizados, transmitidos intencionalmente e adquiridos na escola. Pressupõe uma relação consciente e consentida entre sujeito e objeto. Por meio dos conceitos científicos, há um domínio mais elevado sobre os conceitos, elevando o nível dos conceitos espontâneos. A diferença entre os dois conceitos mencionados está no grau de consciência que o indivíduo tem dos mesmos e na sua origem, mas estão intimamente ligados, já que um interfere no outro, contribuindo para a aquisição de bases necessárias do aprendizado. Uma vez que um conceito se ancora no outro, a aprendizagem se efetivará quando, partindo de situações concretas e particulares, o aluno alcança definições, abstrações e generalizações ou vice-versa, através de um conceito geral, o aprendiz consegue particularizar determinada situação.

A ideia de instrumento ou de objeto vem ao encontro da necessidade do uso de artefatos para que o conhecimento não fique somente à mercê da percepção, auxiliando no pensamento e na aquisição de conhecimentos.

O sujeito que passa a usar o mediador tem que se apropriar de modo adequado do sistema cultural que irá desenvolver, ou seja, tem que dominar e conhecer a ferramenta da qual se utilizará. Assim, a calculadora e o computador são tidos como ferramentas a partir do momento em que há uma total interação entre sujeito e objeto. De outro modo, ao serem produzidos dentro de um contexto cultural, o computador e a calculadora serão tomados como ferramentas, a partir do momento da efetivação da apropriação dos mesmos,

ampliando conceitos e dominando conteúdos.

Um computador pode ser uma ferramenta desde que haja uma apropriação de conhecimentos que possibilite entendê-la através da sua utilização. Para muitos, tal artefato não representa nada além de um mero “aparelho” justamente por não ter sido possível torná-lo “poderoso” através das informações supostamente contidas no objeto.

Quanto mais dominamos os artefatos produzidos socialmente, mais poderemos obter conhecimentos. Quanto mais conhecimentos adquirirmos, mais estaremos abastecidos e munidos de elementos transformadores da nossa sociedade (PRADO, 2004, p.05)

3 - O uso dos computadores na aprendizagem da na Fatec-Ourinhos

Ao diagnosticar as dificuldades que os alunos trazem na área da Matemática e suas ramificações nas aulas de Cálculo Diferencial e Integral na Fatec-Ourinhos e, partindo do princípio que a teoria do uso dos instrumentos em sala de aula, além de motivar a aprendizagem também concorre para a efetivação do saber, começou-se, de modo gradativo, a trabalhar com as tecnologias da informação associadas ao conteúdo desenvolvido nessa Instituição.

Ações mediadoras foram introduzidas em sala, de modo a possibilitar o uso dos computadores para a aquisição de conhecimentos.

Referentes ao conteúdo de função, após abordar a teoria estabelecida no programa de Cálculo, foram apresentados gráficos em determinado programa e uma atividade foi elaborada pelos alunos dos terceiros ciclos os quais se dividiram em grupos. Outras funções, também no mesmo programa, com seus respectivos gráficos, de modo a associar a teoria à prática foram construídas:

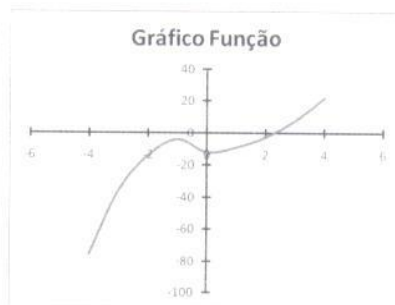


Figura 1- Gráfico da função $y = f(x)$
Fonte: dados dos autores

Na Figura 1, temos o gráfico de uma função definida pela lei.

$$f(x) = \begin{cases} x^3 + 3x, & \text{se } x < 0 \\ \sqrt{x} + 2x^2 - 12, & \text{se } x \geq 0 \end{cases}$$

Dependendo do valor da variável x , o gráfico estabeleceu trajetórias distintas. Neste exemplo, utilizou-se um programa como uma ferramenta auxiliadora dos cálculos preexistentes e também na construção gráfica da função.

Além disso, nas aulas de limites fundamentais, também foram feitos alguns programas que

comprovaram a veracidade dos valores estabelecidos pelos mesmos. Tal atividade ficou a cargo dos alunos:

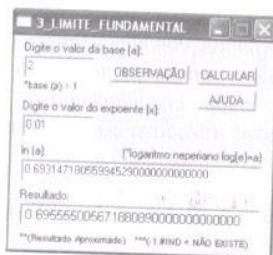


Figura 2 - Limite da Função Exponencial
Fonte: dados dos autores

Na Figura 2, podemos ver o programa, criado em linguagem C, que ajudou a encontrar o resultado do limite fundamental $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - 1}{x} = \ln a$, já que dada uma base a maior que 1 (um), $a \in \mathbb{R}$ e, sendo x um expoente real qualquer, à medida que x tende a zero, o limite fundamental apresentado é igual ao logaritmo na base e (neperiano) e de logaritmando a ($\ln a$).

De modo específico, atribuímos $a = 2$ e os valores do limite foram apresentados:

Tabela 1 - Cálculo do Limite Fundamental para a base 2

X	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,001	0,0001
$\frac{2^x - 1}{x}$	0,74349	0,71773	0,70529	0,69797	0,69556	0,69339	0,69317

Fonte: dados dos autores

Para a construção de outro programa envolvendo outro limite fundamental, foi necessária a conversão de x (arco medido em graus) para a unidade de medida usada no sistema circular: o *radiano*. Assim, completando o programa com o cálculo do limite, a operação proposta pode ser realizada e comprovada.

Logo, se x é um arco medido em radianos e seno de x é a medida do seno desse arco, então, quando o arco x tender a zero, o limite da divisão do valor de seno de x pela medida do arco será igual a um, portanto, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen}x}{x} = 1$



Figura 3 - Limite Trigonométrico Fundamental
Fonte: dados dos autores

Na Figura 3 percebe-se, entrando com o valor de 0.001 (em graus) que, após o valor ser convertido em radianos, o valor do seno de x é apresentado e, o resultado da divisão de seno de x por x , é estabelecido. Assim, para valores na vizinhança de zero, seja pela direita ou pela esquerda (negativos ou positivos), foi encontrado o limite esperado.

Finalmente, para se calcular outro limite fundamental $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$ (figura 4), onde à medida que o valor de x tende a ser muito grande ou muito pequeno (infinito positivo ou negativo), como aplicado no programa a seguir, (figura 4), o resultado está se aproximando de e , cujo valor é estimado em $2.718281\dots$. Para este cálculo computacionalmente foi utilizada a seguinte função em C: $\text{pow}((1+(1/x)),x)$. Entretanto, foram desconsiderados valores para x entre -1 e 0 , os quais não possuem limites reais, apresentando assim como resultado $-1.\#IND$, que significa indeterminação.

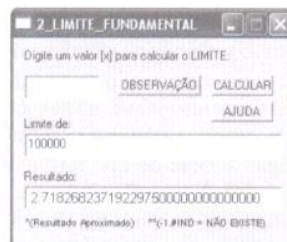


Figura 4 - Limite Fundamental
Fonte: dados dos autores

Essas atividades proporcionaram uma motivação aos conteúdos desenvolvidos em sala de aula e, contribuíram de modo significativo para a elaboração e amadurecimento da idéia de um projeto de pesquisa acerca de tais questões, de modo a gerar frutos para a Instituição, alunos e sociedade envolvidos pelo mesmo.

4 - Considerações Finais

Acredita-se que, muitas vezes, a epistemologia do professor de Matemática interfere de modo direto no cotidiano escolar, já que é através dela que ocorrem as influências que determinam as transformações do saber ensinado numa instituição escolar (PAIS, 1999, p.13). De modo não raro, o pensamento predominante na prática docente, quanto ao significado epistemológico de sua disciplina, é de natureza essencialmente

empírica, isto é, muitas vezes, a dificuldade do professor de matemática ao se afastar dessa posição, predominando uma visão estratificada e isolada da educação, concorre a uma prática pedagógica fundamentada na reprodução e na repetição do conhecimento nos diversos níveis da área educacional, de modo a gerar uma inexpressividade para o aluno quanto àquilo que está sendo desenvolvido em sala de aula e sua utilização em seu meio. Esse pensamento empírico se refere tanto às idéias pedagógicas quanto à maneira de conceber a função educativa do saber, que é objeto de seu ensino (PAIS, 1999, p.21).

Desse modo, uma maneira de se pensar nessas questões que norteiam o ensinar e suas conseqüências, é levar em conta o trabalho do professor que se comporta como um engenheiro didático, analisando as situações da "engenharia didática". Segundo Artigue (1998 apud MACHADO, 1999, p.198), um bom engenheiro didático, além de realizar um projeto preciso e se apoiar sobre conhecimentos científicos de seu domínio, é aquele que aceita submeter-se a um controle de tipo científico, mas ao mesmo tempo, se vê obrigado a trabalhar sobre objetos bem mais complexos que os objetos depurados da ciência e, portanto, a enfrentar praticamente, com todos os meios que dispõem, os problemas que a ciência não quer ou não pode levar em conta.

Na realidade, pelo termo engenharia didática entende-se uma metodologia de pesquisa específica, o que Douady (1990) tão bem explicitou como sendo uma seqüência de aula (s), organizada (s) e articulada (s) no tempo, de forma coerente, por um professor-engenheiro para realizar um projeto de aprendizagem para certa população de alunos. No decurso das trocas entre professor e alunos, o projeto evolui sob as reações dos alunos e em função das escolhas e decisões do professor.

Ao se apoiar em idéias como as de Prado (2003), levam-se em conta a possibilidade de que transformações significativas ocorram no âmbito do ensino-aprendizagem da Matemática:

Ao se produzir algo, em um determinado contexto, e depois, ao sair do seu domínio local de produção, ocorrem processos de apropriação, ou seja, jamais se transporta intocavelmente produtos culturais de um contexto para outro. A idéia tradicional de que se é possível transmitir conceitos e seus produtos de maneira idêntica de uma cultura para outra, dá lugar à idéia de que a transmissão de um produto cultural que se faz de modo não mais idêntico ao original, sofrendo transformações e adaptações durante o processo. É o caso da Matemática, que produzida pela comunidade de matemáticos e nas universidades, assume o caráter de saber científico. Entretanto, ao transportá-la de uma instituição para outra, várias são as formas que este saber assume, podendo estar relacionada à instituição de ensino e sua forma didática de apresentar o saber matemático ao aluno. Também podemos considerar o tripé - professor, aluno e o saber -, repensando na instituição classe e aluno como locais de inserção do saber em suas diversas formas de apropriação. De todo modo, no momento em que se transporta uma determinada produção, de um local para outro, ocorrem transformações e apropriações diversas em relação a este produto (PRADO, 2003, p. 22).

Destarte, a forma como o saber é concebido, a possibilidade de alteração no desempenho de uma pessoa através da inferência de outra ou mesmo de um instrumento e o interesse pelo uso das ferramentas passam a ser alvo de estudo de futuras pesquisas a serem desenvolvidas para e pelos alunos da Fatec-Ourinhos, contando com o apoio e a cooperação

-de vários professores-engenheiros.

O que se toma como proposta futura é determinar as evidências que possam comprovar (ou não) ganhos na aprendizagem através do uso dos computadores.

5- Referências

DOUADY, R. A universidade e a didática da Matemática: os IREM na França. *Caderno da RPM*, São Paulo, v.1, n. 1, SBM., 1990

MACHADO, S. D. A. Engenharia Didática. In: Machado, S.D.A., et al. *Educação Matemática: uma introdução*. São Paulo: EDUC, 1999. p. 197-208.

OLIVEIRA, M. K. *Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico*. São Paulo, Scipione, 1995.

PAIS, L. C. Transposição Didática. In: Machado, S. D. A. et al. *Educação Matemática: uma introdução*. São Paulo: EDUC, 1999. p. 13-42.

PIAGET, J. *La formation du symbole chez l'enfant*. Neuchâtel, Delachaux, 1959.

PRADO, R. C. *Do engenheiro ao licenciado: os concursos à cátedra do Colégio Pedro II e as modificações do saber do professor de matemática do ensino secundário*. 2003. 135f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo-São Paulo, 2003.

_____. O comportamento humano e o desenvolvimento da aprendizagem mediante o uso dos instrumentos. *Revista Encontros*: Santa Cruz do Rio Pardo, n. 5, p. 119-126, 2004.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo, Martins Fontes, 1989.

_____. *Pensamento e linguagem*. São Paulo, Martins Fontes, 1987.

_____; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. São Paulo, Ícone, 1991..