

CAPÍTULO 1

1. Introdução.

1.1 Origem do Trabalho.

Os novos paradigmas para a educação consideram que os aprendizes devam ser preparados para conviver em uma sociedade em constantes mudanças, assim como devem ser os construtores do seu conhecimento e, portanto, sujeitos ativos do processo no qual a intuição e a descoberta são elementos privilegiados dessa construção. Nesse novo modelo educacional, os professores deixam de ser os entregadores principais da informação, passando a atuar como facilitadores do processo de aprendizagem, e o aprender a aprender é privilegiado em detrimento da memorização de fatos. O aprendiz deve ser visto como um ser total e, como tal, possuidor de outras inteligências que não somente a lingüística e a lógico-Matemática. Outras inteligências devem ser desenvolvidas, como a espacial, a corporal, a musical, a intrapessoal e a interpessoal, como argumenta Gardner em seu livro *Inteligências Múltiplas (Artes Médicas, 1995)*.

“Eu gostaria de propor um novo conjunto de papéis para os educadores, que poderia transformar esta visão em realidade. Em primeiro lugar, nós poderíamos ter o que chamarei de especialistas em avaliação. A tarefa dessas pessoas seria a de tentar compreender, tão sensível e completamente quando possível, as capacidades e interesses dos aprendizes de uma escola. Entretanto, seria muito importante que os especialistas em avaliação utilizassem instrumentos justos para com a inteligência”. Queremos ser capazes de observar, especifica e diretamente, capacidades espaciais, capacidades pessoais e assim por diante, e não através das lentes habituais das inteligências lingüística e lógico-Matemática “. (Gardner, 1995)”.

Quem ainda pensa que pode prender o interesse do aprendiz por quatro ou seis horas diárias com falatório e cópia de quadro de giz, quando um mundo vibrante e, sedutor o convida a conectar-se?

Educar na era da informação é educar para os meios e as linguagens de nosso tempo, e é prioritário ensinar estratégias e habilidades comunicativas, compartilhando instrumentos de navegação autônoma para viagens seguras pelos vastos oceanos de informações e mensagens.

Portanto, o maior esforço exigido é, sem dúvida, com a formação do educador. A maioria dos professores que hoje trabalha nas escolas recebeu a formação profissional sem que se levasse em conta o vídeo, o computador, o ciberespaço. Embora muitos estejam perdendo o medo e experimentando criativamente a mídia em seu trabalho, e ainda que alguns cursos de formação docente já contemplem essa temática, as escolas e secretarias de educação devem motivar e estimular a formação permanente de seus professores, criando ambientes propícios à pesquisa e promovendo fóruns de reflexão sobre as novas tecnologias e seu impacto sobre a atividade educativa. É fato que tudo isto custa muito dinheiro, mas não há saída se as políticas educacionais não criarem esses recursos, se é que se quer desenvolvimento e que nossa educação seja séria.

No cenário atual, quem sabe de fato se elabore socialmente um novo profissional de educação. Aquele especialista em conteúdos específicos, conceitos cristalizados e oratória refinada, sede lugar a um educador que atua mediando o acesso de seus aprendizes ao conhecimento através de diferentes meios e estratégias de pesquisa, mais preocupado em contribuir na construção de sua autonomia de navegação em um contexto multilingual, multicultural e multimidiático. O que precisamos, hoje, é de especialistas em projetos educativos e em estratégias metodológicas, de gestores de processos comunicacionais, que conheçam as possibilidades e os limites de cada recurso e, sobretudo, que entenda que é no exercício da comunicação que se exercitam e constroem valores e cidadania.

“Educar é um processo necessariamente mediado por artefatos técnicos e sistemas lingüísticos, que vão desde a voz, os livros, o quadro-negro, o vídeo, o computador até o espaço físico, as relações emocionais, as hierarquias e outras

estruturas veiculares de mensagens e códigos sociais. Abordar a educação como processo comunicativo é conceber as possibilidades para projetar-se os ambientes cognitivos como se fossem sistemas de signos. O campo da comunicação é rico em estratégias de atuação em processos inter-relacionais, e os educadores podem tirar proveito disso, planejando ambientes que provoquem comportamentos, motivem estados de espírito, estimulem a criatividade e a colaboração. A questão da imagem é fundamental para a escola, porque o desenvolvimento que as tecnologias da imagem tiveram nesse século mudou profundamente o conhecimento científico – aquele que a escola propõe-se a ensinar. Os satélites mudaram os mapas e a geografia. O telejornalismo das agências de notícias mudou a História. Os supertelescópios mudaram a astronomia. A fotografia microscópica mudou a biologia. Portanto, é preciso ir muito além do que se faz hoje, utilizando-se o computador como estratégia de apoio aos conteúdos curriculares e como instrumento de estimulação à colaboração e a motivação do aprendiz. É preciso que trabalhem muito para formar pessoas mais sensíveis e capazes de estabelecer novas éticas, à altura dos desafios que nos coloca a nova comunicação “. (Monteiro 1999).

Cabe a nós professores, exercer essa mediação. “Mas não nos dão condições! Não somos formados para isto! Não ganhamos para isso!”, diriam muitos. Portanto, junto-me ao coro, tudo isso é verdade. Cobremos de nossos governantes, com urgência, a reversão deste quadro, através da valorização da profissão, mas não usemos esses argumentos para justificar a desistência de um compromisso com o tempo em que vivemos! Enquanto cobramos apoio e reconhecimento, façamos nossa parte do trabalho com coragem, com ousadia. Para a escola não há mais tempo a perder: capacitar-nos, e a nossos aprendizes, para interagir com os meios de comunicação de forma mais responsável é condição *sine qua non* para sua cidadania, presente e futura, e para a própria sobrevivência da educação.

Muitos professores ainda não sabem usar o computador, portanto o primeiro passo é aprender a fazer isso. É preciso saber o que ele pode fazer, para depois saber o que fazer com ele. Isso não quer dizer que devemos saber tudo sobre o computador. É preciso, pelo menos, ter intimidade com os recursos mais

freqüentemente usados, uma vez que o resto aprende-se um pouco a cada dia de uso. Além disso, saber receber e enviar e-mails, saber navegar na internet são condições indispensáveis para quem tem que usar o computador na sala de aula mais cedo ou mais tarde.

Aquele medo de o aprendiz encontrar uma informação que o professor não conhece é bom afinal o professor não precisa se preocupar em saber tudo o que o aprendiz pode encontrar usando o computador.

Agora tudo é de verdade. O aprendiz não vai mais falar para os colegas nem para o professor coisas que seus interlocutores já sabem. Os aprendizes vão pesquisar sobre assuntos de seu interesse e o professor vai aprender muito com isso. Nessa aula, todo mundo vai aprender. O aprendiz não vai precisar escrever para leitores fictícios. Pelo contrário, o computador abre portas para comunicações verdadeiras, com os próprios colegas, com colegas de outras turmas, de outros colégios, de outros estados e até de países diferentes. Isso vai tornar a aula mais interessante.

Ao professor cabe o papel de preparar bem as aulas oferecendo desafios e questões interessantes para os aprendizes, explorando da melhor maneira possível os recursos que o computador lhe oferece. Cabe a ele também estimular a reflexão crítica e a competência dos aprendizes em relação aos textos abordados, bem como a motivação e colaboração com os colegas.

As atividades precisam oferecer desafios aos aprendizes e os envolver tão profundamente que eles não tenham tempo de pensar em outras coisas. Estabelecer limites de tempo para a realização das tarefas, assim como instaurar a competição entre grupos pode trazer bons resultados nesse sentido.

Muitos professores podem argumentar que a informática não é a realidade da maioria dos aprendizes. Esta é uma forte razão para se usar a informática na

escola. Se em casa o aprendiz não vai ter acesso ao computador, e conseqüentemente ao aprendizado que ele possibilita, é dever da escola viabilizar o acesso desse aprendiz ao computador. O mundo profissional tem cobrado dos trabalhadores de todas as áreas conhecimento de informática; portanto, não dar esse conhecimento ao aprendiz é deixá-lo desde já fora do mercado de trabalho.

Além desses, muitos outros pseudoproblemas podem ser discutidos, mas haverá sempre uma boa maneira de resolvê-lo e uma boa razão para usar o computador em sala de aula.

Aqueles professores já convencidos de que o computador tem seu lugar na escola se perguntam sobre qual a melhor maneira de usá-lo na sala de aula. Afinal, o que fazer com ele?

Mais uma vez vale lembrar que, para usar o computador na sala de aula, é preciso se desprender do que vem sendo feito na escola tradicional há anos e vislumbrar uma nova realidade do ensino. Nessa nova realidade não há lugar para *decoreba* nem para o que não seja significativo para o aprendiz. O que está valendo são todas as tentativas de fazer com que o aprendiz se envolva na construção do seu próprio conhecimento. É também importante lembrar que a obtenção de resultados satisfatórios com o uso do computador depende de como esse equipamento está sendo utilizado. O computador não faz nada sozinho e nem faz milagres. Ele tem muitos recursos e nos dá acesso a uma infinidade de informações; no entanto cabe ao professor planejar o uso desses recursos e informações em sala de aula.

Toda mudança vem acompanhada de alguma resistência, e no caso da introdução do uso da informática como recurso didático não poderia ser diferente. Essa resistência advém da falta de intimidade de muitos profissionais com a informática. Aqueles que ainda não dominam o computador e resistem a

ele levantam várias questões, na verdade pseudoproblemas, na tentativa vã de impedir que as novas tecnologias entrem na escola. Isso não significa que não se deva questionar o uso do computador; pelo contrário, ele deve ser constantemente avaliado como todos os recursos didáticos utilizados.

Entre as grandes vantagens da introdução do computador na sala de aula é que ele apresenta uma infinidade de possibilidades de uso (entre as quais o professor deve selecionar as mais adequadas à sala de aula), além de ser uma fonte barata e inesgotável de informações com as quais os aprendizes podem trabalhar. É preciso lembrar que o computador não é um substituto do professor, mas um instrumental capaz de auxiliá-lo de diversas formas, viabilizando a transformação da sala de aula em lugar atraente e que estimule os aprendizes a melhorarem seus conhecimentos e suas habilidades cognitivas, contribuindo assim para que se tornem aprendizes autônomos.

Usar o computador em sala de aula não significa que o aprendiz vá fazer o que quer na hora que bem entende, e para que isso não aconteça o professor deve ter, mais que nunca, clareza de seus objetivos. O professor deve planejar bem seus cursos pensando sempre quais habilidades e competências precisa desenvolver nos aprendizes para, a partir disso, elaborar atividades que cumpram esse objetivo.

A avaliação dos resultados obtidos também não pode ser esquecida, sobretudo nesse caso em que um novo instrumental e uma nova maneira de estudar estão sendo utilizados.

Tão importante quanto a tecnologia em si, é como ela está sendo utilizada para fins educacionais. Uma nova tecnologia mal utilizada pode ser perigosa, e quem vai sofrer as conseqüências disso são os aprendizes, cidadãos de nossa sociedade que merecem a melhor educação que pudermos lhes oferecer.

Matemática Financeira é apenas uma das maneiras como nós percebemos e descrevemos o mundo. Por ser uma criação intelectual, ela é extremamente objetiva, prática e simples, é uma linguagem que descreve as coisas de modo conciso e fácil de ser entendido.

Como qualquer atividade comercial é dependente de conceitos de natureza essencialmente quantitativos como, por exemplo, custos impostos, investimentos, rendas e lucros entre outros, a Matemática Financeira mostra como administrar esses conceitos.

A análise Matemática permite o entendimento e o acompanhamento desses componentes econômicos e financeiros, fornecendo ao administrador, instrumentos de monitoração e tomada de decisão.

Sendo o comércio exterior uma atividade dependente de análises quantitativas grande parte dessas análises são análises Matemáticas aplicadas.

Significa que, a Matemática Financeira faz o trabalho sutil de mostrar como administrar logicamente componentes quantitativos que já existem no universo do mercado financeiro e que, de uma maneira geral, são o suporte para a atividade comercial internacional.

Se, estamos descrevendo o mundo numa linguagem fácil, quais seriam, então, as maiores reclamações dos aprendizes?

Algumas dessas reclamações foram colhidas ao longo desses anos no ensino médio e principalmente no superior e serão descritas a seguir.

- Devido a um velho paradigma: É muito comum ouvirmos pessoas afirmarem que não gostam de Matemática. Muitas crianças já entram para a escola temendo essa “terrível disciplina” antes mesmo de saberem do que se trata, embora lidem, a todo o momento, mesmo sem saber, com questões Matemáticas;
- O universo de problemas matemáticos é inesgotável e muitos deles sequer temos a idéia de como podem ser resolvidos. A todo o momento as ciências naturais sugerem uma série de novos problemas matemáticos,

cuja solução é relevante, porém desconhecidas. Isso que para muitos pode ser visto como um desafio, para outros se torna uma barreira;

- Na Matemática não existe o “meio termo”. Não se pode resolver “mais ou menos” as questões Matemáticas, pois as soluções “são conclusões logicamente incontestáveis”. Ou você “sabe” ou você “não sabe”. Não dá para “enrolar”, como muitas vezes ocorre em outras áreas;
- De um modo geral, as pessoas são imediatistas. Têm preguiça de pensar, de se concentrar, de buscar soluções, de raciocinar (o que é essencial na Matemática), preferem resultados prontos. Quando esbarram na primeira dificuldade se dão por vencidos e já se acreditam incapazes de resolver o problema;
- Em séries anteriores ao ensino superior e em muitos casos nos cursos superiores, faltam feed backs quanto ao aproveitamento de conteúdos ensinados, levando o aprendiz a concluir que está apto para os conteúdos seguintes;
- Os aprendizes alegam que no curso primário e secundário, especialmente nas escolas que adotam a metodologia de “escola plural”, são promovidos de uma série a outra, mais por pressões dos governantes que por méritos dos aprendizes e, agora no curso superior “não seguem adiante” se os conteúdos não forem bem compreendidos;
- A escola com seu ensino tradicional não privilegia o raciocínio, o pensamento abstrato, não incentiva o aprendiz a pensar, pois evidenciam apenas o caráter utilitário da disciplina. Existe uma ignorância generalizada sobre a natureza da disciplina como atividade mental e como produto dessa atividade;
- A cultura nas escolas de modo geral é, voltada para a aquisição de “pontos” necessários para a provação do aprendiz, onde deveria haver uma cultura para a aquisição do conhecimento; Os pontos seriam consequência desse aprendizado;
- Uma grande quantidade de aprendizes, advindos de cursos profissionalizantes não viram a Matemática como uma disciplina

específica do curso e, portanto, deixaram de estudar vários tópicos relacionados com a disciplina, ou os viram de forma superficial;

- Dificuldade em conciliar trabalho e estudo, faltando tempo para se dedicar ao estudo e também pelo fato de se chegar à escola após um dia de intenso trabalho e, portanto, dificultando sua concentração às aulas;
- A cultura de memorização de conteúdos nas escolas está em discordância às novas pedagogias que buscam a construção do conhecimento através de técnicas mais atuais;
- O número elevado de aprendizes em uma sala de aula dificulta muito o esclarecimento de dúvidas, principalmente para os aprendizes que se sentem envergonhados ao perguntar ao professor coisas que outros aprendizes seriam óbvias;
- Não é cultura do aprendiz criar grupos de estudos especialmente de Matemática, para discutir problemas relacionados com a disciplina;
- Os aprendizes não foram conscientizados ao longo de sua vida estudantil para a necessidade de uma colaboração/cooperação no esclarecimento de dúvidas, o que certamente faria com que a aprendizagem fluísse de forma mais natural e com maior prazer;
- Falta aos professores um pouco mais de argumentação para fazer com que os aprendizes gostem um pouco mais da disciplina;

Podemos perceber que são vários os fatores que contribuem para o baixo aproveitamento na disciplina de Matemática. Um trabalho minucioso e sério deverá ser desenvolvido pela escola como um todo, a fim de pelo menos, minimizar esse problema tão sério que atinge nossos aprendizes durante sua vida estudantil, especialmente os problemas relacionados com o aprendizado matemático.

Por que, então, esta aversão à Matemática Financeira tão reclamada por quase todos?

Há cerca de oito anos, dois meninos entre oito e dez anos assistiam a um programa de televisão. Nele, um velho samurai mostrava suas habilidades com a espada. O samurai fez deitar seu próprio filho à frente das câmeras, vedou os

olhos, colocou-se em meditação, e, com um certo golpe, cortou a maçã colocada na garganta de seu filho deitado no chão. Sua perícia ficara demonstrada, pois nem a pele do menino fora tocada e a maçã partira ao meio.

Ato contínuo, os dois irmãos que assistiam ao programa foram buscar uma espada de plástico e uma laranja. O mais velho colocou a laranja na cabeça do irmão e deu-lhe uma valente pancada querendo imitar o velho samurai.

Pois assim faz a maior parte dos professores e aprendizes de Matemática Financeira. Não percebem que por trás do gesto do samurai estavam quarenta anos de retiro, meditação e treinamento: apenas imitam o gesto.

Assim é a Matemática ensinada: fórmulas vazias, números apenas desenhados no papel, sem perceber que eles representam a realidade, que têm vida, que comunicam coisas, sensações, idéias.

Sinto-me como o samurai, onde todas as mensagens Matemáticas Financeiras se prendem a coisas práticas, à vivência empresarial do dia-a-dia, deixando de ser a cópia da cópia, da cópia...

Este trabalho que me propus a desenvolver, espero que ele possa trazer muito mais que o conhecimento específico dos valores financeiros ou dos recursos do MS-Excel. Espero criar um ambiente onde todos estejam interessados em discutir o assunto proposto de forma agradável, integrada e com um espírito colaborativo e cooperativo, pois assim todos poderão descobrir que a Matemática Financeira é uma estrada asfaltada, sólida, toda sinalizada, onde qualquer um de nós pode transitar.

1.2. Questão da Pesquisa.

Como fazer com que os aprendizes de Matemática Financeira entendam mais facilmente a matéria e de forma mais significativa?

1.2.1. Objetivos.

1.2.1.1. Geral.

- A finalidade desta pesquisa é demonstrar que a utilização da informática no ensino da Matemática Financeira pode mudar a visão que o aprendiz tem dessa disciplina, ou seja, que este é um assunto de difícil entendimento por considerá-lo muito complexo.

1.2.1.2. Específico.

- Verificar em ambientes de aprendizagem colaborativa se o computador estimula o processo de aprender a aprender. Este processo se torna mais satisfatório, uma vez que todos estarão dispostos a contribuir para o sucesso próprio e dos demais envolvidos.
- Mostrar a importância da motivação na aprendizagem, como fator decisivo na construção do conhecimento, uma vez que este fenômeno pode comprometer, às vezes irreversivelmente, os resultados de um programa de ensino-aprendizagem.

1.3. Metodologia da Pesquisa.

Esta pesquisa é de natureza exploratória, visando gerar maior conhecimento sobre a influência do uso da informática no processo ensino-aprendizagem de Matemática Financeira.

Envolveu pesquisa bibliográfica para maior embasamento teórico sobre a informática e a aprendizagem.

Um estudo de caso foi desenvolvido com duas turmas de Matemática Financeira do curso de Administração de Empresas com habilitação em Comércio Exterior do Centro Universitário Newton Paiva, utilizando-se uma turma como controle, a qual recebeu o ensino tradicional com quadro, giz, aulas expositivas e apostilas. E outra turma que recebeu aulas aplicadas em laboratório de informática, utilizando o software Microsoft Excel, e a ferramenta de correio eletrônico. Esta turma também recebeu aulas teóricas com o auxílio de multimídia, utilizando o PowerPoint.

1.3.1. Justificativa.

A proposta deste trabalho tem como justificativa a necessidade de se buscar uma metodologia mais adequada para a aquisição do conhecimento, por parte do aprendiz, no ensino da *Matemática Financeira* para que ele possa perceber de forma mais eficaz o seu uso quanto aos problemas que enfrentará no seu dia-a-dia.

Observando o alto índice de preocupação dos aprendizes ao iniciarem seus estudos na disciplina Matemática Financeira e, ao mesmo tempo percebendo os avanços da tecnologia de uma forma geral e, principalmente no que diz respeito à educação, procurou-se refletir quanto ao uso dessas tecnologias no ensino dessa disciplina.

Pode-se observar, durante esses anos todos como educador, que o comportamento dos aprendizes dentro de uma sala de aula tradicional é, de uma falta de interação muito grande ao discutir os problemas do mercado financeiro. Também se verifica a falta de colaboração e de motivação por parte dos aprendizes, quando é colocado em discussão um problema que na verdade diz respeito a todos.

Pensando no fascínio que os microcomputadores exercem sobre as pessoas quando estão divertindo-se com programas que contenham jogos, batalhas, aventuras etc, é de se esperar que esse fascínio também possa ser observado no ensino da Matemática Financeira.

A integração do computador no processo educativo é hoje uma realidade impossível de ignorar e que urge compreender. Não se trata, como é sabido, de uma tecnologia especificamente criada para o sistema educacional. Mas algumas de suas características como suporte privilegiado de informação, capacidade de processamento, estímulo à colaboração e a motivação, evidenciam-no como um instrumento muito promissor no contexto educativo.

Deve-se cuidar, porém, para que essa tecnologia seja utilizada como auxílio no processo de construção do conhecimento e de compreensão do que está sendo feito.

Valente discorre a esse respeito.

“O uso de computadores para auxiliar o aprendiz a realizar tarefas, sem compreender o que está fazendo, é uma mera informatização do atual processo pedagógico. Já, a possibilidade que o computador oferece como ferramenta para ajudar o aprendiz a construir conhecimento e a compreender o que faz, constitui uma verdadeira revolução do processo de aprendizagem e uma chance para transformar a escola”. (Valente, 1999).

1.4. Estrutura do Trabalho.

O trabalho está organizado em sete capítulos distribuídos da seguinte forma:

O [primeiro capítulo](#) se refere à introdução, apresentando a origem do trabalho, onde se faz uma reflexão teórico-metodológica sobre o ensino escolar, tais como sua função e a do educador dentro do processo ensino-aprendizagem e o papel que um aplicativo educacional desenvolve na educação.

Também serão apresentados os objetivos geral e específico, a metodologia, a justificativa e a estrutura do trabalho.

O [segundo capítulo](#) trata da fundamentação teórica para este trabalho. Nesse capítulo são abordados os processo de ensino-aprendizagem, mostrando a caracterização da aprendizagem, e a relação entre conhecimento e aprendizagem.

O [terceiro capítulo](#) trata do histórico da informática na educação, dos modelos de colaboração e cooperação e dos aspectos relacionados à motivação na instrução.

O [quarto capítulo](#) trata da questão da metodologia onde serão apresentadas as considerações preliminares, a metodologia de procedimentos, as técnicas de utilização e a delimitação do universo a ser pesquisado.

Também apresenta o software de Matemática Financeira através do MS-Excel.

O [quinto capítulo](#) trata da análise do estudo de caso, onde são apresentadas as observações feitas durante a aplicação dos softwares Microsoft Excel 2000 e PowerPoint 2000 e, ainda a aplicação de um questionário elaborado para que se possa colher a opinião dos estudantes do Centro Universitário Newton Paiva quanto ao uso do computador na disciplina Matemática Financeira do curso de Administração de Empresas com habilitação em Comércio Exterior.

Também traz a análise e a interpretação dos dados obtidos durante a investigação. Demonstra-se quais hipóteses são sustentadas e se explicam os resultados obtidos.

O [sexto capítulo](#) apresenta as considerações finais sobre o trabalho, ressaltando a importância da aplicação do aplicativo computacional e as sugestões para trabalhos futuros na área do processo de ensino-aprendizagem.

Também são apresentadas as referências bibliográficas que podem oferecer subsídios para a elaboração de trabalhos futuros voltados para o ensino de disciplinas curriculares com a utilização de recursos computacionais.

CAPÍTULO 2

2. Processo Ensino-Aprendizagem

2.1. Caracterização da Aprendizagem.

Desde a antiguidade a noção de aprender se mesclava com a ação de captar idéias, de fixar hábitos, de memorizar nomes, numa espécie de conhecer e aprender simultâneos. Jairo Gonçalves em seu trabalho “Natureza da Aprendizagem”, resgatou as seguintes idéias quanto à aprendizagem.

“Para Sócrates, por exemplo, o conhecimento era inato, ficando para a aprendizagem a tarefa de despertar seus conhecimentos inatos e adormecidos através do método “*maiêutico*” (partejamento de idéias), o qual permitia a disciplina do espírito e revelação das verdades universais.

Para Platão, as idéias eram inatas e se referiam à alma (enquanto as coisas se referiam ao corpo). Essas idéias eram reminiscências, isto é, lembranças das idéias contempladas na encarnação anterior. Nesse sentido, a aprendizagem estaria para, através da percepção, trazer as reminiscências. Percebe-se em Sócrates e Platão, uma posição filosófico-doutrinário de valorização do inato (base das teorias inatistas), na questão da aprendizagem.

Foi com Aristóteles que surgiu o aspecto “*científico*” da aprendizagem, pois ele lançou o fundamento do ensino intuitivo. Aristóteles proclamou que todo conhecimento começa pelos sentidos (“*nihil est in intellectu quod non fuerit in sensibus*”), aplicando o método indutivo-dedutivo nas suas observações, experiências e hipóteses. Ele organizou a “*teoria da associação*”, com os princípios básicos de semelhança, contraste e continuidade. Os fundamentos da ciência moderna incluem o método indutivo-dedutivo de Aristóteles, que exige prova de observação (evidência empírica) e de experimentação para justificar as generalidades sobre o homem e a natureza”. (Gonçalves, 1997).

As concepções de aprendizagem evoluíram, num clima de progresso científico, desde as idéias inatas de Platão, passadas pela “*tábula rasa*” de John Locke (Teorias empiristas), até os princípios do “*interacionismo construtivista*” do

método psicogenético de Jean Piaget, na tentativa de que se chegue à compreensão do fenômeno da aprendizagem. Afinal, o que é APRENDIZAGEM?

A aprendizagem é um fenômeno próprio de todos os seres vivos, mas no ser humano ela se reveste de complexidades próprias por causa das influências internas, (neuro-endocrinológicas) e das influências externas: fatores sócio-políticos-econômicos, o chamado processo-produto do ensino, da escola e da educação formal, não formal e informal.

A caracterização e conceituação da aprendizagem incluem fundamentos científicos filosóficos (Vejam-se as formulações filosóficas: tradicional, tecnicista e transacional, sobre o homem, a sociedade e a educação), biológicos (teorias biogenéticas do desenvolvimento) e sócio-culturais (teorias culturais, etc.).

Para se ter uma idéia inicial da complexidade do estudo sobre aprendizagem Jairo Gonçalves cita algumas concepções e conceituações:

“Para a linha tradicional e de teorias inatistas (por exemplo: a escolástica) a aprendizagem implica “*disciplina da mente*” para que se chegue à aquisição da “*mente absoluta*” capaz de captar a “*verdade absoluta*”.

Para a linha tecnicista-funcionalista (a aprendizagem é o ajuste ou adaptação do indivíduo ao ambiente) e das teorias empiricistas do conexionismo-behaviorista, a aprendizagem é um produto da associação (conexão) entre uma situação estimuladora e a resposta, que resulta em “*mudança de comportamento e aquisição de hábitos*”.

Para a linha tradicional-libertadora e das teorias de interacionismo construtivista (teorias cognitivas), destaca-se o “*gestaltismo*” para o qual a aprendizagem é um processo perceptivo que implica “*mudança na estrutura cognitiva*”. E destaca-se o construtivismo psicogenético (Epistemologia e Psicologia Genéticas, de Jean Piaget e colaboradores), que faz diferença entre “*aprendizagem no sentido amplo e restrito*”, sendo que no sentido amplo a aprendizagem se identifica com o desenvolvimento porque cria novas estruturas motoras-cognitivas-afetivas por meio da complexa interação (ação entre) da mente-sujeito e o meio-objeto, e

dentro de dois princípios-chave: a equilibração majorante e a livre atitude (ação) do sujeito. “No princípio é a ação”. (Gonçalves, 1997)

Percebe-se que as linhas teóricas ora enfatizam o inato, ora o aprendido, ora o inventado (criado). Um se inclinam para o “*primado do sujeito*”, para o “*primado do objeto*” e outras para o “*primado da ação-entre*” o sujeito e o objeto. Para umas o conhecimento “*vem de dentro*” do sujeito; para outras vem “*de fora*”; e para outras não vem nem de dentro nem de fora em si mesmos, mas nasce e desenvolve-se da ação-entre a mente (sujeito) e o meio (objeto).

Percebe-se ainda que a aprendizagem é conceituada sob dois pontos de vista “*funcional*” (modificação sistemática do comportamento) e “*operacional*” (efeito da prática, da experiência). Nesse sentido, a aprendizagem pode ser definida como sendo “*mudança sistemática*” de estruturas internas e de comportamento externalizado, por efeito da ação do sujeito sobre o meio, e a ação do meio sobre o sujeito, com um sentido de progressiva adaptação ou ajustamento do indivíduo ao seu meio físico e social.

Vygotsky acredita que desde o nascimento da criança o aprendizado está relacionado ao desenvolvimento e é “um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas”. Para ele existe um percurso de desenvolvimento, em parte definido pelo processo de maturação do organismo individual, pertencente à espécie humana, mas é o aprendizado que possibilita o despertar de processos internos de desenvolvimento que, não fosse o contato do indivíduo com certo ambiente cultural, não ocorreriam.

O desenvolvimento fica impedido de ocorrer na falta de situações propícias ao aprendizado.

Essa importância que Vygotsky dá ao papel do outro social no desenvolvimento dos indivíduos cristaliza-se na formulação de um conceito específico dentro de sua teoria, essencial para a compreensão de suas idéias sobre as relações entre desenvolvimento e aprendizado: o conceito de zona de desenvolvimento proximal.

A zona de desenvolvimento proximal refere-se ao caminho que o indivíduo vai percorrer para desenvolver funções que estão em processo de amadurecimento e que se tornarão funções consolidadas, estabelecidas no seu nível de desenvolvimento real. A zona de desenvolvimento proximal é, pois, um domínio psicológico em constante transformação: aquilo que a criança é capaz de fazer com a ajuda de alguém hoje, ela conseguirá fazer sozinha amanhã. É como se o processo de desenvolvimento progredisse mais lentamente que o processo de aprendizado; o aprendizado desperta processos de desenvolvimento que, aos poucos, vão tornar-se parte das funções psicológicas consolidadas do indivíduo. Interferindo constantemente na zona de desenvolvimento proximal das crianças, os adultos e as crianças mais experientes contribuem para movimentar os processos de desenvolvimento dos membros imaturos da cultura.

Pode-se deduzir então que as características básicas da aprendizagem se inserem num processo ao mesmo tempo dinâmico (participação ativa, total e global do aprendiz, principalmente em investigar, questionar, reordenar e reinventar os fatos e dados), contínuo, isto é, co-extensivo à própria vida, global (inclui aspectos perceptomotores, emotivos, ideativos ou mentais), individual, porque ninguém pode aprender por outrem, gradativo (através de operações crescentemente complexas), cumulativo (progressiva adaptação ao meio) e construtivo (organização, por criação e desenvolvimento de estruturas internas, de novos esquemas de ação).

2.2. Conhecimento e Aprendizagem

As diversas correntes filosóficas e teóricas divergem sobre a “*natureza do conhecimento*”. O conhecimento é inato? (vem de dentro do indivíduo) ou é adquirido? (vem de fora).

Conhecimento e pensamento são interligados? Evoluem juntos? - O aprendizado específico gera tipo de conhecimento diferente do desenvolvimento?

Correntes teóricas inatistas (nativistas) pressupõem que o conhecimento, de uma forma ou de outra, pré-existe na mente do recém-nascido. O meio apenas serve para dar forma aos conhecimentos e para sistematizá-los. Nessa linha, conhecimento se parece com “*idéias inatas*”, “*aptidões inatas*”, etc., e vem “*de dentro*” do indivíduo, na tese do “*primado do sujeito (mente)*”.

Correntes teóricas empiricistas pressupõem que o conhecimento vem do objeto (de fora), adquirido da “*ação do objeto sobre o sujeito*”. Nesse caso o que se aprende são “*respostas automatizadas*”, com ênfase ao treino, à memorização e ao produto da aprendizagem.

Correntes teóricas cognitivistas da linha interacionista-constructivista admitem que o “*conhecimento*” não vem da mente (de dentro), nem do objeto (de fora) em si mesmos, mas sim da ação entre a mente e o objeto. Logo, essa linha teórica pressupõe que o conhecimento é construído, e construído pelo sujeito cognoscente. Nesse sentido, o sujeito segue um caminho de descobertas e invenções, como que redescobrimo e recriando os conhecimentos já existentes e se capacitando para descobrir e inventar novos (inéditos) conhecimentos.

“Piaget parece nos ajudar a compreender a natureza e dinâmica dos conhecimentos, quando apresenta três tipos de ação (experiência) relacionadas à formação de três tipos de conhecimento: a ação do mundo social sobre o indivíduo; a ação do mundo físico sobre o indivíduo; e a ação do indivíduo sobre o ambiente físico e social. Da ação das pessoas sobre o indivíduo nasce o

conhecimento social, um conhecimento pronto, arbitrário, e que por isso mesmo pode dificultar o desenvolvimento sócio-cultural-afetivo da criança. É um tipo de conhecimento que, por si mesmo, não desenvolve (no sentido de criar novas estruturas) a inteligência da criança. Exemplos de conhecimento social: a grafia e pronúncia “corretas” das palavras; o nome das pessoas e objetos outros; etc. O conhecimento social é arbitrário e tão “*abstrato*” que acaba servindo de obstáculo para a criança, por exemplo, superar os “realismos” (nominal, pictográfico, numérico, moral, etc.).

Da ação do mundo físico sobre o indivíduo nasce o conhecimento físico, na descoberta das propriedades e qualidades das coisas, segundo experiências que são arbitrárias, porque destituídas de necessidade lógica. Não há razão lógica, por exemplo, para que as cerejas se chamem “*cerejas*”, sejam grafadas desse jeito, e sejam vermelhas e suculentas. Elas simplesmente são assim.

Da ação do indivíduo sobre os objetos (pessoas e coisas) nasce o conhecimento lógico-matemático (LM). As experiências LM envolvem a descoberta das propriedades e relações que pertencem não às coisas, mas às nossas ações sobre as coisas, e nisso está o aspecto diferencial importante entre os conhecimentos do tipo físico-social (FS) e do tipo LM. Essas ações do sujeito sobre as coisas incluem não somente a manipulação motora, mas também a exploração e julgamento perceptivos. É a abstração das ações motoras e perceptivas que constitui a aprendizagem desenvolvimentista-interacionista do tipo LM”. (Gonçalves, 1997).

Implicações Educativas: As correntes inatistas-empiricistas condicionaram uma metodologia educacional do “*primado do objeto*”, desenvolvendo programas e atividades calcadas no pressuposto de que o conhecimento vem do objeto, como ênfases às técnicas de “*ensino formal*”, arbitrário, propedêutico e elitista. Paulo Freire denominou essa “*educação*” de “*bancária*” e “*domesticadora*”. Ênfase ao produto acabado, num processo de motivação extrínseca.

As correntes interacionistas-construtivistas advogam uma prática educativa calcada no “*primado da ação entre*” a mente e o objeto, nos princípios-chave da equibração majorante e livre ação do indivíduo. O conhecimento vem da “*ação*”.

As experiências LM têm uma necessidade lógica que não existe na experiência do FS. Por exemplo: Por que é que a mesa se chama “mesa”? Não há resposta lógica, porque o “nome” foi arbitrado, e o código prescrito. Porém a coordenação das relações das posições da mesa em relação a nós e aos outros objetos circundantes exige logicidade: perto-longe; emcima-embaixo; dentro-fora; antes-depois; na frente-atrás; do lado direito ou esquerdo; etc. Quando a criança descobre pela experiência LM que o número é conservado, isto é, permanece imutável depois de transformações em sua aparência e disposição no espaço, irá concluir logicamente que isso acontecerá através de todas as transformações. Diz-se que a criança desenvolveu uma estrutura LM fundamental para a aprendizagem específica do “número”, que é a conservação do objeto. A conservação é baseada no raciocínio dedutivo e conseqüentemente a conclusão é generalizada como uma necessidade lógica. Percebe-se, pois, que as experiências LM só podem ser motivadas intrinsecamente, sem necessidade de prêmios e recompensas externas, já que as “descobertas” e “invenções”, são sempre auto-compensatórias.

Já a aprendizagem do tipo FS está mais para o “*método associativo*”, bem ao contrário da aprendizagem LM que envolve indução e dedução. E como os conteúdos FS são relativamente inalteráveis, verifica-se que são facilmente “*ensináveis*” e “*memorizáveis*” e “*mensuráveis*”, cabendo-lhes uma avaliação na base do “*certo ou errado*”. Em síntese: a aprendizagem FS modifica “*o que vemos*”, enquanto que a “aprendizagem LM modifica “*como vemos*”, uma modificação na base da construção de novas estruturas. O conhecimento FS se restringe mais aos aspectos “*figurativos*”, e o conhecimento LM aos aspectos “*operativos*” dos objetos do conhecimento.

Tudo isso implica em revermos os conceitos de “aprendizagem-produto” e “aprendizagem-processo”. Na linha interacionista-construtivista, a aprendizagem é vista como um evento que está sempre ocorrendo e não como algo acabado.

CAPÍTULO 3

3. Informática e Aprendizagem.

3.1. Informática na Educação.

A preocupação do homem com sua evolução vem desde a antiguidade quando o homem procurava aperfeiçoar seus utensílios domésticos para que pudesse ser bem sucedido em uma caçada na busca por alimentos, ou na realização de suas tarefas mais rotineiras.

Com a descoberta do fogo vários problemas foram solucionados o que permitiu ao homem uma comodidade maior em todos os aspectos de sua vida.

Mais tarde com a invenção da escrita, as tecnologias passaram a acontecer de forma quase que espontânea.

“Debruçado sobre seus projetos, o homem avança destemidamente e transforma o presente e o futuro. Podemos observar que isto já aconteceu com vários processos evolutivos, sem que houvesse uma simples substituição, mas um deslocamento de centro de gravidade. Tomemos como exemplo o automóvel, apesar de todo seu progresso tecnológico, coexiste com a carroça, seu antecessor longínquo, cada qual empregado da melhor forma por seu usuário”. (NEITZEL, 2001).

A evolução do homem, através da tecnologia é, portanto antiga. O que de certa forma assusta é a rapidez com que essa evolução acontece.

Com o advento da informática o avanço da tecnologia é muito maior que em qualquer outra época ou que tenha ocorrido com tamanha rapidez em outra tecnologia.

“As tecnologias se sucedem uma a uma e o novo de hoje é fruto de um amadurecimento, de uma evolução que se desenvolve progressivamente. Há um

processo evolutivo das sociedades humanas, o novo de hoje é o avançado de ontem e o ultrapassado de amanhã. Dessa forma, o modo de vida das pessoas vai sendo modificado gradativamente”. (NEITZEL, 2001).

A informação, hoje, é tão importante quanto o fogo foi um dia para o homem das cavernas ou, como a escrita ao ser introduzida pelas civilizações Sumeriana, Egípcia e Chinesa.

“Ela passa a ocupar o espaço privilegiado no qual se assentava a tradição oral, substituindo a efemeridade pela permanência, introduzindo novos hábitos. A partir de então, o homem não precisou mais se preocupar com a questão do apagamento das memórias, suas lembranças não mais dependiam da transmissão oral, mas passaram a ser registradas pela escrita. Dessa forma, divide-se a História em antes e depois do surgimento da escrita”. (NEITZEL, 2001).

Com o avanço da tecnologia um redimensionamento nas relações humanas se torna necessário, uma vez que a informática, especialmente pela sua velocidade, vem superando todos os meios de comunicação existentes.

A informática chega alterando hábitos antigos, como a memorização e, isto cria um novo estilo de vida.

“Uma coisa é certa: vivemos hoje em uma destas épocas limítrofes na qual toda a antiga ordem das representações e dos saberes oscila para dar lugar a imaginários, modos de conhecimento e estilos de regulação social ainda pouco estabilizados. (...) uma nova relação com o cosmos, um novo estilo de humanidade é inventado”. (LÉVY, 1993).

Neste novo estilo de vida podemos verificar mudanças em todos os ramos de atividade humana.

Negócios importantes são realizados pela internet, pessoas iniciam relacionamento amoroso, pesquisas escolares e, uma infinidade de outras transações escolares, são realizadas através do computador.

“Podemos afirmar que estamos vivendo uma era digital, na qual transações comerciais são realizadas, pesquisas são disponibilizadas e discutidas. Grandes volumes de dados são transmitidos, transferidos de lugares distantes em questão de minutos, transformando o planeta numa imensa teia global de redes de comunicações das mais diversas. Na grande maioria, essas mudanças só se fazem possíveis pela rápida evolução dos computadores, que desempenham funções cada vez mais diversas. Isto para muitos assusta, pois é um dos poucos inventos do homem que não possui uma função fixa. Sua utilização depende de quem se serve desta e do que se quer da mesma”. (NEITZEL, 2001).

Pierre Lévy já disse que “a técnica em geral não é boa, nem má, nem neutra,” então podemos dizer que tudo depende do uso que se faz da mesma, pois a transformação do mundo humano, na verdade, se dá pela intervenção do próprio homem.

Talvez o criador dessa técnica, tão necessária nos dias atuais, não tenha imaginado que a idéia inicial de se realizar cálculos de forma mais rápida, segura e eficaz, tomasse os rumos que se vê hoje em dia.

Foi na década de setenta que, segundo Lévy que se instituiu uma cultura da informática.

“uma pitoresca comunidade de jovens californianos à margem do sistema inventou o computador pessoal. (...) Não o objeto definido simplesmente por seu tamanho, não o pequeno computador de que os militares já dispunham há muito tempo, mas sim o complexo de circuitos eletrônicos e de utopia social que era o computador pessoal no fim dos anos setenta: a potência de cálculo arrancada do Estado, do exército, dos monstros burocráticos que são as grandes empresas e restituída, enfim, aos indivíduos”. (LÉVY, 1993).

Com a presença dos computadores e seus recursos, podemos fazer coisas que até pouco tempo atrás não se imaginava ser possível.

Hoje nós efetuamos pagamentos, dos mais diversos, via internet, efetuamos saques bancários nos mais variados lugares, enviamos e recebemos mensagens através de aparelhos telefônicos e etc.

São tantas as possibilidades através dessas tecnologias que nem percebemos o quanto fomos tomados pelos recursos utilizados por elas.

“O computador, assim, se faz presente na produção e difusão de todas as formas de conhecimentos da humanidade vigente, sua frequência é quase que obrigatória. Entretanto, ao mesmo tempo em que se divulga, se afirma que a informação no mundo globalizado é uma das maiores riquezas da humanidade, temos que coabitar com um elevado índice de analfabetismo, isto é um paradoxo. Este é mais acentuado, principalmente nas classes menos favorecidas da população. Assim como a Ferrari divide espaço com a carroça, a informática divide espaço com o analfabetismo – verdadeiro testemunho do desdém por uma das mais antigas formas de comunicação, a escrita. Como já vimos, existem tecnologias de comunicação que disputam o mesmo território. Elas são utilizadas pelas sociedades globalizadas, ao mesmo tempo em que a técnica da oralidade ainda é praticada em muitas culturas como único meio de comunicação, única forma de difusão de seus conhecimentos e de suas idéias”. (NEITZEL, 2001).

Portanto esse novo modo de comunicação altera a forma como as pessoas estão interagindo, o que tem feito com que instituições educacionais procurem se apropriar desses meios de conhecimento.

Também os professores têm realizado esforços contínuos na busca desses meios de aquisição de conhecimento em suas aulas. Mas o que faz com que algumas instituições e professores resistam a essa nova prática pedagógica? Gatti discorre a esse respeito.

“Sempre que uma inovação surge no horizonte dos educadores, observa-se, em alguns, deslumbramento em função das possibilidades aventadas por essas inovações e, em outros, ceticismo crônico provocado quer pela decepção que professores, diretores e técnicos em educação vêm acumulando com as políticas e propostas de inovações educacionais mal implementadas ou descontinuadas pelos sucessivos governos, quer pela acomodação natural que temos as nossas funções e pelo incômodo que inovações podem provocar, na medida em que estas exigem alterações de comportamentos e uso de espaços e tempo já bem cristalizados”. (GATTI, 1996).

Quem ainda pensa que pode prender o interesse de um jovem por quatro ou seis horas diárias de falatório e cópia de quadro de giz, quando todo um mundo vibrante e sedutor o convidam a conectar-se? A escola é, sem dúvida, o melhor lugar do mundo para se preservar o que há de melhor em nossa cultura oral-escrita, mas essa sua função tradicional não pode exilar das práticas educativas as novas falas, as novas escritas e as novas leituras que tecem os sentidos de nossa experiência cotidiana.

Educar na era da informação é educar para os meios e as linguagens de nosso tempo, e é prioritário ensinar estratégias e habilidades comunicativas, compartilhando instrumentos de navegação autônoma para viagens seguras pelos vastos oceanos de informações e mensagens.

“Não se conseguirá a tenção de um jovem ou criança nesse meio apenas com oratória, leitura e escrita. Ela já conhece outros meios mais atrativos de aprender. Assistir a uma televisão é muitas vezes, bem melhor do que assistir a um professor, convenhamos. Não que as mídias substituam o papel exercido por este, mas elas modificam a forma pela qual vemos o mundo. Nesse novo ambiente, o aprendiz pode ser dono de seu tempo, construtor de sua aprendizagem, e o professor exerce o papel de ponte, orientando a busca das informações desejadas pelos seus aprendizes. Tem-se que partir para a educação mais voltada a responder as dúvidas e os anseios do aprendiz, tendo como espinha dorsal de trabalho, os objetivos voltados à formação de cidadãos reflexivos, conhecedores de seu potencial, de seus limites e respeitadores das normas que regem o coletivo, o social. Como estímulo é natural, cabe ao

professor um planejamento adequado, objetivos bem definidos para evitar um desvio de metas”. (NEITZEL, 2001).

Portanto o maior esforço exigido é, sem dúvida, com a formação do educador. A maioria dos professores que hoje trabalha nas escolas recebeu a formação profissional sem que se levasse em conta o vídeo, o computador, o ciberespaço. Embora muitos estejam perdendo o medo e experimentando criativamente a mídia em seu trabalho, e ainda que alguns cursos de formação docente já contemplem essa temática, as escolas e secretarias de educação devem motivar e estimular a formação permanente de seus professores, criando ambientes propícios à pesquisa e promovendo fóruns de reflexão sobre as novas tecnologias e seu impacto sobre a atividade educativa. É fato que tudo isso custa muito dinheiro, mas não há saída se as políticas educacionais não criarem esses recursos, se é que se quer desenvolvimento e que nossa educação seja séria.

“A internet se apresenta como uma mídia promissora devido às suas características abertas. Sem dono, ela permite a qualquer pessoa criar sua própria página, na qual difundirá seu conhecimento, sua produção. O uso da internet é possibilitado via computador, modem, telefone e uma conta de acesso à rede mundial. Essa é uma ferramenta tecnológica de comunicação global. Com esse recurso, a escola abre as portas de um universo mágico aos seus aprendizes, como também derruba as fronteiras do tempo e do espaço”. (NEITZEL, 2001).

Moran também discorre a esse respeito.

”As tecnologias permitem um novo encantamento na escola, ao abrir suas paredes e possibilitar que aprendizes conversem e pesquisem com outros aprendizes da mesma cidade, país ou do exterior, no seu próprio ritmo. O mesmo acontece com os professores. Os trabalhos de pesquisa podem ser compartilhados por outros aprendizes e divulgados instantaneamente na rede para quem quiser. Aprendizes e professores encontram inúmeras bibliotecas eletrônicas, revistas on-line, com muitos textos, imagens e sons, que facilitam a tarefa de preparar as aulas, fazer trabalhos de pesquisa e ter materiais atraentes

para apresentação. O professor pode estar mais próximo do aprendiz. Pode receber mensagens com dúvidas, pode passar informações complementares para determinados aprendizes. Pode adaptar a sua aula para o ritmo de cada aprendiz. Pode procurar ajuda em outros colegas sobre problemas que surgem, novos programas para sua área de conhecimento. O processo de ensino-aprendizagem pode ganhar assim um dinamismo, inovação e poder de comunicação inusitados”. (MORAN, 1995).

Com esse universo de possibilidades não há mais como negar a necessidade a utilização dessas novas tecnologias na educação. Com elas podemos modificar mais facilmente o modo de ensinar e aprender.

Algumas situações devem ser analisadas para que as aulas sejam realmente produtivas: o nível de conhecimento que o professor possui da técnica, o universo de aprendizes em sala de aula, a duração das aulas, o apoio técnico, a disponibilidade das tecnologias. Feita esta análise, resta a dedicação de todos para que a mudança ocorra de forma tranqüila e agradável.

“Encontram-nos em um desses momentos históricos em que podemos (...) usar o computador como prótese da inteligência e ferramenta de investigação, construção, representação, verificação, análise e produção de conhecimento. Essas tecnologias de comunicação nos induzem a refletir e nos preparam para uma sociedade planetária, onde os seres deverão ser capazes de comunicar e dialogar num mundo, ao mesmo tempo interativo e independente. Vivemos hoje num mundo globalmente interligado, no qual os fenômenos biológicos, psicológicos, sociais e ambientais são todos interdependentes. Para descrever esse mundo apropriadamente, necessitamos de uma perspectiva ecológica que a visão de mundo cartesiana não nos oferece”. (NEITZEL, 2001)

Essas modificações todas criam uma preocupação por parte do professor, que na maioria dos casos não se sentem preparados para utilizar toda essa potencialidade proporcionada pelas novas tecnologias. Isto pode ser resolvido introduzindo-as passo a passo sem criar traumas.

“Pode-se utilizar, inicialmente softwares tutoriais que, de uma forma geral, possuem uma estrutura linear. Geralmente apresentam estímulos a respostas que já estão prontas, inibindo o espírito criativo do aprendiz. Porém, têm como característica positiva sua facilidade de uso e seu manuseio auto-instrutivo, o que facilita uma adaptação inicial ao uso dessa tecnologia. Em seguida, tendo-se realizado uma certa apropriação tecnológica do uso dessas ferramentas, pode-se inserir softwares de simulação. Este, como a própria denominação indica, possibilitam criar situações da realidade na tela do computador. Constituem-se em verdadeiros laboratórios, onde o aprendiz, em seus experimentos, pode manipular uma série de variáveis que irão influenciar no resultado final. Ele tem a oportunidade de poder observar, passo a passo, todo o processo de desenvolvimento da experiência em questão, e ainda conta com o recurso de que a mesma pode ser refeita inúmeras vezes, se necessário. O próximo passo pode ser o manuseio de softwares de autoria. Neste, o aprendiz torna-se autor, produz e apresenta sua produção utilizando-se de todos os recursos multimídia atuais. Pode montar, ele próprio, seus projetos de pesquisa e segundo o conhecimento de seu interesse, ou ainda, conforme o que lhe for proposto. Será de sua competência a forma, aspecto, apresentação e o seu desenvolvimento”. (NEITZEL,2001).

Paralelamente podemos utilizar a internet por ser uma ótima ferramenta hipermídia e estar disponível a qualquer momento e em qualquer lugar.

Pela internet o aprendiz pode aprofundar seus conhecimentos dentro de assuntos que são relevantes para ele. Isto faz com que ele fique mais entusiasmado e mais criativo. O importante é que tudo pode ser acompanhado “de perto” pelo professor. Moran discorre a esse respeito.

“A internet é uma tecnologia que facilita a motivação dos aprendizes, pela novidade e pelas possibilidades inesgotáveis de pesquisa que oferece. Essa motivação aumenta se o professor a faz em um clima de confiança, de abertura, de cordialidade com os aprendizes. Mais que a tecnologia o que facilita o processo de ensino-aprendizagem é a capacidade de comunicação autêntica do professor, de estabelecer relações de confiança com seus aprendizes, pelo equilíbrio, competência e simpatia com que atua.”. (MORAN, 1995).

Há ainda que se lembrar do aspecto cooperativo/colaborativo permitido pelo computador, onde os aprendizes se preocupam com os colegas, orientando e indicando, também, possíveis caminhos. Moran já havia dito em 1995 "a internet permite a pesquisa individual, em que cada aprendiz vai no seu próprio ritmo e a pesquisa em grupo, em que se desenvolve a aprendizagem colaborativa".

Podemos dizer que a necessidade em expressar seus pensamentos, leva o ser humano ao uso de todos esses meios de comunicação. Essa necessidade do homem em se comunicar é responsável pela criação de todos esses meios. Portanto, deve-se atentar para que o uso dessas tecnologias em instituições educacionais não caiam no simples uso da técnica. A informática possibilita novas relações entre os homens e, estes estão inseridos numa ordem social diferente da anterior.

"Ensinar com as novas mídias será uma revolução, se mudarmos simultaneamente os paradigmas convencionais do ensino, que mantêm distantes professores e aprendizes. Caso contrário conseguiremos dar um verniz de modernidade, sem mexer no essencial. A internet é um novo meio de comunicação, ainda incipiente, mas que pode ajudar-nos a rever, a ampliar e a modificar muitas das formas atuais de ensinar e de aprender." (MORAN, 1995).

3.2. Aprendizagem Colaborativa/Cooperativa Apoiada por Computador.

Existe uma grande discussão se o mais apropriado seria chamar a aprendizagem de COOPERATIVA ou de COLABORATIVA, em função do significado aplicado a cada uma destas palavras.

Internacionalmente, convencionou-se chamar de CSCL – Computer Supported Collaborative Learning (Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador) para diferenciar de CSCW - Computer Supported Cooperative Work (Trabalho Cooperativo Apoiado por Computador), para diferenciar-se essas duas abordagens, pois, segundo alguns autores, enquanto na segunda aplicação temos principalmente ferramentas de comunicação e de controle de documentos, na primeira tem-se a intenção de construção de algo em comum.

No Brasil considera-se que a aprendizagem cooperativa é mais abrangente do que a colaborativa, pois defendem a utilização da cooperação para definir a interrelação entre sujeitos que operam conjuntamente, em oposição à colaboração, que indicaria apenas uma junção de contribuintes.

Portanto o tema é polêmico e merece uma discussão um pouco maior sobre o assunto.

Em meados dos anos setenta, a crescente preocupação em aumentar a produtividade das organizações, onde a maior parte do trabalho é feita em grupo, deu origem a uma área de pesquisa chamada Automação de Escritório (AO – “Office Automation”). Os primeiros esforços nesta área buscavam integrar e transformar aplicações mono-usuário como processadores de textos e planilhas eletrônicas, de forma a permitirem o acesso simultâneo de um grupo de usuários.

Só mais tarde reconheceu-se a necessidade de realizar estudos sobre o comportamento dos grupos ao desempenhar uma atividade. Tais estudos serviram como base para gerar sistemas de suporte mais apropriados. Assim, técnicos aliaram-se a profissionais de áreas humanas, como por exemplo, sociólogos, psicólogos, antropólogos e educadores, buscando o desenvolvimento de tecnologias mais adequadas para apoiar o trabalho cooperativo. A esta altura, o termo Automação de Escritório foi sendo gradativamente substituído pela sigla **CSCW** (Computer Supported Cooperative Work), que quer dizer Trabalho Cooperativo Apoiado por Computador.

A maioria dos trabalhos científicos na área de CSCW surgiu a partir de uma conferência em 1986 nos Estados Unidos. A edição seguinte da conferência foi realizada em 1988, sendo logo seguida, em 1989, pela primeira conferência europeia sobre o tema. Outras conferências de periodicidade irregular, bem como diversas conferências que versam primordialmente sobre outros temas, tem dedicado um crescente espaço à área de CSCW.

A sigla CMC (Comunicação Mediada por Computador) é ainda mais abrangente, englobando o universo computador/comunicação. Enquanto a área CSCW preocupa-se especificamente com a aplicação do computador à comunicação, dentro do contexto do trabalho, CMC significa somar computador à comunicação em qualquer contexto (BORGES ET ALL, 1995).

O termo CSCW foi introduzido por GRIEF e CASHMAN (apud Ortega e Bravo, 1998) como “uma forma de descrever como a tecnologia dos computadores pode ajudar os usuários a trabalharem em grupos. CSCW é a “disciplina científica que descreve como desenvolver aplicações groupware, tendo também por objetivo o estudo teórico e prático de como as pessoas trabalham em cooperação e como o groupware afeta o comportamento do grupo.

A aprendizagem colaborativa envolve metodologias pedagógicas que buscam promover a aprendizagem através de esforços colaborativos entre estudantes que trabalham em uma determinada tarefa. A Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador (Computer Supported Collaborative Learning – CSCL) proporciona um ambiente colaborativo, centrado na aprendizagem. Por outro lado, o Trabalho Cooperativo Apoiado por Computador (Computer Supported Cooperative Work – CSCW) trata da cooperação em locais de trabalho, sendo a disciplina científica que descreve como desenvolver aplicações groupware, tendo também por objetivo o estudo teórico e prático de como as pessoas trabalham em cooperação e como o groupware afeta o comportamento do grupo.

A criação de ambientes de Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador (CSCL), é o reflexo mais atual deste novo enfoque da aprendizagem, fundamentada nas idéias de desenvolvimento cognitivo individual de Piaget e Vygotski, entre outras.

Ao trabalhar-se com esta área, a primeira polêmica que ocorre é referente à utilização dos termos aprendizagem “colaborativa” ou “cooperativa”.

- Para Piaget cooperação é definida como co-operação, isto é, cooperar na ação é cooperar em comum. A cooperação caracteriza-se pela coordenação de pontos de vista diferentes, pelas operações de correspondência, reciprocidade ou complementaridade e pela existência de regras autônomas de condutas fundamentadas de respeito mútuo. Ainda para Piaget, para que haja uma cooperação real são necessárias as seguintes condições: existência de uma escala comum de valores; conservação da escala de valores e existência de uma reciprocidade na interação. Piaget tinha a ação como palavra chave de sua teoria:

“Todo e qualquer crescimento cognitivo só ocorre a partir de uma ação, concreta ou abstrata, do sujeito sobre o objeto de seu conhecimento. Por consequência, a teoria construtivista de aprendizagem baseada na Epistemologia Genética (Piaget, 1990) tem esse pressuposto como sua pedra estrutural, colocando a ação, ou mais especificamente a interação, como requisito fundamental para sua prática”.

Neste novo paradigma, o aprendiz transforma-se de um agente passivo de recepção de conhecimentos repassados pelo professor em um ser ativo, responsável pelo próprio desenvolvimento. O professor, por sua vez, perde seu posto de detentor e repassador do conhecimento e passa a ser aquele que fomenta o desequilíbrio cognitivo do aprendiz (na busca de um equilíbrio em um nível cognitivo mais elevado).

Apesar de não atribuir ao social uma importância tão significativa como Vygotski, Piaget o considera um dos fatores fundamentais para a promoção do desenvolvimento cognitivo. Em seus estudos sobre a solidariedade (Piaget, 1998), ele argumenta que, sem usufruir os benefícios do convívio social, o aprendiz não consegue desvendar ou compreender a ciência, ficando restrito a “uma acumulação de conhecimentos que o indivíduo sozinho seria incapaz de reunir”. Para que isto ocorra, no entanto, o sujeito precisa ter desenvolvido certas estruturas que permitem elaborar o que ele denomina de “solidariedade interna”. Neste estágio, o aprendiz tem capacidade de criar suas próprias regras em conjunto com seu grupo, e exercer a cooperação intelectual. As condições indispensáveis para que isto ocorra são as mesmas que caracterizam um ambiente de aprendizagem colaborativa: ausência de hierarquia formal, um objeto comum entre todos, respeito mútuo às diferenças individuais e liberdade para exposição de idéias e questionamentos.

- Já para Vygotski, que prega a origem social da inteligência, a aprendizagem acontece inicialmente de forma intersíquica, isto é, no coletivo, para depois haver a construção intrapsíquica (Vygotski, 1998).

Partindo-se do pressuposto de que o conhecimento é construído pelas interações do sujeito com outros indivíduos, estas interações sociais seriam as principais desencadeadoras do aprendizado. O processo de mediação se estabelece quando duas ou mais pessoas cooperam em uma atividade (interpessoal), possibilitando uma re-elaboração (intrapessoal).

A colaboração entre pares ajuda a desenvolver estratégias e habilidades gerais de soluções de problemas pelo processo cognitivo implícito na interação e na comunicação. Para o autor a linguagem é fundamental na construção do pensamento, sendo necessária para comunicar o conhecimento, as idéias do indivíduo e para entender o pensamento do outro envolvido na discussão e na conversação.

- Panitz (1996) fez uma revisão sobre esta controvérsia, concluindo que colaboração implicava em um processo mais aberto, onde os integrantes do grupo interagem para atingir um objetivo comum, enquanto que na cooperação existe uma organização maior do grupo, com um maior enfoque no controle da situação pelo professor.
- Segundo SCHRANGE (apud COLLIS, 1993), a colaboração é um processo de criação compartilhada: dois ou mais indivíduos, com habilidades complementares, interagem para criar um conhecimento compartilhado que nenhum deles tinha previamente ou poderia obter por conta própria. A colaboração cria um significado compartilhado sobre um processo, um produto ou um evento. Suas idéias (COLLIS, 1993) têm semelhança com as idéias do social construtivismo e com as idéias de Vygotski sobre a interação social.

Entretanto, a ênfase de Schrange no termo colaboração não é necessariamente compartilhado com outros pesquisadores da área de CSCW. Nestes ambientes, o termo cooperativo é mais usado do que o colaborativo,

uma vez que estas ferramentas buscam mais uma organização e gerenciamento das informações do que a construção de algo em conjunto.

- Para Tijiboy e Maçada o conceito de cooperação é mais complexo que o de interação e de colaboração, pois, além de pressupor que ambos requeram relações de respeito mútuo e não hierárquicas entre os indivíduos; uma postura de tolerância e convivência com as diferenças e um processo de negociação constante. Eles perceberam que a diferença fundamental entre os conceitos de colaboração e cooperação reside no fato de que para haver colaboração o indivíduo deve interagir com o outro existindo ajuda mútua ou unilateral. Para existir cooperação deve haver interação e colaboração, mas também, objetivos comuns, atividades e ações conjuntas e coordenadas.
- No Brasil, observa-se que ambos os termos são utilizados por diferentes grupos para caracterizar o significado definido por Panitz para a aprendizagem colaborativa. Um dos grupos, no qual estão incluídos Barros (1994), Santoro et al. (1999), Behar (1998) e Tijiboy e Maçada (1999), emprega aprendizagem cooperativa, como referência ao construto “cooperação”. O outro grupo, no qual destaca-se Ferreira e Campos (1998) e Otsuka e Tarouco (1997), seguem o mesmo caminho de Dillenbourg (1996) e Larocque (1997), que definem a colaboração como trabalho conjunto, em prol de um objetivo comum, sem uma divisão de tarefas e responsabilidades.

Este trabalho adotará as seguintes características para aprendizagem cooperativa e colaborativa.

Colaborativa:

- Menos estruturada;
- Processo menos claramente definido (os membros do grupo discutem e negociam o processo);
- Busca-se interdependência igualitária (os membros do grupo se escolhem);
- O indivíduo deve interagir com o outro existindo ajuda mútua ou unilateral.

Cooperativa:

- O processo é geralmente sugerido ou imposto;
- Estrutura do grupo é geralmente imposta (o professor decide);
- Requer relações de respeito mútuo e não hierárquicas entre os envolvidos;
- Exige uma postura de tolerância e convivência com as diferenças;
- Leva a um processo de negociação constante;
- Os objetivos são compartilhados.

Nesse estudo adota-se como aprendizagem colaborativa/cooperativa, aquela que abrange conceitos relevantes para que ocorra uma verdadeira aprendizagem. Conceitos tais como:

- A inexistência de um controle ativo sobre as interações;
- O respeito mútuo às diferenças individuais;
- A liberdade para exposição de idéias e questionamentos;
- Objetivos comuns.

3.3. Motivação na Instrução

A motivação tem sido, há muito tempo, extensamente estudada. Muito tem sido escrito a respeito do tópico, tanto no contexto das teorias da personalidade quanto no da aprendizagem. Nestes contextos, a preocupação dos autores é a de construir o conhecimento a respeito de motivação, organizando-o em modelos teóricos. A intenção destes modelos teóricos é a de oferecer uma ampla explicação do fenômeno da motivação.

A motivação para o ensino é de grande importância prática, pois constitui o primeiro fenômeno numa seqüência temporal que pode comprometer, às vezes irreversivelmente, os resultados de um programa instrucional. Nesse contexto, a preocupação do planejador seria a de acumular conhecimento sobre motivação, seja ele advindo de teorias da aprendizagem ou da área instrucional, organizando-o em modelos. Esses modelos, ou conjuntos de procedimentos congruentes devem indicar o modo que o planejador pode usar para manipular eventos que ativem ou determinem, no presente caso, a fase de aprendizagem denominada motivação. Como não poderia deixar de ser, o principal critério utilizado para sua comprovação científica é o da efetividade, que é indicada pelo alcance dos objetivos instrucionais propostos.

A preocupação será a de extrair informações úteis para serem detalhadamente indicadas às condições a serem manipuladas, visando a ativar a fase de motivação da aprendizagem. Em cada um dos dois enfoques, serão levantadas questões sobre cinco aspectos relevantes para a construção de modelos prescritivos de motivação na instrução.

- Qual o papel teórico da motivação na aprendizagem;
- Porque ela funciona (dentro do contexto teórico específico);
- Como as diferenças individuais da clientela são levadas em consideração, dentro da proposta teórica de motivação;

- Como ela pode ser usada para os diferentes tipos de resultados da aprendizagem;
- Como ela pode ser programada.

Tendo em vista as diferenças que possam existir entre vários autores, decidiu-se escolher algumas cujas proposições pudessem ser aceitas por uma parcela razoável dos teóricos em cada enfoque.

Quanto ao papel da motivação, Ausubel (1968) considera a motivação um fato significativo, mas que não é indispensável para a aprendizagem. Os componentes do processo cognitivo seriam somente: reconciliação integrativa, assimilação e consolidação. Eles dependeriam diretamente de variáveis, tais como: materiais instrucionais potencialmente significativos; diferenciação progressiva; organizadores avançados e comparativos e estruturas cognitivas claras, estáveis e organizadas. As variáveis motivacionais não estariam diretamente envolvidas com o processo cognitivo supostamente responsável pela aprendizagem.

Isto significa que: um material didático de qualidade uma explicação clara e gradativa, seriam suficientes para motivar o aprendiz em sua busca da aprendizagem.

Skinner (1972) revela a motivação, definida como valor do reforço, à condição de “chave” da aprendizagem. O paradigma básico para explicar a aprendizagem seria o do condicionamento operante: a aprendizagem ocorre quando uma resposta de pouca força é sistematicamente seguida de um reforço e tem sua força aumentada. O fenômeno mais importante na aprendizagem é supostamente o processo de reforço da resposta. Esse processo dependeria do valor do reforçador, que é a motivação, da consequência que segue sistematicamente a resposta.

Quanto ao funcionamento da motivação Ausubel diz que a motivação aceleraria o processo cognitivo, intensificando o esforço, a atenção e prontidão. Entretanto, ela não seria um reagente, mas um catalisador no processo cognitivo que levaria à aprendizagem.

Skinner não explica porque um reforçador fortalece a resposta que o precede, produzindo aprendizagem. De acordo com ele, o único fator relevante é que o comportamento pode ser modificado como resultado de um arranjo de contingências de reforço.

Estes, (1972), identifica duas funções dos eventos reforçadores: como recompensas que satisfazem motivos e como informações sobre as ações que podem levar a recompensas no futuro. Estes sugere que, a função informadora do evento reforçador é essencial para tornar possível a aprendizagem.

Quanto às diferenças individuais e a motivação Ausubel afirma que, na aprendizagem, a importância da motivação é reduzida com a idade. Crianças jovens necessitariam de recompensas e punições numa extensão muito maior que crianças mais velhas. Com aprendizes mais idosos, os fatores cognitivos seriam suficientes para a ocorrência da aprendizagem. Na civilização ocidental, os impulsos de “enaltecimento do ego” seriam os fatores motivacionais dominantes em adolescentes e adultos. Impulsos de adoção (relacionados com a realização como fonte de posição social) seriam os fatores motivacionais dominantes em adolescentes e adultos. Impulsos de adoção (relacionados com realização como fonte de aprovação de pessoas superiores) seriam proeminentes na infância.

Um dos pressupostos básicos propostos por Skinner é o de que os reforçadores secundários (naturais ou sociais) variam de indivíduo para indivíduo. Ele afirma também que a única maneira de se certificar se um dado evento é um reforçador, seria a observação de seus efeitos sobre a probabilidade de ocorrência das respostas que ele segue. Contudo a motivação seria sempre uma condição

necessária para a aprendizagem, independentemente de aspectos culturais ou de idade. A experiência tem demonstrado que reforçadores primários (ligados a fatores de sobrevivência) são geralmente mais eficazes com crianças pequenas. Entretanto, sugestões são feitas para usá-los simultaneamente com eventos naturais, visando criar reforçadores secundários que estariam presentes na sociedade onde aquelas crianças viveriam no futuro.

Quanto às categorias de aprendizagem e motivação Ausubel afirma que a motivação é mais indispensável para a aprendizagem de rotinas, para a instrumental, e para a resolução de problemas e mais dispensável para a aprendizagem significativa. Na aprendizagem de sala de aula, o impulso cognitivo (desejo de conhecimento) seria a motivação mais importante, sendo intrínseco à aquisição de aprendizagem significativa. A retro-alimentação (informar o aprendiz sobre o sucesso de sua ação) seria uma importante motivação para as aprendizagens significativas por descoberta e por recepção. Punições e recompensas, que são fatores motivacionais supostamente relacionados à redução de impulsos, seriam importantes somente para as aprendizagens, instrumental e de rotinas.

Para Skinner, qualquer evento que segue uma resposta e aumenta sua probabilidade de ocorrência pode ser usado para produzir aprendizagem. Eventos reforçadores são considerados fatores motivacionais fundamentais para todos os tipos de aprendizagens, dentro do domínio de comportamentos operantes. Reforçadores naturais deveriam ter prioridade sobre os artificiais. Os reforçadores sociais são altamente recomendados para ambientes de sala de aula. Skinner desencoraja o uso de punições em situações instrucionais.

Estes entra em detalhes a respeito dos reforçadores específicos a serem usados na instrução e dá ênfase ao fato de que eles devem fornecer retro-alimentação informativa ao aprendiz. Ele também indica que a antecipação do reforçador a ser promovido ao aprendiz, aumenta a taxa de resposta à tarefa.

Assim, a criação de expectativas alcançáveis poderia aumentar a ação das recompensas. Estes contudo, especifica abordagens diferenciais para o ensino de tarefas com distintos níveis de complexidade. Para tarefas complexas, em situações altamente estruturadas, a função informativa dos reforçadores deveria ser bastante explorada. Ao contrário, para hábitos simples em situações restritivas, estas características informativas não seriam importantes, desde que o evento fosse capaz de aumentar a força das respostas que o procedessem.

Quanto ao planejamento de motivação Ausubel a vê como um produto da aprendizagem: é enfatizada uma relação de reciprocidade entre motivação e aprendizagem. O professor deveria inicialmente ignorar o estado motivacional do aprendiz e instruí-lo da maneira mais efetiva possível. Alguma aprendizagem sempre ocorreria e aumentaria a motivação para aprender mais. Assim, a motivação aconteceria quando um empreendimento fosse atingido com êxito. No caso da aprendizagem com significado que ocorresse à longo prazo, o estudante deveria sentir a necessidade do conteúdo da disciplina, mas não de tópicos específicos.

Ao contrário da proposta de Ausubel, Skinner, advoga que o instrutor deveria propositadamente programar situações nas quais o reforçador estaria contingente à resposta. Durante a fase de aquisição do desempenho, cada resposta deveria ser seguida de um reforçador. Nesta fase, as formas de resposta que se desviasse daquele desempenho seriam postas em extinção. A instrução deveria iniciar-se com pequenos passos, que seriam gradualmente aumentados à medida que o desempenho fosse fortalecido. Depois desta fase, seria utilizado reforço intermitente, visando manter o desempenho. Skinner ainda enfatiza que o reforçador deveria ser contingente à resposta.

Estes por outro lado, não considera a contingência entre resposta e reforço como uma condição necessária para obter aprendizagem com seres humanos. A

condição que é considerada muito importante é que os reforçadores tenham valor informativo para o aprendiz.

A análise e comparação de alguns enfoques teóricos sobre motivação permitiram, no presente trabalho, a extração de prescrições alternativas que podem ser usadas para programar a fase de motivação na instrução. Em muitos casos, as prescrições baseadas em enfoques teóricos divergentes podem se completar. Nesse caso, o planejador tem o dever de lançar mão de vários procedimentos motivacionais simultaneamente, mesmo que eles sejam derivados de fontes teóricas divergentes. Ao fazer isto, seu propósito é o de tornar efetivo seu programa instrucional. Contudo, é também seu dever ir além da verificação da efetividade, analisando os dados obtidos e verificando a relevância de cada procedimento e variável na determinação do resultado final do programa.

Esse processo de investigação, nos contextos educacionais e de treinamento, poderá sustentar os princípios teóricos subjacentes aos procedimentos motivacionais usados. Ele poderá também indicar a necessidade de revisão desses princípios. Além dessas duas possibilidades, a investigação nestes contextos poderá mesmo determinar a construção de conhecimento específico para a área de motivação na instrução. Nesse terceiro caso, estará sendo iniciado um processo que poderá levar à construção de uma teoria instrucional da motivação em paralelo ou em contraposição às teorias de aprendizagem atualmente vigentes.

Seja qual for o rumo a tomar, a partir das investigações realizadas, o planejador deve estar consciente de que também é seu papel validar os modelos prescritivos que utiliza no planejamento instrucional.

CAPÍTULO 4

4. O Estudo de Caso.

Esse capítulo trata do estudo de caso, onde serão apresentadas as considerações preliminares, a metodologia utilizada nos procedimentos, as técnicas que foram utilizadas e a delimitação do universo pesquisado.

4.1 Considerações Preliminares

Vivemos em uma época onde os cálculos financeiros interessam à maioria das pessoas e isto torna a Matemática Financeira, atualmente, um dos procedimentos mais utilizados e de maior abrangência, desde o ensino fundamental, médio, superior e cursos de pós-graduação até sua aplicação no comércio, nas pequenas, médias e grandes empresas de todos os ramos e na economia mundial.

O que se teve sempre presente neste estudo foi apresentar uma maneira mais eficaz de atuar no processo de ensino-aprendizagem da Matemática Financeira e suas possíveis aplicações no comércio e na indústria, visto que existem aí alguns problemas no que diz respeito ao manuseio deste conteúdo.

Com a finalidade de agregar novas técnicas à disciplina de Matemática Financeira, utilizou-se como metodologia o emprego de aulas em multimídia através do Microsoft PowerPoint e o uso de computadores, no laboratório, utilizando o Microsoft Excel, enquanto que nas turmas em sala de aula tradicional, utilizou-se como recurso pedagógico o quadro negro, giz, apostilas contendo teoria, exemplos e exercícios propostos ao aprendiz e ainda uma calculadora Financeira que, em alguns casos, era utilizada uma calculadora científica.

Os conteúdos ensinados compreenderam: Capitalização Simples: Juros exatos e ordinários, montante, desconto bancário e racional, equivalência de capitais e taxas de juros proporcionais e Capitalização Composta onde foram abordados juros, montante, taxas equivalentes, efetivas e nominais, desconto racional, equivalência de capitais, Séries Uniformes onde foram vistos: rendas antecipadas, postecipadas e diferidas; Sistemas de amortização Francês, de amortizações constantes, Americano, de Juros antecipados e Misto.

Em todas as partes do programa foram apresentados conceitos, fórmulas, exemplos e exercícios, tanto nas aulas em sala de aula tradicional, quanto nas aulas em salas de multimídia e laboratório de informática. Cada método utilizado possui embasamento teórico e prático para melhor entendimento de textos, possibilitando realizar cálculos de forma selecionada. Espera-se, com a conclusão dessa pesquisa, oferecer significativa contribuição para a melhoria do ensino-aprendizagem da Matemática Financeira nos níveis citados.

Atualmente nosso país tenta caminhar numa política econômica de estabilização, por isso as operações Matemáticas contidas nos planos de curso da disciplina Matemática financeira, inseridas nos cursos de graduação em Administração com habilitação em Comércio Exterior e outros cursos que possuem disciplinas afins, oferecidas pelo Centro Universitário Newton Paiva e outras faculdades devem estar ao alcance de todos que delas possam fazer uso. Assim poderá haver condições de todos planejarem melhor seus gastos, de acordo com seus ganhos, podendo esse material ser usado para investimentos ou para a compra de bens de consumo.

Com esse trabalho acredita-se resolver em grande parte alguns problemas, como, por exemplo, o melhor aproveitamento pelo aprendiz, uma vez que este dispõe de ferramentas poderosas, ou seja, a Matemática Financeira e o computador, além de uma calculadora Financeira, que pode ser a do computador. Esta pesquisa visa também mostrar aos que quiserem dedicar-se a

trabalhar nessa área, que uma análise atenta dos problemas que quiserem resolver, poderá ser feita através da compreensão clara das operações Financeiras envolvidas e da familiarização com a linguagem dos negócios, com as tabelas, as fórmulas, a calculadora e o computador.

Esse trabalho pretende levar cada aprendiz que estudar a Matemática Financeira a um ambiente colaborativo e motivador de raciocínio de tal forma que possa administrar, de maneira simples e interativa, suas próprias finanças e investimentos.

4.2. Metodologia de Procedimentos

Em se tratando do uso de tecnologia, os aprendizes esperavam trabalhar com certo grau de motivação. Isto foi oferecido pelo aplicativo computacional em um ambiente colaborativo no sentido de que não necessitassem de grandes habilidades em computação. Os exemplos apresentados incorporaram aplicações da teoria a casos práticos, o que dá maior importância ao trabalho que foi desenvolvido.

O aprendiz que não possuía nenhum conhecimento, ou que tinha um conhecimento restrito sobre o assunto pôde ir passo-a-passo, adquirindo os conhecimentos contidos no material apresentado e sendo supervisionado pelo educador e outros aprendizes. Já aqueles que possuíam alguma base sobre o assunto proposto puderam aprofundar seus conhecimentos em ritmo e horários próprios e ainda colaborar para que os demais aprimorassem seus conhecimentos. O aprendiz pôde interagir com o programa de forma real em sala de aula ou de forma virtual em seu ambiente familiar. O importante foi encontrar o caminho certo para a solução de um problema.

Foi criada uma lista para a turma com o intuito de que todos pudessem lançar, neste e-mail, suas dúvidas na expectativa de que algum colega pudesse ajuda-lo a resolver seu problema.

Duas vezes por semana o professor fazia uma leitura desses e-mails para certificar-se de que as dúvidas estavam sendo realmente esclarecidas pelos demais colegas. Caso houvesse alguma dúvida perdurando, o próprio professor se encarregava de solucioná-la.

O que se pretendeu com a apresentação desse trabalho foi mostrar que em um ambiente colaborativo e cooperativo, proporcionado pelo uso do computador, o ensino da Matemática Financeira se tornasse mais agradável e, portanto o aprendiz se sentisse mais motivado à aquisição de seu próprio conhecimento.

Para analisar-se o estudo de caso, utilizou-se o método da observação do comportamento dos aprendizes frente à introdução da tecnologia na disciplina de Matemática Financeira.

Concomitantemente foi elaborado e aplicado um questionário de forma a levantar mais especificamente as opiniões dos aprendizes em relação à motivação destes junto à tecnologia. O questionário encontra-se no Anexo – I.

Também foi solicitado aos aprendizes que fizessem algumas observações quanto à utilização dos recursos tecnológicos nas aulas de Matemática Financeira.

4.3. Técnicas de Utilização

Os softwares utilizados para a disciplina foram o Microsoft PowerPoint, o Microsoft Excel e softwares de correio eletrônico. A escolha foi devida à sua versatilidade e por ser uma tecnologia que proporciona novas possibilidades para o ensino da Matemática Financeira, ao fornecer um ambiente interativo, colaborativo e motivador na busca pelo conhecimento. Este ambiente educacional apoiado por computador pode oferecer situações de aprendizagens

que podem se adequar a uma prática pedagógica que venha a estimular a construção do conhecimento e a formação de indivíduos criativos e com poder de decisão.

Uma das maiores dificuldades encontradas ao se iniciar esse trabalho foi no que diz respeito à marcação de horários em sala de multimídia e no laboratório. Até o primeiro dia de aula ainda não havia confirmação, nem mesmo se haveria laboratório ou multimídia disponível. Também se enfrentou, a falta de um técnico em informática para que pudéssemos trocar idéias quanto a melhor forma de utilização do computador, de forma a evitar problemas de última hora o que certamente iria contribuir para um andamento inadequado da proposta de trabalho.

É importante ressaltar a participação dos aprendizes quando havia algum problema de informática. A vontade de ajudar a encontrar uma saída para o problema era espontânea e isto criava um ambiente onde todos se interessam pelo que o outro estava fazendo.

Estão disponíveis no capítulo 5 algumas observações feitas durante a aplicação do software Excel. Procurou-se relatar o máximo possível de declarações feitas pelos aprendizes a respeito da utilização dessas tecnologias nas aulas de Matemática Financeira

4.4. Delimitação do Universo

Para que se pudesse mostrar a eficácia desse recurso tecnológico no processo de ensino-aprendizagem da Matemática Financeira foram observadas duas turmas do curso noturno de comércio exterior do Centro Universitário Newton Paiva.

Em uma das turmas, as aulas aconteceriam em sala de aula tradicional sem a utilização de recursos de informática onde seriam ministradas as aulas de

forma expositiva, utilizando apenas os recursos: quadro negro, giz, apostilas e calculadoras.

Para a segunda turma as aulas aconteceriam em três ambientes: O primeiro, em sala de multimídia, onde o Microsoft PowerPoint seria o recurso utilizado para a exposição da matéria; o segundo ambiente seria o laboratório de informática, onde o Microsoft Excel seria o recurso utilizado para a resolução de problemas. Em ambos os ambientes os aprendizes também tinham uma apostila onde podiam consultar; o terceiro ambiente teria importância mais no âmbito virtual, onde os aprendizes enviariam suas dúvidas, através do correio eletrônico, para serem solucionadas por qualquer integrante da turma, seja aprendiz ou educador.

Os tempos utilizados no processo de ensino-aprendizagem para a turma em teste foram distribuídos da seguinte forma:

- Vinte horas semestrais para as aulas em multimídia, onde foi utilizado o Microsoft PowerPoint como recurso tecnológico;
- Quarenta horas semestrais para as aulas no laboratório de informática, onde foi utilizado o Microsoft Excel como recurso tecnológico;
- Estima-se que foram utilizados, pelo menos, o dobro do tempo gasto na escola com o correio eletrônico.

4.5 Funções Financeiras no Excel

O MS-Excel possui uma categoria de funções denominadas, “**Financeira**” composta de várias opções pré-programadas para cálculos que, envolvem séries únicas ou parceladas de pagamentos e recebimentos, métodos para análise de alternativas de investimentos, conversão de taxas, cálculo de bônus americanos, depreciação e outras.

Nesta disciplina são utilizadas as principais funções Financeiras desta categoria, as quais poderão ser empregadas na solução dos diversos problemas que envolvem os produtos do mercado financeiro brasileiro.

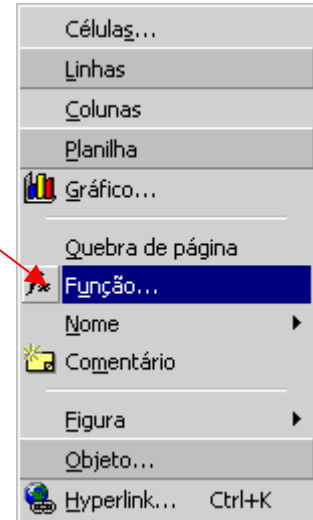
Essas funções foram introduzidas ao conteúdo programático, conforme o assunto estudado, através de apostila elaborada pelo professor e, supervisionada por livros didáticos de Matemática Financeira, para que o aprendiz pudesse ler e acompanhar, através de multimídia, a explicação dos temas envolvidos e, ainda, orientações quanto a resolução de problemas relacionados ao mercado financeiro, através das funções financeiras do MS-Excel.

Para utilizar as funções Financeiras do MS-Excel, é preciso clicar com o botão esquerdo do mouse sobre a opção **Inserir Função** no menu de comandos, ou usar o assistente de função $f(x)$.

Ilustra-se a forma de acesso pelo menu de comandos (Inserir Função) e pelo assistente de função $f(x)$. Figura 1.

FIGURA 1: Menu de Comandos.

Fonte: Microsoft Excel 2000.

FIGURA 2: Assistente de Função.

Fonte: Microsoft Excel 2000.

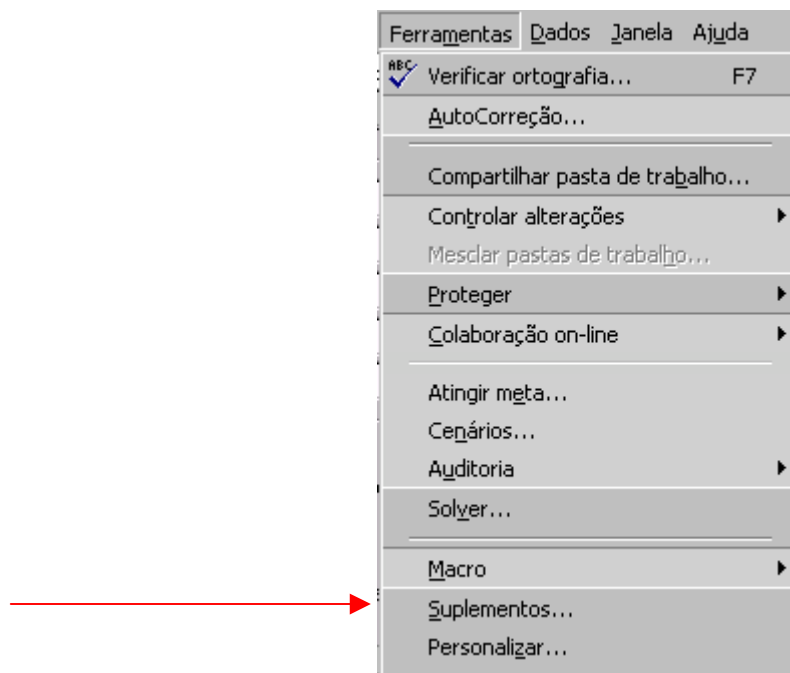
Para a solução de problemas financeiros que envolvam uma única parcela futura ou séries uniformes de fluxos de caixa, serão utilizadas as seguintes funções no MS-Excel:

- **VP:** Utilizada para o cálculo do valor presente de uma operação, ou seja, o principal ou capital;
- **VF:** Função destinada ao cálculo do valor futuro de uma operação;
- **Taxa:** Efetua o cálculo da taxa de juros;
- **Nper:** Utilizada para o cálculo do prazo;

- **Pgto:** Com essa função, calcula-se os pagamentos ou recebimentos iguais e periódicos de uma série uniforme;

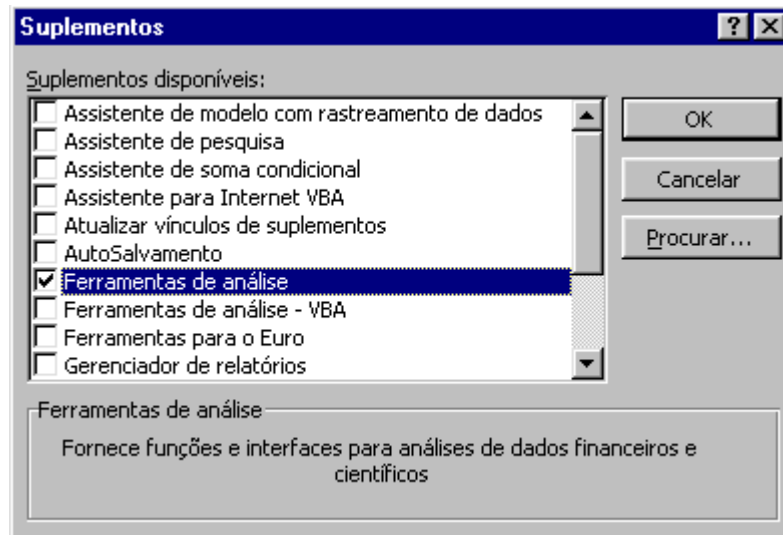
Ilustra-se na figura 3, a forma de instalar as funções financeiras de análise, caso estas não estejam acessíveis nos menus do sistema. Esta forma consiste em acessar o menu Ferramentas, suplementos e ativar as ferramentas de análise, conforme a seguir.

FIGURA 3: Barra de Ferramentas.



Fonte: Microsoft Excel 2000.

FIGURA 4: Listagem de suplementos disponíveis.



Fonte: Microsoft Excel 2000.

Função Valor Futuro (VF) – Categoria: Financeira

Por meio desta função, calcula-se o montante produzido pela aplicação de um capital (VP), a uma taxa de juros compostos constante (Taxa), por determinado intervalo de tempo (Nper). Essa função executa a fórmula $VF = VP(1 + Taxa)^{Nper}$.

Pode-se calcular também o valor futuro (VF) proporcionado pela aplicação de um número fixo de período (Nper) de parcelas iguais e consecutivas (Pgto), à determinada taxa de juros compostos constante (Taxa). Essa função também executa a fórmula

$$VF = Pgto \left[\frac{1 - (1 + Taxa)^{Nper}}{Taxa} \right] \text{ para rendas postecipadas ou antecipadas.}$$

Sintaxe da fórmula no MS-Excel:

- **=VF(taxa;nper;pgto;vp;tipo)**
- **Taxa:** Taxa de juros compostos que será aplicada sobre o valor do capital ou das parcelas, para a obtenção do valor futuro.

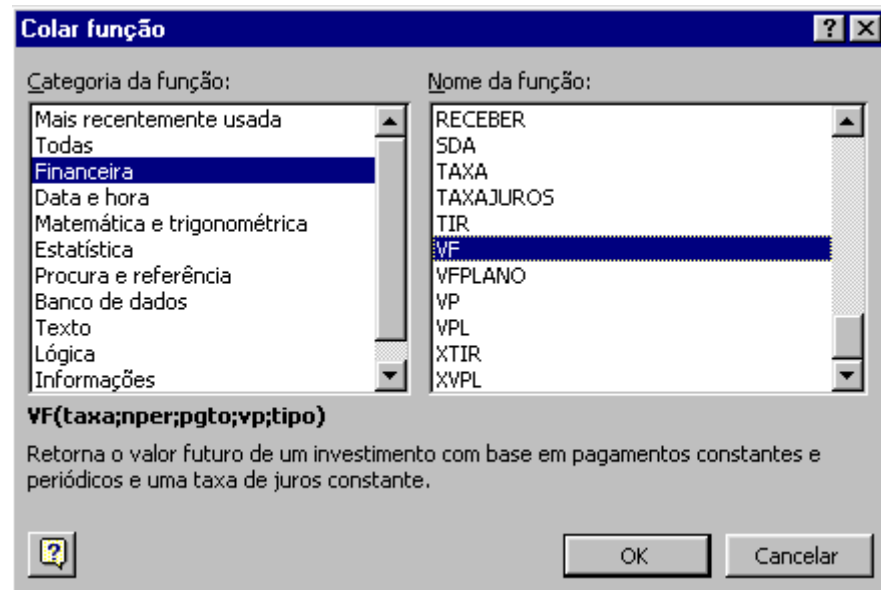
- **Nper:** Prazo de uma operação com, capital inicial, fixo ou número de parcelas de uma série uniforme de pagamentos ou recebimentos. Deve ser consistente e fornecido na mesma unidade de tempo da taxa de juros.
- **Pgto:** Pagamento efetuado a cada período, ou seja, o valor das prestações em uma série uniforme de pagamentos ou recebimentos (será discutido mais adiante).
- **VP:** Valor presente, principal ou capital inicial da operação.
- **Tipo:** Número 0 ou 1 que indica a data de vencimento das parcelas em uma série uniforme de pagamentos ou recebimentos. O número 1 indica que a primeira parcela igual e sucessiva de uma série uniforme é efetuada no ato da contratação da operação (antecipada) e o número 0, que a mesma vencerá no final de um período. No caso de parcelas futuras, essa informação é indispensável.

Exercício Resolvido:

Qual o valor de resgate de uma aplicação de \$ 12.000,00 em um título pelo prazo de 8 meses à taxa de juros compostos de 3,5% ao mês?

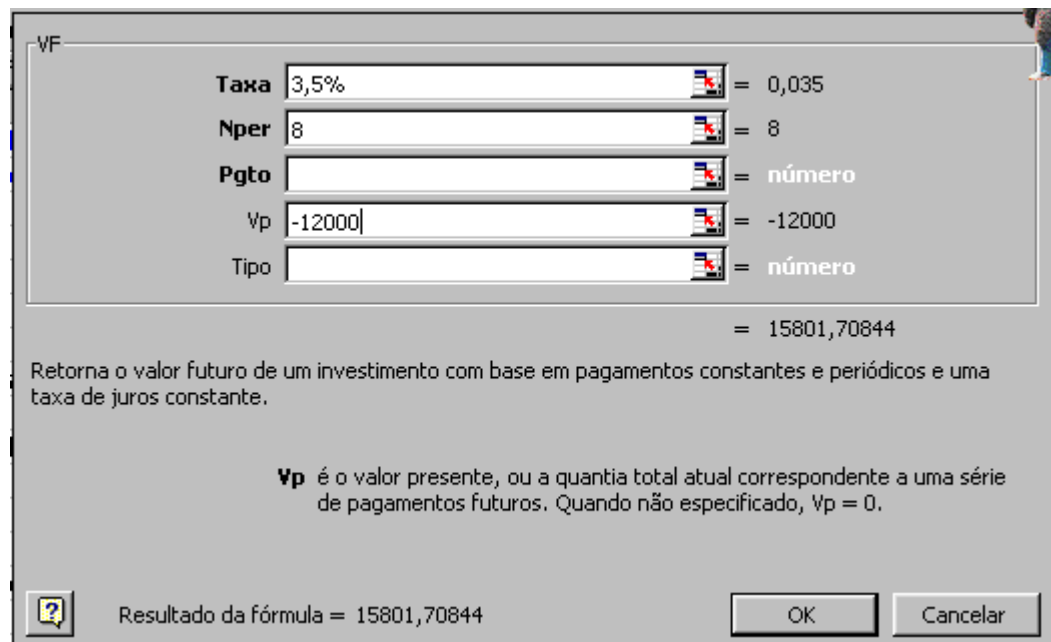
f(x) → **Financeira** → **VF**

FIGURA 5: Assistente de função.



Fonte: Microsoft Excel 2000.

FIGURA 6: Função Valor Futuro.



Fonte: Microsoft Excel 2000.

Observe que o valor do principal (VP) foi introduzido com o sinal negativo para atender aos princípios da convenção de fluxo de caixa (toda entrada de dinheiro terá sinal positivo e toda saída, negativo), uma vez que, internamente, o excel necessita de tais parâmetros para realizar seus cálculos.

Temos, portanto, um valor de resgate (valor futuro) igual a R\$ 15.801,71.

Função Valor Presente (VP) – Categoria: Financeira

Essa função calcula o valor presente de um investimento. Esse valor presente representa os valores atuais de uma série uniforme de capitais futuros, descontados a uma determinada taxa de juros compostos, por seus respectivos prazos. Essa função executa a

fórmula $VP = \frac{VF}{(1 + Taxa)^{Nper}}$ para um único capital futuro ou a fórmula

$VP = Pgto \left[\frac{1 - (1 + Taxa)^{-Nper}}{Taxa} \right]$ para uma série de capitais futuros.

Sintaxe da fórmula no MS-Excel:

- **Taxa(nper;pgto;vp;vf;tipo)**
- **Nper:** Prazo da operação, ou o número de parcelas de uma série uniforme de pagamentos ou recebimentos. Deve ser consistente e fornecido na mesma unidade de tempo da taxa de juros.
- **Pgto:** Pagamento efetuado a cada período, ou seja, o valor das prestações em uma série uniforme de pagamentos ou recebimentos. Se for omitido, será considerado 0 e, dessa forma, o campo vf deverá ser preenchido.
- **VP:** Valor presente, principal ou capital inicial da operação.

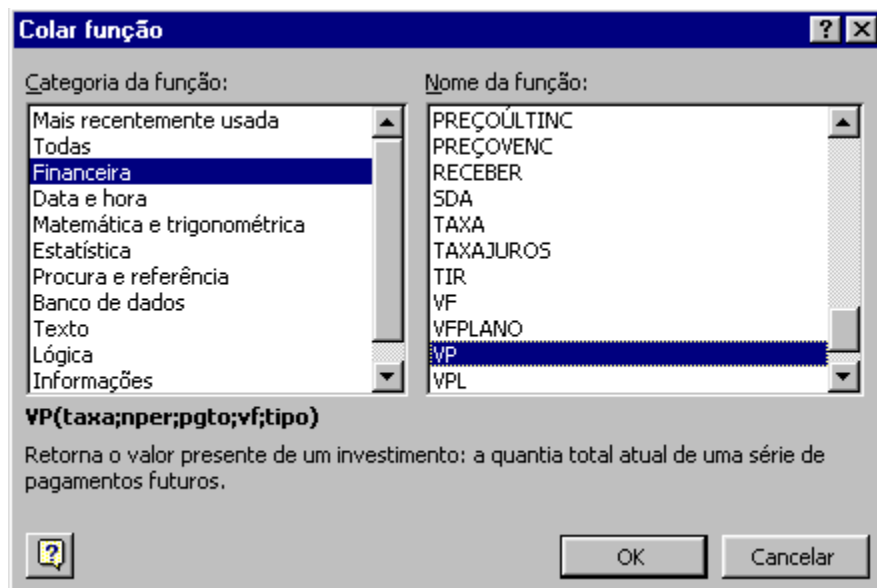
- **VF:** Valor futuro ou montante relativo ao investimento de um capital ou de uma série uniforme de prestações. Observação: caso não seja informado, será considerado 0.

Exercício Resolvido:

Se uma pessoa deseja obter \$ 27.500,00 dentro de um ano, quanto deverá depositar hoje em uma alternativa de poupança que rende 1,7% ao mês de juros compostos?

f(x) → **Financeira** → **VP**

Figura 7: Assistente de função.



Fonte: Microsoft Excel 2000.

FIGURA 8: Função Valor Presente.

VP

Taxa 1,7% = 0,017

Nper 12 = 12

Pgto = número

Vf -27500 = -27500

Tipo = número

= 22463,69836

Retorna o valor presente de um investimento: a quantia total atual de uma série de pagamentos futuros.

Vf é o valor futuro ou um saldo em dinheiro que se deseja obter após o último pagamento ter sido efetuado.

Resultado da fórmula = 22463,69836

OK Cancelar

Fonte: Microsoft Excel 2000.

Temos, portanto, o valor presente de \$ 22.463,70 que corresponde ao valor que deve ser depositado hoje.

Função Nper – Categoria: Financeira

Por meio dessa função, pode-se calcular o prazo de uma operação Financeira, ou o número de parcelas de uma série uniforme de pagamentos ou recebimentos. O resultado obtido será consistente e fornecido na mesma unidade de tempo da taxa de juros. Essa

função executa a fórmula $Nper = \frac{LN\left(\frac{VF}{VP}\right)}{LN(1 + Taxa)}$, onde LN é o logaritmo neperiano.

Sintaxe da fórmula no MS-Excel:

- **=Nper(taxa;pgto;vp;vf)**

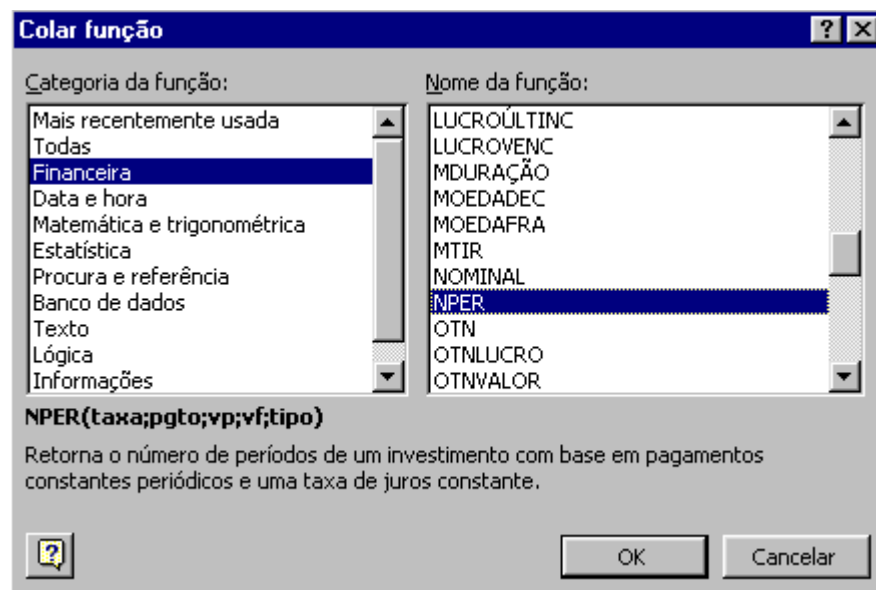
- **Taxa:** Taxa de juros compostos que será aplicada sobre o valor do capital ou das parcelas, para a obtenção do valor futuro.
- **Pgto:** Pagamento efetuado a cada período, ou seja, o valor das prestações em uma série uniforme de pagamentos ou recebimentos. Se for omitido, será considerado 0 e, dessa forma, o campo vf deverá ser preenchido.
- **VP:** Valor presente principal ou capital inicial da operação.
- **VF:** Valor futuro ou montante relativo ao investimento de um capital ou série uniforme de prestações. Observação: caso não seja informado, será considerado 0.

Exercício Resolvido:

Uma aplicação no valor de \$ 22.000,00, efetuada em certa data produz, à taxa de juros compostos de 2,4% ao mês, um montante de \$ 26.596,40 em certa data futura. Calcular o prazo da operação.

$f(x)$ → **Financeira** → **Nper**

FIGURA 9: Assistente de Função.



Fonte: Microsoft Excel 2000.

FIGURA 10: Função Número de Períodos.

NPER

Taxa	2,4%	=	0,024
Pgto		=	número
Vp	-22000	=	-22000
Vf	26596,40	=	26596,4
Tipo		=	número

= 8,000050681

Retorna o número de períodos de um investimento com base em pagamentos constantes periódicos e uma taxa de juros constante.

Vf é o valor futuro ou um saldo em dinheiro que se deseja obter após o último pagamento ter sido efetuado. Quando não especificado, é usado valor zero.

Resultado da fórmula = 8,000050681

OK Cancelar

Fonte: Microsoft Excel 2000.

Temos, portanto, que o prazo da operação é de 8 meses.

Função Taxa – Categoria: Financeira

Por meio dessa função, é possível calcular a taxa de juros compostos relativa a um empréstimo, investimento ou de uma série uniforme de pagamentos ou recebimentos.

Essa função executa a fórmula $Taxa = \sqrt[N_{per}]{\left(\frac{VF}{VP}\right)}$.

Sintaxe da fórmula no MS-Excel:

- **Taxa(nper;pgto;vp;vf)**
- **Nper:** Prazo da operação, ou o número de parcelas de uma série uniforme de pagamentos ou recebimentos. Deve ser consistente e fornecido na mesma unidade de tempo da taxa.

- **Pgto:** Pagamento efetuado a cada período, ou seja, o valor das prestações em uma série uniforme de pagamentos ou recebimentos. Se for omitido, será considerado 0 e, dessa forma, o campo vf deverá ser preenchido.
- **VP:** Valor presente, principal ou capital inicial da operação.
- **VF:** Valor futuro ou montante relativo ao investimento de um capital ou de uma série uniforme de prestações. Observação: caso não seja informado, será considerado 0.

Exercício Resolvido:

Determinar a taxa mensal de juros compostos de uma aplicação de \$ 40.000,00 que produz um montante de \$ 43.894,63 ao final de 4 meses.

F(x) → **Financeira** → **Taxa**

FIGURA 11: Função Taxa.

TAXA

Nper	4	= 4
Pgto		= número
Vp	-40000	= -40000
Vf	43894,63	= 43894,63
Tipo		= número

= 0,023500008

Retorna a taxa de juros por período em uma anuidade.

Vf é o valor futuro, ou um saldo em dinheiro que se deseja atingir após o último pagamento ter sido efetuado. Quando não especificado, utiliza Vf = 0.

Resultado da fórmula = 2%

OK Cancelar

Fonte: Microsoft Excel 2000.

Temos, portanto, que a taxa de juros compostos, correspondente a esta operação é, de 2,35% ao mês.

Função Efetiva – Categoria: Financeira

Por meio dessa função o excel calcula a taxa efetiva para uma taxa nominal dada conforme o número de períodos de sua capitalização. Essa função executa a proporção

$\frac{Nper1}{Nper2} = \frac{Taxa2}{Taxa1}$, onde Nper 1 é o prazo da taxa nominal, Nper 2 é o prazo da

capitalização, Taxa 1 é a taxa nominal e Taxa 2 é a taxa efetiva. Em seguida a função

executa a fórmula $TEQ = \left[(1 + Taxa\%) \left(\frac{Pr azodatax adesejada}{pr azodatax a inf ormada} \right) \right]$.

Sintaxe da fórmula no MS-Excel:

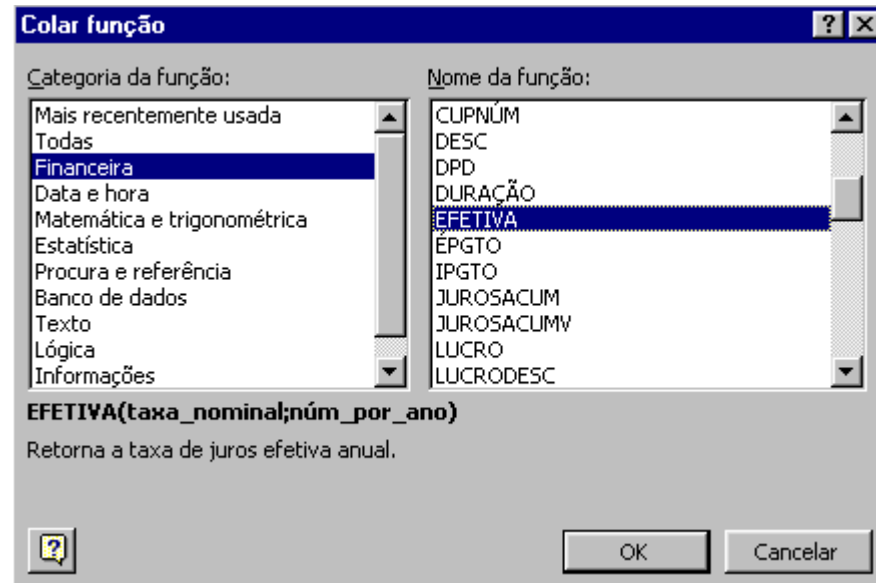
- **=Efetiva(taxa_nominal;num_por_ano)**
- **Taxa_nominal:** Taxa nominal de juros.
- **Num_por_ano:** Número de períodos inteiros de capitalizações da taxa de juros.

Exercício Resolvido:

Uma conta de poupança paga juros reais de 6% ao ano, capitalizados mensalmente, qual a taxa efetiva anual de juros paga pela poupança?

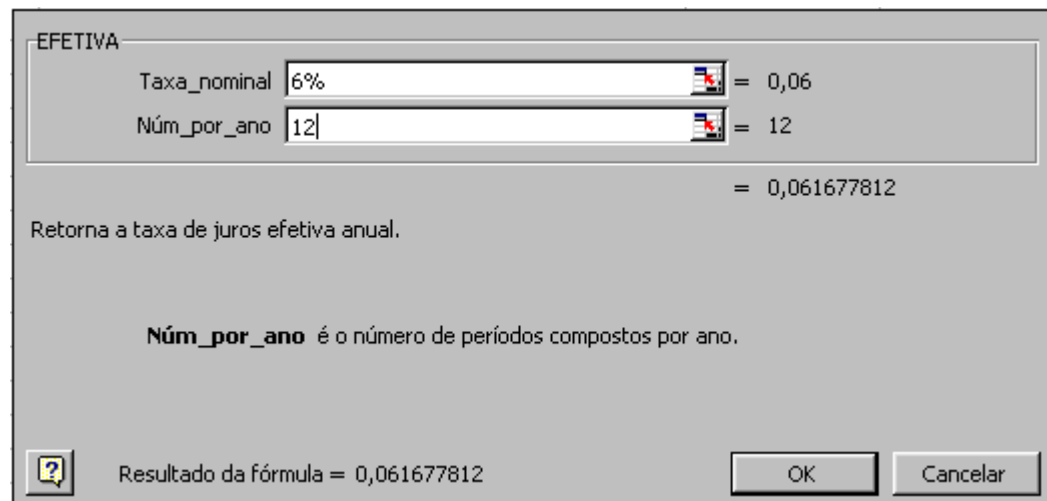
f(x) → **Financeira** → **Efetiva**

FIGURA 12: Assistente de Função.



Fonte: Microsoft Excel 2000.

FIGURA 13: Função taxa efetiva.



Fonte: Microsoft Excel 2000.

Temos, portanto, que a taxa efetiva de juros é de 6,17% ao ano.

Função Nominal – Categoria: Financeira

Por meio dessa função o excel calcula a taxa nominal para uma taxa efetiva dada conforme o número de períodos da capitalização desejada. Essa função executa a fórmula

$TEQ = \left[(1 + Taxa\%) \left(\frac{Pr azodatax adesejada}{pr azodatax ainf ormada} \right) \right]$. Em seguida a função executa a proporção

$\frac{Nper1}{Nper2} = \frac{Taxa2}{Taxa1}$, onde Nper 1 é o prazo da taxa nominal, Nper 2 é o prazo da

capitalização, Taxa 1 é a taxa nominal e Taxa 2 é a taxa efetiva.

Sintaxe da fórmula no MS-Excel:

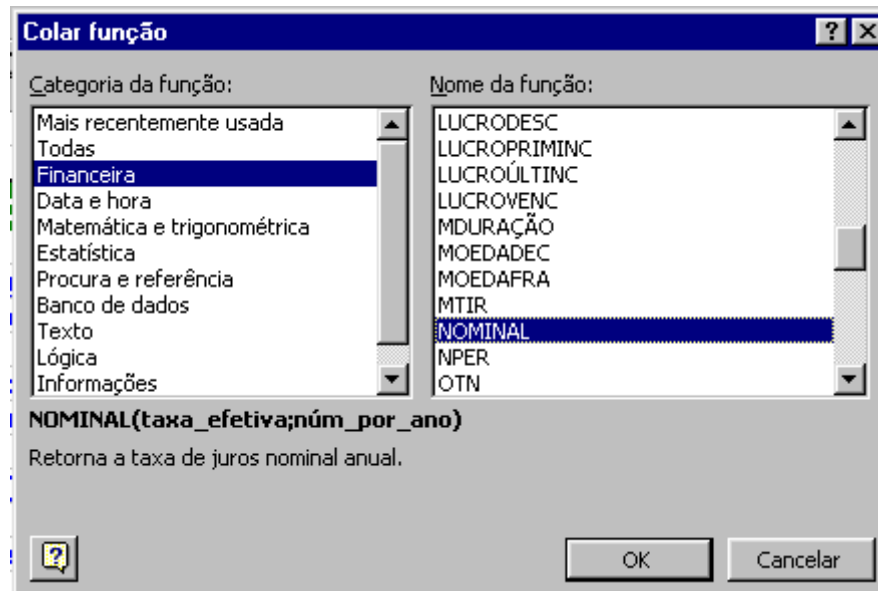
- **Nominal(taxa_efetiva;num_por_ano)**
- **Taxa_efetiva:** taxa efetiva de juros.
- **Num_por_ano:** número de períodos de capitalização desejada.

Exercício Resolvido:

Qual a taxa nominal de juros, com capitalização mensal, correspondente a uma taxa efetiva de juros de 6,17% ao ano?

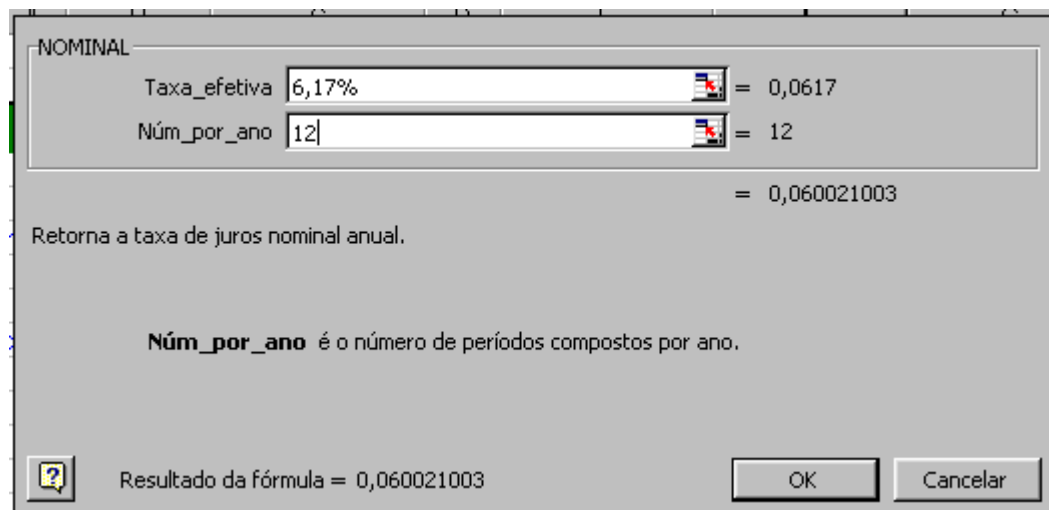
f(x) → **Financeira** → **Nominal**

FIGURA 14: Assistente de função.



Fonte: Microsoft Excel 2000.

FIGURA 15: Função taxa nominal.



Fonte: Microsoft Excel 2000.

Temos, portanto, que a taxa nominal com capitalização mensal, correspondente a taxa efetiva de 6,17% ao ano é de 6,00% ao ano.

Função Pgto – Categoria: Financeira

O MS-Excel resolve problemas de séries uniformes por meio da função Pgto, tanto para termos postecipados como para termos antecipados.

Para que o excel possa identificar se a série de prestações é do tipo postecipada ou antecipada, deve-se informar no campo Tipo da função mencionada: “0” para termos postecipados e “1” para termos antecipados. Essa

função executa a fórmula $Pgto = \frac{VP}{\left[\frac{1 - (1 + Taxa)^{Nper}}{taxa} \right]}$, para rendas postecipadas ou

a fórmula $Pgto = \frac{VP}{\left[\frac{1 - (1 + Taxa)^{Nper}}{Taxa} \right] (1 + taxa)}$ para rendas antecipadas, ambas

utilizando o valor presente e, ainda executa a fórmula $Pgto = \frac{VF}{\left[\frac{(1 + Taxa)^{Nper} - 1}{Taxa} \right]}$,

utilizando o valor futuro.

Sintaxe da fórmula no MS-Excel:

- **=Pgto(taxa;nper;vp;tipo)**
- **Taxa:** Taxa de juros compostos a ser utilizada para o cálculo das prestações.
- **Nper:** Número total de prestações de uma série uniforme.
- **VP:** valor presente, ou valor atual total de uma série de pagamentos futuros.
- **Tipo:** Número “0” ou “1” que indica a data de vencimento das parcelas em uma série uniforme de pagamentos ou recebimentos. O número “1” indica

que a primeira prestação igual e consecutiva de uma série uniforme é efetuada no ato da contratação da operação (antecipada), e o número “0”, que a mesma vencerá no final de um período.

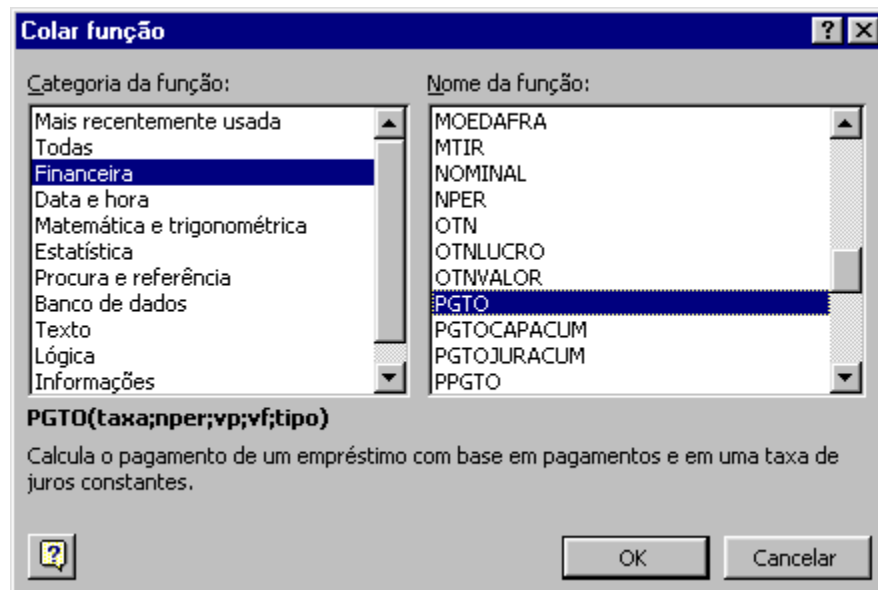
Observação: Se campo Tipo não for informado, o excel utilizará como padrão termos postecipados.

Exercício Resolvido:

Um aparelho doméstico está sendo vendido por \$ 400,00 a vista, ou para pagamento a prazo, em cinco prestações iguais, mensais e consecutivas, sendo a primeira paga um mês após a data da compra. Calcule o valor das prestações a serem pagas, sabendo-se que a taxa de juros compostos, cobrada na compra a prazo, é de 8% ao mês?

$f(x)$ → **Financeira** → **Pgto**

FIGURA 16: Assistente de função.



Fonte: Microsoft Excel 2000.

FIGURA 17: Função Pagamento.

PGTO

Taxa 8% = 0,08

Nper 5 = 5

Vp -400 = -400

vf = número

Tipo 0 = 0

= 100,1825818

Calcula o pagamento de um empréstimo com base em pagamentos e em uma taxa de juros constantes.

Tipo é um valor lógico: pagamento no início do período = 1; pagamento ao final do período = 0 ou não especificado.

Resultado da fórmula = 100,1825818

OK Cancelar

Fonte: Microsoft Excel 2000.

Temos, portanto, que o valor das prestações a serem pagas é de \$100,18.

Função IPgto – Categoria: Financeira

Por meio dessa função, pode-se calcular o valor dos juros devidos quando do pagamento de uma determinada parcela em série uniforme. Essa função elimina a necessidade de se construir período a período, uma planilha de amortizações até o período desejado para que se conheça o valor do juro desse período. Esse valor é dado pela fórmula $J = Sd_0 \cdot Taxa$, onde Sd_0 é o saldo devedor do período anterior.

Sintaxe da fórmula no MS-Excel:

- **Ipqto(taxa;período;nper;vp;tipo)**
- **Taxa:** taxa de juros compostos da operação

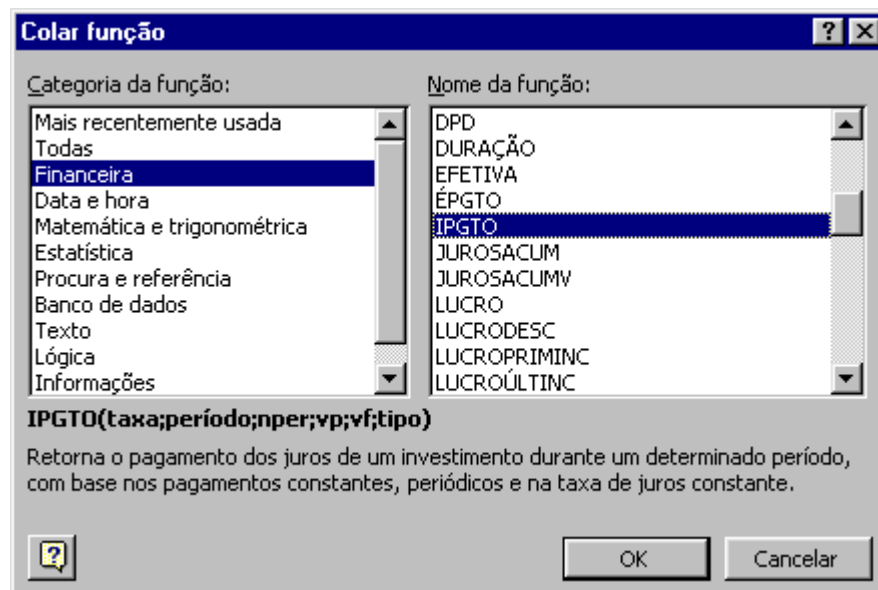
- **Período:** Período cujos juros deseja-se saber e deve estar no intervalo entre 1 e Nper.
- **Nper:** Número total de prestações numa série uniforme.
- **VP:** Valor do principal financiado, ou seja, o valor atual total correspondente a uma série de pagamentos.
- **Tipo:** Número “0” (para termos postecipados) ou “1” (para termos antecipados) e indica as datas de vencimentos dos pagamentos.

Exercício Resolvido:

Um empréstimo no valor de \$ 100.000,00 deve ser liquidado por meio do pagamento de cinco prestações iguais, mensais e consecutivas, vencendo a primeira um mês após a data de contratação, por meio do Sistema Francês de Amortização. Qual o valor dos juros pagos na terceira prestação, sabendo-se que a taxa de juros compostos é de 10% ao mês?

$f(x)$ → **Financeira** → IPgto

FIGURA 18: Assistente de função.



Fonte: Microsoft Excel 2000.

FIGURA 19: Função juros devidos.

IPGTO

Taxa	10%	=	0,1
Período	3	=	3
Nper	5	=	5
Vp	-100000	=	-100000
Vf		=	número

= 6560,252903

Retorna o pagamento dos juros de um investimento durante um determinado período, com base nos pagamentos constantes, periódicos e na taxa de juros constante.

Vp é o valor presente ou a quantia total atual correspondente a uma série de pagamentos futuros.

Resultado da fórmula = 6560,252903

OK Cancelar

Fonte: Microsoft Excel 2000.

Portanto o valor dos juros pagos na terceira prestação é de \$ 6.560,25.

Função PPgto – Categoria: Financeira:

Esta função calcula o valor do capital amortizado quando do pagamento de determinada prestação de uma série uniforme. Essa função elimina a necessidade de se construir período a período, uma planilha de amortizações até o período desejado para que se conheça o valor da amortização desse período. Esse valor é dado pela fórmula $A = P_{gto} - J$, onde A é o valor da amortização.

Sintaxe da fórmula no MS-Excel:

- **=Ppgto(taxa;per;nper;vp;tipo)**
- **Taxa:** taxa de juros compostos da operação.

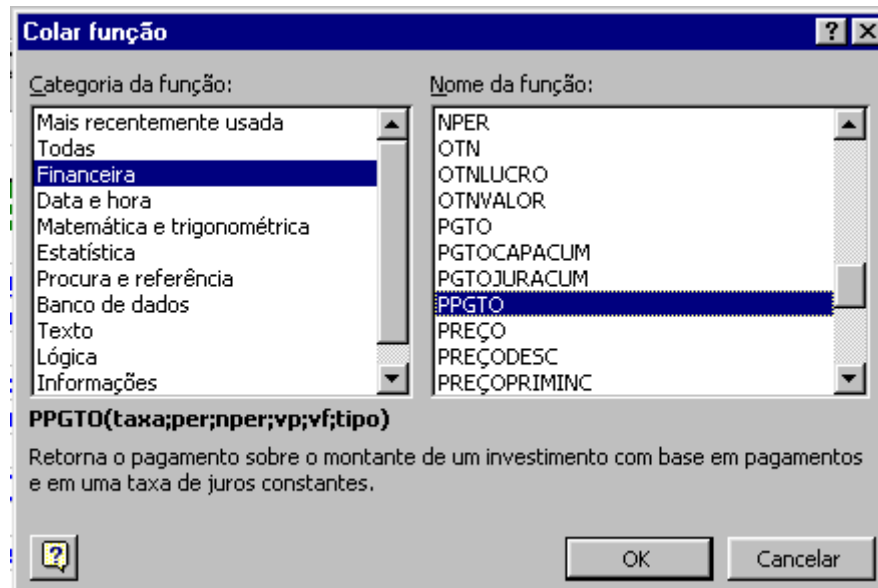
- **Per:** Período cujo principal deseja-se saber e deve estar no intervalo entre 1 e nper.
- **Nper:** Número total de prestações de uma série uniforme.
- **VP:** Valor do principal financiado, ou seja, o valor atual total correspondente a uma série de pagamentos.
- **Tipo:** Número “0” (para termos postecipados) ou “1” (para termos antecipados) e, indica as datas de vencimentos dos pagamentos.

Exercício Resolvido:

Um empréstimo no valor de \$ 100.000,00 deve ser liquidado por meio do pagamento de cinco prestações iguais, mensais e consecutivas, vencendo a primeira um mês após a data de contratação, por meio do Sistema Francês de Amortização. Qual o valor do capital amortizado quando do pagamento da quarta prestação, sabendo-se que a taxa de juros compostos é de 10% ao mês?

F(x) → Financeira → PPgto

FIGURA 20: Assistente de função.



Fonte: Microsoft Excel 2000.

FIGURA 21: Função valor amortizado.

PPGTO

Taxa	10%	=	0,1
Per	4	=	4
Nper	5	=	5
Vp	-100000	=	-100000
Vf		=	número

= 21801,44469

Retorna o pagamento sobre o montante de um investimento com base em pagamentos e em uma taxa de juros constantes.

Per especifica o período e deve estar no intervalo entre 1 e nper.

Resultado da fórmula = 21801,44469

OK Cancelar

Fonte: Microsoft Excel 2000.

Portanto o capital amortizado no pagamento da quarta prestação é de \$ 21.801,44

Função PgtoJuracum – Categoria: Financeira:

Essa função calcula o valor dos juros acumulados após o pagamento de uma determinada quantidade de prestações de uma série uniforme. Essa função elimina a necessidade de se construir período a período, uma planilha de amortizações até o período desejado para que se conheça o valor total dos juros até esse período. Esse valor é dado pelo somatório da fórmula $J = Sd_0 \cdot Taxa$.

Sintaxe da fórmula no MS-Excel:

- **=PgtoJuracum(taxa;nper;vp;início_período;final_período;tipo_Pgto)**
- **Taxa:** taxa de juros compostos da operação.

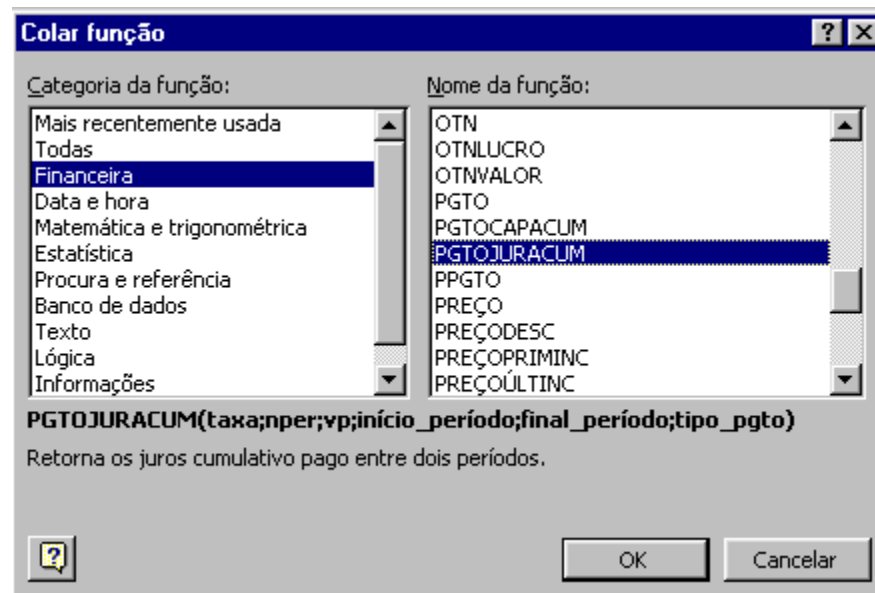
- **Nper:** Número total de prestações de uma série uniforme.
- **VP:** valor do principal financiado, ou seja, o valor total correspondente a uma série de pagamentos.
- **Início_período:** Número da prestação inicial, a partir da qual será efetuado o cálculo dos juros acumulados. É o primeiro período para o cálculo. Os períodos de pagamentos das prestações são numerados começando por 1.
- **Final_período:** Número da última prestação que se deseja efetuar o cálculo dos juros acumulados. É o último período do cálculo.
- **Tipo_Pgto:** Número “0” (para termos postecipados) e “1” (para termos antecipados) e indica as datas de vencimentos dos pagamentos.

Exercício Resolvido:

Um empréstimo no valor de \$ 100.000,00 deve ser liquidado por meio do pagamento de cinco prestações iguais, mensais e consecutivas, vencendo a primeira um mês após a data de contratação, por meio do Sistema Francês de Amortização. Qual o valor dos juros acumulados quando do pagamento da segunda prestação, sabendo-se que a taxa de juros compostos é de 10% ao mês?

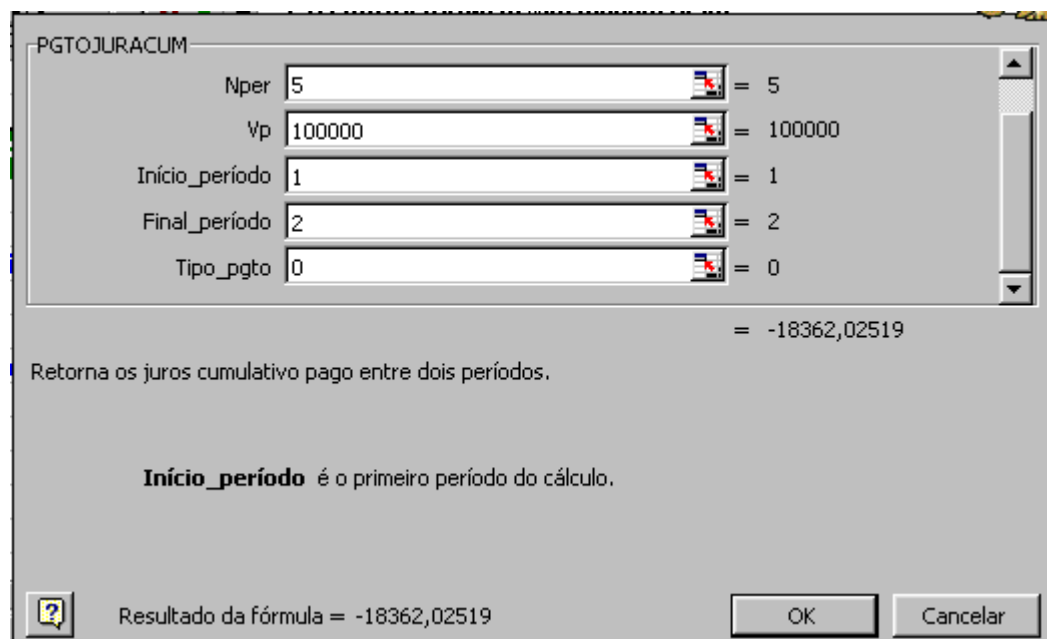
f(x) → **Financeira** → **PgtoJuracum**

FIGURA 22: Assistente de função.



Fonte: Microsoft Excel 2000.

FIGURA 23: Função Juros Acumulados.



Fonte: Microsoft Excel 2000.

Portanto o valor dos juros totais pagos até o pagamento da segunda prestação é de \$ 18.362,03.

Função PgtoCapacum – Categoria: Financeira

Essa função calcula o valor do principal amortizado após o pagamento de uma determinada quantidade de prestações de uma série uniforme. Essa função elimina a necessidade de se construir período a período, uma planilha de amortizações até o período desejado para que se conheça o valor total das amortizações até esse período. Esse valor é dado pelo somatório da fórmula $A = Pgto - J$.

Sintaxe da fórmula no MS-Excel:

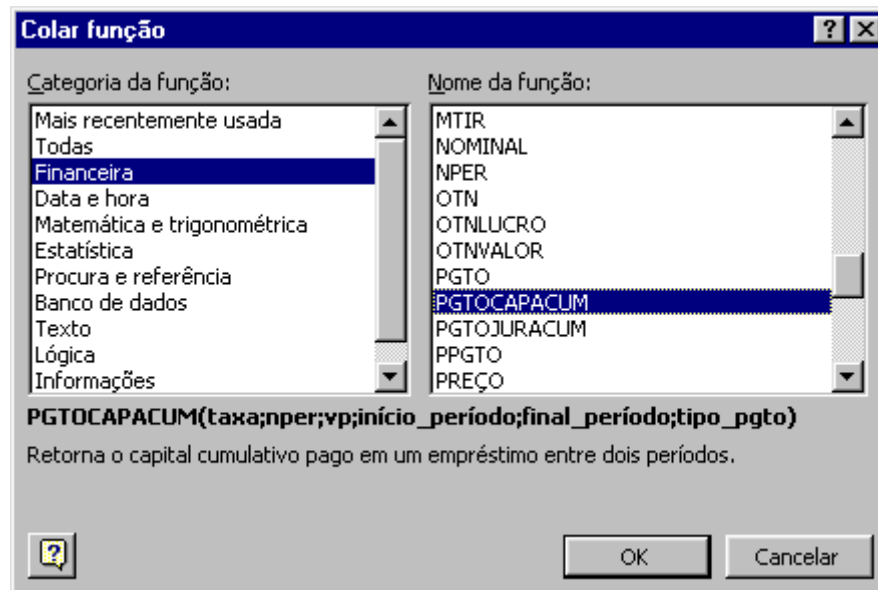
- **=PgtoCapacum(taxa;nper;vp;início_período;final_período;tipo_pgto)**
- **Taxa:** taxa de juros compostos da operação.
- **Nper:** Número total de prestações de uma série uniforme.
- **VP:** Valor do principal financiado, ou seja, o valor atual correspondente a uma série de pagamentos.
- **Início_período:** Número da prestação inicial a partir da qual será efetuado o cálculo da capital acumulado. É o primeiro período considerado para o cálculo. Os períodos de pagamentos das prestações são numerados começando por 1.
- **Final_período:** Número da última prestação que se deseja efetuar o cálculo do capital acumulado. É o último período considerado no cálculo.
- **Tipo_Pgto:** Número “0” (para termos postecipados) e “1” (para termos antecipados) e indica as datas de vencimentos dos pagamentos.

Exercício Resolvido:

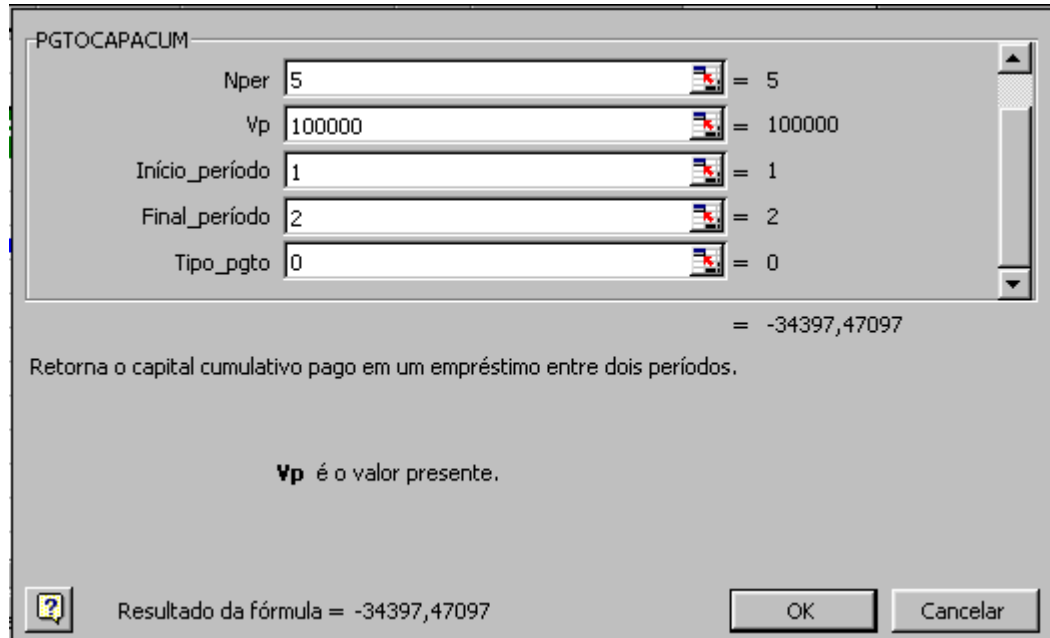
Um empréstimo no valor de \$ 100.000,00 deve ser liquidado por meio do pagamento de cinco prestações iguais, mensais e consecutivas, vencendo a primeira um mês após a data de contratação, por meio do Sistema Francês de Amortização. Qual o valor total de capital amortizado quando do pagamento da segunda prestação, sabendo-se que a taxa de juros compostos é de 10% ao mês?

F(x) → Financeira → PgtoCapacum

FIGURA 24: Assistente de função.



Fonte: Microsoft Excel 2000.

FIGURA 25: Função valor total amortizado.

Fonte: Microsoft Excel 2000.

Portanto o total de capital amortizado após o pagamento da segundo prestação é de \$ 34.397,47.

Função VPL – Categoria: Financeira

Essa função calcula o valor atual de uma série de entradas e saídas de dinheiro de um fluxo de caixa, descontadas a uma determinada taxa de juros compostos. Essa função executa a fórmula $VP = VF(1 + Taxa)^{Nper}$ conforme a quantidade de valores futuros efetuando, ao final, o somatório desses valores presentes.

Sintaxe da fórmula no MS-Excel:

- =VPL(taxa;valor1;valor2;...)

- **Taxa:** Taxa de juros a ser utilizada para o desconto dos fluxos de caixa futuros.
- **Valor1;Valor2;...:** Fluxos de caixa futuros, num total de até 29, que serão utilizados para o cálculo do VPL.

Observações:

- Será utilizada a convenção de fluxo de caixa adotada até então, ou seja, todas as entradas de dinheiro terão sinais positivos, enquanto as saídas terão sinais negativos;
- Para o cálculo do VPL deve-se informar a taxa na mesma unidade de tempo que acontecem as entradas ou saídas de caixa. Exemplo: se a periodicidade das entradas e saídas é mensal, a taxa de juros deve ser mensal;
- O VPL é calculado para um período antes do acontecimento do primeiro fluxo de caixa (valor1) e termina com o último fluxo de caixa informado. Caso o primeiro fluxo de caixa aconteça na data focal “0”, seu valor deverá ser incluído no resultado obtido e não como valor de argumentos;
- Os valores dos argumentos valor1; valor2;..., devem estar ordenados, de acordo com as datas de seus respectivos acontecimentos;
- Os argumentos valor1; valor2;..., podem ser valores isolados de fluxos de caixa, ou agrupamentos de capitais contidos em uma mesma coluna de uma planilha.

Exercício Resolvido:

Quanto devo aplicar hoje em uma instituição Financeira que remunera depósitos a uma taxa de juros compostos de 2% ao mês, para poder fazer as seguintes retiradas ao longo do tempo:

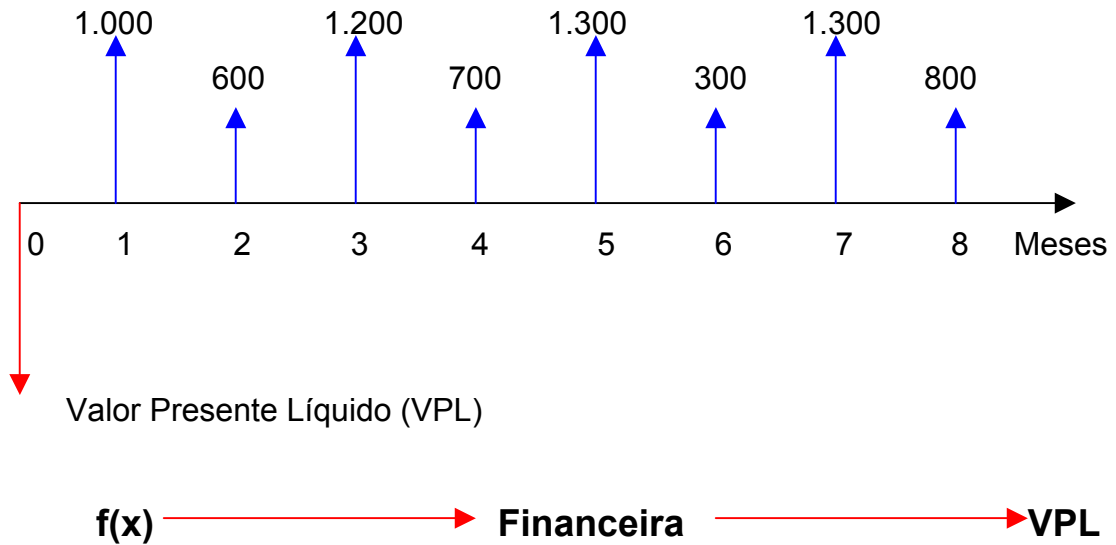
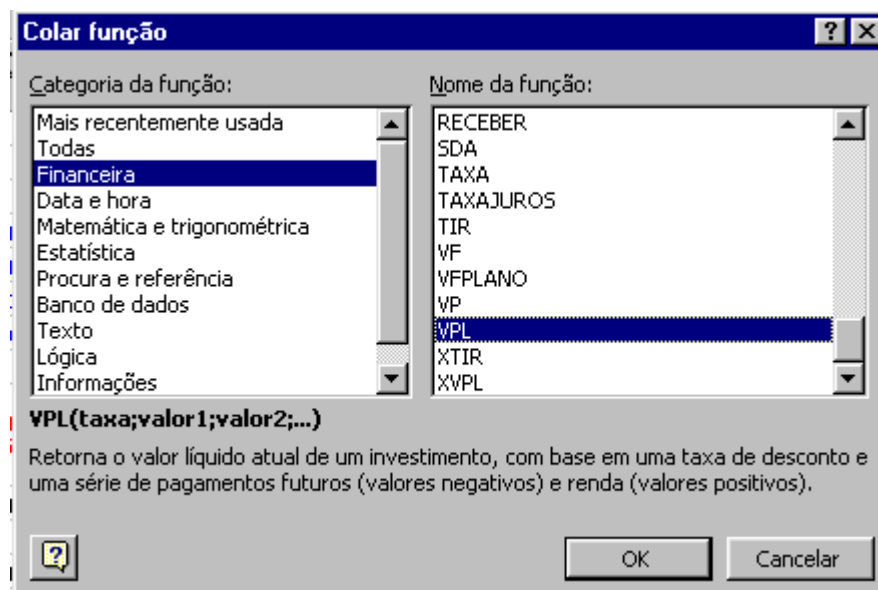


FIGURA 26: Assistente de função.



Fonte: Microsoft Excel 2000.

FIGURA 27: Função Valor Presente Líquido.

VPL

Valor4	700	=	700
Valor5	1300	=	1300
Valor6	300	=	300
Valor7	1300	=	1300
Valor8	800	=	800

= 6592,934022

Retorna o valor líquido atual de um investimento, com base em uma taxa de desconto e uma série de pagamentos futuros (valores negativos) e renda (valores positivos).

Valor8: valor1;valor2;... de 1 a 29 pagamentos e rendas, distribuídos em espaços iguais, e que ocorrem ao final de cada período.

Resultado da fórmula = 6592,934022

OK Cancelar

Fonte: Microsoft Excel 2000.

Portanto, para fazer frente às retiradas mencionadas, deve ser aplicada, à taxa de juros compostos de 2% ao mês, a quantia de \$ 6.592,93.

Função TIR – Categoria: Financeira:

Essa função calcula a taxa interna de retorno de uma seqüência de fluxos de caixa, com periodicidade constante. Os valores dos fluxos de caixa podem ser variados. Essa função executa a fórmula $Taxa = Nper \sqrt{\left(\frac{VF}{VP}\right)}$ sucessivamente conforme os períodos indicados.

Sintaxe da fórmula no MS-Excel:

- =TIR(valores;estimativa)

- **Valores:** São os fluxos de caixa que serão utilizados para o cálculo da taxa interna de retorno (TIR);
- **Estimativa:** Taxa que auxilia na obtenção do resultado de TIR. Na maioria das vezes, o MS-Excel não necessita de tal informação para o cálculo de TIR. Se esta estimativa for omitida, será considerada 10%.

Observações:

- Será utilizada a convenção de fluxo de caixa adotada até então, ou seja, todas as entradas de dinheiro terão sinais positivos, enquanto as saídas terão sinais negativos;
- A taxa interna de retorno (TIR) será calculada na mesma unidade de tempo que acontecem as entradas ou saídas de caixa. Exemplo: Se a periodicidade das entradas e saídas é mensal, a taxa de juros será mensal;
- Os valores dos fluxos de caixa devem estar ordenados, em função das datas de seus respectivos acontecimentos e devem conter pelo menos uma entrada (sinal positivo) e uma saída (sinal negativo) de caixa;
- O MS-Excel usa o método iterativo (tentativa e erro) para calcular a taxa interna de retorno. Ele inicia o cálculo pela estimativa fornecida e vai variando esta taxa até que o resultado tenha uma precisão de 0,00001%.

Exercício Resolvido:

Uma empresa renegociou uma dívida de \$ 100.000,00, para ser liquidada com o pagamento de três duplicatas, a primeira de \$ 50.000,00, a segunda de \$ 40.000,00 e a terceira de \$ 30.000,00, vencíveis, respectivamente, em 30, 60 e 90 dias da data da contratação. De acordo com o fluxo de caixa a seguir, determine a taxa de juros compostos cobrada nesse empréstimo.

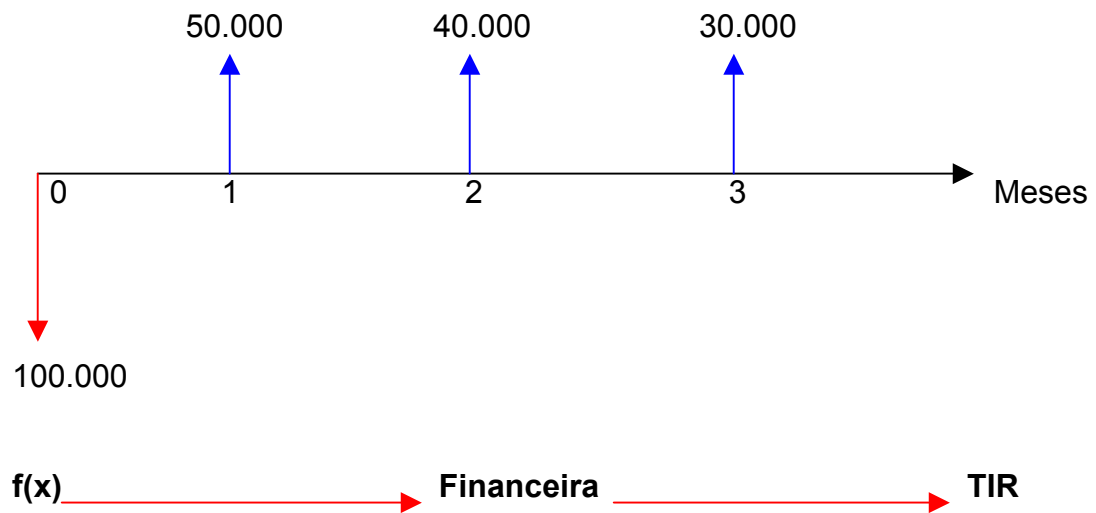
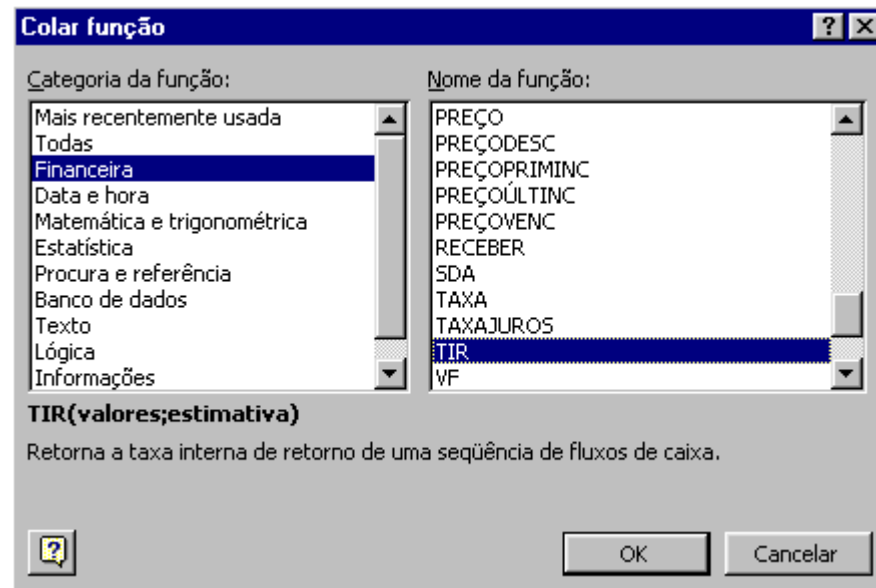


FIGURA 28: Assistente de função.



Fonte: Microsoft Excel 2000.

FIGURA 29: Função taxa interna de retorno.

TIR

Valores = referência

Estimativa = número

=

Retorna a taxa interna de retorno de uma seqüência de fluxos de caixa.

Valores é uma matriz ou uma referência a células que contêm números cuja taxa interna de retorno se deseja calcular.

Resultado da fórmula =

Fonte: Microsoft Excel 2000.

TABELA 1: Tabela para cálculo da taxa interna de retorno.

<u>Tabela 1:</u>	Taxa Interna de Retorno
Prazo	Valores Futuros
0	- 100.000,00
1	50.000,00
2	40.000,00
3	30.000,00
TIR	10,65%

Fonte: Microsoft Excel 2000.

Portanto, de acordo com tabela acima, podemos verificar que a taxa de juros compostos, utilizada nessa operação é de 10,65% ao mês.

CAPÍTULO 5

5. Análise e Interpretação dos Dados do Estudo de Caso.

Esse capítulo trata da análise do estudo de caso, onde serão apresentadas as observações feitas durante a utilização dos softwares Microsoft PowerPoint 200 e Excel 2000.

Também trata da aplicação de um questionário elaborado para a obtenção da opinião dos aprendizes quanto ao uso do computador nas aulas de Matemática financeira.

Ao final serão feitas a análise e interpretação dos dados obtidos com as observações durante o desenvolvimento do estudo de caso e com o questionário.

5.1. Observações Durante o Desenvolvimento do Estudo de Caso.

No desenvolvimento do programa de Matemática Financeira em salas de multimídia e no laboratório de informática, durante a aplicação dos recursos de informática, foram feitas as seguintes observações:

Quanto ao aspecto colaborativo e cooperativo.

- A participação do aprendiz durante as aulas teóricas é bem maior na sala participante do projeto, comparando com a turma que tem aulas na sala tradicional;
- A interatividade entre os aprendizes no laboratório de informática é intensa, quase todos participam ativamente das dificuldades matemáticas e de

utilização do software, enfrentados pelo colega na resolução de exercícios, enquanto que na sala de aula tradicional esta interatividade é pequena;

- O respeito às dificuldades dos colegas é mais evidente na turma que trabalha no laboratório de informática em relação à turma que trabalha em sala de aula tradicional;
- A cooperação/colaboração entre os aprendizes na busca do conhecimento se dá de forma mais harmoniosa entre aqueles que tem aulas no laboratório de informática e salas de multimídia;
- Pelo correio eletrônico os aprendizes estão enviando dicas de melhor utilização dos recursos do MS-Excel o que tem nos ajudado bastante durante as aulas, visto que diminuem as interrupções das explicações da matéria, por causa de problemas com a informática;
- O correio eletrônico está possibilitando uma integração maior entre aluno x aluno e aluno x professor, fora do ambiente escolar, coisa que antes não existia;
- A interação dos aprendizes e do professor nas aulas de multimídia e especialmente no laboratório de informática é visivelmente maior, visto que as dúvidas e soluções são compartilhadas em conjunto;
- Se antes aqueles aprendizes que tinham um conhecimento maior sobre determinado assunto ficavam impacientes com aqueles que ainda não estavam tão bons, agora com a informatização da Matemática Financeira, criou-se um ambiente de cooperação/colaboração entre os aprendizes que, tornaram-se mais dispostos a mostrar aquilo que sabem àqueles que ainda não sabem;

- O espírito de solidariedade entre os aprendizes está aumentando, graças ao correio eletrónico, uma vez que, sempre existe uma dúvida e também sempre existe alguém disposto a sanar esta dúvida;
- Há desenvolvimento interpessoal e entrosamento maior da turma diante da necessidade de ajuda mútua no manuseio da tecnologia;

Quanto a Motivação.

- A chegada dos aprendizes em uma sala de aula tradicional é tumultuada e sempre com atrasos, enquanto que a dos aprendizes participante do projeto em sala de multimídia e laboratório de informática, é de forma tranqüila e antes do horário previsto, com algumas exceções;
- Terminada uma discussão teórica e também uma exemplificação dos temas, percebe-se que os aprendizes no laboratório de informática iniciam a resolução de exercícios imediatamente enquanto que, na sala de aula tradicional, vários deles se evadem da sala;
- As conversas paralelas, assuntos que não dizem respeito à disciplina, diminuíram de forma bastante acentuada no laboratório de informática e salas de multimídia;
- A motivação para a aquisição do conhecimento é mais evidente na turma que trabalha no laboratório de informática;
- O ambiente de trabalho ficou mais agradável com a utilização do MS-Excel, pois o aprendiz demonstra maior satisfação ao desenvolver problemas propostos;

- O número de aprendizes “stressados” com a Matemática Financeira, é bem menor em função da aula ser mais leve através do computador;
- A agilidade do Excel na resolução de problemas faz com que os aprendizes tenham maior interesse em resolver o próximo problema;
- Os aprendizes estão muito satisfeitos com a economia que tem feito na aquisição de material didático (livros, cadernos, lápis, borracha, etc.) uma vez que o material de trabalho está totalmente disponível no computador;

Quanto à mudança de visão sobre a Matemática Financeira.

- O tempo gasto para se discutir a parte teórica de determinado assunto na sala de aula tradicional é maior visto que várias intervenções são feitas para se manter um ambiente de tranquilidade para tal discussão;
- Vivenciou-se o avanço daqueles aprendizes que nas primeiras aulas no laboratório de informática se mostravam apreensivos quanto ao entendimento da Matemática Financeira, vista através do MS-Excel;
- O foco da preocupação dos aprendizes mudou. Com o computador preocupam-se mais em raciocinar sobre o problema proposto do que com o grau de dificuldade dos cálculos, uma vez que estes são realizados pelo computador;
- Os aprendizes, através da interatividade, aprendem, testam o conhecimento obtido, e ainda simulam situações novas. Estas simulações não acontecem com os aprendizes da sala de aula tradicional;

- Pelo fato do material de trabalho estar disponível para o aprendiz a qualquer momento, percebe-se que há um ganho de tempo muito grande, pois o aprendiz não precisa ficar copiando “quadros e quadros” escritos pelo professor, com isto a concentração é maior e o aprendizado também;

Quanto ao aspecto colaborativo e cooperativo e a mudança de visão sobre a Matemática Financeira.

- Em várias aulas no laboratório de informática, recebemos várias dicas para uma melhor utilização dos recursos de informática vindas dos aprendizes que possuem um conhecimento maior desses recursos. Este gesto funciona como um auxílio ao professor, pois acelera ainda mais o andamento e entendimento da matéria;
- Os aprendizes estão criando grupos de estudo para aprimorarem suas habilidades Matemáticas e informáticas em horários diversos fora daquele estabelecido para nossas aulas e isto ocorre com uma frequência bem maior que em salas de aula tradicionais;

Quanto à motivação e a mudança de visão sobre a Matemática Financeira.

- As aulas de introdução aos tópicos da disciplina Matemática Financeira em uma sala de aula tradicional são vistas com descaso por grande parte da turma enquanto que na turma do projeto a atenção é quase total;
- A iniciativa por parte dos aprendizes no laboratório de informática é bem maior à daqueles em sala de aula tradicional, que ficam apáticos esperando que algum questionamento seja feito por parte do professor;

- Os aprendizes com idades mais avançadas começaram bastante resistentes e pessimistas quanto ao uso do laboratório de informática para a aquisição do conhecimento matemático financeiro, mas demonstram agora tranquilidade e conhecimento técnico para dar continuidade aos estudos de Matemática Financeira no laboratório de informática;
- O computador atrai mais a atenção dos aprendizes, visto que poucos saem da sala durante a aula e isto faz com que a Matemática Financeira seja mais bem compreendida;
- O aprendiz se sente mais a vontade, pois tem a liberdade de estudar onde e quando desejar, deixando para a sala de aula apenas as dúvidas e isto faz com que ele esteja mais preparado para discutir os assuntos vistos na escola;
- O aprendiz está mais motivado em aprender a Matemática Financeira através do MS-Excel, pois fica apto para atuar no mercado de trabalho, onde as empresas usam geralmente o MS-Excel nos cálculos financeiros;
- Os aprendizes passaram a solicitar monitoria ou aulas extras para que pudessem treinar um pouco mais o conteúdo aprendido e isto raramente acontece em turmas com aulas em sala tradicional;
- O visual e a organização do material de estudo faz com que o aprendiz sinta mais prazer em estudar;
- Os aprendizes passaram a perceber a importância da interdisciplinaridade em função deles terem aulas sobre o MS-Excel na disciplina de Informática. ;

5.2. O Questionário

O questionário constitui hoje uma das mais importantes técnicas disponíveis para a obtenção de dados em pesquisas sociais.

Como técnica de investigação tem como objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.

Nesta pesquisa optou-se pelo questionário como técnica de investigação pelo fato dele apresentar itens que funcionam como estímulos para a obtenção de determinadas reações e também porque apresenta uma série de vantagens tais como:

- Possibilita atingir todos os aprendizes sem a necessidade de estar presente com cada um deles;
- Implica menor tempo em sua aplicação;
- Garante o anonimato das respostas;
- Permite que o aprendiz o responda no momento em que julgar mais conveniente e com isto pode refletir melhor ao responder;
- Não expõe o aprendiz à influência de opiniões.

Ao elaborar o questionário preocupou-se com a utilização da informática no ensino da Matemática Financeira, como tentativa de mudança da visão que o aprendiz tem da disciplina (assunto de difícil entendimento), mostrando que em ambientes de aprendizagem colaborativa/cooperativa, o computador é fator decisivo para estimular o processo, pois motiva o aprendiz na construção do conhecimento.

Para cada afirmação no questionário, pediu-se que os aprendizes marcassem com um **x** a opção que melhor demonstrasse sua opinião.

O questionário encontra-se no Anexo-I.

5.3. Análise e Interpretação dos Dados.

Após a coleta dos dados relativos à pesquisa, conforme anexo-I, faz-se agora a análise e a interpretação desses dados.

Estes dois processos, apesar de serem distintos conceitualmente, estão sempre relacionados.

Enquanto a análise tem como objetivo organizar e sintetizar os dados de tal forma que possibilitem o fornecimento de respostas ao problema proposto para a investigação, a interpretação tem como objetivo a procura do sentido mais amplo das respostas.

Nesta pesquisa, a análise e a interpretação dos dados, observou-se os seguintes passos:

- O estabelecimento das categorias;
- A codificação;
- A tabulação;
- A análise comparativa dos dados;
- A avaliação das generalizações obtidas com os dados;
- A interpretação dos dados.

5.3.1. O estabelecimento das categorias.

As respostas fornecidas pelo questionário e observações do comportamento dos aprendizes foram agrupadas tomando-se como princípio de classificação a **favorabilidade** ou **desfavorabilidade** em relação ao grupo pesquisado.

As categorias foram **favorável**, **desfavorável** e **neutra** por se achar que atendiam a regras básicas como:

- O conjunto de categorias derivar de um único princípio de classificação;
- O conjunto de categorias ser exaustivo, uma vez que estas são suficientes para incluir todas as respostas;
- As categorias do conjunto de dados serem mutuamente exclusivas para que não fosse possível colocar determinada resposta em mais de uma categoria do conjunto;

5.3.2. Codificação.

Codificação é o processo pelo qual os dados brutos são transformados em símbolos que possam ser tabulados.

A codificação nesta pesquisa foi feita posteriormente à coleta dos dados.

- O código 01 refere-se a favorabilidade.
- O código 02 refere-se a desfavorabilidade.
- O código 03 refere-se a indiferença.

5.3.3. A tabulação dos dados.

Tabulação é o processo de agrupar e contar os casos que estão nas várias categorias de análise.

Nesta pesquisa optou-se pela tabulação simples, também denominada marginal, que consiste na simples contagem das frequências das categorias de cada conjunto.

O procedimento de tabulação dos dados escolhido foi o manual por não se estar trabalhando com um grande volume de dados e também por

não requerer o uso de técnicas estatísticas mais sofisticadas, uma vez que não estão envolvidos cálculos numerosos e complexos.

5.3.4. Análise Descritiva dos Dados.

Participaram deste estudo 49 aprendizes do curso de Administração de Empresas com habilitação em Comércio Exterior, sendo 28 (57,14%) do sexo masculino e 21 (42,86%) do sexo feminino. Tabela-2.

Tabela 2: Distribuição dos Aprendizes Segundo Sexo

Sexo	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Masculino	28	57,14
Feminino	21	42,86
TOTAL	49	100,00

Fonte: Centro Universitário Newton Paiva.

As observações mostraram que os aprendizes do sexo masculino iniciaram os estudos com maior desenvoltura em relação aos aprendizes do sexo feminino, porém em relação ao correio eletrônico, os aprendizes do sexo feminino participaram mais ativamente.

Dos 49 aprendizes 05 (10,20%) disseram não ter computador em casa, enquanto que 44 (89,80%) disseram que tem. Tabela-3.

Tabela 3: Distribuição dos Aprendizes em Relação a Ter Computador em Casa

Possui Computador	Frequência	Frequência
Em casa ?	Absoluta	Relativa (%)
Sim	44	89,80
Não	05	10,20
TOTAL	49	100,00

Fonte: Centro Universitário Newton Paiva.

Através das observações, verificou-se que os aprendizes que não possuíam computador em casa se mostravam, no início, menos entusiasmados durante as aulas, porém buscavam saídas como monitoria e aulas extras dentro da escola. Em aulas extras ministradas a presença destes era quase total.

Em relação a frequência do uso do computador, fora da escola, dos 49 aprendizes, 13 (26,53%) disseram que usam o computador diariamente até meia hora, 12 (24,49%) disseram que usam o computador diariamente até uma hora, 09 (18,37%) disseram usar diariamente até duas horas, 04 (8,16%) disseram usar diariamente por mais de duas horas, 05 (10,20%) até uma hora por semana, 01 (2,04%) até uma hora por mês e 05 (10,20%) menos de uma hora por mês. Tabela-4.

Tabela 4: Distribuição dos Aprendizes em Relação ao Uso do Computador

Uso do computador	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Diariamente, até meia hora.	13	26,53
Diariamente, até uma hora.	12	24,49
Diariamente, até duas horas.	09	18,37
Diariamente, por mais de duas horas.	04	8,16
Até uma hora por semana.	05	10,20
Até uma hora por mês	01	2,04
Menos de uma hora por mês.	05	10,20
TOTAL	49	100,00

Fonte: Centro Universitário Newton Paiva.

Quando questionados em relação às condições das instalações físicas do laboratório de informática 13 (26,53%) consideraram as instalações pouco adequadas para o ensino, 07 (14,29%) consideraram as instalações inadequadas para o ensino e 29 (59,18%) as consideraram adequadas. Tabela-5.

Tabela 5: Distribuição dos Aprendizes, Segundo a Opinião Sobre as Instalações Físicas do Laboratório de Informática

As instalações são:	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Pouco adequadas.	13	26,53
Inadequadas.	07	14,29
Adequadas.	29	59,18
TOTAL	49	100,00

5.3.5 Percepção Sobre o Uso de Tecnologia de Informática nas Aulas de Matemática Financeira:

Para cada afirmação pediu-se que os aprendizes marcassem com um **x** a opção que melhor demonstrasse sua opinião.

As opções foram:

- 01 caso fosse favorável à afirmação;
- 02 caso fosse desfavorável à afirmação;
- 03 caso fosse indiferente à afirmação;

Quarenta e um aprendizes responderam este questionário.

As perguntas foram colocadas de acordo com os objetivos da pesquisa.

A seguir vamos descrever como foram as porcentagens de respostas para cada afirmação.

Quanto ao Aspecto Colaborativo e Cooperativo.

Afirmação 01: É ruim que nas aulas de Matemática Financeira com utilização do computador o professor não me dê muita atenção.

11 aprendizes (26,83%) concordaram com esta afirmação. 21 (51,22%) discordaram e 9 (21,95%) foram indiferentes.

Afirmação 02: Na aula de Matemática Financeira apoiada por computador não sinto vergonha quando dou alguma resposta errada.

27 aprendizes (65,85%) concordaram com esta afirmação. 01 (2,44%) discordou e 13 (31,71%) foram indiferentes.

Afirmação 03: É ruim não poder perguntar ao computador as coisas que não entendo.

18 aprendizes (43,90%) concordaram com esta afirmação. 13 (31,71%) discordaram e 10 (24,39%) foram indiferentes.

Afirmação 04: As aulas de Matemática Financeira no MS-Excel despertam minha atenção.

33 aprendizes (80,49%) concordam com esta afirmação. 02 (4,88%) discordam e 06 (14,63%) foram indiferentes.

Afirmação 05: O fato dos computadores apresentarem defeitos nas aulas de Matemática Financeira no MS-Excel fez com que eu não gostasse delas.

06 aprendizes (14,63%) concordaram com esta afirmação. 24 (58,54%) discordaram e 11 (26,83%) foram indiferentes.

Afirmção 06: Estou deixando de aprender a Matemática Financeira porque não entendo quase nada do MS-Excel.

02 aprendizes (4,88%) concordaram com esta afirmação. 37 (90,24%) discordaram e 02 (4,88%) foram indiferentes.

Afirmção 07: As aulas de Matemática Financeira utilizando o computador são mais interessantes que as aulas tradicionais.

34 aprendizes (82,93%) concordaram com esta afirmação. 01 (2,44%) discordou e 06 (14,63%) foram indiferentes.

Afirmção 08: O conteúdo de Matemática Financeira é apresentado pelo MS-Excel de forma lógica e clara.

31 aprendizes (75,61%) concordaram com esta afirmação. 04 (9,76%) discordaram e 06 (14,63%) foram indiferentes.

Afirmção 09: O vocabulário do software de Matemática Financeira está compatível com o nível do meu vocabulário.

35 aprendizes (85,37%) concordaram com esta afirmação. 01 (2,44%) discordou e 05 (12,20%) foram indiferentes.

Afirmção 10: A aprendizagem apoiada no computador proporciona um ambiente colaborativo e cooperativo centrado na aprendizagem.

29 aprendizes (70,73%) concordaram com esta afirmação. 05 (12,20%) discordaram e 07 (17,07%) foram indiferentes.

Afirmção 11: O ambiente colaborativo e cooperativo proporcionado pelo uso do computador transforma o aprendiz de um agente passivo de recepção de conhecimentos repassados pelo professor em um ser ativo responsável pelo seu próprio conhecimento.

28 aprendizes (68,29%) concordaram com esta afirmação. 06 (14,63%) discordaram e 07 (17,07%) foram indiferentes.

Afirmção 12: Em um ambiente de aprendizagem colaborativa e cooperativa verifica-se o respeito mútuo às diferenças individuais e à liberdade para exposição de idéias e questionamentos.

36 aprendizes (87,80%) concordaram com esta afirmação. 03 (7,32%) discordaram e 02 (4,88%) foram indiferentes.

Afirmção 13: Colaboração e cooperação implica num processo mais aberto onde os integrantes do grupo interagem para se atingir um objetivo comum.

37 aprendizes (90,24%) concordaram com esta afirmação. 01 (2,44%) discordou e 03 (7,32%) foram indiferentes.

Afirmção 14: A lista elaborada para a turma me deu muito mais ânimo para estudar a Matemática Financeira, pois resolvo dúvidas nessa lista que não resolveria sozinho ou em sala de aula.

24 aprendizes (58,54%) concordaram com esta afirmação. 07 (17,07%) discordaram e 10 (24,39%) foram indiferentes.

Afirmção 15: A tecnologia atrapalha meu aprendizado matemático.

03 aprendizes (7,32%) concordaram com esta afirmação. 37 (90,24%) discordaram e 01 (2,44%) foi indiferente.

Quanto a Motivação.

Afirmção 16: As aulas de Matemática Financeira no computador tornaram a Matemática Financeira mais agradável.

Dos 41 respondentes 39 (95,12%) concordaram com esta afirmação. 02 (4,88%) discordaram e nenhum foi indiferente.

Afirmção 17: Usar o computador para aprender Matemática Financeira é divertido.

25 aprendizes (60,98%) concordaram com esta afirmação. 08 (19,51%) discordaram e 08 (19,51%) foram indiferentes.

Afirmção 18: As aulas de Matemática Financeira no computador são monótonas.

02 aprendizes (4,88%) concordaram com esta afirmação. 36 (87,80%) discordaram e 03 (7,32%) foram indiferentes.

Afirmção 19: Não me sinto bem nas aulas de Matemática Financeira no computador.

02 aprendizes (4,88%) concordaram com esta afirmação. 36 (87,80%) discordaram e 03 (7,32%) foram indiferentes.

Afirmção 20: O propósito do curso está bem estabelecido, dentro do que eu sempre imaginei ser necessário.

18 aprendizes (43,90%) concordaram com esta afirmação. 12 (29,27%) discordaram e 11 (26,83%) foram indiferentes.

Afirmção 21: Sinto-me contagiado (a) pela motivação demonstrada pelos colegas de turma em relação ao software adotado para o ensino de Matemática Financeira.

11 aprendizes (26,83%) concordaram com esta afirmação. 16 (39,02%) discordaram e 14 (34,15%) foram indiferentes.

Afirmção 22: Através do computador passei a estudar mais em casa.

21 aprendizes (51,22%) concordaram com esta afirmação. 12 (29,27%) discordaram e 08 (19,51%) foram indiferentes.

Quanto à mudança de visão sobre a Matemática Financeira.

Afirmção 23: Nas aulas de Matemática Financeira eu nunca sei o tipo de resposta que o computador está esperando que eu dê.

08 aprendizes (19,51%) concordaram com esta afirmação. 25 (60,98%) discordaram e 08 (19,51%) foram indiferentes.

Afirmção 24: Até hoje não aprendi quase nada usando o computador nas aulas de Matemática Financeira.

04 aprendizes (9,76%) concordaram com esta afirmação. 30 (73,17%) discordaram e 07 (17,07%) foram indiferentes.

Afirmção 25: Os aprendizes não estão preparados para usar o computador.

15 aprendizes (36,59%) concordaram com esta afirmação. 13 (31,71%) discordaram e 13 (31,71%) foram indiferentes.

Afirmção 26: O esforço mental que a Matemática Financeira no MS-Excel exige prejudica minha aprendizagem.

Nenhum aprendiz concordou com esta afirmação. 39 (95,12%) discordaram e 02 (4,88%) foram indiferentes.

Afirmção 27: Saio das aulas de Matemática Financeira no computador do mesmo jeito que entrei.

05 aprendizes (12,20%) concordaram com esta afirmação. 34 (82,93%) discordaram e 02 (4,88%) foram indiferentes.

Afirmção 28: A flexibilidade nas aulas de Matemática Financeira no computador me faz perceber que posso aprender sem ficar tenso (a).

29 aprendizes (70,73%) concordaram com esta afirmação. 03 (7,32%) discordaram e 09 (21,95%) foram indiferentes.

Afirmção 29: O software de Matemática Financeira faz com que nós mesmos achemos o significado das aplicações.

20 aprendizes (48,78%) concordaram com esta afirmação. 10 (24,39%) discordaram e 11 (26,83%) foram indiferentes.

Quanto à motivação e mudança de visão sobre a Matemática Financeira.

Afirmção 30: A utilização do MS-Excel é simples.

30 aprendizes (73,17%) concordaram com esta afirmação. 07 (17,07%) discordaram e 04 (9,76%) foram indiferentes.

Afirmção 31: Não me lembro de nada do que vejo nas aulas de Matemática Financeira no computador.

05 aprendizes (12,20%) concordaram com esta afirmação. 34 (82,93%) discordaram e 02 (4,88%) foram indiferentes.

Afirmção 32: Nas aulas de Matemática Financeira no computador não se aprende nada.

02 aprendizes (4,88%) concordaram com esta afirmação. 37 (90,24%) discordaram e 02 (4,88%) foram indiferentes.

Afirmção 33: Ter aulas de Matemática Financeira no computador é uma maneira alegre de adquirir o conhecimento.

30 aprendizes (73,17%) concordaram com esta afirmação. 02 (4,88%) discordaram e 09 (21,95%) foram indiferentes.

Afirmção 34: Posso usar o MS-Excel para estudar Matemática Financeira, sozinho.

34 aprendizes (82,93%) concordaram com esta afirmação. 04 (9,76%) discordaram e 03 (7,32%) foram indiferentes.

5.3.6. Análise Comparativa dos Dados.

Após a tabulação dos dados, procede-se à sua análise comparativa relacionada com o desempenho dos aprendizes no Método Tradicional e no Método com a Utilização do Computador.

A relação aprendiz x aprendiz e aprendiz x professor ficou mais estreita, pois eles passaram a expor suas dúvidas no exato momento em que elas apareciam visto que se sentiam incapazes quando não conseguiam continuar a resolução de problemas através do computador, diferentemente da reação em sala de aula tradicional, onde o aprendiz se esconde deixando passar a oportunidade de esclarecimento.

A atenção às aulas cresceu muito em relação à turma tradicional tanto pelas observações feitas durante o desenvolvimento do estudo de caso quanto pelo resultado do questionário que revelou apenas 4,88% dos aprendizes desatentos às aulas.

Os problemas técnicos ou desconhecimento total dos softwares utilizados durante as aulas de Matemática financeira não aumentaram o grau de dificuldade na resolução de problemas, devido a colaboração e cooperação dos envolvidos na pesquisa.

Pelo fato do conteúdo matemático estar numa seqüência lógica e bem organizado e ainda com vocabulário compatível com nível de entendimento do aprendiz, percebeu-se que sua receptividade quanto ao uso dos computadores no ensino da Matemática Financeira, foi bem maior em relação a turma tradicional.

O ambiente colaborativo e cooperativo para 85,37% dos aprendizes, colaborou para transforma-lo de um agente passivo receptor de conhecimentos em um agente ativo responsável pela busca de seu próprio

conhecimento. Naturalmente o aprendiz ao perceber que havia apoio técnico e humano na busca do conhecimento, pôde se soltar e buscar caminhos novos na elaboração de problemas. Ele pôde perceber que todos realmente estavam empenhados em um objetivo único que é a busca do conhecimento.

A lista, que foi criada com a finalidade de que os aprendizes pudessem trocar informações através de e-mails, foi um sucesso, demonstrando que o ambiente computacional pode melhorar ainda muito mais o desenvolvimento do aprendiz, através da colaboração e cooperação.

O ambiente computacional conseguiu motivar o aprendiz na aquisição do conhecimento, uma vez que, pôde-se perceber maior envolvimento de todos quando comparado com turmas tradicionais.

Eles estão se divertindo com as possibilidades da Matemática Financeira através do computador, levando para a sala de aula problemas de seu dia-a-dia, como empréstimos, compras parceladas e outros, para que possam ser analisados em grupo. Alguns deles brincavam dizendo que se sentiam como consultores financeiros ao aplicar seus conhecimentos em propostas de outros aprendizes. Aquela monotonia de problemas matemáticos sem ligação com o dia-a-dia do aprendiz foi eliminada.

O aprendiz pôde perceber imediatamente, através desses casos, a relação entre a teoria e a prática. Esse questionamento é antigo e está sendo solucionado pela motivação demonstrada pelos aprendizes em expor seus problemas financeiros para toda a turma.

Propostas de financiamentos foram discutidas em grupo, aumentando o interesse do aprendiz em estudar mais detalhadamente essas propostas

que, na verdade, apresentam conceitos matemáticos vista em sala de aula.

Portanto, a visão que o aprendiz tem da Matemática Financeira está sendo alterada em função da colaboração, da motivação e do trabalho em equipe.

Os aprendizes não saem das aulas de Matemática Financeira do mesmo jeito que entraram. Eles se sentem realmente preparados para atuar no mercado de trabalho, onde as empresas estão exigindo conhecimento específico de Matemática Financeira e também de informática.

Portando essa junção da Matemática financeira com a informática se torna fundamental para que formemos profissionais capacitados para atuar em qualquer empresa.

Em relação ao aproveitamento final, que é desenvolvido aqui através da Média Aritmética, da Mediana e do Desvio-Padrão, podemos verificar que a média obtida no método tradicional é menor que a média obtida no método com a utilização do computador. Enquanto os aproveitamentos na turma tradicional estão próximos dos 55 pontos em 100 distribuídos, na turma onde foi utilizado o método com a utilização do computador é 61 pontos em 100 distribuídos.

Podemos verificar também, que a mediana obtida nos dois métodos são iguais, estão em torno do percentual exigido para aprovação final.

O que chamou a atenção nesta análise foi à variabilidade, que no método tradicional foi maior que no método com a utilização do computador. Isto indica que na turma tradicional existem muitos

aprendizes distantes da mediana e na turma com a utilização do computador esse número é bem menor.

Quanto ao número de aprovações, verificou-se que houve um aumento de 5,13% o que corresponde a dois aprendizes apenas, quando da utilização do método com uso do computador, porém o número de evasão caiu.

Veja os dados informados na tabela-6 abaixo.

Tabela6 Análise Comparativa dos Dados Quanto ao Aproveitamento				
Método	Média	Mediana	Desvio- Padrão	Aprovação
Tradicional	55,17	60,0	23,81	39
Uso Computador	61,67	60,0	18,17	41

5.3.7. Avaliação das Generalizações Obtidas Com os Dados.

A análise comparativa dos dados obtidos nesta pesquisa leva a crer que houve uma diferença entre a média dos resultados finais obtidos no método tradicional e a média dos resultados finais obtida no método com a utilização do computador.

As notas finais obtidas no método com a utilização do computador foram ligeiramente maiores que as notas obtidas no método tradicional.

A nota final mediana continuou sendo aquela considerada como mínimo necessário para a aprovação.

Quanto aos desvios-padrão obtidos: O desvio-padrão obtido no método tradicional ficou acima daquele obtido no método com a utilização do computador. Isto mostra que no método com a utilização do computador o aproveitamento dos aprendizes é mais homogêneo que no método tradicional, ou seja, as variações de aproveitamento não são nesse método muito grandes enquanto que no método tradicional as variações são maiores.

Quanto ao número de aprovações, percebeu-se que não houve um aumento muito significativo, sendo detectado um crescimento de 5,13%.

A análise do questionário relativo à percepção dos aprendizes sobre o uso da tecnologia da informática no curso de Administração de Empresas com habilitação em Comércio Exterior mostrou que, de um modo geral os aprendizes foram muito receptivos ao uso desta tecnologia no ensino da Matemática Financeira, o que é um ponto positivo e bastante favorável à introdução de metodologias de ensino nos demais cursos da escola.

Os aprendizes passaram a dedicar um tempo maior, fora da escola, ao estudo da Matemática Financeira e, a colaboração e cooperação ficaram mais evidenciadas.

As observações do comportamento dos aprendizes quanto ao uso do computador nas aulas de Matemática Financeira foram as que mais sinalizaram para que se introduzisse o computador nas aulas para os demais cursos.

Nestas observações pudemos perceber que houve mudanças significativas no relacionamento dos aprendizes entre si, com o professor e principalmente com a Matemática Financeira.

A Matemática Financeira, no mínimo, deixou de ser aquela disciplina chata para a maioria dos aprendizes, o que continua existindo para um número bem menor, e passou a ser um incentivo para que o aprendiz utilizasse esta tecnologia para pesquisar mais sobre a Matemática Financeira e também sobre seu curso de uma forma geral.

5.3.8. A interpretação dos Dados Quanto as Observações Durante o Estudo de Caso.

- **Quanto ao ambiente de estudo.** No laboratório de informática e sala de multimídia ficou claro nas observações sobre o comportamento dos aprendizes que eles se sentiam mais interessados em estudar, pois este ambiente se aproximou muito do ambiente que ele tem em casa. Este fato levou o aprendiz a ver sua escola como um ambiente onde as novidades voltaram a aparecer, coisa que deixou de acontecer a muito tempo.
- **Quanto à interação.** Percebeu-se um interesse bem maior entre os aprendizes em discutirem mais amplamente sobre os aspectos da Matemática Financeira, sobre a informática e também sobre a postura adequada para a utilização das novas tecnologias na educação. A descoberta do correio eletrônico trouxe de volta aquele intercâmbio necessário entre aprendiz x aprendiz e aprendiz x professor, fora da escola, para que as discussões sobre assuntos vistos em sala de aula continuassem a fazer parte do dia-a-dia do aprendiz.

- **Quanto ao aspecto colaborativo e cooperativo.** Em todas as aulas e principalmente através do correio eletrônico, foi interessante notar a disposição dos aprendizes em expor suas dificuldades, pois sabiam que sempre havia alguém para ajudar a resolver o problema. Este espírito de solidariedade aumentou muito em relação à turma tradicional.
- **Quanto à motivação.** O fato dos aprendizes já estarem na sala de aula quando o professor iniciava as aulas e principalmente a diminuição drástica daquele entra e sai da sala de aula durante a mesma, assim como a permanência do aprendiz após o horário das aulas, coisas que não ocorrem em uma sala de aula tradicional, demonstra claramente que a motivação em estudar cresceu muito. Isto sem falar que a apatia de alguns aprendizes praticamente foi eliminada.

Capítulo 6

6. Conclusão.

O presente trabalho propõe o uso de computadores no processo de ensino-aprendizagem da Matemática Financeira, porém após a interpretação dos resultados do estudo de caso é importante ressaltar que o tamanho da amostra analisada é pequeno em relação ao universo de escolas existentes em todo o país ou no mundo inteiro. Por isso as conclusões extraídas desta análise serão cautelosas, visto que o ideal seria que o estudo fosse realizado em outras turmas da escola e em outras escolas.

Entende-se que esse aplicativo computacional servirá para motivar os aprendizes ao estudo da Matemática Financeira e também como uma forma para futuros programas de ensino desta e de outras disciplinas, com uma elaboração melhorada, pois a tendência é de que todos os educadores, universitários ou não, tenham, em futuro muito próximo, um aparelho mais bem equipado, que facilitará a aquisição de programas destinados ao ensino-aprendizagem de disciplinas curriculares.

Do que foi apresentado, pode-se informar, também, que aplicativos dessa natureza constituem-se uma ferramenta privilegiada para o ensino da Matemática Financeira. Esta afirmação não é somente pelo interesse e motivação demonstrados, pela facilidade que esse aplicativo oferece para o aprendizado individual, mas, também, por ter a propriedade de funcionar em rede, o que proporciona um ambiente colaborativo e cooperativo, que é fator importante na busca do conhecimento.

Acredita-se ter alcançado o objetivo geral da pesquisa, uma vez que as análises dos depoimentos recebidos dos alunos através do correio eletrônico, as análises do questionário e as análises das observações feitas durante o desenvolvimento do estudo de caso, apontaram senão para uma nova visão que os aprendizes passaram a ter sobre a disciplina Matemática Financeira, pelo menos os colocou mais acessíveis a aquisição desse conhecimento específico.

Quanto aos objetivos específicos, também ficou claro, pelas análises de e-mails, questionário e observações durante o desenvolvimento do estudo de caso, que o computador realmente contribui muito na criação de ambientes colaborativos e cooperativos, uma vez que, através da lista criada para a turma, pôde-se perceber o empenho dos aprendizes em esclarecer dúvidas enviadas por componentes da lista, o que nos deixa bastante otimista quanto às novas turmas que virão.

A motivação na construção do conhecimento fica evidente pelas análises das observações feitas durante o desenvolvimento do estudo de caso, onde pôde-se perceber que os aprendizes melhoraram sua frequência às aulas de Matemática financeira e principalmente pela vontade demonstrada em discutir problemas financeiros do dia-a-dia.

O aumento na motivação fica evidenciado também, pela quantidade de e-mails trocados através da lista. Foram mais de quatrocentos e-mails trocados durante o desenvolvimento do estudo de caso e isto demonstra a motivação do aprendiz em expor suas dúvidas, pois sabe que sempre haverá alguém disposto a discutir suas dúvidas.

Apesar da amostra ter sido pequena em relação a um universo imenso de escolas a serem trabalhadas, acredita-se ter alcançado os objetivos da pesquisa por fatores como:

- As observações feitas durante o desenvolvimento do estudo de caso mostraram a satisfação dos aprendizes com o aprendizado matemático financeiro apoiado por computador, uma vez que eles dispunham de um número bem maior de opções para a busca do conhecimento específico.
- A frequência de e-mails trocados na lista foi bastante significativa e isto contribui muito no esclarecimento de dúvidas e na aquisição do conhecimento matemático financeiro.
- O número de aprendizes de outros cursos que possuem essa disciplina em seu curso e que se matricularam nas turmas pesquisadas aumentou de 6% antes da aplicação dessa metodologia de ensino para 16% após tomarem conhecimento, através dos aprendizes, da aplicação dessa metodologia. Esse número só não foi maior por falta de vagas.
- A solicitação de aprendizes alunos juntos a diretoria da escola para que novos ambientes informatizados fossem criados dentro da escola ara o estudo dessa disciplina, fez com que a diretoria fizesse uma reunião com todos os professores de matemática financeira para que se chegasse a um consenso sobre a metodologia aplicada às aulas de Matemática Financeira, visto que aprendizes de outros professores se diziam prejudicados por estarem tendo aulas em salas tradicionais enquanto outros aprendizes eram beneficiados por ferramentas poderosas aplicadas ao ensino da Matemática Financeira.

Os recursos da hipermídia devem, na medida do possível, serem utilizados de maneira produtiva nessa tarefa tão nobre que é o processo de ensino-aprendizagem, com didática e metodologias apropriadas, pois tais recursos, como já se percebeu, tornam essa área muito atraente, possibilitando com isso, um rendimento bem maior nesse campo, facilitando essa tarefa pelas opções de combinações que oferecem para a transmissão de idéias.

Deve-se também entender que, com uma boa dose de criatividade por parte dos educadores, pode-se, com o uso dessas ferramentas, recuperar todo o interesse dos aprendizes para a Matemática Financeira, muitas vezes tomada como matéria desagradável pelos mesmos.

Este trabalho mostrou que o mito de que a Matemática Financeira trata de assuntos complexos e de difícil entendimento, começou a mudar uma vez que, reduziu-se o número de pessimistas quanto a Matemática Financeira e principalmente porque aumentou a frequência às aulas.

O principal resultado alcançado com a realização deste trabalho, foi em relação ao ambiente de trabalho. Os aprendizes comprovaram que, para um bom entendimento da disciplina, era necessária a participação de todos. A colaboração demonstrada nas aulas foi fator importantíssimo para que todos se sentissem motivados na busca desse conhecimento específico.

Um ambiente de estudo onde há amizade, calor humano, confiança, e principalmente participação ativa na resolução de problemas, torna-se propício ao aprendizado.

Espera-se, com esse trabalho, deixar uma contribuição e um caminho para novos acréscimos de sugestões, visando sempre à melhoria da qualidade no processo de ensino-aprendizagem, especialmente da Matemática Financeira.

No Centro Universitário Newton Paiva atualmente ministra-se aulas para três turmas de Matemática Financeira trabalhando de acordo com as idéias desenvolvidas nesta pesquisa. Espera-se que muito mais possa ser alcançado a partir de reuniões mantidas com a equipe técnica da instituição onde se pretende criar um software de Matemática financeira voltado especificamente para cursos seqüenciais, recentemente criados na instituição.

Muito se discutiu durante a realização desta pesquisa quanto à utilização das novas tecnologias na educação, porém deve-se esperar que a escola possa se adequar, fisicamente, para poder-se colocar em prática tudo o que foi desenvolvido nessa pesquisa quanto ao ensino da Matemática Financeira em todos os cursos de Centro Universitário Newton Paiva. Depois se deve expandi-las para todas as outras faculdades do país e do mundo.

6.1. Referências Bibliográficas:

AUSUBEL, D.P. **Educational Psychology: A Cognitive View**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

BARRETO, Raquel G. **Novas Tecnologias na Escola: Uma Revolução Educacional**. Belo Horizonte: Presença Pedagógica. V 3. Nº 13. p. 38-45. 1997.

DEMO, Pedro. **Pesquisa, Princípio Científico e Educativo**. Rio de Janeiro: Cortez. 1990.

FERRÉS, Joan. **Televisão e Educação**. Porto Alegre: Artes Médicas. 1996.

GARDNER, Howard. **Inteligências Múltiplas: A teoria na Prática**. Porto Alegre: Artes Médicas. 1995.

GARDNER, Howard. **Mentes Que Criam**. Porto Alegre. 1996

GATTI, Bernadete, A.. **Os agentes Escolares e o Computador no Ensino**. São Paulo: Fundação Carlos Chagas. 1993.

GONÇALVES, Jairo. **Natureza da aprendizagem**. Belo Horizonte: Presença Pedagógica. V. 3 Nº 13 p. 5-15. 1997.

HAZZAN, Samuel, POMPEO, José Nicolau. **Matemática Financeira**. São Paulo: Saraiva. 2001.

LÉVY, Pierry. **As Tecnologias da Inteligência**. São Paulo: 34. 1993.

MONTEIRO, Eduardo. **Escola: Exercício de comunicação, exercício de cidadania**. Rio de Janeiro: Dissertação de Mestrado. PUC-RJ. 1995.

MORAN, José Manuel. **Novas Tecnologias e o Reencantamento do Mundo**. Rio de Janeiro: Tecnologia Educacional. V.23 N°126. 1995.

NETO, Alexandre Assaf. **Matemática Financeira e Suas Aplicações**. São Paulo: Atlas. 1998.

OLIVEIRA, V.B. de. **Informática em Psicopedagogia**. São Paulo: Senac. 1996.

PIAGET, Jean. **Epistemologia Genética**. São Paulo: Martins Fontes. 1990.

PUCCINI, Abelardo de Lima. **Matemática Financeira: Objetiva e Aplicada**. São Paulo. Saraiva. 1999.

SKINNER, B.F. **Tecnologia do Ensino**. São Paulo: Herder. 1972.

TIJIBOY, A.V., MAÇADA, D.L. **Informática na Educação: Teoria e Prática**. Rio Grande do Sul: Pgie. 1999.

TOSI, Armando José. **Matemática Financeira com Utilização do Excel**. São Paulo: Atlas. 2000.

VALENTE, José Armando. **O computador na Sociedade do Conhecimento**. Campinas: Unicamp. 1999.

VALENTE, José Armando. **Diferentes Usos do Computador na Educação: Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação**. Campinas: Unicamp. P.1-23.1993.

VYGOTSKY, L.S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo. Martins Fontes. 1998.

ANEXOS

Anexo-I**Questionário:**

Para cada afirmação abaixo, pediu-se que os aprendizes marcassem com um **x** a opção que melhor demonstrasse sua opinião.

AFIRMAÇÃO	CONCORDO	SOU INDIFERENTE	DISCORDO
1. É ruim que nas aulas de Matemática Financeira com utilização do computador o professor não me dê muita atenção.			
2. Na aula de Matemática Financeira apoiada por computador não sinto vergonha quando dou alguma resposta errada.			
3. É ruim não poder perguntar ao computador as coisas que não entendo.			
4. As aulas de Matemática Financeira no MS-Excel despertam minha atenção.			

<p>5. O fato dos computadores apresentarem defeitos nas aulas de Matemática Financeira no MS-Excel fez com que eu não gostasse delas.</p>			
<p>6. Estou deixando de aprender a Matemática Financeira porque não entendo quase nada sobre o uso do MS-Excel.</p>			
<p>7. As aulas de Matemática Financeira utilizando o computador são mais interessantes que as aulas tradicionais.</p>			
<p>8. O conteúdo de Matemática Financeira é apresentado pelo MS-Excel de forma lógica e clara.</p>			
<p>9. O vocabulário do Software utilizado está compatível com o nível do meu vocabulário.</p>			

<p>10. A aprendizagem, apoiada no computador, proporciona um ambiente colaborativo e cooperativo centrado na aprendizagem.</p>			
<p>11. O ambiente colaborativo e cooperativo proporcionado pelo uso do computador transforma o aprendiz de um agente passivo de recepção de conhecimentos repassados pelo professor em um ser ativo, responsável pelo seu próprio conhecimento.</p>			
<p>12. Em um ambiente de aprendizagem colaborativa e cooperativa verifica-se o respeito mútuo às diferenças individuais e à liberdade para exposição de idéias e questionamentos.</p>			

<p>13. Colaboração e cooperação implicam num processo mais aberto onde os integrantes do grupo interagem para se atingir um objetivo comum.</p>			
<p>14. A lista elaborada para a turma me deu muito mais ânimo para estudar a Matemática Financeira, pois resolvo dúvidas nessa lista que não resolveria sozinho ou em sala de aula.</p>			
<p>15. A tecnologia atrapalha meu aprendizado matemático.</p>			
<p>16. As aulas de Matemática Financeira no computador tornaram a Matemática Financeira mais interessante.</p>			
<p>17. Usar o computador para aprender Matemática Financeira é divertido.</p>			
<p>18. As aulas de Matemática Financeira no computador são monótonas.</p>			

19. Não me sinto bem nas aulas de Matemática Financeira no computador.			
20. O propósito do curso está bem estabelecido, dentro do que eu sempre imaginei ser necessário.			
21. Sinto-me contagiado (a) pela motivação demonstrada pelos colegas de turma em relação ao software adotado para o ensino da Matemática Financeira.			
22. Através do computador passei a estudar mais em casa.			
23. Nas aulas de Matemática Financeira eu nunca sei o tipo de resposta que o computador está esperando que eu dê.			
24. Até hoje não aprendi quase nada usando o computador nas aulas de Matemática Financeira.			

25. Os aprendizes não estão preparados para usar o computador.			
26. O esforço mental que a Matemática Financeira no MS-Excel exige prejudica minha aprendizagem.			
27. Saio das aulas de Matemática Financeira no computador do mesmo jeito que entrei.			
28. A flexibilidade nas aulas de Matemática Financeira no computador me faz perceber que posso aprender sem ficar tenso (a).			
29. O software de Matemática Financeira faz com que nós mesmos achemos o significado das aplicações.			
30. A utilização do MS-Excel é simples.			
31. Não me lembro de nada do que vejo nas aulas de Matemática Financeira no computador.			

32. Nas aulas de Matemática Financeira no computador não se aprende nada			
33. Ter aulas de Matemática Financeira no computador é uma maneira alegre de adquirir o conhecimento.			
34. Posso usar o MS-Excel para estudar Matemática Financeira, sozinho.			