

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO MATEMÁTICA, MÍDIAS DIGITAIS E DIDÁTICA: TRIPÉ
PARA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Janaína Xavier de Almeida

MATEMÁTICA NAS FINANÇAS:

Uma Experiência com Excel

Porto Alegre

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO MATEMÁTICA, MÍDIAS DIGITAIS E DIDÁTICA: TRIPÉ
PARA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Janaína Xavier de Almeida

MATEMÁTICA NAS FINANÇAS:

Uma Experiência com Excel

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Matemática, Mídias Digitais e Didática ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Cleber Bisognin.

Porto Alegre

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

MATEMÁTICA NAS FINANÇAS

Uma Experiência com Excel

Janaína Xavier de Almeida

Comissão examinadora

Prof. Dr. Cleber Bisognin.

Orientador

Prof. Dr. Luciana Neves Nunes

Dedico este trabalho.

Ao meu marido e ao meu filho pelos momentos de ausência, que em silêncio souberam entender e pelo amor que me dedicaram durante essa jornada.

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste trabalho seria impossível sem a colaboração de algumas pessoas e instituições que, de diversas formas, deram sua contribuição em diferentes etapas. A todas elas registro minha gratidão.

Aos funcionários e professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEnsimat) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Em especial, a tutora presencial Maria Eliana Druzzian pelas palavras de incentivo e carinho, nos momentos de desespero e quase desistência.

Ao professor Cleber Bisognin pela orientação.

As colegas e direção da Escola Estadual de Ensino Médio João Isidoro Lorentz pelas trocas, pelos momentos de descontração, pelos conselhos e conflitos de idéias que sem os quais a vida não seria a mesma. Agradeço, principalmente, por compreenderem minhas falhas e ausências no decorrer desse trabalho. Em especial, agradeço ao Edson, a Elisângela, a Denize, a Renata e a Isabel pela amizade e compreensão.

A minha família e amigos, pelo incentivo e companheirismo imprescindíveis ao longo deste trabalho.

Ao meu marido Marco Antônio e ao meu filho Vítor, razões da minha caminhada, obrigada pelo amor, pelo carinho, pela compreensão e por serem em diversos momentos o meu esteio e o meu refúgio.

E para finalizar agradeço a Deus e *“Agradeço todas as dificuldades que enfrentei; não fosse por elas, eu não teria saído do lugar. As facilidades nos impedem de caminhar. Mesmo as críticas nos auxiliam muito”* Chico Xavier.

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso apresenta um estudo sobre a importância do uso das tecnologias, em especial a utilização do Excel no processo ensino-aprendizagem de Matemática. Nesta investigação observou-se que as tecnologias servem como ferramenta de apoio para a aprendizagem facilitando a construção do conhecimento e o aprendizado no ensino de Matemática. Permitem aos alunos uma melhor compreensão das inúmeras relações matemáticas que ocorrem no seu dia-a-dia. Auxiliam os mesmos a lidarem com ferramentas virtuais em ambientes de aprendizagem distintos, de maneira que eles possam utilizar de forma adequada as tecnologias disponíveis. Os resultados dessa pesquisa revelaram ainda, que essa metodologia pode contribuir de forma efetiva para o Ensino de Matemática. Visto que uma atividade orientada e estruturada, desenvolvida por meio da pesquisa, da correlação entre teoria e a prática, de trabalhos em grupos pode propiciar a aprendizagem e a ratificação significativa de conceitos. Assim sendo ao utilizarmos a tecnologia na aprendizagem matemática podemos favorecer aos estudantes novas descobertas e aprendizagens, reforçando e sensibilizando-os para os conteúdos abordados em sala de aula numa correlação direta com o seu cotidiano. Essa atividade possibilitou que os alunos selecionassem e utilizassem os instrumentos de cálculo, representassem dados, fizessem estimativas, elaborassem hipóteses e interpretassem resultados de maneira a compreenderem o conhecimento tecnológico como resultado da construção humana, inserido em um processo histórico e social

Palavras-chave: Matemática, Tecnologias, Ensino Aprendizagem, Excel.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Assistindo ao Vídeo “Matemática nas Finanças ”	24
Figura 02 - Assistindo ao Vídeo “Matemática nas Finanças ”	25
Figura 03 - Gráficos das Funções associadas ao Juro Simples e ao Juro Composto	26
Figura 04 - Explorando o Excel	27
Figura 05 – Resolução de Exercício no Excel – Problema I	28
Figura 06 – Resolução de Exercício no Excel – Problema II	28

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	09
2	A SOCIEDADE TECNOLÓGICA E A ESCOLA	11
2.1	Cultura, escola e tecnologia: correlações de existência	13
3	A MATEMÁTICA E AS TECNOLOGIAS	16
3.1	O Computador e a Aprendizagem Matemática	17
3.2	A Matemática Financeira e o Excel	18
4	METODOLOGIA UTILIZADA	21
4.1	Estratégia de Ensino	22
4.2	Hipóteses e/ou Pressupostos	23
4.3	Desenvolvimento das Atividades	24
4.4	Validações das hipóteses e das Estratégias de Ensino	29
4.5	Dificuldades de Aprendizagem	29
5	CONCLUSÕES E REFLEXÕES SOBRE A ENGENHARIA	30
6	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho enfocou o ensino de juro simples e juro composto e foi aplicado aos alunos da 3ª série do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Médio João Isidoro Lorentz em Formigueiro/RS e utilizou-se de planilhas criadas no Microsoft Excel para os referidos cálculos. O objetivo principal dessa Engenharia Didática é proporcionar conhecimentos teóricos e práticos da matemática financeira, apresentando problemas de acordo com a realidade diária, a fim de desenvolver o raciocínio financeiro, fornecendo os subsídios necessários para o aluno desenvolver a compreensão desses conceitos e as suas aplicações na realidade.

Este estudo foi introduzido através do Vídeo de sensibilização: *Matemática nas finanças [Matemática em toda parte]*. Este vídeo explora a matemática nas finanças do dia a dia. Demonstra cálculo de juros simples e composto, conceito de inflação e deflação. Demonstra como a taxa de juros utilizada no comércio pode influenciar no valor final de um produto. Debate a relevância de utilizar a calculadora, as planilhas eletrônicas e outras novas tecnologias nestes tipos de operações. Conta uma breve história das operações e verifica modos de calcular a porcentagem através de cálculos mentais. Trabalhando os conteúdos de matemática financeira num contexto do cotidiano.

A escolha desse vídeo e desse tema deve-se a necessidade de utilizarmos a matemática como ferramenta para a interpretação, a compreensão e a previsão de situações-problemas no campo econômico, dos negócios, ou simplesmente, no orçamento doméstico e pessoal.

A conexão da matemática com o campo das finanças pode ser observada, por exemplo, nas aplicações financeiras, na valorização de imóveis, na depreciação de bens e veículos. O trabalho mais contextualizado da Matemática Financeira no 3º ano do ensino médio justifica-se, pois além de ser um tema de ampla aplicação no cotidiano, proporciona aos alunos a revisão de conceitos trabalhados ao longo de toda a escolaridade. Assuntos como porcentagem e funções em especial, nesse caso, as funções de primeiro grau e exponenciais, suas propriedades e gráficos.

Usualmente o ensino dessa parte da matemática financeira é realizado pelos professores através da apresentação e/ou exposição oral, utilizando-se de situações do cotidiano dos alunos que envolvam porcentagem e juros. Fala-se dos termos específicos utilizados na Matemática Financeira, apresentam-se as fórmulas e resolvem-se exemplos característicos no quadro. Inicia-se o assunto a partir de uma situação problema usual no ensino desse tópico de matemática financeira, a utilização de um determinado capital aplicado ou emprestado, num determinado tempo a certa taxa. Essa forma de introdução do conteúdo é basicamente a mesma em quase todos os livros didáticos e em quase todas as práticas didáticas diagnosticadas que abordam a Matemática Financeira no ensino médio. Nesse contexto ao trabalhar esses tópicos de matemática financeira através do Excel permite-se que a aprendizagem seja mais significativa e atraente

2 A SOCIEDADE TECNOLÓGICA E A ESCOLA

A nossa sociedade, atualmente organiza-se e reorganiza-se em um compasso acelerado transformando-se diariamente. Essa transformação está impregnada pelas nuances da globalização e da virtualidade, as quais produzem novas e mais sofisticadas formas comunicação e interação. Somente entrando de maneira crítica nessa sociedade e procurando compreender seus mecanismos e dinâmicas de mobilidade e expansão é que podemos nos adequar e utilizar seus recursos e meios de interação para a emancipação humana. Essa mutabilidade pode ser representada pelas tecnologias da informação e da comunicação.

As Tecnologias de Informação e Comunicação, as TIC, entram em nossas vidas, em especial no cotidiano escolar, de diferentes formas. Trabalham com múltiplas linguagens, estimulam e viabilizam ações educativas diferenciadas e que vêm ao encontro dos desejos dos alunos. Isso pode imprimir uma mudança significativa nas práticas docentes, pois as TIC possibilitam a construção de uma rede de comunicação fundamental para atingir os diversos níveis de participação dos envolvidos no processo de aprendizagem.

Em relação às TIC, Machado e Santos (2004) interpretam que:

As tecnologias da informação, que se vem consolidando com o aperfeiçoamento dos meios de comunicação em conjunto com a informática, fornecem amplas perspectivas para a melhoria das práticas educacionais, disponibilizando novos recursos para a atuação do professor e para que o educando possa reelaborar a informação de forma ativa e criativa, expressando um trabalho de reflexão pessoal. (MACHADO E SANTOS, 2004)

Em suma, parte-se do pressuposto de que as tecnologias colaboram para fomentar mudanças que possam contribuir para que o aluno se expresse e entenda melhor o mundo em que vive, de maneira prazerosa e significativa. E ao mesmo tempo esteja sendo incluído digital e socialmente nesse mundo.

A implementação das tecnologias na escola, e os seus possíveis reflexos nas práticas educativas, e suas potencialidades como ferramentas de construção do conhecimento, não geram mudanças isoladamente. Essas mudanças, para se

efetivarem, passam necessariamente pelos profissionais envolvidos nesse processo. Esses, imbuídos de seus objetivos próprios, é que vão determinar o sucesso ou fracasso dessa iniciativa.

Mas a inclusão das TIC no cotidiano da escola demanda uma formação adequada de todos os profissionais envolvidos. De maneira que sejam capazes de identificar as potencialidades, os problemas e as necessidades de todos os segmentos da escola, em face à utilização das tecnologias e as suas reais influências no processo ensino aprendizagem. Esses condicionantes devem ser investigados para que sejam possíveis modificações nas práticas pedagógicas, com base em procedimentos ajustados aos novos modelos educacionais pautados nessas novas tecnologias. Proporcionar meios para utilização dessas novas tecnologias em sala de aula auxilia aos alunos a correlacionarem o mundo em que vivem e o mundo da sala de aula.. Concomitantemente é impossível perpassar esse mundo sem uma análise crítica sobre as influências das mídias na sociedade, pois somente esse olhar vai permitir ao aluno desenvolver a criticidade sobre tudo que permeia os meios de comunicação. Porém, não é suficiente a possibilidade de entrada nesse mundo, é necessário educá-lo para isso. Mas uma educação de qualidade que possibilite a atribuição de significado às informações e que utilizem as tecnologias para resolver problemas do cotidiano.

Dessa maneira, para podermos educar na contemporaneidade devemos reformular as nossas práticas escolares, Para LÉVY (1996):

as pessoas não apenas são levadas a mudar várias vezes de profissão em sua vida, como também, no interior da mesma 'profissão', os conhecimentos têm um ciclo de renovação cada vez mais curto.(LEVY,1996)

Essas reformulações acarretam modificações no nosso fazer em sala de aula e na reorganização das nossas ações enquanto escola de forma que permitam a professores e alunos aprender continuamente, pois o ato de ensinar e aprender não se limita mais somente aos bancos escolares.

2.1 Cultura, escola e tecnologia: correlações de existência

Ao longo do processo de institucionalização da escola, as organizações já foram identificadas de diversas maneiras. Alguns as viram como máquinas, outros como organismos, como cérebros e, atualmente, são vistas como dotadas de cultura e saber.

Olhar pra escola nessa perspectiva é compreender que uma cultura externa interage com uma cultura interna. Por cultura externa entendem-se as variáveis existentes no contexto da escola e que interferem na definição da identidade dessa mesma organização; enquanto que a cultura interna abrange o conjunto de significados e quadros de referência vividos pelos membros da organização educacional. Assim a cultura manifesta valores sociais e crenças que a comunidade escolar partilha. A partir disso percebe-se um fator de unificação e diferenciação que comporta as diferentes dimensões culturais de seus membros e do meio social em vivem.

Sob essa perspectiva, pode-se entender a cultura que interage na escola não é apenas um elemento de ligação, mas uma rede de movimentos, que atualmente, está impregnada de tecnologia. Assim essa rede complexa que correlaciona à cultura externa e a interna, e em que ambas as culturas se instalam por influência de diversos fatores, transforma a realidade numa dependência reflexiva e crítica originária de um trabalho coletivo para fins específicos

Sendo assim, vemos que:

As escolas constituem uma territorialidade espacial e cultural, onde se exprime o jogo dos atores educativos internos e externos: por isso, a sua análise só tem verdadeiro sentido se conseguir mobilizar todas as dimensões pessoais, simbólicas e políticas da vida escolar, não reduzindo o pensamento e a ação educativa a perspectivas técnicas de gestão ou de eficácia stricto sensu. (NÓVOA, 1992)

No entanto, por existirem outras demandas envolvendo a vida de uma instituição educacional, o trabalho que se realiza nela é regulado por atitudes diferentes das almejadas e ditas democráticas. Passa então, a estabelecer limites, determinar posturas e ocupar o espaço escolar

Na escola, todos os sujeitos são aprendizes; pois, produzem os seus saberes baseados nas experiências do dia-a-dia onde as relações se instituem. Estabelecendo-se, assim, um processo complexo e sutil nas relações cotidianas.

A partir disso emanam duas concepções da utilização das tecnologias na educação:

- uma, a de que a tecnologia é um mero instrumento e que se encontra sobretudo associada a uma prática adaptativa das utilizações da tecnologia aos currículos existentes, dando muitas vezes incidência aos aspectos do domínio técnico da utilização dos computadores, dos programas e das redes (portanto, uma maior atenção aos produtos);
- outra, a de que a tecnologia proporciona um outro ambiente cognitivo e social e que se encontra associada à transformação educativa, a concepções mais (inter)ativas da aprendizagem, a uma relação pedagógica inovadora e um outro papel do docente; nesta perspectiva vai-se muito além das importantes aprendizagens técnicas e de manipulação de programas e vai-se além da simples atualização tecnológica sempre necessária; existe aqui uma maior atenção ao potencial transformador da utilização das TIC na abordagem curricular e na formação da pessoa (ou seja, uma maior incidência nos processos); nesta abordagem vê-se a tecnologia não como determinante, mas tão só como grande condicionante. (LÉVY, 2000)

Sendo assim a escola terá de planejar e executar uma transformação, pois

As mudanças educativas são inevitáveis e necessárias. Estando o sistema educacional imerso em uma sociedade em constante transformação não é possível pensar que a instituição educacional possa manter-se a margem das modificações que vão ocorrendo permanentemente. As inovações produzidas em todos os âmbitos – econômico, social, cultural, científico, artístico – pressionam as instituições educacionais para que se adaptem às novas realidades. (MARCHESI; MARTIN 2003).

E para que isso ocorra deve-se atingir um ambiente natural de inclusão das TIC no trabalho cotidiano escolar de maneira a proporcionar uma atmosfera tecnológica que seja fomento do processo ensino aprendizagem.

Para conhecermos os saberes que são produzidos pelas relações, contribuições e possibilidades de inserção das TIC na escola, devemos estudá-la numa dinâmica temporal de continuidade e descontinuidade nas suas relações habituais. Esses saberes são desenvolvidos e estruturados nesse contexto e no discurso utilizado. E assim constroem um conhecimento que se dá na interlocução das ações, dos desafios, das disputas e das relações proporcionadas pelas TIC dentro do ambiente escolar.

Nessa perspectiva, TEDESCO (2004) nos diz que:

[...] a escola deixa de ser o principal meio de informação para as novas gerações e deve concorrer com outros meios, da qual se espera, ademais, que ela informe e ensine.

[...] novas modalidades institucionais buscam responder às transformações do meio global em que se desenvolve a educação, proporcionando múltiplas interfaces com esse meio, bem como uma maior capacidade, velocidade e precisão de resposta, única forma de facilitar a constante adaptação das pessoas e dos meios formativos aos mutáveis contextos de informação, conhecimento, trabalho, tecnologia e cultura (TEDESCO, 2004).

Assim, os principais agentes que vem provocando o repensar da educação brasileira explicam que há uma necessidade de mudanças em seus espaços, tempos e modos de trabalho, bem como as relações entre os seus sujeitos.

Dessa forma, acredita-se que as TIC na escola pública podem transformar as práticas pedagógicas, mas essa transformação só será efetiva se a ação do professor for articular teoria e prática utilizando-se das tecnologias como um dos possíveis mediadores dessa transformação

3 A MATEMÁTICA E AS TECNOLOGIAS

A matemática faz parte tanto de um patrimônio cultural da humanidade como de um modo de pensar (ADENDAS,1998). Compõe-se de idéias, métodos e procedimentos que são utilizados para analisar e resolver problemas, bem como para representar e comunicar. Procurar irregularidades, fazer e testar conjecturas, localizar-se no tempo e no espaço, raciocinar logicamente, buscar a razoabilidade de resultados, abstrair, generalizar, demonstrar configuram seus diferentes modos de pensar. A matemática é muito mais do que a Ciência dos Números, das abstrações ou do espaço, ela é constituída de uma grande variedade de “matemáticas” que se intercomunicam numa lógica de relações fundamentais para as aprendizagens do ser humano.

A matemática desempenha papel importantíssimo na vida do aluno como nos mostra D’AMBROSIO (2001)

Devidamente revitalizada, a matemática, como é hoje praticada no ambiente acadêmico e organizações de pesquisa, continuará sendo o mais importante instrumento intelectual para explicar, entender e inovar, auxiliando principalmente na solução de problemas maiores que estão afetando a humanidade. Será necessário, sem dúvidas, reabrir a questão dos fundamentos, evidentemente um pouco vulnerável da matemática atual.(D’AMBROSIO, 2001)

O ensino de matemática necessita de uma percepção do cotidiano das pessoas, ultrapassando as paredes da escola. Ela ocupa-se das mudanças do mundo atual, requer informações e decodificação dessas informações. Requer dos jovens uma postura de enfrentamentos de situações, ao mesmo tempo em que demanda destes, conhecimentos e técnicas para que possam utilizá-la. A matemática precisa de tempo e aplicação para ser aprendida. São necessárias várias maneiras de planejamento e de execução além de discussões de ideias e produção de argumentos para a solução de problemas. Todavia, a escola e os processos de ensino têm caminhado mais lentamente que a tecnologia, e a aprendizagem da escola deixa de ser um atrativa para os jovens.

3.1 O Computador e a aprendizagem matemática

A Matemática evolui constantemente como qualquer ciência. As equações e os problemas que no passado pareciam sem solução, no decorrer do tempo vão sendo solucionados. Essas novas soluções nos possibilitam maneiras distintas e peculiares de resolvê-los confrontando-os aos antigos resultados, levando à (re)formulação de teorias, conceitos, notações e modos de trabalho.

Assim ao termos uma oportunidade, nós educadores, devemos rever as nossas práticas, mas não podemos esquecer que a variabilidade e diversidade de recursos a nossa disposição, não garantem se utilizadas inadequadamente, uma aprendizagem significativa. A utilização de computadores pode gerenciar e decodificar as informações, mais rapidamente, levando ao aparecimento de conceitos novos e práticas novas de investigação matemática

A utilização das tecnologias muitas vezes nos causa receio, mas permitem o nosso crescimento enquanto educadores, bem como revigoram as nossas práticas pedagógicas tornando nossas aulas mais atraentes e fundamentadas, desde que bem planejadas e executadas. Pois:

É incontestável o fascínio que o computador provoca nos alunos, independente de suas idades... Essa “máquina maravilhosa” nos leva a crer na possibilidade de que ela provoque desequilíbrio... Já os pré-adolescentes e adolescentes que lidam perfeitamente bem com os processos de abstração, encontram no computador softwares que exercitam esta habilidade , principalmente quando se trata de simulações , que exigem o máximo de abstrações e colocam em prova a criatividade e a velocidade de raciocínio.” (NOGUEIRA,2005)

Ao utilizarmos o computador em sala de aula, podemos partir de três crenças para o entendimento do ensino mediado pelo computador em sala de aula, como MOTTA-ROTH et al. (2005) que dizem:

“(1) o aluno deve ser co-responsável pelo processo de aprendizagem junto com os colegas e o professor; (2) o conhecimento é construído no engajamento do aluno em situações efetivas de uso da linguagem, isto é, quando a aprendizagem é parte de uma atividade humana, social, contextualizada, de tal

forma que a aprendizagem resulte da dinâmica da interação humana; e (3) a aprendizagem se dá na interação aluno-meio.” (MOTTA-RÓTH et AL,2005)

Não é suficiente substituir as ferramentas e sim conceber como essa substituição e a overdose de informações se transformarão em conhecimento em aprendizagem. Por isto, é essencial inovar as práticas pedagógicas, mudar a maneira de trabalhar em sala de aula os diferentes tópicos e admitir que as tecnologias fazem parte do cotidiano dos nossos alunos e que podemos também aprender com eles.

A utilização do computador como ferramenta didática no processo de ensino e aprendizagem é entendida ora como mediadora e facilitadora (VALENTE, 1995, RIPPER, 1996) ora como coordenadora das atividades coletivas e animadora da inteligência coletiva (SANTA ROSA, 1992). Por isso:

O computador é ao mesmo tempo uma ferramenta e instrumento de mediação, pois permite ao usuário (aluno ou professor) construir objetos virtuais, modelar fenômenos em quase todos os campos do conhecimento. E possibilita o estabelecimento de novas relações para a construção do conhecimento ao mediar o modo de representações das coisas através do pensamento formal (...) (e) elemento de mudança radical na atividade de solução de problemas. (RIPPER, 1996)

Para os professores utilizarem adequadamente o computador em sala de aula, na aprendizagem matemática, muitos são os desafios a superar. Diversos são os fatores que poderiam contribuir para a preparação dos professores para a utilização do mesmo, como a formação através de cursos/eventos, a participação em oficinas de aprendizagem e a troca de experiências, numa constante busca pela formação pessoal/profissional e cultural.

3.2 A Matemática Financeira e o Excel

A utilização das planilhas eletrônicas na aprendizagem da matemática financeira busca uma ruptura com os modelos usuais e clássicos das propostas pedagógicas desses conceitos, direcionando a utilização de tecnologia computacional, em particular a utilização do Microsoft Excel, como ferramenta de ensino da matemática.

O Excel faz parte de um pacote computacional da Microsoft que a maioria das escolas públicas e particulares utiliza. É uma ferramenta importante para os jovens na

inserção no mercado de trabalho, muito útil para executar operações matemáticas, em estatística (gráficos) e matemática financeira. O ensino de matemática deve ir além da resolução de problemas e equações matemáticas, na maioria das vezes sem significado real para o aluno, de forma a proporcionar uma melhor compreensão tanto da teoria matemática quanto da natureza do problema. Em situações-problemas, a engenharia didática é em geral muito útil, podendo ser um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele ainda desconhece ao mesmo tempo em que aprende a representar por meio de modelos. Isso porque é possibilitada ao aluno a oportunidade de analisar e resolver situações-problema por meio de pesquisa, desenvolvendo seu interesse e aguçando seu senso crítico. No entanto, mesmo usando a engenharia didática, a resolução de problemas relacionados com aplicações da matemática (nos mais variados ramos da ciência) em geral envolve cálculos trabalhosos. Nesse sentido, a engenharia didática aliada ao uso do Excel para o estudo de conteúdos matemáticos apresenta-se como uma importante metodologia, despontando como um novo caminho para a eficácia do ensino da matemática.

Ao se refazer a revisão bibliográfica proposta por Cóser Filho (2008), constata-se que os autores dos livros didáticos trazem os tópicos referentes à Matemática Financeira no ensino médio, mas não falam diretamente sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem desses conceitos. O referido autor conclui ainda que é grande a facilidade de trabalhar matemática financeira recursivamente, enfatizando as vantagens desse trabalho no ensino médio. Dentre as vantagens citadas pelo autor temos a visão da movimentação financeira no decorrer dos períodos e não só o resultado final. Sendo assim a matemática simples é utilizada, e a utilização do método recursivo depende apenas do conceito de porcentagem e do conhecimento da essência da movimentação financeira. Ele constata também, a evolução cognitiva dos alunos partindo de procedimentos, passando por processos, chegando boa parte deles aos proceitos (tradução de Cóser Filho para o neologismo *procept*¹, criado por David Tall), que evidenciam segundo o autor a apropriação dos conceitos estudados, a assimilação

¹ **Procept** é um amálgama de três componentes: um **processo** que produz um **objeto** matemático e um **símbolo** que é usado para representar qualquer processo ou objeto. Ela deriva do trabalho de Eddie Gray e David O. Tall, e é muito utilizado na construção de educação matemática de investigação.

da linguagem da programação e da implementação da recursividade, e, principalmente, de adaptação do método proposto para solucionar problemas diferentes.

Com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais vemos que a matemática tem que formar cidadãos capazes de interagirem em seu contexto social e resolverem problemas práticos do seu dia-a-dia, e isso só vai acontecer se eles souberem dominar os recursos tecnológicos a seu favor.

4 Metodologia Utilizada

Para realização desse trabalho foram utilizadas 9 horas-aula da disciplina de Matemática, na 3ª série do ensino médio da escola estadual de Ensino Médio João Isidoro Lorentz - Formigueiro/RS, no período de 07/06/2010 a 21/06/2010, em uma turma do turno da noite do ensino regular, com 15 alunos, no horário habitual da disciplina. A escolha da turma deve-se num primeiro momento a necessidade de adequação do número de alunos da turma ao número de computadores do Laboratório de Informática (10 computadores), visto que as demais turmas de 3ª série tinham 30 alunos cada uma, e também a receptividade e entusiasmo que a turma selecionada recebeu a proposta de trabalho.

A idéia de realizar esse trabalho surgiu porque a conexão entre a matemática financeira e o mundo globalizado, cada vez mais volátil, torna imprescindível conhecê-la e saber aplicá-la em situações reais do nosso dia-a-dia. O estudo da matemática financeira se reveste de vital importância para qualquer pessoa que almeje entender o mundo atual tal qual ele se apresenta: fluxos de capital em corrente pelo mundo, tornando economias, hoje estáveis, em instáveis de uma hora para outra.

Sendo assim tem-se como objetivo principal dessa atividade “Proporcionar conhecimentos teóricos e práticos da matemática financeira, apresentando problemas de acordo com a realidade diária, a fim de desenvolver o raciocínio financeiro, fornecendo os subsídios necessários para o aluno desenvolver a compreensão desses conceitos e as suas aplicações na realidade.

Os objetivos iniciais deste trabalho são proporcionar ao aluno uma melhor compreensão dos conceitos de porcentagem, juro simples e juro composto presentes no cotidiano, a partir de discussões coletivas realizadas após o vídeo de sensibilização. Mostrar a associação entre o juro simples e função linear, o montante simples e a função afim, e o montante composto a função exponencial. Uma correta interpretação dos gráficos do juro e montante simples do gráfico do montante composto. A utilização do software Excel como ferramenta auxiliar na resolução de situações problemas contribuindo na validação e elaboração dos conceitos propostos. Resolução de situações problemas envolvendo juro simples e juro composto no programa Excel. A

correta utilização dos aplicativos propostos para adquirir conhecimentos novos ou validar conhecimentos já adquiridos. E finalmente, tendo alcançado os objetivos anteriores, permitir ao aluno uma autonomia e uma melhoria no processo de elaboração e reconstrução do seu conhecimento.

4.1 – Estratégia de Ensino

No desenvolvimento desse trabalho foi utilizada como estratégia de ensino a Engenharia Didática, conforme ARTIGUE (1988), é uma metodologia didática análoga ao trabalho do engenheiro que, para executar um projeto, se sustenta em conhecimentos científicos que domina. A Engenharia Didática, como metodologia de pesquisa, identifica-se, em primeiro lugar, por um esquema experimental baseado em "atividades didáticas" em sala de aula, isto é, na concepção, realização, observação e análise de sessões de ensino.

Para realizarmos a engenharia didática foi necessária a elaboração de um roteiro de atividades para que atingíssemos os objetivos propostos em cada uma das etapas.

Objetivo/hipóteses a serem atendidas	Atividade	Estratégias e recursos
Introduzir a discussão sobre Matemática Financeira.	Assistir ao vídeo Matemática nas Finanças.	Vídeo Matemática nas Finanças.
Compreender os Conceitos de Porcentagem, Juro Simples e Juro Composto.	Problematizar e discutir no grande grupo as suas idéias sobre os conceitos abordados no vídeo, a partir de questionamentos propostos pelo professor.	Discussão em grupos para responder aos questionamentos propostos.

Associar corretamente o montante simples à função linear e o montante composto a função exponencial.	Organizar as idéias dos alunos com relação aos conceitos de porcentagem, juro simples e juro composto.	Sistematização e Organização do conhecimento a partir das discussões nos grupos. Quadro e giz.
Analisar os gráficos do juro e montante simples e do montante composto.	Analisar os gráficos do vídeo.	Discutir as respostas no grande grupo.
Explorar o software Excel ou a Calculadora do Windows e suas ferramentas para construção de planilhas.	Explorar o software Excel ou a Calculadora do Windows e suas ferramentas para construção de planilhas.	Computador, software Excel ou calculadora do Windows.
Resolver utilizando um dos softwares situações problemas envolvendo juro simples e juro composto.	Explorar o software Excel ou a Calculadora do Windows, seus menus e suas ferramentas adequadas para construção de planilhas de juro simples e juro composto.	Computador, software Excel ou calculadora do Windows.

4. 2– Hipóteses / pressupostos

Durante o planejamento desse trabalho, foram levantadas as seguintes hipóteses. Espera-se que:

- Os alunos compreendam os conceitos de porcentagem, juro simples e juro composto presentes no cotidiano, a partir de discussões coletivas realizadas após o vídeo de sensibilização;

- Os alunos associem corretamente o montante simples à função linear e o montante composto a função exponencial;
- Os alunos diferenciem corretamente o gráfico do montante simples do gráfico do montante composto;
- Os alunos utilizem o software Excel como ferramenta auxiliar na resolução de situações problemas contribuindo na validação e elaboração dos conceitos propostos;
- Os alunos resolvam situações problemas envolvendo juro simples e juro composto no software Excel;
- Os alunos utilizem-se de certa forma dos aplicativos propostos para conseguir adquirir conhecimentos novos ou validar conhecimentos já adquiridos;
- Os objetivos pré-estabelecidos propostos sejam atingidos de modo a permitir ao aluno uma autonomia e uma melhoria no processo de elaboração do seu conhecimento.

4.3 – Desenvolvimento das Atividades

Durante a realização das atividades foi utilizado inicialmente o vídeo “*Matemática nas Finanças*” com o intuito de introduzir a discussão sobre Matemática Financeira.

Optamos por iniciar a atividade com um vídeo de sensibilização, uma vez que a utilização do vídeo possibilita aos educadores concretizar teorias, articular conteúdos, despertar o interesse e gerar novos conhecimentos.

Figura 1. Assistindo ao Vídeo “Matemática nas Finanças”



Figura 2. Assistindo ao Vídeo “Matemática nas Finanças ”



As Figuras 1 e 2 apresentam os alunos assistindo o vídeo Matemática nas Finanças, em dois momentos distintos.

Após a exibição foi realizada uma problematização e uma discussão, no grande grupo, das idéias e conceitos abordados no vídeo suscitados pelos questionamentos propostos pelo professor.

Alguns alunos apresentaram conhecimento prévio dos conceitos introduzidos pelo vídeo. Conhecimentos esses adquiridos no ensino fundamental.

No próximo momento, após o debate, os alunos responderam a um questionário proposto, sobre os conceitos vistos no vídeo, reunidos em pequenos grupos.

Questionário - Revisão de Conceitos

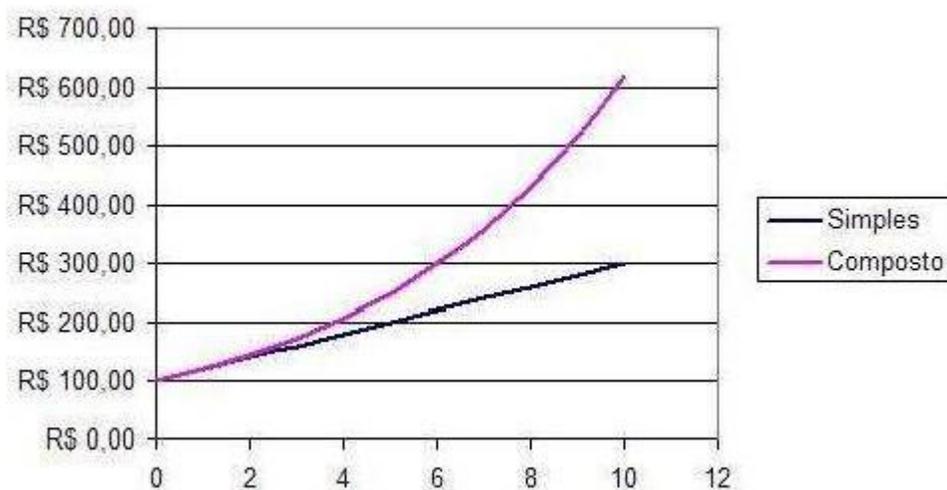
Responda as seguintes questões:

- a) O que é taxa de porcentagem?
- b) Numa transação comercial:
 - Como se chama o ganho obtido?
 - Como se chama a perda sofrida?
- c) Dê a definição de juro

- d) Numa operação financeira:
- Que nome se dá à quantia empregada?
 - Como se chama a taxa percentual utilizada?
 - Como é denominado o tempo de duração dessa operação?
- e) Que nome se dá ao valor acumulado (capital + juro) no término de um investimento?
- f) O que é juro simples?
- g) O que é juro composto?
- h) Com que tipo de função podemos relacionar juro simples?

Em aula realizada no Laboratório de Informática, os alunos analisaram exemplos de gráficos do montante do juro simples e do montante do juro composto disponíveis na internet. Constataram a diferença entre os gráficos que representam o montante do juro simples e o montante do juro composto e que podem ser associados à função polinomial de primeiro grau e a função exponencial, respectivamente. Segue abaixo (figura 3) um dos gráficos analisado e discutido pelos alunos em aula

Figura 3 – Gráfico das Funções associadas ao Juro Simples e ao Juro Composto



Logo após esta análise os alunos exploraram o aplicativo Excel, suas ferramentas e menus para posterior utilização.

Figura 4 – Explorando o Excel



Os alunos resolveram no aplicativo Excel situações problemas envolvendo juro simples e juro composto utilizando. As Figuras 5 e 6 representam exemplos de situações-problema resolvidas pelos alunos utilizando o software Excel.

Figura 5 – Resolução de Exercício no Excel – Problema I

E49	=E46/(1+E47*13/12)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
44	4. Qual o valor dos juros contidos no montante de \$ 100.000,00 resultante da aplicação de certo capital a taxa de 42% a.a., durante 13 meses?								
45	Resposta. \$ 31.271,48.								
46				Montante	R\$ 100.000,00				
47				Taxa	42% ao ano	Principal = Montante/(1+taxa x periodo)			
48				Periodo	13 meses	Juro = Montante - Juro			
49				Principal	R\$ 68.728,52				
50				Juro	R\$ 31.271,48				

Figura 7 - Resolução de Exercício no Excel - Problema II



Cálculo de juros compostos

Capital:	R\$ 120,00	 Montante: R\$ 187,31
Taxa de % a.m	16,00%	
Período:	3	

Capital = valor inicial da aplicação
Taxa de % a.m. = taxa de juros ao mês
Período = quantidade de meses da aplicação
Montante = valor obtido ao final da aplicação

Essas atividades possibilitaram que os alunos selecionassem e utilizassem os instrumentos de cálculo, representassem dados, fizessem estimativas, elaborassem hipóteses e interpretassem resultados de maneira a compreenderem o conhecimento tecnológico como resultado da construção humana, inserido em um processo histórico e social.

4. 4– Validações das hipóteses e das estratégias de ensino

Constatou-se que a assimilação dos conceitos e das situações demonstradas foi mais acessível aos alunos em função da apresentação do vídeo.

A partir da análise dos gráficos, encontrados na internet, os alunos associaram facilmente o gráfico da função linear ao gráfico do juro simples e o gráfico da função exponencial ao gráfico do montante composto.

No início os alunos sentiram certa dificuldade para trabalhar com o aplicativo Excel, uma vez que a maioria deles não utilizava este software. Sendo assim foi necessário um empenho maior por parte dos alunos e da professora para que as atividades propostas tivessem seus objetivos atingidos.

Os objetivos pré-estabelecidos foram atingidos em sua maioria, fazendo ressalva apenas ao fato que alguns alunos apresentaram dificuldades para trabalhar com o programa Excel.

Para coletar os dados referentes à realização das atividades foram utilizadas: seção de fotos das atividades propostas; respostas por escrito dos alunos aos questionamentos propostos após a apresentação do vídeo; e material produzido pelos alunos no programa Excel através do Print Screen e do Paint;

4.5 Dificuldades de Aprendizagem

As principais dificuldades constatadas, a partir dos questionamentos propostos, foram à interpretação dos dados do problema, ou seja, os alunos têm certo grau de dificuldade em identificar as informações que o problema traz e o que o problema esta

pedindo, como por exemplo, no exercício proposto **“Uma quantia de R\$ 2.000,00, aplicado a juro composto de 1,5% ao ano, no final de 24 meses rendeu?”**, onde alguns alunos não conseguiram identificar se o referido problema estava pedindo juro ou montante. Outra dificuldade constatada foi a de contextualizar as situações de maneira a transferir seus conhecimentos teóricos para prática. Na resolução de operações envolvendo números como mais de duas casas decimais, sem a utilização da calculadora, um certo número de alunos apresentou dificuldade.

5 CONCLUSÕES E REFLEXÕES

A introdução dos conceitos propostos a partir de um vídeo sensibilizador foi extremamente satisfatória, pois estimulou o interesse dos alunos no tema a ser trabalhado em sala de aula, além de fazer um link com situações comuns do seu cotidiano.

Inicialmente os alunos apresentam alguns problemas em utilizar a planilha do Excel, pois apenas alguns alunos já haviam utilizado a planilha, e mesmo esses detinham um conhecimento superficial. Por esse motivo, alguns alunos apresentaram alguma insegurança no início das atividades, mas essa preocupação foi aos poucos se desfazendo, pois a exploração inicial do programa facilitou o trabalho e a familiarização com o mesmo. Sendo assim, no final das atividades, a maioria dos alunos possuía certo domínio das principais ferramentas da planilha. O desconhecimento do domínio do programa não foi um fator negativo por ser de fácil compreensão.

As atividades desenvolvidas no laboratório de informática, com a planilha do Excel, possibilitaram abordar os exercícios referentes aos tópicos de matemática financeira, juro simples e juro composto de uma forma que fora desse ambiente virtual, não seria tão claro e de rápida resolução. Como por exemplo, a construção de tabelas e gráficos que possibilitam observação das variações sofridas por estes, em períodos de tempo elevado.

A maioria dos alunos mostrou-se motivado em resolver situações-problema que envolvia o cotidiano. Essas situações propiciaram o seu crescimento, a aquisição e /ou ratificação de conhecimentos sobre o conteúdo. Essas atividades despertaram nos alunos o interesse pela matemática financeira e a sua assimilação. Ainda foi possível constatar que eles foram atraídos pela discussão acerca da situação-problema e, quando perceberam, estavam envolvidos na resolução das atividades.

As formas de interações tecnológicas proporcionam ao ensino de Matemática, muito dinamismo e principalmente um aumento no interesse dos alunos pela disciplina. Os alunos demonstraram interesse em aprender os conteúdos não somente para a sua aprovação na disciplina, mas para que estes possam ser utilizados como forma de interpretar o mundo que os cerca.

A aprendizagem matemática nos ambientes tecnológicos transforma-se diariamente tornando-se um desafio a qualquer educador. E nem sempre o professor está preparado para estas mudanças e transformações no seu fazer pedagógico, porém, está disposto a enfrentar os desafios e transformar seu aluno, de forma que ele construa o seu próprio conhecimento e demonstrando assim um maior interesse pelo assunto estudado.

Essa atividade possibilitou que os alunos selecionassem e utilizassem os instrumentos de cálculo, representassem dados, fizessem estimativas, elaborassem hipóteses e interpretassem resultados de maneira a compreenderem o conhecimento tecnológico como resultado da construção humana, inserido em um processo histórico e social

Ao desenvolver esse trabalho percebeu-se que mesmo com todas as novas tecnologias o professor ainda é o protagonista das mudanças que envolvem ensino/aprendizagem, na era tecnológica, não somente dos conteúdos de matemática financeira, mas também toda a matemática. Sendo assim cabe a ele reconhecer, utilizar e avaliar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com ciência, em especial a matemática, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social de maneira a contribuir e transformar a aprendizagem dos sujeitos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARTIGUE, M. (1988): “**Ingénierie Didactique**”. **Recherches en Didactique des Mathématiques**. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v. 9.3, 281-308.

CÓSER FILHO, Marcelo Salvador. **Aprendizagem Matemática Financeira no Ensino Médio: uma proposta de trabalho a partir de planilhas eletrônicas**. 2008. 152f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/14828/000668627.pdf?sequence=0> Acesso em 25/04/2010.

MEC. (1995) **Leis de Diretrizes e Bases da Educação**. Brasil.

MEC. (1999) **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasil.

MEC. (2002) **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasil

DOWBOR, Ladislau, **Tecnologias do conhecimento: os desafios da educação**. Petrópolis: Vozes, 2001.

ESTRUTURA E APRESENTAÇÃO DE MONOGRAFIAS, DISSERTAÇÕES E TESES: **MDT/** Universidade Federal de Santa Maria. Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa. – 6. ed. rev. e ampl. – Santa Maria: Ed. da UFSM, 2006. 67 p.

FREIRE, Paulo. **Educação e Mudança**. Tradução de Moacir Gadotti e Lilian Lopes Martins. RJ: Paz e Terra – 1983 - 12^o ed.

HAWKINS, Jan. **O uso de novas tecnologias na educação**. Revista TB, Rio de Janeiro, 120: 57/70, 1995.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Lisboa: Instituto Piaget, D.L. 2000

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Editora 34, 1993.

_____. **O que é o virtual**. São Paulo: Editora 34, 1996.

_____. **A cibercultura e a educação**. Palestra Sesc. São Paulo, 1997. Disponível em: <http://www.sescsp.org.br/sesc/Conferencias/subindex.cfm?Referencia=168&ID=29&ParamEnd=9>. Acesso em 20/03/2010

LOLLINI, Paolo. **Didática e computador. Quando e como a informática na escola.** 2ed. São Paulo: Loyola, 2001.

MACHADO, D. I. e SANTOS, P.L.V.A.C **Avaliação da hipermídia no processo de ensino e aprendizagem da Física: o caso da gravitação.** Revista Ciência & Educação, v. 10, n. 1, p. 75- 100, 2004

MORAN, José Manuel. **Interferências dos meios de comunicação no nosso conhecimento.** Revista Brasileira de Comunicação-INTERCOM, v17, n.2, São Paulo, p.38-49, jul/dez.1994

TEDESCO, Juan Carlos. (Org.). **Educação novas tecnologias: Esperança ou Incerteza?** UNESCO, 2004.

VALENTE, Armando. **Computadores e conhecimento: repensando a educação.** Brasília: MEC-Seed, 1995.

MARCHESI, Álvaro; MARTIN, Elena. **Qualidade em tempos de mudança.** Tradução Fátima Murad. Porto Alegre – Editora Artemed:2003

MARSHALL, D.; MOTTA-ROTH, D. e REIS, S.C. dos.: **Aprender inglês para a comunicação: a construção da Home Page Pessoal na WWW.** Disponível em: https://www.unisinos.br/publicacoes_cientificas/images/stories/sumario_calido/art05.pdf. Acesso em 20 de novembro de 2010.

MARCHESI, Álvaro; MARTIN, Elena. **Qualidade em tempos de mudança.** Tradução Fátima Murad. Porto Alegre – Editora Artemed:2003.

MORAN, Jose Manuel. **A escola do futuro: Um novo perfil para o professor na era digital.** Entrevista de Andrea Ramal a Renato Deccache. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/integracao.htm>

MORAN, José Manuel. **As mídias na educação.** Texto do livro Desafios na Comunicação Pessoal. 3ª Ed. São Paulo: Paulinas, 2007, p. 162-166. Disponível em: http://www.eca.usp.br/prof/moran/midias_educ.htm

MORAN, José Manuel. **Caminhos para a aprendizagem inovadora.** Texto publicado no livro: Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica, 15ª ed. SP: Papyrus, 2009, p.22-24. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/camin.htm>

MORAN, José Manuel. **Educação e Tecnologias: Mudar para valer.** Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/educatec.htm>

MORAN, Jose Manuel. **Educar o educador**. Texto inspirado no capítulo primeiro do livro: MORAN, José Manuel, MASETTO, Marcos e BEHRENS, Marilda. Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica. 16ª ed. Campinas: Papyrus, 2009, p.12-17. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/educar.htm>

MORAN, José Manuel. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias**. Artigo publicado na revista Informática na Educação: Teoria & Prática. Porto Alegre, vol. 3, n.1 (set. 2000) UFRGS. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, pág. 137-144. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/inov.htm>

NOGUEIRA, Nildo Ribeiro. **Pedagogia dos Projetos. Uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das Múltiplas Inteligências**. 6ª Edição – São Paulo - Editora Érica: 2005.

RIPPER, Afira Viana. **O preparo do professor para as novas tecnologias**. In: Informática em Psicopedagogia (org) Vera Barros de Oliveira. São Paulo, Editora SENAC, 1996.

SACRISTÁN, J. Gimeno; GÓMEZ, A.I.Pérez. **Compreender e transformar o ensino**. Tradução Ernani F. da Fonseca Rosa. 4ª Edição – Editora Artemed: 1998.

VALENTE, José Armando. **Mudanças na sociedade, mudanças na educação: o fazer e o acontecer**, In. **O Computador na Sociedade do Conhecimento** - organizado por José Armando Valente - Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

VALENTE, José Armando (org.). **O Professor no ambiente Logo: formação e atuação**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.