

FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS EM LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA FINANCEIRA: USOS, OBJETIVOS, IMPLICAÇÕES E APLICAÇÕES

TECHNOLOGICAL TOOLS IN FINANCIAL MATHEMATICS TEXTBOOKS: USES, GOALS, IMPLICATIONS AND APPLICATIONS

MARIA RACHEL PESSOA DE QUEIROZ*
JONEI CERQUEIRA BARBOSA**

RESUMO

Este estudo tem como objetivo analisar como os usos de ferramentas tecnológicas em livros didáticos de Matemática Financeira estão associados a objetivos nestas obras, bem como, analisar implicações desses usos em ambientes educacionais. Selecionamos livros didáticos que permitiam um espectro qualitativamente variado sobre usos das ferramentas mais comumente exploradas nesses livros e analisamos seus elementos textuais e pré-textuais. Concluímos que as opções dos autores quanto a esses usos são condicionadas pelos seus objetivos, sendo estes associados aos contextos profissionais dos mesmos e aos seus públicos-alvo. Como implicação, analisamos como a seleção de livros didáticos que usam, ou não, essas mídias pode ser orientada pelos objetivos educacionais dos professores, pelos contextos dos quais participam e relações destas escolhas com aplicações em contextos profissionais.

Palavras-chave: Matemática Financeira. Livros didáticos. Ferramentas Tecnológicas.

ABSTRACT

This study aims to analyze how the uses of technological tools in Financial Mathematics textbooks are associated with its goals, as well as to analyze the implications of these uses in educational environments. We selected textbooks that allowed a qualitatively varied spectrum on uses of these tools and analyzed its textual and pre-textual elements. We concluded that the authors' options for these uses are conditioned by their objectives, which are associated with their professional contexts and their target audiences. As an implication, we analyzed how the selection of textbooks that use or not these media can be guided by the educational objectives of the teachers, by the contexts in which they participate and relationships between these choices and applications in professional contexts.

Keywords: Financial Mathematics. Textbooks. Technological tools.

* mrpqueiroz@gmail.com

** jonei.cerqueira@ufba.br

INTRODUÇÃO

Neste artigo, apresentamos uma análise sobre ferramentas tecnológicas em livros didáticos de Matemática Financeira utilizados no Ensino Superior. Os livros selecionados¹ para análise foram: *Matemática Financeira* de Washington Franco Mathias e José Maria Gomes (2011); *Matemática Financeira* de Carlos Patrício Samanez (2010); *Matemática Financeira* de José Dutra Vieira Sobrinho (2013); *Matemática Financeira Simplificada para Concursos* de Sérgio Carvalho e Weber Campos (2007) e *Matemática Financeira com HP 12C e Excel* de Adriano Leal Bruni e Rubens Famá (2002).

Entendemos como Matemática Financeira qualquer prática² que envolva o estudo, cálculo ou procedimentos com “valores datados” (DRAKE; FABOZZI, 2009; KUHNE; BAUER, 1996). A expressão “valores datados” significa que o dinheiro e o tempo são variáveis para o cálculo de valores monetários (BRUNI; FAMÁ, 2002; BUENO, 2006; CARVALHO; CAMPOS, 2007; DRAKE; FABOZZI, 2009; KUHNE; BAUER, 1996), ou seja, o valor de um capital varia temporalmente. São objetos da Matemática Financeira os juros, os descontos, as equivalências de capitais, as anuidades e as amortizações, dentre outros, visto que relacionam a variação de valores monetários em função do tempo.

Nossos pressupostos teóricos, tais como discutidos adiante, nos permitem dizer que não há uma Matemática Financeira, mas Matemáticas Financeiras, no plural, relacionadas aos diversos contextos nos quais são praticadas (QUEIROZ; BARBOSA, 2016). Assim, entendemos a Matemática Financeira Científica como aquela que é desenvolvida por matemáticos especialistas nas áreas financeiras e de mercados; Matemática Financeira Profissional como a que é praticada em empresas e instituições financeiras, a exemplo de bancos e companhias de seguro; Matemática Financeira Acadêmica como a que é praticada em ambientes educacionais de Ensino Superior, podendo ser fortemente influenciada pela primeira; Matemática Financeira Escolar, como a que é praticada em ambientes da Educação Básica, dentre outras possivelmente definidas de formas diferentes.

Nosso interesse em compreender as relações entre os usos das ferramentas tecnológicas exploradas em livros didáticos de Matemática Financeira e os objetivos dos autores, bem como, em buscar implicações para o ensino e aprendizagem dessa disciplina está relacionado com o reconhecimento do papel que estes livros desempenham em ambientes educacionais (BARROSO; KISTEMANN JR., 2013; FANTINELLI, 2010; LEME, 2007; LI; ZHANG; MA, 2009; NOVOTNÁ et. al., 2005; OLIVEIRA, 2008; REZAT, 2006; YAN; LIANGHNO, 2006). Isto é, buscamos compreender como os usos (não usos) das ferramentas tecnológicas em livros didáticos estão associados aos objetivos dos autores nessas obras e assim, oferecer possibilidades para que professores e alunos potencialmente usem essa análise numa seleção de livros didáticos para estudo, de acordo com seus próprios objetivos. A partir dos autores citados neste parágrafo, entendemos que os livros didáticos podem sugerir possíveis usos dessas ferramentas em ambientes educacionais, porém, ao mesmo tempo, admitimos que professores e alunos podem usar tais livros e sugestões neles expressas (implícita ou explicitamente) de maneiras bastante diversas. As ferramentas tecnológicas mais discutidas em estudos sobre Matemática Financeira, seu ensino e aprendizagem são as máquinas de calcular, mais especificamente, as calculadoras financeiras e as planilhas eletrônicas (BARROSO; KISTEMANN JR., 2013; CARAMORI, 2009; FEIJÓ, 2007; LEME, 2007; QUEIROZ; BARBOSA, 2016; STIELER, 2007).

¹ Os critérios de seleção adotados serão detalhados na seção de procedimentos metodológicos.

² Assumimos aqui o conceito de prática como um fazer compartilhado por pessoas em grupos sociais, agindo e interagindo conforme os costumes desse grupo.

O foco nas ferramentas tecnológicas se baseia na nossa compreensão de que estas se constituem como meios de mediação (WERTSCH, 1991) que dão forma ao ensino e à aprendizagem em ambientes educacionais. De acordo com Wertsch (1991), as ações humanas são condicionadas pelas mídias de uma forma tão essencial que, ao invés de analisarmos separadamente as ações de indivíduos e as mídias, devemos analisar o conjunto *indivíduos-agindo-com-meios-de-mediação*. Como nossos instrumentos de análise são os livros didáticos, não poderemos analisar o dito conjunto conforme o conceito do Wertsch (1991), porém analisaremos possíveis ações mediadas que podem ser promovidas por meio das indicações de usos de ferramentas tecnológicas nesses livros.

Na nossa revisão de literatura, observamos estudos brasileiros que tratam sobre esse tema, como os que discutiremos a seguir, mas nenhum deles era especificamente voltado para o mesmo. Ou seja, discussões sobre ferramentas tecnológicas nos livros didáticos faziam parte desses estudos, mas não eram o foco principal. De maneira geral, esse tema não era objetivo dos estudos e portanto, não fazia parte da análise, exceto nos nossos estudos (QUEIROZ; BARBOSA, 2016; QUEIROZ, 2014). Desses estudos nossos anteriores, emergiram as sementes para o que agora relatamos. Expandimos o *corpus* analisado com o objetivo de propiciar respostas a questões que levantamos após os resultados dos nosso estudos anteriores, como: Quais as relações entre os usos das ferramentas tecnológicas em livros didáticos e os objetivos dos autores? Quais as relações entre a nomenclatura utilizada nesses livros e esses objetivos? Quais as implicações dessas opções para a aplicabilidade dessas ferramentas? Dessa forma, oferecemos, neste relatório de pesquisa, uma análise para além das discussões sobre uso/não uso desses recursos simplesmente. Apresentaremos a seguir uma revisão de literatura sobre este tema, explicitaremos os procedimentos metodológicos utilizados, procederemos à análise e, em seguida, discutiremos os resultados que obtivemos sobre esses questionamentos.

UMA DISCUSSÃO DE LITERATURA

Alguns estudos no Brasil têm se dedicado a discussões sobre tecnologia no ensino e aprendizagem de Matemática Financeira, alguns com foco em professores do Ensino Básico (CARAMORI, 2009), outros com estudantes de graduação em cursos de Licenciatura em Matemática (STIELER, 2007), e da área de negócios (BARROSO; KISTEMANN JR., 2013; FEIJÓ, 2007; LEME, 2007), tendo relacionado também essas tecnologias da informação em livros didáticos, um dos temas do nosso estudo anterior (QUEIROZ; BARBOSA, 2016).

De forma mais geral, o uso de mídias digitais no ensino e aprendizagem de Matemática vem despertando o interesse de pesquisadores em diversos tópicos, como Cálculo, Álgebra e Geometria (BAKKER et. al., 2006; BOTZER; YERUSHALMY, 2008; SANTOS; BARBOSA, 2014).

Admitindo que as ações humanas estão associadas a meios de mediação, como ferramentas e linguagens e que esses meios dão forma às ações (WERTSCH, 1991), consideramos que o ensino e aprendizagem com mídias tecnológicas molda qualitativamente a forma como se aprende. Por exemplo, Botzer e Yerushalmy (2008), tendo estudado ações, gestos, desenhos gráficos e discurso verbal de dois estudantes na produção e interpretação de gráficos com movimento bidimensional no plano, mostraram como os artefatos computadorizados, os gestos dos estudantes e o movimento de suas mãos com o *mouse* serviram como meios de mediação. Através dessa experiência foi possível mostrar como os estudantes interpretaram e produziram gráficos em movimento, uma ação mediada por essas ferramentas de forma tão essencial, que, conforme diria Wertsch (1991), separar as ações desses indivíduos dos meios de mediação utilizados não faria sentido para a análise do fenômeno focalizado.

Embora nosso foco nesse trabalho não sejam ações, posto que analisaremos ferramentas tecnológicas exploradas em livros didáticos, utilizamos a discussão anterior como forma de justificar como esses meios de mediação podem constituir qualitativamente as formas de ensinar e aprender Matemática Financeira com livros didáticos que proporcionam ou restringem o uso dessas mídias. Interessamo-nos em relacionar a opção dos autores no uso das ferramentas tecnológicas possivelmente disponíveis para leitores e/ou estudantes com os objetivos, explícitos ou implícitos, nas suas obras. Além disso, discutiremos implicações das relações entre usos dessas tecnologias e objetivos com aplicabilidades no cotidiano e em ambientes de trabalho.

Podemos dizer que máquinas de calcular que contenham, pelo menos, a função potência y^x são ferramentas necessárias no ensino e aprendizagem de Matemática Financeira no Ensino Superior na atualidade, dada a frequente necessidade de se calcular expressões do tipo $(1 + i)^n$ (fator que atualiza e capitaliza valores no tempo), onde a base é comumente um valor não inteiro e a potência pode também não ser inteira. Antes da disseminação de calculadoras, se usavam tabelas, ainda comumente presentes em apêndices de livros de Matemática Financeira, com valores prontos para determinadas taxas e períodos inteiros, permanecendo assim o problema de se calcular esse fator para algumas taxas e períodos não inteiros (FEIJÓ, 2007). Alguns autores (FEIJÓ, 2007; LEME, 2007) afirmam que essas tabelas foram gradativamente abandonadas depois do surgimento das calculadoras eletrônicas entre o final da década de 1960 e início da década de 1970, porém, elas continuam presentes em edições atuais de vários livros didáticos da disciplina (BRUNI; FAMÁ, 2002; CARVALHO; CAMPOS, 2007; MATHIAS; GOMES, 2011; SAMANEZ, 2010; VIEIRA SOBRINHO, 2013). Entretanto, como o próprio Leme (2007) afirma e nós concordamos, o advento de uma nova mídia não exclui o uso das anteriores, assim, podemos dizer que podem conviver numa sala de aula de Matemática Financeira, lápis e papel, calculadoras, tabelas, planilhas, eletrônicas ou não eletrônicas, etc. Por exemplo, o problema de não se poder fazer uso de recursos da tecnologia da informação em provas de concursos públicos é contornado com a inserção de alguns valores como dados nas próprias questões de prova, ou tabelas financeiras, como as que aparecem em apêndices de livros didáticos, no início do caderno de provas.

Mais específicas que as calculadoras mais simples, as calculadoras financeiras também podem ser utilizadas no ensino e aprendizagem de Matemática Financeira, porém, alguns entraves podem ocorrer. Caramori (2009) afirma, com base no seu estudo, que professores do Ensino Básico demonstram resistência ao uso dessas calculadoras, segundo eles, pela dificuldade em lidar com a linguagem das mesmas. Seguindo Wenger (1998), compreendemos que repertórios compartilhados por grupos sociais delimitam as fronteiras desses grupos. Dessa forma, o uso de linguagens especiais das ferramentas tecnológicas, possivelmente não compartilhada por professores do Ensino Básico, podem limitar o uso dessas ferramentas por esse grupo social.

A HP-12C é a calculadora financeira mais utilizada no Brasil, como também, a mais citada em livros didáticos e em sites relacionados com a Matemática Financeira (CARAMORI, 2009; FEIJÓ, 2007). Porém, considerando o custo médio atual de investimento para adquirir uma HP12C (cerca de trezentos reais) ou similar, o potencial uso entre alunos e professores do Ensino Básico fica comprometido. Mesmo entre estudantes do Ensino Superior, esse investimento, em alguns casos, não é viável. Há uma alternativa de uso de programas que reproduzem a HP 12C no computador e em smartphones, que estão disponíveis na internet, porém, o uso destes dispositivos pode ser mais restrito em sala de aula, principalmente em avaliações, sendo vedado em concursos públicos. Portanto, em casos como esses, os desenvolvimentos algébricos necessários para resolver problemas continuam sendo um desafio para alguns estudantes e um objetivo para professores.

Segundo Caramori (2009, p. 31), por causa da sua popularidade, “livros didáticos de Matemática Financeira têm dedicado parte ou todo o seu conteúdo” para o uso da HP 12C. Questionamos essa afirmação de forma generalizada, seja por falta de indicação, nesse estudo, de um levantamento bibliográfico ou de referência que a sustente, ou mesmo porque diferentes livros didáticos apresentam diferentes abordagens relacionadas ao uso dessa e de outras ferramentas tecnológicas, conforme discutiremos a partir da análise dos dados que serão apresentados neste estudo.

De acordo com Feijó (2007), planilhas eletrônicas são ferramentas de fácil acesso, por serem parte integrante de um software presente em muitos computadores³. Além disso, apresenta essas planilhas como alternativa ao uso de calculadoras financeiras que, segundo ele, ficam limitadas a operações financeiras mais rápidas, que envolvem cálculos mais simples. Porém, o mesmo autor afirma que as planilhas eletrônicas ainda não estão disseminadas no Ensino de Matemática Financeira, apesar de suas vantagens em agilidade e eficiência, afirmação também não sustentada por seu estudo nem por referências, embora concordemos com o mesmo, se considerarmos o senso comum. Ainda segundo Feijó, as causas dessa utilização restrita em ambientes educacionais merecem ser investigadas. Com relação ao livro didático, ele afirma que os mesmos ainda não mencionam a possibilidade do uso dessas planilhas como técnica de ensino e aprendizagem (afirmação também não sustentada por referências ou levantamento bibliográfico), sobre o que também apresentaremos uma discussão após apresentação dos nossos dados.

Segundo Barroso e Kistemann Jr. (2013), ferramentas tecnológicas como calculadoras financeiras e planilhas eletrônicas são usadas apenas para agilizar procedimentos operacionais, sem estímulo a análises sobre os objetos financeiros. Estes autores apresentaram esse resultado, mas não explicitaram os títulos utilizados nem a forma como procederam à análise dos livros didáticos. Entretanto, nosso estudo (QUEIROZ; BARBOSA, 2016), baseado na análise de três dos livros que analisamos no presente artigo, corrobora com esse resultado. Nesse estudo anterior (QUEIROZ; BARBOSA, 2016), analisamos características da matemática financeira em livros didáticos de uma forma geral, não um estudo especificamente voltado para o uso das ferramentas tecnológicas, como o fazemos agora. Para o estudo citado, os livros didáticos analisados foram selecionados por meio dos planos de curso e das indicações de docentes de universidades públicas no estado da Bahia.

Stieler (2007), baseado em sua análise sobre livros didáticos, afirma que muitos autores utilizam recursos básicos da planilha eletrônica do Excel para resolução de problemas financeiros, a exemplo das fórmulas já disponíveis no software, mas não incentivam o uso das ferramentas de construção de equações disponíveis aos usuários. Esse autor analisou seis livros de Matemática Financeira utilizados no Ensino Superior, três dos quais analisaremos neste estudo, porém, em alguns casos, edições diferentes. Discutiremos esses resultados na análise.

Leme (2007) também analisou oito livros de Matemática Financeira, tendo apresentado resultados variados quanto aos usos das ferramentas tecnológicas nessas obras, desde a ausência completa de referências a essas mídias, passando por livros que só utilizam calculadoras mais simples para cálculos exponenciais, outros que utilizam somente calculadora financeira até os que apresentam resolução de exercícios com calculadoras e planilhas eletrônicas. Em seguida, apresentou outros estudos que analisaram as potencialidades das planilhas eletrônicas no ensino e aprendizagem e que nos interessam. Por exemplo, sinalizou, com base nesses estudos, que a passagem da aritmética para a álgebra representa um dos desafios na aprendizagem dos estudantes em sua interações com

³O autor se refere ao pacote do Office, produto da empresa Microsoft e, especificamente, à planilha eletrônica denominada de Excel, que faz parte desse pacote.

a planilha. Esse fenômeno também foi observado por esse autor, após análise dos dados obtidos com estudantes, quando solicitou dos mesmos uma generalização das operações aritméticas sobre cálculos de juros e montante em regimes de capitalização simples e composta em ambientes de aprendizagem com planilhas eletrônicas. Além disso, evidenciou que o uso das planilhas eletrônicas propicia um ambiente interativo de aprendizagem com possibilidade de tarefas de modelagem com definição das células ou procedimentos de entrada, captura dos dados e desenvolvimento dos procedimentos de cálculo para obter resultados e definição das células ou dispositivos para apresentação de resultados.

De acordo com Leme (2007), práticas de ensino de Matemática Financeira têm procurado incorporar novas tecnologias já presentes nos meios de produção e serviços da economia mundial, porém, ambientes educacionais não conseguem acompanhar, com a mesma velocidade, essas ferramentas. Segundo ele, o uso de ferramentas tecnológicas no ensino e aprendizagem demandam algum tempo pois dependem, às vezes, de projetos institucionais, transformações nas práticas dos professores e familiarização destes com esses meios de mediação. Concordando com esse autor, acrescentamos ainda que a decisão pelo uso de novas ferramentas culturais também está relacionada às razões e objetivos para uso das mesmas.

Para Wertsch (1998), a razão para usar uma ferramenta cultural⁴ não está relacionada apenas a níveis superiores de performance, mas, também, a fatores que se relacionam com poder cultural ou institucional e autoridade. Ainda segundo esse teórico, é essencial reconhecer o papel dos meios de mediação na constituição da ação humana e somente, através desse reconhecimento, levantarmos questionamentos sobre porque determinadas ferramentas culturais são utilizadas, e não outras, e sobre quem decide quais ferramentas culturais deveriam ser usadas. Nesse sentido, queremos analisar neste estudo relações entre os usos e indicações de usos das mídias tecnológicas em livros didáticos, associando-os a objetivos, explícitos, ou não, nessas obras.

De acordo com Caramori (2009), na escolha de um software matemático para uso em ambientes de aprendizagem, deve-se observar a possibilidade de interação entre a mídia, professores e estudantes na promoção de um ambiente investigativo, crítico e demonstrativo. Já para Feijó (2007), o uso do computador em sala de aula pode estar associado à agilidade dos cálculos e às exigências do mercado financeiro, prática atualmente relacionada a ambientes ricos em tecnologia (HOYLES et al., 2010), a exemplo das instituições financeiras e dependente das informações disponíveis na internet. Observando que o estudo de Caramori (2009) tinha foco em professores do Ensino Básico e o de Feijó (2007) tinha foco em estudantes de curso da área de negócios, portanto, em formação profissional para um mercado de trabalho que depende de análises e decisões financeiras, compreendemos a diferença entre as preocupações de ambos com o uso da tecnologia. Leme (2007) destaca que os usos da tecnologia em ambientes de trabalho apresentam objetivos bem distintos dos seus usos em ambientes educacionais, ideia também discutida por nós num estudo anterior (QUEIROZ, 2014). De acordo com Leme (2007), os usos da tecnologia em ambientes de trabalho estão relacionados à eficiência, enquanto que, em ambientes educacionais, essas mídias são utilizadas como ferramentas de ensino, com o objetivo de potencializar a aprendizagem. Esta posição é corroborada em nosso estudo anterior (QUEIROZ, 2014), no qual acrescentamos que, além de agilidade, segurança é outro objetivo dos ambientes de trabalho. Também, sugerimos que, no caso de ambientes educacionais, os objetivos de aprendizagem podem ser distintos, a depender dos seus contextos, como evidenciamos acima, observando as

⁴Entendemos ferramentas culturais como meios de mediação, social e historicamente constituídos pelas ações humanas e que, continuamente, transformam essas ações e são transformados por elas. São exemplos de ferramentas culturais a linguagem, a escrita, utensílios como enxada, pá, tesoura, máquinas de calcular, programas computacionais, dentre inúmeras outras (WERTSCH, 1998).

diferenças entre os estudos de Caramori (2009) e Feijó (2007) e como analisaremos, neste estudo, com os livros didáticos.

Como podemos observar, a partir dos estudos citados nesta seção, ferramentas tecnológicas como calculadoras financeiras e planilhas eletrônicas têm sido alvo de pesquisas sobre ensino e aprendizagem de Matemática Financeira, tendo, alguns deles, analisado como livros didáticos exploram essas mídias. Neste estudo, utilizaremos esses resultados e nossa própria análise com o objetivo de extrapolar essas discussões para além do foco sobre os usos/não usos dessas mídias, vinculando-os com objetivos e, como implicação, discutindo aplicabilidade das mesmas. Assim, confrontaremos resultados gerais nessas pesquisas sobre ferramentas tecnológicas em livros didáticos, seja para obter “níveis superiores de performance”, seja para usá-las com objetivos educacionais de modelagem e investigação, considerando, obviamente, essas possibilidades, porém, sem descartar as outras, relativas ao não uso.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Utilizamos, neste estudo, uma abordagem qualitativa (DENZIN; LINCOLN, 2005) por se tratar de uma investigação sobre os significados que interpretamos nos textos dos livros didáticos. O procedimento de seleção dos livros didáticos utilizados neste estudo, apresentados na seção de introdução, ocorreu da seguinte maneira: os três primeiros, Mathias e Gomes (2011), Samanez (2010) e Vieira Sobrinho (2013) foram selecionados a partir dos planos de curso e de indicações de professores que atuam na disciplina Matemática Financeira em universidades públicas do estado da Bahia; os outros dois, Carvalho e Campos (2007), Bruni e Famá (2002) foram selecionados, dentre os livros disponíveis para a primeira autora, aqueles que ofereceram a ampliação necessária e suficiente no *corpus*, de forma que permitissem a análise proposta baseada no objetivo deste estudo. Ou seja, o critério adotado para seleção não pressupõe um *corpus* isento de intencionalidade, mas que garante um espectro na busca de uma análise qualitativa que pode ser ampliada posteriormente, por nós mesmos ou outros pesquisadores. Vale salientar que, após levantamento sobre outros livros utilizados nas referências dos autores brasileiros citados neste texto, na biblioteca pessoal da primeira autora e em duas das maiores livrarias de Salvador (capital da Bahia), não foram encontrados outros títulos que pudessem oferecer uma análise qualitativamente diferente desses cinco selecionados, motivo pelo qual consideramos esse *corpus* suficiente para o cumprimento do nosso objetivo.

Foram priorizados os aspectos internos (OLIVEIRA, 2008) das obras, buscando compreender significados nos livros que permitiram proceder à análise. Alguns dos aspectos internos observados foram: informações sobre os autores, prefácios, apresentações e palavras dos autores sobre as obras no intuito de compreender pressupostos, implícitos ou explícitos, relacionados com as formas de uso/não uso de ferramentas tecnológicas. Em seguida, recorreremos aos sumários como forma de observar se havia capítulos propriamente destinados a explicações sobre essas mídias e finalmente, percorreremos cada capítulo analisando esses usos/não usos, grifando partes dos textos que se relacionavam com nosso objeto de estudo.

Os trechos do *corpus* destacados para análise foram nomeados através de códigos, os quais foram sinalizados nos próprios textos. De acordo com Charmaz (2005), codificar significa atribuir rótulos que simultaneamente categorizam, sintetizam e explicam cada segmento de dados, constituindo-se como o primeiro passo para além das proposições estabelecidas nas interpretações analíticas. Neste estudo, fizemos, em parte, uma inversão da ordem sugerida por essa autora, isto é, partimos

de uma categoria pré-concebida e buscamos nos livros didáticos códigos que pudessem sustentar essa categoria, que denominamos de *vinculação entre usos/não usos de ferramentas tecnológicas e objetivos*, em função do objetivo do estudo. Segundo Charmaz (2005), categorias explicam ideias, eventos ou processos nos dados por meio de palavras.

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Para orientar nossa análise, mostraremos a seguir uma tabela contendo informações básicas sobre os livros selecionados.

Tabela 1 - Informações básicas sobre os livros didáticos analisados.

Autor(es)	Ano de publicação	Título	Outras informações de capa
Washington Franco Mathias e José Maria Gomes	2011	Matemática Financeira	Com + de 600 exercícios resolvidos e propostos
Carlos Patrício Samanez	2010	Matemática Financeira	Não há
José Dutra Vieira Sobrinho	2013	Matemática Financeira	Juros, capitalização, descontos e séries de pagamentos Empréstimos, financiamentos e aplicações financeiras Utilização de calculadoras financeiras
Sergio Carvalho e Weber Campos	2007	Matemática Financeira Simplificada para Concursos	Série Provas e Concursos Teoria e mais de 300 questões comentadas
Adriano Leal Bruni e Rubens Famá	2002	Matemática Financeira com HP 12C e Excel	Série Finanças na Prática Inclui diversas aplicações, mais de 600 exercícios resolvidos e a planilha MATFIN.XLS Inclui CD-ROM com planilhas Excel e apresentação em PowerPoint

Fonte: autores.

Vinculação entre usos/não usos de ferramentas tecnológicas e objetivos

Nesta categoria, observamos as variações de usos ou não usos de ferramentas tecnológicas em livros didáticos, bem como possíveis relações destes com as nomenclaturas adotadas nesses livros, buscando compreender como se vinculam a objetivos implícitos ou explícitos dos autores nas suas obras.

No livro *Matemática Financeira* de Mathias e Gomes (2011) há raras indicações sobre o uso desses recursos. Procedimentos desenvolvidos explicitamente com máquinas de calcular são ausentes e indicações de usos das mesmas são escassos. Referências a planilhas eletrônicas são ausentes nos capítulos do livro, mesmo no que trata sobre planilhas dos sistemas de amortização.

Em operações que não demandariam uma máquina de calcular financeira, a exemplo de cálculos do tipo y^x , os autores apresentam resultados diretamente, sem se referirem a máquinas de calcular, ou escolhem mostrar uma variedade de opções de cálculo que evitam o uso desse recurso, como podemos observar no exemplo da figura 1 a seguir, retirada do livro de Mathias e Gomes (2011, p. 104).

Figura 1 - formas alternativas de cálculos algébricos.

b) $C_n = 1.125,51$
 $C_0 = 1.000,00$
 $n = 4$ meses
 $1.125,51 = 1.000 (1 + i)^4$
 $\frac{1.125,51}{1.000} = (1 + i)^4$
 $1,12551 = (1 + i)^4$ (ver Apêndice de Tabelas.)

Para $i = 3\%$ e $n = 4$ (meses), $(1 + i)^n \cong 1,12551$.
 Portanto, a taxa é de 3% a.m.
 Pela radiciação:
 $(1,12551)^{1/4} = (1 + i)$

Em logaritmos:
 $\frac{1}{4} \log 1,12551 = \log (1 + i)$
 $\frac{1}{4} (0,051349) = \log (1 + i)$
 $0,012837 = \log (1 + i)$

Extraindo o antilogaritmo:
 $(1 + i) = 1,03$
 $\therefore i = 0,03$ ou 3% a.m.

Cálculo da raiz por iterações:
 $i'_k = \frac{0,12551}{4} = 0,031378$
 $1 + i'_k = 1,031378$
 $(1 + i'_{k+1}) = \frac{3}{4} \left[1,031378 + \frac{1,12551}{3(1,031378)^3} \right]$
 $(1 + i'_{k+1}) = 1,03000$

Fonte: Mathias; Gomes (2011).

Nesse, como em outros exercícios, o uso da máquina de calcular não foi apresentado como uma alternativa, e, considerando as quatro alternativas utilizadas como recurso para o cálculo da potência (usos de tabelas, radiciação, logaritmos e método recursivo de Newton), compreendemos que a disponibilização dessas soluções com lápis e papel é apresentada como forma de dispensar o uso desta tecnologia.

Operações que demandariam o uso de calculadoras financeiras, a exemplo do cálculo da taxa de juros embutida numa série uniforme de pagamentos são realizadas por meio de tentativa e erro, usando o método de interpolação linear, ou é indicado o uso da tabela. Na página 191 (MATHIAS; GOMES, 2011), onde aparece o primeiro exemplo resolvido desse tipo, os autores fazem o seguinte comentário: “Como não é possível a determinação direta da taxa através da fórmula, devemos proceder por tentativa e erro ou procurando numa tabela”. Em seguida, os autores procedem à resolução do mesmo, mostrando passos para a resolução por meio de interpolação linear e obtenção de uma taxa, que de acordo com eles, é uma aproximação, um erro que pode ser diminuído por interpolações sucessivas.

Esse é um padrão neste livro, apresentando resultados de cálculos de forma instantânea, sem se referir às máquinas de calcular, o que ocorre com mais frequência a partir do quarto capítulo, ou apresentando recursos da matemática para dispensar o uso da máquina de calcular. Compreendemos que esse padrão está associado ao ponto de vista dos autores sobre o uso dessas mídias e a seus objetivos educacionais.

Na apresentação desse livro (MATHIAS; GOMES, 2011), observamos o seguinte trecho, apresentado na figura 2 a seguir:

Figura 2 - ponto de vista dos autores sobre uso de máquinas de calcular e softwares.

para o uso desta metodologia. Neste processo não existem atalhos. Os experimentos educacionais com máquinas de calcular e mesmo com *softwares* de planilhas eletrônicas vêm demonstrando que o processo de raciocínio analítico precede o uso de uma ferramenta de cálculo. Entendemos que, quanto mais o aluno dominar os conceitos,

Fonte: Mathias; Gomes (2011) - destaque nosso.

Nesse trecho, os autores demonstram uma visão sobre usos de ferramentas tecnológicas como acessórias, secundárias. Além disso, seus objetivos educacionais possivelmente estão relacionados ao desenvolvimento de um “rigor matemático”, conforme primeira frase dessa mesma apresentação, que começa com a expressão: “Este livro apresenta os conceitos de Matemática Financeira de modo rigoroso...” e na frase seguinte: “O professor de Matemática Financeira é o guia e o mentor do aluno no processo de formar uma mente capaz de um raciocínio rigoroso para o uso dessa metodologia”. Compreendemos dessas frases, em interlocução com a própria obra, uma intenção dos autores de desenvolver os conceitos e exercícios da Matemática Financeira utilizando processos inspirados na Matemática dos matemáticos, destacando processos algébricos e deixando o uso das ferramentas tecnológicas à margem.

Por sua vez, no livro do Vieira Sobrinho (2013) há sugestões de uso de máquinas de calcular desde o segundo capítulo - Capitalização Composta - quando se torna necessário calcular expressões do tipo y^x . O autor começa dizendo que expressões desse tipo podem ser facilmente solucionadas com o auxílio de uma calculadora que possua essa função potência e avisando que para quem não possui uma calculadora que contenha essa função, o valor correspondente a expressões desse tipo pode ser obtido num apêndice de tabelas disponível no final do livro.

Em seguida, com o objetivo de calcular a taxa i na expressão $(1 + i)^8$ obtida num exemplo resolvido (VIEIRA SOBRINHO, 2013, p. 37-38), o autor sugere o cálculo por propriedades da potência ou por meio do uso de logaritmos, considerando ainda o auxílio de máquinas de calcular. Avisa ao leitor que essa taxa também pode ser calculada de forma iterativa, por “tentativa e erro”, mas evidencia que esse processo é trabalhoso e somente seria utilizado em “última instância” (VIEIRA SOBRINHO, 2013, p. 38), caso a pessoa não tivesse uma calculadora que executasse tal função.

No exercício resolvido seguinte (VIEIRA SOBRINHO, 2013, p. 39-40), o autor chega à expressão $1,03387^7$, onde conclui que não é possível encontrar o valor correspondente a essa expressão no apêndice (por causa da precisão de dígitos) e que a solução demanda uma calculadora. Como corolário desse caso, segue a observação do autor mostrada na figura 3 a seguir:

Figura 3 - comentário do autor sobre usos da máquina de calcular.

Observação: Visto que na atualidade é possível admitir que a maioria dos estudantes de nível universitário, ou mesmo do segundo grau, possua uma calculadora com a função potência y^x , todos os problemas apresentados neste livro, daqui para frente, em que a taxa seja a incógnita, serão resolvidos através dessa função. Igualmente, nos casos em que o prazo seja a incógnita, as soluções serão obtidas através de logaritmo, normalmente o neperiano, encontrado na maior parte das calculadoras ditas científicas ou financeiras.

Fonte: Vieira Sobrinho (2013).

O décimo primeiro capítulo desse livro, intitulado *Utilização de Calculadoras Financeiras*, como o próprio nome diz, é dedicado a instruções relativas ao uso de calculadoras financeiras. Segundo o autor, alguns exercícios dos capítulos anteriores são reapresentados com suas soluções por meio da calculadora HP 12C, sendo mencionadas as referidas páginas para que o leitor possa comparar estes resultados com as soluções matemáticas desses exercícios.

Não verificamos, nos capítulos analisados, nenhuma menção a planilhas eletrônicas.

De acordo com informações constantes nas seções pré-textuais, esse livro foi editado com o apoio da Associação Nacional das Instituições de Crédito, Financiamento e Investimento (ACREFI), da qual o autor é consultor e elaborado com base em cursos promovidos para técnicos de Instituições Financeiras (Unibanco, ACREFI e IBMEC) e para alunos de graduação da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Trata-se portanto de uma obra que nasceu de ambientes educacionais direcionados, tanto para trabalhadores do mercado de capitais, quanto para estudantes universitários. Embora o autor não tenha explicitado relações entre o uso de ferramentas tecnológicas e seu público alvo, compreendemos que parte do direcionamento a profissionais da área financeira já requer alguma interação com as mesmas, a exemplo da HP-12C, difundida entre participantes dessas práticas.

Já o livro do Samanez (2010) apresenta uma seção intitulada *Uso básico da calculadora HP 12C* desde o seu segundo capítulo, intitulado *Juros Compostos*, na qual o autor explica procedimentos básicos para uso desse recurso. Neste e nos capítulos subsequentes, apresenta alguns exercícios resolvidos com o auxílio dessa calculadora, alternados com exercícios resolvidos sem o auxílio da mesma. Nos exercícios resolvidos com a HP 12C, além de mostrar as teclas que devem ser usadas e suas respectivas funções, o autor apresenta, paulatinamente, nomenclaturas, novos princípios e procedimentos relacionados a esse instrumento, como podemos ver no exercício ilustrado na figura 4 a seguir, extraído da página 19 (SAMANEZ, 2010).

Figura 4 - exercício mostrando passos para resolução com HP 12C.

► Exemplo 2.4

Em que prazo um empréstimo de \$55.000 pode ser quitado por meio de um único pagamento de \$110.624,80, se a taxa de juros composta cobrada for de 15% a.a.?

Dados: $P = \$55.000$, $S = \$110.624,80$, $i = 15\%$ a.a., $n = ?$

Pode-se aplicar a expressão do montante para, a seguir, destacar o fator financeiro implícito:

$$S = P(1 + i)^n$$

$$\$110.624,80 = \$55.000 \times (1 + 0,15)^n$$

$$2,01136 = (1,15)^n$$

Aplicando logaritmos: $\log 2,01136 = n \times \log 1,15 \Rightarrow n = \frac{\log 2,01136}{\log 1,15} = 5$ anos

Calculadora HP 12c:	
(f) (FIN)	apaga a memória financeira
110.624,80 (CHS) (FV)	insere o valor do montante com sinal negativo
15 (i)	insere a taxa de juros
55.000 (PV)	insere o valor do principal
(n) → 5	calcula o número de períodos

Fonte: Samanez (2010).

Esse autor apresenta também um apêndice intitulado *Matemática Financeira com Excel* onde são apresentados conceitos básicos, detalhes dessa ferramenta, funções financeiras e exercícios referentes aos assuntos abordados nos capítulos do livro. Os modelos matemáticos

referentes às funções financeiras são apresentados numa tabela. Na primeira coluna desta tabela, consta o nome da função; na segunda coluna, são apresentados os argumentos (entradas) para realização dos cálculos pelo software e, na terceira coluna, denominada descrição, são apresentadas as saídas, ou seja, o resultado que se obtém quando as entradas são lançadas apropriadamente. Porém, anteriormente, no capítulo 8, intitulado *Planos de amortização de empréstimos e financiamentos*, onde se abordam exercícios com planilhas, o autor não relaciona essas com as planilhas eletrônicas que são apresentadas no apêndice, apresenta alguns exercícios resolvidos com auxílio da HP 12C.

No Prefácio, esse autor explicita a introdução desse apêndice relacionado ao Excel como uma “exigência do mercado”. Consoante com outros comentários explícitos do autor, bem como os próprios conteúdos explorados durante sua obra (a exemplo de um capítulo dedicado a operações de curto prazo, onde o mesmo explora títulos públicos, *Factoring*, *Hot Money*, dentre outros) que demonstram essa preocupação em oferecer um repertório de cálculos financeiros e análises próprias do mercado financeiro, concluímos que sua opção de uso de ferramentas tecnológicas se coaduna com essa intenção do autor.

O livro de Bruni e Famá (2002), único dos livros analisados que faz referência à calculadora e planilha financeira no próprio título, apresenta um texto quase que completamente dedicado a essas ferramentas tecnológicas. Este livro é iniciado com capítulos que oferecem conceitos básicos de Matemática Financeira e revisão de matemática elementar (a exemplo de seções sobre proporção, regra de três, potenciação, etc.), nos capítulos 1 e 2, respectivamente e já segue para o capítulo 3 intitulado *A Calculadora HP 12C*. O capítulo seguinte, 4, é dedicado ao estudo do Excel e da planilha MATFIN.XLS, elaborada pelos autores, com fins didáticos. Somente após esses capítulos, são introduzidos os conteúdos específicos da Matemática Financeira.

No terceiro capítulo, os autores apresentam um breve histórico sobre esse dispositivo e seguem explicando seu funcionamento, desde os passos mais básicos, como “ligar” e “desligar”, passando por testes de circuitos, funções, uso de casas decimais, notações, lógica, registradores, etc. Enfim, apresentam uma exposição detalhada sobre a HP 12C.

A planilha Excel e sua auxiliar, MATFIN.XLS, são apresentadas no quarto capítulo com quadros que apresentam várias funções (primeira coluna de cada quadro) e suas descrições correspondentes (segunda coluna de cada), além de imagens das telas das planilhas que podem facilitar a compreensão dos objetos tratados, conforme figura 5 (apresentada na próxima página), extraída da página 96.

A partir do quinto capítulo, todos os conteúdos específicos da Matemática Financeira são apresentados com usos dessas ferramentas tecnológicas. Os autores seguem um padrão de apresentar brevemente os conceitos básicos de cada item e, logo em seguida, apresentam como os recursos tecnológicos podem ser utilizados na resolução de exercícios relativos aos mesmos. Em alguns capítulos, são apresentados os conteúdos com ambas as ferramentas: HP 12C e Excel. Por exemplo, no capítulo sobre séries uniforme de pagamento, são apresentados os conceitos básicos das mesmas, seguidos dos subitens *Cálculos com séries uniformes na HP 12C* e *Cálculos com séries uniformes no Excel com aplicações da planilha MATFIN.XLS*.

Nos exercícios resolvidos, diferentemente dos livros que já apresentamos anteriormente, os passos de resolução são os passos da HP ou do Excel, como vemos na figura 6 (apresentada na página 14), extraída da página 278.

Figura 5 - funções financeiras e imagem da planilha Excel.

96 MATEMÁTICA FINANCEIRA

Quadro 4.1 Principais funções financeiras do Excel empregadas na análise de projetos

Função	Descrição
PGTO	Retorna o pagamento periódico de uma anuidade.
TAXA	Retorna a taxa de juros por período em uma anuidade.
TIR	Retorna a taxa interna de retorno de uma seqüência de fluxos de caixa.
VF	Retorna o valor futuro de um investimento.
VP	Retorna o valor presente de um investimento.
VPL	Retorna o valor líquido atual de um investimento, baseado em uma série de fluxos de caixa periódicos e em uma taxa de desconto.
XTIR	Retorna a taxa interna de retorno para um plano de fluxos de caixa que não sejam necessariamente periódicos.
XVPL	Retorna o valor atual líquido para um plano de fluxos de caixa que não sejam necessariamente periódicos.

Geralmente, para poder aplicar uma função financeira do Excel, basta clicar na célula onde se deseja inserir a função e, pelo menu, Inserir Função selecionar e colocar a função desejada.

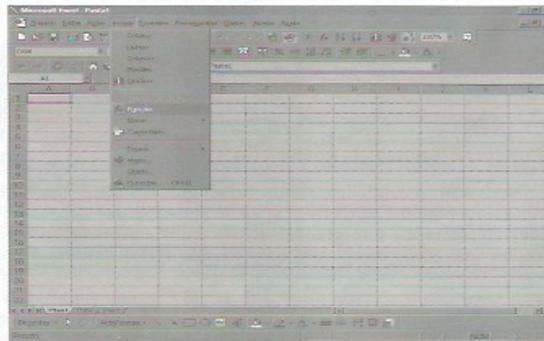


Figura 4.3 Inserindo funções no Excel.

Fonte: Bruni; Famá (2002).

Nos livros que apresentamos anteriormente, os exercícios resolvidos apresentavam somente os passos algébricos, ou (mais frequentemente no livro do Samanez), resolução algébrica e sua alternativa com recursos tecnológicos (como na figura 4 mostrada anteriormente). Dessa forma, observamos uma diferença qualitativa marcante entre esses livros didáticos no seu uso dessas ferramentas.

O livro de Bruni e Famá (2002) faz parte da série *Finanças na Prática*. O próprio nome da série já indica um público alvo, identificado pelos próprios autores no prefácio, como estudantes e demais pessoas envolvidas com negócios, isto é, um livro direcionado a participantes de práticas profissionais relacionadas com Matemática Financeira. Além disso, os autores ressaltam, ainda no prefácio, que apresentam ideias gerais da Matemática Financeira com instrumentos, segundo os mesmos, fundamentais, como a HP 12C e o Excel.

Diferentemente, o livro de Carvalho e Campos (2007), como o próprio nome diz, é especificamente direcionado a concursos públicos, e ainda mais particularmente, aqueles da área fiscal, conforme anunciado no Prefácio.

Figura 6 - exercícios resolvidos exclusivamente com passos da HP 12C.

278 MATEMÁTICA FINANCEIRA

financiamento será realizado a juros compostos de 15% ao ano, capitalizados mensalmente, considerando que a 1ª prestação vencerá:

- a) 30 dias após a data da compra;
- b) no ato da compra.

Resposta:

Se a betoneira custa \$ 30.000,00 e foi paga com uma entrada de \$ 7.500,00, o valor financiado foi igual a \$ 22.500,00. As respostas seriam:

- (a) [f] [REG] 20 [n] 1,25 [i] 22500 [PV] [g] [END] [PMT] Visor = > -1278,4588
- (b) [f] [REG] 20 [n] 1,25 [i] 22500 [PV] [g] [BEG] [PMT] Visor = > -1262,6753.

Exercício 260

Um automóvel no valor de \$ 20.000,00 é financiado em 13 prestações trimestrais, iguais e sucessivas, sendo que a 1ª prestação deve ser paga 90 dias após a liberação do financiamento. Determine o valor dessas prestações para uma taxa de 3% ao trimestre, no regime de juros compostos.

Resposta:

[f] [REG] 13 [n] 3 [i] 20000 [CHS] [PV] [g] [END] [PMT] Visor = > 1880,5909.

Exercício 261

Qual deve ser o valor de cada prestação mensal de um financiamento no valor de \$ 3.000,00 a ser pago em 30 prestações mensais se a taxa de juro efetiva é igual a 38% ao ano? Assuma a série como postecipada.

Resposta:

Nesse caso, como a taxa é anual e a série é mensal, deve-se encontrar a taxa mensal equivalente. Como a taxa equivalente é igual a 2,7204, na HP 12 C: [f] [REG] 30 [n] 2,7204 [i] 3000 [PV] [g] [END] [PMT] Visor = > -147,5776.

Fonte: Bruni; Famá (2002).

No capítulo 5, sobre juros compostos, quando começa a se tornar premente o uso de expressões do tipo y^x , os autores passam a descrever como proceder no caso de contas que não são facilmente executadas à mão. Os autores denominam a expressão $(1 + i)^n$, fator de capitalização, como “o parêntese famoso da Matemática Financeira” (p. 183) e justificam o uso dessa expressão pelo fato da mesma aparecer em quase todas as fórmulas do regime composto.

Resolvendo um exemplo (p. 185) de cálculo de montante e juros em capitalização composta numa operação fictícia, se deparam com o cálculo da expressão $(1 + 0,10)^{18}$, donde concluem sobre a inviabilidade desse cálculo ser feito à mão e oferecem a alternativa de uso de tabelas financeiras, segundo os mesmos, fornecidas pelas provas, conforme figura 7, extraída das páginas 186 e 187.

Figura 7 - ensinando o uso de tabelas financeiras.

186 Matemática Financeira Simplificada para Concursos — Sérgio Carvalho & Weber Campos ELSEVIER CAMPUS Capítulo 5 — Juros Compostos

Ora, quando tudo corria bem, surgiu uma pedra! Como será que faremos para calcular o parêntese famoso neste caso, em que o expoente é igual a 18? Dá para fazer na mão? O que vocês acham? Absolutamente. Seria inviável realizarmos essa conta sem o auxílio da calculadora. E sabemos que calculadora é algo proibido na prova. Precisaremos de um socorro!

Aí é que entra a salvadora - Tabela Financeira!

Trata-se de uma tabela, fornecida pela prova, que irá nos socorrer justamente neste momento, em que se torna inviável resolver as contas na mão. Via de regra, a ESAF nos fornecerá três tabelas financeiras! Hoje, conheceremos apenas uma delas: a tabela do parêntese famoso!

Veja que nós estávamos tranquilamente resolvendo nossa questão quando surgiu o empecilho: não dava para fazer uma conta. Que conta? A do parêntese famoso! É nessa hora que consultaremos a tabela do parêntese famoso.

Está claro? E como é a desta estrutura da tabela financeira, e como é que faremos nossa consulta a ela?

É a seguinte a estrutura da tabela financeira do parêntese famoso: na linha de cima, haverá os valores das taxas (1%, 2%, 3%... e assim por diante), enquanto que na coluna da esquerda, haverá os valores de n (1 período, 2 períodos, 3 períodos, e assim por diante). Da seguinte forma:

	1%	2%	3%	4%	5%	...	10%	...	18%
1									
2									
3									
4									
5									
...									
17									
18							X		

Onde houver o cruzamento da coluna do $i = 10\%$ com a linha do $n = 18$ períodos, então aquele valor X que vai estar no miolo da tabela exatamente no local deste cruzamento será o valor do nosso parêntese famoso!

Aqui já vamos apresentá-los com a Tabela Financeira do Parêntese Famoso. Melhor ainda, vamos trazer a tabela com essa consulta acima que teremos que fazer para concluir o nosso exemplo 2. Teremos:

TABELA 1 – FATOR DE ACUMULAÇÃO DE CAPITAL $a_n = (1 + i)^n$

N	1%	2%	...	8%	9%	10%
1	1,010000	1,020000		1,080000	1,090000	1,100000
2	1,020100	1,040400		1,166400	1,188100	1,210000
3	1,030301	1,061208		1,259712	1,295029	1,331000
...						
16	1,172578	1,372786		3,425942	3,970306	4,594972
17	1,184304	1,400241		3,700018	4,327633	5,054470
18	1,196147	1,428246		3,996019	4,717120	5,559917

Pronto! Agora, voltando à resolução, teremos:
 $M = C \cdot (1 + i)^n \rightarrow M = 1000 \cdot (1 + 10\%)^{18} \rightarrow M = 1000 \times 5,559917$
 \rightarrow Daí: $M = 5.559,91$

Já encontramos metade da nossa resposta. A questão quer saber também o valor dos Juros. E, conforme sabemos:

Juros = Montante - Capital

Fonte: Carvalho; Campos (2007).

Desse exemplo em diante, toda vez que exercícios exigem cálculos não razoavelmente feitos à mão, os autores passam a dar instruções sobre cálculos por “tentativa e erro” e/ou usos de tabelas financeiras.

Nos casos de cálculo por “tentativa e erro”, a exemplo do exercício apresentado na página 212 (retirado do concurso público de 2002 para Auditor Fiscal da Receita Federal), os autores orientam os leitores a utilizar padrões lógicos como ponto de partida e seguir testando as possibilidades de resultados expostos nos itens (“a” até “e”) de alternativas da questão. Como as tentativas seguem lógicas explicadas pelo autor, elas, não necessariamente, seguem a ordem das alternativas. Isto é, pode-se tentar obter o valor procurado utilizando como tentativa a letra “c”, primeiramente, baseando-se essa escolha numa lógica financeira, daí, se essa alternativa não satisfaz as premissas da questão, escolhem-se outras. Também, algumas alternativas podem ser rejeitadas inicialmente por exclusão lógica do fenômeno financeiro em questão. Vejamos um trecho (p. 213) da resolução do exemplo enunciado na página 212, na figura 8 a seguir.

Figura 8 - resolução de exercícios por tentativa e erro sobre as alternativas.

CAMPUS Capítulo 5 — Juros Compostos

Ora, se ao invés de taxa composta fosse uma taxa simples, na hora de transformá-la para uma taxa ao trimestre, encontraríamos quanto? Usando taxas proporcionais, teríamos:

→ juros simples: $3\% \text{ ao mês} = (3 \times 3) = 9\% \text{ ao trimestre!}$

Como essa taxa de 3% é, de fato, uma taxa no regime composto, de imediato já concluímos que, ao transformá-la para uma taxa trimestral (pelo conceito de taxas equivalentes), esse resultado terá que ser necessariamente maior que 9%! Concordam? Claro!

Portanto, o item C está errado!

Voltemos a supor que essa taxa mensal de 3% fosse uma taxa simples. Se quiséssemos (usando o conceito de taxas proporcionais) transformá-la para uma taxa semestral, encontraríamos que valor?

→ juros simples: $3\% \text{ ao mês} = (3 \times 6) = 18\% \text{ ao semestre!}$

Ora, essa taxa na verdade não é de juros simples. É uma taxa composta! Logo, se formos aplicar o conceito de taxas equivalentes para transformá-la numa taxa semestral, de uma coisa podemos ter certeza: esse resultado será necessariamente maior que 18%.

Portanto, o item D está errado!

Finalmente, supondo pela derradeira vez que aqueles 3% ao mês fosse uma taxa de juros simples. Se quiséssemos transformá-la para uma taxa anual, fariamos, usando o conceito de taxas proporcionais, o seguinte:

→ $3\% \text{ ao mês (juros simples)} = (3 \times 12) = 36\% \text{ ao ano!}$

Voltando à realidade, vemos que nossa taxa de 3% ao mês é uma taxa de juros compostos. Se formos alterá-la para uma taxa anual, teremos que usar o conceito de taxas equivalentes, e saberemos, de antemão, que esse resultado será maior que 36% ao ano.

Portanto, os itens A e B estão errados!

Ora, amigos! Se a resposta certa não é nem a A, nem a B, nem a C e nem a D, então restou que será a **letra E**.

Para efeitos didáticos, vamos confirmar essa resposta:

Taxa ao mês — para → Taxa ao trimestre

Nossos dados serão os seguintes:

- $i = 3\% \text{ ao mês};$
- $l = ? \text{ ao trimestre};$
- $k = 3$ (cabem três meses em um trimestre).

Jogando os dados na fórmula das taxas equivalentes, teremos:

→ $1 + l = (1 + 3\%)^3$

Fonte: Carvalho; Campos (2007).

Nas questões que necessitam o uso de tabelas financeiras, os autores explicam o “passo a passo” para uso dessas tabelas e também orientam sobre qual tabela deve ser usada em cada caso, já que tabelas variadas podem estar disponíveis nas provas e os participantes dos concursos precisam estar atentos sobre qual tabela é adequada para uso em cada caso. Por exemplo, há tabelas de *fator de acumulação* de capital para capitalização composta relativa a um único pagamento (como no exemplo da figura 7), tabelas de *acumulação de capital* para capitalização composta relativa a uma *série* de pagamentos e tabelas de *fator de atualização* de capitais para capitalização composta relativa a uma *série* de pagamentos.

Assim, nesse caso, a ausência completa de uso de ferramentas tecnológicas está relacionada aos objetivos explícitos da obra, cujos autores têm suas práticas profissionais especialmente dedicadas a cursos preparatórios para concursos públicos, nos quais é vedado o uso desses dispositivos.

A análise desse item sobre usos de ferramentas tecnológicas e objetivos nos livros didáticos analisados, nos permitiu observar que há uma variação entre ausência completa desses recursos nos seus textos, passando por usos acessórios, até a presença marcante dessas mídias (permean-

do todo o texto) e que essa variação está vinculada a objetivos explícitos ou implícitos dos autores e seus públicos alvo. Porém, assim, como no nosso estudo anterior (QUEIROZ; BARBOSA, 2016), relacionado a três dos cinco livros aqui analisados, não observamos, em nenhum deles, usos desses artefatos para investigação ou compreensão de modelos matemáticos. De maneira geral, nos textos onde aparecem essas ferramentas, elas são utilizadas como forma de agilizar cálculos.

Inspirados no resultado do estudo de Caramori (2009), segundo o qual, professores do Ensino Básico demonstram resistência ao uso dessas calculadoras pela dificuldade em lidar com a linguagem das mesmas, observamos também que, vinculadas a essa escolhas dos autores sobre os usos das ferramentas tecnológicas, orientadas por seus objetivos, os usos dos símbolos que designam variáveis como capital, montante e prestação variavam consideravelmente de um livro para outro. Os códigos relativos a essas nomenclaturas foram anotados nos textos.

Apresentaremos as nomenclaturas mais utilizadas em cada livro analisado numa tabela. Observamos uma variação em letras designadas para indicar variáveis como capital, montante e prestação na análise transversal dos livros e desses dispositivos, enquanto que as letras utilizadas para designar número de períodos de capitalização (n), juros (J) e taxas de juros (i) foram as mesmas em todos os livros. Portanto, ao indicar nomenclaturas específicas, evidenciaremos somente aquelas que variam. Utilizaremos as linhas para designar as variáveis e as colunas para indicar os livros analisados. Em seguida, analisaremos as relações entre as nomenclaturas adotadas pelos autores e os usos das nomenclaturas presentes nas ferramentas tecnológicas.

Embora a ordem de apresentação dos dados obtidos em cada livro não seja essencial, somente por uma questão de organização da análise, partimos dos livros no qual é ausente o uso de ferramentas tecnológicas até o livro que tem um texto permeado pelo uso dessas mídias, conforme item anterior.

Tabela 2 - descrição das nomenclaturas adotadas nos livros.

	Carvalho e Campos (2007)	Mathias e Gomes (2011)	Vieira Sobrinho (2013)	Samanez (2010)	Bruni e Famá (2002)
Capital	C	C_0	P	P	VP
Montante	M	C_n	S	S	VF
Prestação	P	R	R	R	PMT

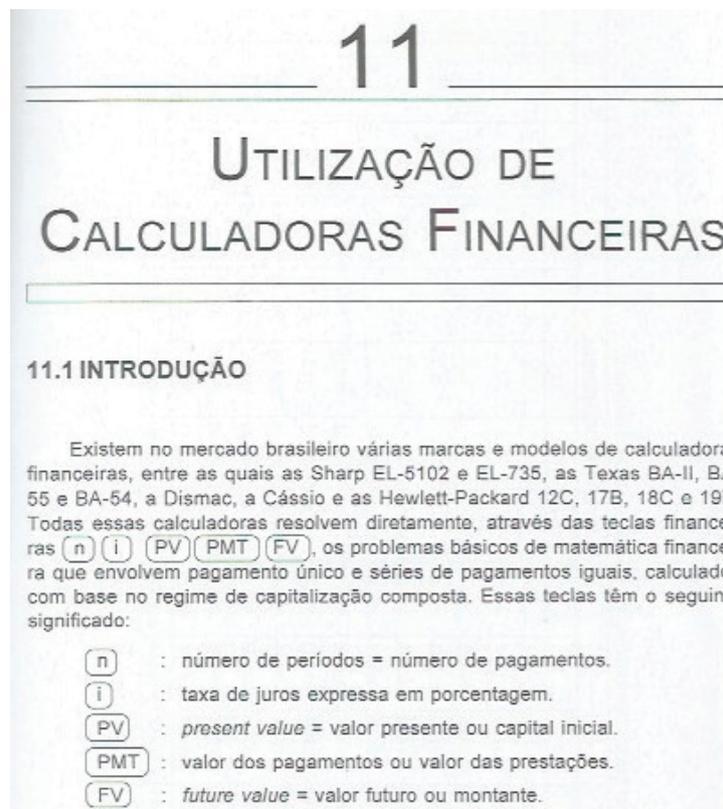
Fonte: construção dos autores.

No Livro de Carvalho e Campos (2007), cuja ausência de ferramentas tecnológicas está explicitamente relacionada com o direcionamento desse texto para concursos públicos, não há, obviamente, nenhuma menção à nomenclatura utilizada nesses dispositivos.

No livro de Mathias e Gomes (2011) também não há referências à nomenclatura presente nas calculadoras financeiras, nem em planilhas eletrônicas, fato que está diretamente relacionado aos propósitos dos autores anunciados na seção anterior, isto é, oferecer alternativas algébricas como forma de dispensar o uso dessas mídias.

Vieira Sobrinho (2013) apresenta a nomenclatura de calculadoras financeiras somente em seu último capítulo, que é dedicado a esses dispositivos, particularmente, à HP 12C, conforme figura 8 a seguir, extraída da página 346.

Figura 8 - nomenclatura da HP 12C apresentada por Vieira Sobrinho.



Como este autor não se refere a planilhas eletrônicas, obviamente, não aparecem descrições de nomenclatura relativas às mesmas.

Samanez (2010) apresenta a nomenclatura da HP 12C desde o início do livro (p. 17), no capítulo sobre juros compostos, na seção intitulada *Uso básico da calculadora financeira HP 12C* e segue desenvolvendo resoluções de exercícios usando a nomenclatura inicialmente adotada pelo autor, conforme tabela acima. Isto é, as nomenclaturas da calculadora financeira só aparecem nos trechos onde a mesma é explorada, como podemos observar na figura 4 da seção anterior.

Nomenclaturas e funções financeiras utilizadas pela planilha eletrônica Excel são apresentadas num apêndice intitulado Matemática Financeira com Excel, no final do livro.

Conforme tabela anterior, podemos constatar que o único dos livros analisados que utiliza, durante todo o texto, nomenclaturas iguais ou similares às das ferramentas tecnológicas discutidas é o livro do Bruni e Famá (2002).

Conforme figura 8 anterior, observamos que a nomenclatura utilizada por esses autores é bastante similar à da HP 12C. Há somente uma inversão na nomenclatura do capital - VP - no livro, ao invés de PV, relacionada ao uso da tradução da expressão *present value* (utilizada em inglês quando se designam capitais) para *valor presente*, em português, e, de modo análogo, para VF/FV.

Ao apresentar imagens relativas à planilha Excel, observamos que aparecem, às vezes, VP/VF e outras vezes, PV/FV, provavelmente, de acordo com as versões em português e inglês do aplicativo. Porém, a variável correspondente a prestações em séries de pagamentos - PMT - é igualmente designada nas duas versões do Excel, na HP 12C e no livro, correspondendo à palavra *payment*, do inglês.

Assim, constatamos uma preferência dos autores pela utilização das nomenclaturas presentes nas ferramentas tecnológicas e compreendemos que essa escolha está em consonância com os propósitos dos autores, num intuito de facilitar o uso dessas mídias.

Interpretando transversalmente as nomenclaturas adotadas pelos autores dos livros analisados, podemos concluir que, também as relações entre elas e os usos das ferramentas tecnológicas estão condicionadas pelos propósitos dos autores. Isto é, nos livros onde essas mídias são ausentes ou acessórias, os autores não utilizam a nomenclatura própria das mesmas. No livro do Bruni e Famá, cujo texto é permeado por essas ferramentas, a nomenclatura foi adotada em conexão com elas.

DISCUSSÃO

A análise apresentada nas categorias organizadas na seção anterior nos permite dizer que as escolhas dos autores relacionadas aos usos/não usos de ferramentas tecnológicas em livros didáticos estão relacionadas aos seus objetivos, implícitos ou explícitos, que são possivelmente orientados por suas trajetórias profissionais e objetivos das instituições de ensino e dos cursos onde atuam. Ao reconhecermos diversas práticas de Matemática Financeira, como anunciamos na introdução deste artigo, podemos utilizar essas lentes para a compreensão do fenômeno analisado. Seguindo Lave e Wenger (1991) e Wenger (1998), admitimos que uma prática é determinada pelos fazeres compartilhados por seus partícipes, agindo de acordo com costumes tradicionalmente estabelecidos histórica e socialmente, mas, que ao mesmo tempo, apresentam um caráter dinâmico, na medida em que seus participantes, novatos, ou não, transformam continuamente essas práticas, por exemplo, com o advento de uma nova mídia.

Compreendemos os livros didáticos como reificações (WENGER, 1998) dessas práticas, isto é, objetos que demonstram processos, linguagens, procedimentos, regras e mídias compartilhadas pelos grupos sociais dos quais autores e potenciais leitores fazem parte. Por exemplo, ao negar o uso de ferramentas tecnológicas em sua obra, Carvalho e Campos (2007) estabelecem uma fronteira que delimita um conjunto específico de leitores, que, juntamente com os próprios autores, formam um contexto cujas ações são orientadas por regras que regulam os concursos públicos, sendo o livro didático uma reificação desse conjunto. Assim, o não uso dessas mídias é proposital, vinculado a objetivos compartilhados por esse conjunto. Analogamente, o uso das ferramentas tecnológicas permeando o livro didático escrito por Bruni e Famá (2002), bem como a nomenclatura associada às mesmas são reificações de um outro conjunto, distinto do primeiro. Neste, essas mídias são, não somente legitimadas, como também, meios de mediação que constituem ações (WERTSCH, 1991) dos grupos sociais relacionados ao público-alvo dos autores. Dessa forma, afirmações generalizadas como a de Caramori (2009, p. 31) de que “livros didáticos de Matemática Financeira têm dedicado parte ou todo o seu conteúdo” para o uso da HP 12C, são, não somente frágeis, do ponto de vista de sustentação baseada em pesquisas, como também, deixam de reconhecer o caráter plural de distintas Matemáticas Financeiras, conforme pudemos constatar nesta pesquisa, obviamente, observando com lentes enviesadas pelos pressupostos teóricos que adotamos.

Esses dois livros que evidenciamos no parágrafo anterior podem estar relacionados a práticas distintas de Matemática Financeira, seja pelas práticas das quais os autores participam, seja pelas práticas associadas a seus públicos-alvo. O livro de Carvalho e Campos (2007), da intitulada “Série Provas e Concursos”, emergiu de cursos preparatórios para concursos, dos quais os autores são docentes e que representam um ambiente educacional que envolve um contexto com objetivos focados

diretamente nesses concursos, diferentemente, por exemplo, de uma formação profissional em graduação. Já Bruni e Famá (2002), em seu prefácio, evidenciam que a ideia de escrever livros para essa série denominada de “Finanças na Prática” nasceu quando os autores reuniram-se para discutir funções financeiras nas empresas e como os *participantes dessas práticas* (termos nossos - os autores utilizam a palavra *indivíduos*) são afetados em ambientes que ocorrem transações monetárias. Ou seja, um livro originado e voltado para práticas do mercado financeiro, também distintas de práticas de graduação, ainda que em áreas de negócios, onde a preparação para esses ambientes profissionais pode ser uma prioridade. Compreendemos que, mesmo podendo estar associados a práticas distintas, esses livros potencialmente conectam essas práticas com a Matemática Financeira Acadêmica.

Não surpreendentemente, os dois livros evidenciados acima representam dois *extremos* em relação aos usos/não usos de ferramentas tecnológicas. Selecionamos os mesmos para ampliação do corpus analisado em nossos estudos anteriores (QUEIROZ; BARBOSA, 2016). Os três livros didáticos que estão *no centro* do *corpus* atual foram selecionados por meio de indicações de professores que ensinam Matemática Financeira em universidades públicas no estado da Bahia. Utilizamos aqui a expressão *no centro* para nos referir aos livros didáticos que não estão nos extremos entre completo e proposital não uso (CARVALHO; CAMPOS, 2007) e uso transversal e proposital (BRUNI; FAMÁ, 2002) das ferramentas tecnológicas. Embora o livro de Mathias e Gomes (2011) também demonstre, na forma como o interpretamos, estratégias alternativas ao uso de ferramentas tecnológicas, como formas de dispensar essas mídias, o mesmo não as rejeita explicitamente, como em Carvalho e Campos (2007), além de apresentarem algumas (escassas) indicações de usos. Por isso, não o posicionamos *no extremo*. Possivelmente, os livros rotulados aqui como *no centro*, tenham sido selecionados por esses professores, ainda que sem intenção explícita, justamente por não representarem essas práticas especificamente voltadas para concursos ou permeadas pelo uso da tecnologia.

Quando o foco do ensino de Matemática Financeira são os cursos da área de negócios, por exemplo, há distintos possíveis caminhos a serem seguidos pelos estudantes, como colocação em empresas, bancos, ou mesmo concursos públicos, para os quais a formação profissional pode estar direcionada. Sendo esse leque bastante distinto, programas de graduação nesses cursos e professores a eles vinculados podem estar comprometidos com essas distintas possibilidades e portanto, selecionar livros didáticos que não estejam nos extremos entre um texto permeado pelo uso de ferramentas tecnológicas e aqueles que as rejeitam. Por exemplo, ministrar um curso com ênfase forte nessas mídias, pode ser uma escolha que certamente não oferecerá uma oportunidade de preparação de estudantes para se submeter a concursos públicos, uma possibilidade reconhecida por vários livros didáticos de Matemática Financeira, ao selecionar questões de concursos anteriores à sua publicação para compor o leque de exercícios resolvidos e propostos. Por outro lado, um curso especificamente voltado para concursos não é obviamente um objetivo do ensino universitário.

Dessa forma, compreendemos que professores do Ensino Superior selecionam livros didáticos, para preparar seus cursos (OLIVEIRA, 2008; REZAT, 2006), possivelmente com amplitude de textos e indicam um, ou alguns, desses livros como apoio para os estudantes, como sinalizado por uma das professoras que respondeu ao nosso e-mail na pesquisa anterior (AUTOR, 2014), quando solicitamos a lista de livros utilizados para preparar suas aulas e/ou indicados para seus alunos. Nesse caso, a professora enviou uma lista de livros didáticos que ela usava para preparar suas aulas e um único título (MATHIAS; GOMES, 2011) indicado como livro texto para seus alunos. Assim, é possível que livros como os que localizamos *nos extremos* sejam utilizados por professores para preparar aulas, listas de exercícios e avaliações, podendo também ser indicados para os estudantes, ou não. Por ou-

tro lado, possivelmente, livros como aqueles que localizamos *no centro*, podem ser mais amplamente selecionados no Ensino Superior, conforme ocorreu com nossa pesquisa anterior, de acordo com o leque de possibilidades de formação profissional e intenções nessa formação.

Há muitas variáveis que podem orientar as escolhas, pelos professores, dos livros didáticos que exploram mais, ou menos, ferramentas tecnológicas. Por exemplo, poder aquisitivo dos estudantes, condicionando a possibilidade de acesso a essas mídias, conhecimento e familiaridade dos próprios professores com as mesmas, objetivos do curso, etc. Como no resultado divulgado por Caramori (2009), professores do Ensino Básico não tinham familiaridade com a HP 12C e atribuíram entraves ao uso da mesma por não conhecer a nomenclatura utilizada nesses dispositivos. De acordo com nossa análise, os livros que utilizam a nomenclatura das ferramentas tecnológicas possivelmente disponíveis em ambientes educacionais são aqueles que têm foco no uso dessas mídias. Entendemos que as nomenclaturas próprias desses dispositivos, discutidas anteriormente, fazem parte de um repertório compartilhado (WENGER, 1998) por práticas sociais que privilegiam o uso dos mesmos, o que não foi o caso do grupo de professores no estudo de Caramori (2009), sendo esse repertório especializado, uma forma de delimitar as fronteiras de determinadas práticas sociais. Assim, nossas lentes teóricas nos permitem oferecer uma compreensão sobre esse fenômeno. Como os professores não faziam parte de práticas sociais integradas com esses tipos de nomenclatura, esses repertórios, não compartilhados por esses professores, se configuraram como uma delimitação de fronteira que deixava os mesmos à margem com relação ao uso dessas mídias. Desse modo, nosso estudo pode orientar professores sobre a seleção de livros, que, ainda que não tenham o poder, obviamente, de proporcionar aos mesmos uma imersão em contextos permeados por ferramentas tecnológicas, podem oferecer a possibilidade de ampliação dos seus repertórios, podendo se constituir como objetos de fronteira que possibilitem diferentes ações mediadas por essas mídias (WERTSCH, 1991). Seguindo Wenger (1998), podemos dizer que objetos de fronteira são aqueles em torno dos quais se podem organizar conexões entre práticas. Assim, consideramos os livros como potenciais objetos de fronteira entre práticas distintas de matemática Financeira.

Observamos que, nos livros que incentivam os usos dessas mídias, o foco está em agilizar cálculos, algo que pode estar de acordo com preparação profissional para ambientes de trabalho ricos em tecnologias (HOYLES et. al, 2010), a exemplos de bancos e companhias de seguros (ainda que estes últimos utilizem tecnologias bastante distintas), porém, distantes de outros objetivos educacionais como exploração de modelos matemáticos e investigações. Dessa forma, concordamos com Barroso e Kistemann Jr. (2013), Feijó (2007) e Stieler (2007) quando afirmam que os livros didáticos não propiciam o uso de calculadoras e planilhas como meios de ensino e aprendizagem.

Entretanto, ainda que consideremos o livro didático de Bruni e Famá (2002), cujo texto é permeado por operações realizadas por meio da HP 12C e do Excel, com objetivos explicitamente voltados para o mercado financeiro, nosso estudo anterior (QUEIROZ, 2014), realizado também em contextos bancários, nos permite concluir que procedimentos desenvolvidos nesse texto são ainda qualitativamente bastante diferentes daqueles praticados por bancários. Porém, procedimentos bancários dizem respeito não somente aos participantes desse ambiente de trabalho, como também, às pessoas e instituições que lidam comercialmente com os bancos e precisam tomar decisões baseadas nas lógicas financeiras praticadas por estes. Assim, compreendemos que uma preparação para lidar com essas tomadas de decisões pode ser um componente prioritário na formação profissional em cursos superiores da área de negócios e, nesse sentido, os livros didáticos podem ser objetos de fronteira que proporcionem conexões com a Matemática Financeira bancária.

Seguindo Wertsch (1991), compreendemos que os conjuntos de estudantes-agindo-com-calculadoras financeiras e estudantes-agindo-com-planilhas eletrônicas são qualitativamente diferentes e por sua vez, ambos também bastante diferentes do conjunto bancários-agindo-com-sistemas bancários. Portanto, não esperamos que as ações mediadas por calculadoras e planilhas eletrônicas propiciadas por livros didáticos sejam suficientes para essa preparação profissional. Porém, entendemos que, ainda com diferentes mídias e diferentes contextos, livros didáticos podem potencialmente simular situações financeiras que requeiram tomadas de decisão semelhantes àquelas que profissionais precisam tomar em ambientes de trabalho.

Outra questão relacionada à aplicabilidade das ferramentas tecnológicas em contextos educacionais diz respeito às avaliações. De modo geral, avaliações realizadas em contextos mais tradicionais, excluem a possibilidade de uso de ferramentas que podem estar conectados em rede, a exemplo de smartphones e computadores, nesses momentos. Assim, alguns professores podem estimular o uso de planilhas eletrônicas, realizar aulas com essas mídias, podendo também realizar avaliações nesses momentos, enquanto outros podem propiciar ambientes de aprendizagem com planilhas eletrônicas, mas não usá-las em momentos de avaliação tradicional. É possível que essa seja uma das causas para a restrição de seu uso em ambientes educacionais, como questionado por Feijó (2007), além de outras que discutimos anteriormente, como acesso para professores e alunos, nomenclatura, ou mesmo, formação de professores para lidar com essas mídias, o que não foi objeto deste estudo. No caso das calculadoras financeiras, seu uso em avaliações tradicionais não implica em problemas com conexões em rede, porém, emuladores da HP 12C usados por alunos em smartphones já limitam essa possibilidade. Por outro lado, o uso das calculadoras financeiras como objetos físicos, não como programas em smartphones, fica limitado pelo acesso dos estudantes a esses dispositivos, o que, possivelmente, obriga alguns professores a oferecer, para os que não têm acesso às mesmas, condições para realizar cálculos sem elas, ou seja, com foco em processos algébricos. Essas variáveis também podem ser consideradas pelos professores para a escolha dos livros didáticos. Ou seja, se ele precisa oferecer uma alternativa algébrica para os alunos, certamente selecionará livros que possam apoiá-lo nessa tarefa, como aqueles que descrevemos como *no centro*, que podem variar entre resoluções algébricas e por meio de ferramentas tecnológicas, diferentemente dos livros que denominamos como *nos extremos*, no caso deste estudo, Carvalho e Campos (2007) e Bruni e Famá (2002).

CONCLUSÕES

Oferecemos neste estudo uma análise para além dos usos/não usos de ferramentas tecnológicas em livros didáticos, relacionando-os com objetivos dos autores e aplicabilidade dessas mídias. Entendemos que, com as discussões e os resultados aqui relatados, podemos, possivelmente, orientar professores na escolha dos livros didáticos para preparar suas aulas e/ou indicar para seus alunos.

Contribuímos com discussões sobre usos de ferramentas tecnológicas, assunto recorrente entre pesquisadores, porém, oferecendo um estudo especificamente relacionado a livros didáticos de Matemática Financeira e, principalmente, uma análise diferente, que confronta pressupostos gerais sobre tendências desses livros na exploração dessas mídias. Isto é, ao vincular as escolhas dos autores sobre os usos dessas mídias aos seus objetivos, estamos desafiando ideias gerais que clamam, implícita ou explicitamente, pela presença de calculadoras e planilhas eletrônicas em livros didáticos de Matemática Financeira. Utilizando ideias de Wertsch (1998), apresentamos lentes distintas, que focam nos objetivos e aplicabilidade desses livros e nas escolhas daqueles que pretendem usá-los.

Assim, por exemplo, se alunos de instituições de Ensino Superior não têm, de forma geral, acesso a essas ferramentas tecnológicas, se alguns professores não permitem o uso de computadores e smartphones nas provas e se querem oferecer uma preparação para lidar com provas de concursos, podem, intencionalmente, oferecer alternativas aos usos dessas ferramentas e isso é o que alguns livros fazem implicitamente, ou, no caso do livro para concursos, explicitamente. Isto é, o contexto sociocultural dos alunos, o poder institucional, a autoridade do professor e seus objetivos são fatores que podem estar diretamente relacionados com as decisões sobre o uso dessas ferramentas, como analisado genericamente por Wertsch (1998).

Com isso, não queremos negligenciar o papel que essas mídias podem ter em caso de objetivos educacionais como aqueles, discutidos anteriormente, sobre modelagem e investigações (não observados nos livros), nem no uso de mídias para agilizar cálculos (observados em alguns livros), que podem estar conectados com a preparação profissional, mas analisar o porquê de determinadas escolhas. Assim, podemos estar contribuindo com questionamentos como o de Feijó (2007), segundo o qual, as causas da utilização restrita de ferramentas tecnológicas em ambientes educacionais merecem ser investigadas.

Claramente, nossos resultados não são generalizáveis, porém, a preocupação em analisar usos de ferramentas tecnológicas relacionadas a objetivos, explícitos, ou não, em ambientes educacionais, pode inspirar outras pesquisas.

REFERÊNCIAS

- BAKKER, A. et. al. Improving work processes by making the invisible visible. **Journal of Education and Work**, v. 19, n. 4, p. 343-361, 2006.
- BARROSO, D. F.; KISTEMANN JR, M. A. Uma proposta de curso de serviço para a disciplina Matemática Financeira. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 15, n. 2, p. 465-485, 2013.
- BOTZER, G.; YERUSHALMY, M. Embodied semiotic activities and their role in the construction of mathematical meaning of motion graphs. **International Journal of Computers for mathematical learning**, v. 13, n. 2, p. 11-134, 2008.
- BRUNI, A.; FAMÁ, R. **Matemática Financeira: com HP 12C e Excel**. São Paulo: Atlas, 2002. 370 p.
- BUENO, M. C. **Fundamentals and practice of Financial Mathematics**. Madrid: Dykinson, 2006. 294p.
- CARAMORI, M. F. O estudo de tópicos de matemática financeira com tecnologias informáticas: opiniões de professores participantes de um grupo de formação continuada. 2009. 110f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática) - Centro Universitário Franciscano de Santa Maria, UNIFRA, Santa Maria.
- CARVALHO, S.; CAMPOS, W. **Matemática Financeira simplificada para concursos: teoria e questões com gabarito comentado**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 441 p.
- CHARMAZ, K. Grounded Theory in the 21st century: applications for advancing social justice studies. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **The Sage Handbook of Qualitative Research**. Third Edition. London: Sage Publications, 2005. p. 507-535.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. Introduction: the discipline and the practice of qualitative research. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **The Sage Handbook of Qualitative Research**. Third Edition. London: Sage Publications, 2005. p. 1-32.

DRAKE, P. P.; FABOZZI, F. J. **Foundations and applications of the time value of money**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2009. 300p.

FEIJÓ, A. B. O ensino de Matemática Financeira na graduação com a utilização da planilha e da calculadora: uma investigação comparativa. 2007. 189f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

HOYLES, C. et al. **Improving mathematics at work: the need for techno-mathematical literacies**. New York: Routledge, 2010. 208p.

KUHNEN, O. L.; BAUER, U. R. **Matemática Financeira aplicada e análise de investimentos**. São Paulo: Atlas, 1996. 517p.

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning: legitimate peripheral participation**. New York: Cambridge University Press, 1991. 138p.

LEME, N. D. O ensino-aprendizagem de Matemática Financeira utilizando ferramentas computacionais: uma abordagem construcionista. 2007. 199f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

LI, Y.; ZHANG, J.; MA, T. Approaches and practices in developing school mathematics textbooks in China. **ZDM - The International Journal on Mathematics Education**, v. 41, p. 733-748, 2009.

MATHIAS, W. F.; GOMES, J. M. **Matemática Financeira**. São Paulo: Atlas, 2011. 416p.

NOVOTNÁ, J. et. al. Cultural and linguistic problems in the use of authentic textbooks when teaching mathematics in a foreign language. **ZDM - The International Journal on Mathematics Education**, v. 37, n. 2, p. 109-115, 2005.

OLIVEIRA, F. D. **Análise de textos didáticos: três estudos**. 2008. 215f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

QUEIROZ, M. R. P. **A Matemática Financeira Situada em Contextos Bancários e em Livros Didáticos**. 2014. 135f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia, Salvador.

QUEIROZ, M. R. P.; BARBOSA, J. C. Características da Matemática Financeira expressa em livros didáticos: conexões entre a sala de aula e outras práticas que compõem a Matemática Financeira disciplinar. **Bolema**, v. 30, n. 56, p. 1280-1299, 2016.

REZAT, S. The structures of German mathematics textbooks. **ZDM - The International Journal on Mathematics Education**, v. 38, n. 6, p. 482-487, 2006.

SAMANEZ, C. P. **Matemática Financeira**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 289p.

SANTOS, G. L. D.; BARBOSA, J. C. O que acontece quando os alunos resolvem exercícios de Cálculo com um software?

Vydia, v. 34, n. 1, p. 257-276, 2014.

STIELER, E. C. Uso da tecnologia da Informática no Ensino Superior: um estudo da aplicação da planilha Excel na disciplina de Matemática Financeira. 2007. 95f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática) - Centro Universitário Franciscano de Santa Maria, UNIFRA, Santa Maria.

VIEIRA SOBRINHO, J. D. **Matemática Financeira**. São Paulo: Atlas, 2013. 411p.

WENGER, E. **Communities of practice: learning, meaning, and identity**. New York: Cambridge University Press, 1998. 318p.

WERTSCH, J. V. **Mind as action**. New York: Oxford University Press, 1998. 203p.

_____. **Voices of the mind: a sociocultural approach to mediated action**. Cambridge: Harvard University Press, 1991. 169p.

YAN, Z.; LIANGHUO, F. Focus on the representation of problem types in the intended curriculum: a comparison of selected mathematics textbooks from Mainland China and the United States. **International Journal of Science and Mathematics Education**, v. 4, p. 609-626, 2006.

RECEBIDO EM: 11 jul. 2017.

CONCLUÍDO EM: 30 set. 2017.

