

# MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO E ENSINO SUPERIOR: OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO (PCNEM) *versus* TEORIAS DE PESQUISADORES E REFLEXOS NO ENSINO SUPERIOR

2012

**Carlos Alberto de Souza Cabello**

Mestre em Educação Matemática, Bacharel em Administração, com Pós Graduação em Psicopedagogia. Pesquisador das dificuldades do ensino e aprendizado da Matemática. Atualmente é professor do Centro Universitário Uniitalo e do Centro Universitário SENAC- SP. Atua com as disciplinas de Matemática Financeira, Cálculo, Estatística, Probabilidade e Administração (Brasil)

E-mail:

[professorcabello@bol.com.br](mailto:professorcabello@bol.com.br)

---

## RESUMO

O objetivo desse trabalho é propor aos professores tanto do Ensino Médio como do Ensino Superior dados de uma pesquisa que destaca a necessidade de rever conceitos e aplicações ao preparar planos de ensino e práticas para a disciplina Matemática Financeira, especificamente no curso de Administração de Empresas. Nesse trabalho, que é um recorte da pesquisa, 'RELAÇÕES INSTITUCIONAIS PARA O ENSINO DA NOÇÃO DE JUROS NA TRANSIÇÃO ENSINO MÉDIO E ENSINO SUPERIOR', trazemos análises tanto de documentos oficiais, como de livros didáticos. Ao transpor alguns tópicos da pesquisa mencionamos nosso referencial teórico, Yves Chevallard e sua TAD, Teoria Antropológica do Didático de Chevallard (1992), Chevallard (1994) e Bosch e Chevallard (1999), que estuda, mais especificamente, as relações institucionais que sobrevivem atualmente quando se trabalha com as noções de juros e simples e compostos tanto no Ensino Médio como no Ensino Superior. Com base em alguns livros didáticos indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio (PNLEM, 2009), observamos que o assunto matemática financeira é apresentado muito superficialmente no Ensino Médio. Percebemos também em função da pesquisa que no Ensino Superior as tarefas propostas nos livros didáticos exigem uma articulação de conceitos supostos trabalhados na etapa anterior.

**Palavras-chave:** ensino médio, ensino superior, curricular, matemática

## INTRODUÇÃO

Em nossa pesquisa analisamos as relações institucionais esperadas e existentes, isto é, quais as organizações matemáticas e didáticas a que, em geral, os Alunos se submetem quando se trabalha com as noções de juros simples e compostos no Ensino Médio? Esse conceito é articulado com outras noções matemáticas desenvolvidas nesta mesma etapa da escolaridade. Nessas análises, quando se considera o Ensino Médio, foram desenvolvidas por meio do estudo dos documentos oficiais, em que são apresentadas as expectativas institucionais ou relações institucionais esperadas para o desenvolvimento das noções matemáticas a serem trabalhadas no Ensino Médio, e de alguns livros didáticos indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio (PNLEM, 2009), e que, para efeito de análise, consideramos relações institucionais existentes, isto é, as organizações matemáticas e didáticas a que, em geral, os Alunos se submetem atualmente quando passam por essa etapa escolar.

A proposta do novo Ensino Médio, em termos da lei que a regulamenta, deixa evidente que esta etapa escolar não deve preparar apenas para a inserção no Ensino Superior ou no ensino profissionalizante, mas deve contribuir para completar a Educação Básica e preparar o indivíduo para a cidadania. As mudanças propostas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM (BRASIL, 2002) refletem a necessidade de preparar os Alunos para a vida, propiciando condições para que sejam cidadãos autônomos capazes de exigir e exercer a cidadania por meio da procura constante de novos desafios e de suas próprias condições para resolvê-los.

### **Nossa Prática e pesquisa documentos oficiais para o Ensino Médio**

Acreditamos, assim, que é preciso estar constantemente em contato com as novas estratégias e possibilidades de tratamento das ciências, em particular da Matemática no desenvolvimento das diferentes formas de tratamento dos desafios cotidianos que podem surgir quando da necessidade de encontrar solução para as diferentes atividades cotidianas, especialmente aquelas que estão associadas ao conhecimento científico.

Nos PCNEM observamos que são inicialmente explicitadas as condições gerais do processo de ensino e aprendizagem, isto é, se explica como efetuar a escolha de conteúdos; algumas formas de trabalhar com os conteúdos escolhidos, a importância da construção de um projeto pedagógico específico para os diferentes grupos de Alunos, em que se levam em conta seus conhecimentos prévios em função do novo conhecimento que se deseja introduzir e

exemplos de organização curricular que articulam conteúdos a serem trabalhados, formas de tratamentos destes e projeto pedagógico.

Ao apontar que para a escolha dos conteúdos é preciso refletir sobre os propósitos da formação matemática pretendida, destaca-se que se espera que os Alunos, ao final do Ensino Médio, saibam usar a Matemática para solucionar problemas da vida prática e articular soluções com outras áreas do conhecimento. Nesse documento se ressalta ainda a importância de compreender a Matemática na sua forma intrínseca, trabalhada por meio de teoremas e suas demonstrações, que esse conhecimento é social e historicamente construído e, portanto permite o avanço das ciências, sendo assim um instrumento essencial para o desenvolvimento tecnológico e científico. Aqui podemos dizer que o “topos” do professor é mostrar a importância da Matemática como ferramenta para o desenvolvimento da sociedade, e fica a cargo do estudante procurar na escola e na sociedade exemplos que possam ampliar os conhecimentos trabalhados no grupo ao qual ele pertence, tornando-se assim autônomo e capaz de conduzir sua própria aprendizagem, enxergando o professor como um orientador nesse processo, o que corresponde a uma das expectativas institucionais propostas para o novo Ensino Médio.

Nos PCNEM observamos ainda que existem orientações sobre a forma de desenvolver determinados conteúdos em que se enfatiza o desenvolvimento de valores formativos articulados com o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos. Ou seja, espera-se que o professor seja capaz de criar situações que valorizem o conhecimento trazido pelo aluno.

Apesar de alertar os professores sobre a necessidade de articulação dos novos conteúdos e aqueles já trabalhados no Ensino Fundamental e nos três anos do Ensino Médio, de levar em conta os conhecimentos prévios dos Alunos e de revisitá-los sempre que possível propondo situações de maior complexidade, uma vez que se espera que os Alunos tenham mais maturidade, não existe nenhuma orientação a respeito de como realizar esse trabalho. Tanto a articulação de conhecimentos como o trabalho considerando os conhecimentos prévios dos Alunos são objetos de pesquisa que poderão auxiliar professores e Alunos a compreender melhor o papel da Matemática tanto no âmbito escolar como no profissional.

É importante destacar que o documento, ao enfatizar o desenvolvimento do valor formativo, coloca em evidência que é preciso abandonar as práticas de memorização de um conjunto de regras, de utilização direta de fórmulas, de resolução de exercícios repetitivos não acompanhados de explicações e explicitações que, utilizando os termos de Chevallard, correspondem às tecnologias das técnicas empregadas. Aqui observamos que cabe ao professor encontrar meios para justificar a utilização das regras e fórmulas propondo tarefas que despertem o interesse dos Alunos.

Observamos ainda que, mesmo fazendo parte do “topos” do professor, não existem orientações sobre como realizar esse trabalho, o que é compreensível, pois se trata de uma

questão que vem sendo pesquisada em Educação Matemática e que precisa ser trabalhada intensamente na formação de professores.

Quando se considera, mais especificamente, o tema Números e Operações, que corresponde ao conteúdo associado aos conhecimentos prévios essenciais para a introdução e desenvolvimento da noção de juros simples e compostos, o documento enfatiza a necessidade de o professor criar situações que desenvolvam a capacidade de solucionar problemas rotineiros sobre as noções de números inteiros e decimais, destacando para esse último a importância de reputar suas diferentes representações. Além disso, o documento ressalta a importância da articulação desse conteúdo com as noções de porcentagem, proporcionalidade direta e inversa, observando a relevância do cálculo mental e do uso de calculadoras e a necessidade de levar em conta as representações por meio de tabelas e gráficos na resolução de problemas envolvendo essas noções. Além disso, muitas dessas situações são trabalhadas de forma teórica, pois são adaptadas ao conteúdo e não correspondem à realidade. Temos aqui mais uma tarefa que faz parte do “topos” do professor, que necessita de formação específica para ser desenvolvida de forma eficaz, pois o exemplo discutido no documento não é tipicamente matemático, pois pode ser resolvido mentalmente sem a utilização das representações mais específicas do conteúdo a que foi associado, no caso ao estudo de funções. É importante observar que o documento corresponde a uma proposta de trabalho em que não se levam em conta as diferentes conjunturas sociais, culturais e educacionais que possam ser encontradas pelo professor, o que justifica o fato de este enfatizar que o professor deve privilegiar a qualidade em detrimento da quantidade de conteúdos a serem desenvolvidos no Ensino Médio, proporcionando a possibilidade de criação de diversas organizações praxeológicas, que, mesmo sendo adequadas a certo número de Alunos, podem no futuro ser consideradas fontes de dificuldades. As escolhas dessas organizações ficam assim totalmente a cargo do professor, que precisa estar bem preparado para não cometer enganos que possam prejudicar o desenvolvimento de seus Alunos. Observamos ainda que o documento ofereça orientações sobre a necessidade de revisar conteúdos, tais como as propriedades com números reais e as regras de sinais para os números inteiros, mas também nesse caso apenas se salienta a maturidade dos Alunos e nenhuma orientação mais específica é dada sobre como se poderia realizar esse trabalho. Aqui, poderiam ser indicados trabalhos de pesquisa em Educação Matemática para auxiliar o professor a encontrar novas formas para o desenvolvimento dos conteúdos do Ensino Médio, em que se pudessem articular conhecimentos da própria Matemática e das outras Ciências e revisar conhecimentos prévios supostos disponíveis, de modo que esses últimos se tornem mais ricos, mais elaborados e mais diferenciados, e que tanto eles como os novos conhecimentos adquiram significado para o aprendiz, tornado-se assim mais estável, conforme afirmação de Moreira (2005), para caracterizar aprendizagem significativa. Quando se consideram mais especificamente as orientações sobre o conteúdo funções, observamos que essa noção deve ser tratada do ponto de vista de suas aplicações em outras ciências, em particular como modelo de resolução de problemas de movimento em física e de rendimentos financeiros associados às aplicações

financeiras que possam ser encontradas no cotidiano. Para isso, propõe-se que se dê ênfase ao estudo do gráfico de uma função e sua interpretação por meio de exemplos e situações contextualizadas que possam motivar os Alunos à procura de novas situações cuja solução possa ser planejada e executada mediante a utilização da noção de função e que as propriedades das funções possam servir como ferramentas de justificativa e controle dos resultados encontrados, ou seja, a noção de função é usada como uma tecnologia para justificar as técnicas associadas aos modelos construídos para a resolução das tarefas propostas aos Alunos. Como exemplo, é apresentado o caso da função quadrática que pode ser desenvolvida por meio de situações contextualizadas e que permite revisitar conceitos como o de gráfico de uma função, identificação da função por meio de seu gráfico, estudo dos zeros de uma função e sua representação no sistema cartesiano ortogonal, estudo do crescimento e do decréscimo por meio do gráfico, relação entre o sinal dos coeficientes de uma função quadrática e as propriedades do gráfico dessa função e estudo dos máximos e mínimos dessa função. No documento é destacada a necessidade de tratar essas propriedades das funções quadráticas por intermédio de situações que permitem compreendê-las, evitando assim a memorização de regras, ou seja, dá-se destaque à discussão das técnicas utilizadas para justificar as tarefas propostas pelo professor, o que supõe que este disponha de uma tecnologia adequada. Nesse momento, observamos mais uma vez que é papel do professor encontrar situações apropriadas para o desenvolvimento do trabalho proposto, julgando que ele tenha sido preparado para conceber esse tipo de tarefa. As propriedades das funções quadráticas podem ser destacadas mediante a escolha de uma tarefa que necessite dessas propriedades, que devem ser explicitadas pela tecnologia da técnica, como podemos observar no exemplo abaixo. Todas essas propriedades das funções quadráticas possibilitam explorar problemas como o apresentado abaixo. Podemos resumir com base em nossa pesquisa das propostas do PCNEM que correspondem às expectativas institucionais para o desenvolvimento da Matemática, em particular, das aplicações de Matemática Financeira, utilizando nosso referencial teórico central, isto é, a teoria antropológica do didático associada à noção de “topos” do professor e do estudante da seguinte maneira:

- Propor tarefas que permitam a contextualização dentro da própria matemática e nas outras ciências (“topos” “do professor”).
- Trabalhar com os objetos ostensivos (discursivos, visuais, gestuais, gráficos) reconhecendo os não ostensivos que lhes são associados, isto é, interpretar as diversas formas de representação dos objetos matemáticos estudados no Ensino Médio (“topos” do professor e do estudante).
- Justificar as diferentes etapas do desenvolvimento de uma técnica por meio de um discurso tecnológico, ou seja, evocar os não ostensivos e as propriedades e teoremas que lhe são associados na manipulação dos ostensivos que permitem a solução de um determinado tipo de tarefa que constitui a organização praxeológica para o

desenvolvimento de uma determinada noção matemática (“topos” do professor e do estudante).

- As expectativas apresentadas no PCNEM nos conduzem a considerar que se espera que os Alunos, ao terminarem o Ensino Médio, sejam capazes de identificar os ostensivos e não ostensivos mais adequados para resolver tarefas escolares, profissionais e cotidianas em que esses conhecimentos representam uma possibilidade de solução. Em relação ao “topos” do professor, ou seja, às expectativas em relação ao trabalho do professor, identificamos a necessidade de encontrar meios para reconhecer os conhecimentos prévios dos Alunos e criar situações que se apoiem nesses conhecimentos para que estes possam auxiliar na construção de novos conhecimentos. Apesar de deixar evidente que cabe ao professor identificar os conhecimentos prévios dos Alunos e encontrar meios de introduzir novos conhecimentos levando em conta a disponibilidade desses conhecimentos, não encontramos nenhuma orientação que possa auxiliar o professor no desenvolvimento desse trabalho. Lembramos aqui que, segundo Moreira (2005), a noção de conhecimento prévio é a variável que mais influencia a aprendizagem.

No entanto, observamos que a aprendizagem significativa, ainda conforme Moreira (2005) caracteriza-se pela interação entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. As observações acima deixam evidente que é preciso preparar o professor para que ele seja capaz de reconhecer os conhecimentos prévios de seus Alunos e criar situações adequadas para os diferentes grupos com os quais ele trabalha, ou seja, o professor precisa conhecer diferentes organizações praxeológicas para que possa construir aquelas que mais se adaptam a um determinado grupo de Alunos. Parece-nos interessante que os Alunos sejam capazes de reconhecer seus conhecimentos prévios e aplicá-los em diferentes situações, mas certamente esse trabalho deve ser desenvolvido desde as primeiras séries do Ensino Fundamental para que os Alunos do Ensino Médio sejam capazes de construir seu próprio conhecimento como prevê o texto abaixo:

Construir seu conhecimento utilizando seus conhecimentos prévios a partir da solução de situações propostas pelo professor; explicitar seu trabalho e o de seus pares na solução das situações que lhe são propostas; persistir e estimular seus colegas quando dificuldades se apresentarem (BRASIL, 1998, p. 40).

A análise do documento mostra que existe uma grande expectativa de que os Alunos ao final do Ensino Médio sejam capazes de construir seus conhecimentos e apresentá-los coerentemente, cooperando com seus pares diante de dificuldades. Mas para isso é preciso que os professores sejam preparados para desenvolver as atividades que correspondem ao seu “topos” e



que os Alunos sejam alertados do papel que eles devem desempenhar no processo de ensino e aprendizagem. Devemos considerar ainda as situações adversas encontradas nesse processo tanto por professores como por Alunos, e é preciso encontrar novos meios que facilitem a execução dessa proposta. Na sequência apresentamos as expectativas descritas nos PCN+ para o papel a ser desempenhado pelo professor e estudante do Ensino Médio.

### **Análise de alguns livros didáticos indicados para o Ensino Superior.**

A primeira obra escolhida é Matemática financeira, de José Dutra Vieira Sobrinho na sequência designado de Sobrinho et al., 2000, em que percebemos que na abordagem proposta existe pouca preocupação de justificar as técnicas desenvolvidas por meio de tecnologias que mostram a possibilidade para o cálculo das diferentes aplicações financeiras, em particular, quando se trabalha com a noção de juros compostos. No geral, justificam-se os termos utilizados no mercado financeiro e a ênfase é dada à associação dos elementos da fórmula com esses termos para a identificação e aplicação imediata. Ou seja, trata-se de um curso em que a Matemática Financeira é trabalhada por meio da prática usual do mercado financeiro, isto é, reconhecimento dos elementos que compõem uma fórmula e aplicação da mesma, não é feita uma revisita de conhecimentos anteriores, isto é, os conhecimentos prévios são supostos disponíveis.

O autor inicia a obra agradecendo o sucesso dela entre os profissionais que militam no mercado financeiro, demonstrando assim a recepção apropriada do livro entre os técnicos, gerentes executivos e Alunos dessa matéria. O livro é composto de onze capítulos e dois apêndices, sendo que o apêndice A traz uma revisão sobre potências, progressões e interpolação, e o apêndice B apresenta as tabelas financeiras. No capítulo 1, apresenta os conceitos de juros, capital e taxa enfatizando a relação entre possuir o capital para a compra de bens de consumo ou serviços e a possibilidade de emprestá-lo, assim como os riscos dessa segunda opção.

Observamos ainda que nesse livro o conteúdo de Matemática Financeira é desenvolvido especificamente para cursos de administração e gestão, focando o uso da calculadora HP12C, ou seja, trabalha-se com as aplicações cotidianas que fazem parte das operações financeiras das instituições que compõem o mercado, em que as noções de juros, em particular, juros compostos, estão constantemente em jogo.

Além disso, o autor articula os conhecimentos de juros simples e compostos desenvolvidos no Ensino Médio quando justifica as técnicas empregadas para os exemplos resolvidos, ou seja, existe uma preocupação de justificar técnicas desenvolvidas por meio de tecnologias que mostram as diferentes possibilidades para o cálculo das aplicações financeiras, em particular, quando se trabalha com a noção de juros compostos.

Após mostrar a importância do uso do capital e suas consequências, o autor faz a exposição do trabalho algébrico que permite manipular os cálculos associados ao regime de capitalização linear, ou juros simples.

Na sequência, é apresentada uma série de tarefas resolvidas e propostas em que se espera que o estudante disponha de conhecimentos sobre o conjunto dos números naturais, racionais, inteiros e suas operações, noção de cálculo algébrico e de equações do primeiro grau e mobilize os novos conhecimentos associados à identificação dos elementos dados no enunciado com os conceitos e as representações usados nas fórmulas para os cálculos de juros, montante, capital, prazo e taxa. Ainda no capítulo 1, o autor apresenta o método hamburguês mostrando que algum tempo atrás os bancos pagavam juros sobre os depósitos à vista, propiciando assim uma reflexão entre oferta e demanda de capital pelos bancos. É interessante destacar que o método hamburguês é um dos precursores do cheque especial de hoje, em que se efetua o cálculo de juros sobre o saldo devedor. Essas contas eram denominadas contas garantidas. Isso auxilia professores e Alunos a entender melhor o desenvolvimento do sistema financeiro e até mesmo das influências econômicas no País e principalmente a importância do conhecimento da Matemática nesse contexto, propiciando condições de exercer plenamente a cidadania consciente ao se relacionar com instituições financeiras.

No capítulo 2, “Capitalização Composta”, é trabalhada o conceito de Montante e valor atual para pagamento único. O autor inicia o capítulo apresentando os conceitos e simbologias utilizados para manipular as fórmulas que permitem executar os cálculos associados a esse regime de capitalização. O trabalho é realizado quase que exclusivamente no quadro algébrico e os conhecimentos prévios de álgebra elementar como o conceito de equação do primeiro grau de funções linear, afim e exponencial, assim como de logaritmos e suas propriedades são supostos disponíveis. O discurso que acompanha as tarefas resolvidas, em geral, explicita a conversão dos dados do problema para as representações algébricas correspondentes, ou seja, trata-se principalmente da identificação dos termos: prazo taxa valor futuro, valor presente, representação gráfica na relação do valor futuro com taxa possibilitando uma melhor visualização e interpretação dos resultados. O autor apresenta diversas situações-problema detalhando suas respectivas soluções. É abordada também a questão da “Equivalência de taxas”, noção importante para o estudo do processo da variação da taxa em função do prazo. O exemplo abaixo deixa evidente que na obra o objetivo é descrever, explicar e justificar os conceitos de Matemática Financeira, e a Matemática subjacente é suposta disponível, ficando a cargo do professor e estudante explicitar esse trabalho quando necessário.

O autor incentiva o uso da calculadora financeira HP12C e mostra a necessidade de explicitar a forma como se calculam os juros de um empréstimo quando se introduz essa nova ferramenta no curso, ou seja, a calculadora exige uma nova técnica e conseqüentemente um novo discurso que a justifique. Observamos que, ao introduzir a calculadora, o professor deve estar



consciente da importância de descrever, explicar e justificar a nova forma de cálculo que faz uso de outros ostensivos de representação que precisam ser identificados nos botões da calculadora, como é possível observar nos exemplos abaixo. Na sequência, apresentamos as análises sobre o que se espera de professores e estudante em função da nossa proposta de estudo do papel desses dois atores na ação que se desenvolve no processo de ensino e aprendizagem.

Passamos à segunda obra, *Matemática financeira*, de Abelardo de Lima Puccini, et al., 2008. Sua escolha está associada ao fato de se tratar do livro didático contemplado nas bibliografias básicas de duas das quatro universidades para as quais analisamos, via planos de ensino, as relações institucionais esperadas para o desenvolvimento da disciplina de Matemática Financeira nos cursos de Administração de Empresas. Outra motivação para essa escolha é que, em geral, utilizamos essa obra nos nossos cursos de Matemática Financeira com as turmas de Administração de Empresas, curso superior focado nesta pesquisa. O autor inicia a obra destacando os termos de Matemática Financeira e as representações que possibilitam escrever as fórmulas que permitem manipular as técnicas associadas à resolução das tarefas a serem desenvolvidas no curso. Quanto à abordagem escolhida, o autor esclarece que o presente curso tem como objetivo privilegiar as aplicações do mercado financeiro, o que o conduz a introduzir a calculadora financeira HP12C e planilha eletrônica Excel.

Nos nove capítulos iniciais, todo o conteúdo é desenvolvido tendo como princípio a hipótese de aplicação da Matemática Financeira em países onde a moeda é estável, ou seja, a inflação é controlada. A obra traz ainda dois Apêndices – Apêndice “A”, em que faz uma apresentação das principais funções financeiras da calculadora financeira HP12C e um Simulador, auxiliando o estudante no reconhecimento dessa nova forma de representação que implicará uma nova maneira de trabalho com a Matemática. No Apêndice “B” são indicadas as funções financeiras do aplicativo Microsoft Excel.

Tais recursos correspondem à outra forma de representar e calcular, diferentes das anteriores, que necessita de um estudo em que explicita a maneira de manipular esse novo ostensivo, mesmo que os não ostensivos que serão evocados sejam os mesmos.

O autor se preocupa ainda em contextualizar os conceitos desenvolvidos nos diferentes capítulos por meio de tarefas que são habitualmente usadas pelo mercado financeiro, em particular, o mercado imobiliário e bancário. No capítulo 1, “Conceitos básicos e Simbologia”, são oferecidos os conceitos de juros, unidades de medidas articulados a fluxo de caixa, dando ao estudante uma visão conceitual do valor do dinheiro no tempo e os objetivos da Matemática Financeira.

A introdução desse curso necessita de um discurso que justifica o trabalho matemático a ser executado, tornando mais evidente a importância da tecnologia que justifica a técnica.

Para introduzir a noção de fluxo de caixa, o autor insere uma nova representação, ou seja, um ostensivo de representação gráfico dado na forma de diagrama que permite visualizar a relação entre os diferentes períodos, enfatizando que eles não são contínuos.

Na sequência, o autor descreve e explica como efetuar os cálculos usando a calculadora financeira HP 12C. Observamos aqui a necessidade de um longo discurso tecnológico quando se introduz essa nova forma de representar os elementos e de calculá-los. 140

No capítulo 2, “Juros Simples e Compostos – Conceitos” seguem o autor revisitando os conceitos de juros simples e compostos utilizando situações-problema específicas, para as quais se supõe que as noções de proporcionalidade e porcentagem, números reais, suas representações e propriedade, equações de primeiro grau, função linear e afim, equação exponencial, função exponencial, logaritmos e suas propriedades e suas respectivas representações sejam conhecimentos prévios disponíveis.

Apresentamos abaixo o discurso seguido de uma situação contextualizada considerada na obra e que colocam em evidência as afirmações expostas acima.

No capítulo 3, “Juros Simples – Fórmulas Básicas” são apresentadas as fórmulas básicas de juros simples, e as tarefas resolvidas e propostas correspondem à manipulação dessas fórmulas, que, como já indicamos acima, exige conhecimentos prévios que se supõe tenham sido desenvolvidos no Ensino Médio, sendo, portanto, disponíveis.

O exemplo abaixo justifica nossa interpretação quanto ao nível que se deseja que os Alunos disponham em relação aos conhecimentos prévios necessários para o desenvolvimento do curso.

No final do capítulo, o autor retoma o diagrama padrão de fluxo de caixa e utiliza um discurso em língua natural, que poderá ser enfatizado pelo professor para descrever, explicar e apresentar a relação entre o diagrama e a fórmula que possibilita o cálculo dos juros. A obra faz uso de uma tecnologia adequada onde o autor articula os conhecimentos sobre juros simples e suas representações desenvolvidas no Ensino Médio com as novas técnicas e representações propostas no Ensino Superior, e que correspondem à forma de tratamento do mercado financeiro.

No capítulo 4, “Juros Compostos – Capitalização e Desconto”, o autor apresenta os conceitos de juros compostos utilizando a mesma abordagem considerada no capítulo anterior, e é a partir desse momento que introduz uma nova forma de cálculo, ou seja, a calculadora financeira HP 12C, que é um novo ostensivo para trabalhar as técnicas associadas à noção de juros compostos.

A própria noção de juros compostos, suas representações, as técnicas desenvolvidas no Ensino Médio, assim como os conhecimentos prévios necessários para manipular essas técnicas, são aqui supostos disponíveis. O exemplo abaixo ilustra e justifica as afirmações descritas acima. Apenas os quatro primeiros capítulos tratam explicitamente as noções de juros simples e

compostos, portanto nos retivemos nos exames desses capítulos e apresentamos a seguir o que, segundo nossa forma de análise, corresponde ao trabalho do professor e do estudante.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao examinar as obras indicadas para o Ensino Superior, percebemos que na obra de Sobrinho et al. (2000), Matemática financeira, existe a preocupação em apresentar os conceitos essenciais das aplicações de juros, oferecendo os diversos contextos vinculados a essas noções por meio das tarefas resolvidas, que correspondem ao “topos do professor”. Verificamos também nessa obra a preocupação em introduzir a nova forma de representação que corresponde ao trabalho com a calculadora financeira HP12C. Notamos também que o autor não se preocupou apenas em explicitar alguns procedimentos e recursos da calculadora, mas propõe um apêndice em que descreve, explica e justifica tanto os procedimentos necessários para utilizar esse instrumento como a forma de trabalhar com tarefas específicas do mercado financeiro. A outra obra analisada, Matemática financeira, de Puccini et al. (2008), também introduz a nova representação que corresponde à calculadora financeira HP 12C, indo além ao tratar do uso do software Microsoft Excel, atualmente muito utilizado no mercado financeiro. Nas duas obras analisadas, que correspondem ao Ensino Superior, observamos que em relação às noções de juros simples e compostos o trabalho desenvolvido no Ensino Médio é considerado como pelo menos mobilizável para os Alunos que escolhem o curso de Administração. Isso mostra a importância do trabalho a ser realizado pelos professores e Alunos do Ensino Médio para que se possa executar de forma mais satisfatória o que se planeja para ser desenvolvido com os Alunos de Administração do Ensino Superior. Observamos que existem todos os meios para efetuar esse trabalho de forma que os Alunos, ao iniciarem o Ensino Superior, não sejam desestimulados pela falta de conhecimentos prévios e possam pelo menos mobilizar esses conhecimentos quando necessário, isto é, que a transição entre o Ensino Médio e Superior possa se realizar de forma menos traumática e sem tantas dificuldades.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

**BOSCH, M.; CHEVALLARD Y.** La sensibilité de l'activité mathématique aux ostensifs, Recherches en Didactique des Mathématiques, Grenoble, n. 19.01, 1999.

**BRASIL.** Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais. (PCN): Matemática/Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002. 360 p.

**BRASIL.** Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: ciências da natureza e suas tecnologias. Ministério da educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC, SEMTEC, 2005. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2009.

**BRASIL.** Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002. p. 360.

**BROUSSEAU, G.** Theorie des situations didactiques. Disponível em: <[http://icar.univ-lyon2.fr/equipe2/master/data/cours\\_A3S/Theorie\\_des\\_situations\\_2.pdf](http://icar.univ-lyon2.fr/equipe2/master/data/cours_A3S/Theorie_des_situations_2.pdf)>. Acesso em: 29 ago. 2008.

**CABELLO, Carlos Alberto de Souza .**Relações Institucionais para o Ensino da Noção de Juros na Transição Ensino Médio e Ensino Superior. / Carlos Alberto de Souza Cabello. São Paulo: [s.n.], 2010.

**CHEVALLARD, Y.** Concepts fondamentaux de la didactique: perspectives apportées par une approche anthropologique. Recherches en Didactique des Mathématiques, La Pensée Sauvage, Grenoble, v. 12, p. 173-112, 1992.

**MOREIRA, M.A.** Aprendizagem significativa crítica. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

**PUCCINI, Abelardo de Lima.** *Matemática financeira: objetiva e aplicada.* 1.<sup>a</sup> série do Ensino Superior. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

**VIEIRA SOBRINHO, José Dutra.** Matemática financeira. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2000.