

UM DESIGN INSUBORDINADO NO ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA

AN INSUBORDINATE DESIGN IN FINANCIAL MATHEMATICS TEACHING

Maria Rachel Pinheiro Pessoa Pinto de Queiroz

Universidade do Estado da Bahia/Departamento de Ciências Humanas/ mrpqueiroz@gmail.com

Resumo

Neste ensaio teórico, apresento um *design* pedagógico insubordinado, delineado a partir de algumas pesquisas e de experiências em sala de aula, consideradas como possibilidades para o ensino de Matemática Financeira, em cursos superiores da área de negócios. Resultados de pesquisas que serão discutidos no texto apontam para uma situação atual de uso de materiais pedagógicos, nos quais são priorizados exercícios que apresentam sempre uma única resposta como correta, bem como não são observadas situações que considerem contextos ou situações pessoais, nem desenvolvimento de análises sociocríticas, além de um distanciamento entre os conteúdos estudados em ambientes educacionais e o conhecimento relacionado ao cotidiano e ao mundo do trabalho. Em resposta, proponho um *design* pedagógico, baseado em ações de análise de outras possibilidades, distintas das apresentadas em livros didáticos, considerando-se os contextos sociais locais, as ações orientadas por práticas comerciais locais e bancárias, assim como alternativas insubordinadas ao ensino tradicional dessa disciplina. Finalmente, proponho um *design* que pode ser experimentado em pesquisas e experiências educacionais em outras disciplinas matemáticas.

Palavras-chave: insubordinação criativa; design pedagógico; Matemática Financeira

Abstract

In this theoretical essay, I present an insubordinate pedagogical design, outlined from researches and some experiences in the classroom, considered as possibilities for the teaching of Financial Mathematics in higher courses of the business area. Research results that will be discussed in the text point to a current situation of use of pedagogical materials, in which the focus of exercises is on presenting a single answer as correct, situations that consider contexts or personal situations are not observed, there are no development of socio-critical analysis, as well as, there is a distance between the contents studied in educational environments and the knowledge related to daily life and to workplaces. In response, I propose a pedagogical design based on actions of analysis of other possibilities, different from those presented in textbooks, considering local social contexts, actions guided by local commercial practices and banking, as insubordinate alternatives to the traditional teaching of this discipline. Finally, I propose a design that can be tested in research and educational experiences in other mathematical disciplines.

Keywords: creative insubordination; pedagogical design; Financial Math

O ponto de partida

Em 2008, ensinando a disciplina Matemática Financeira para estudantes/professores do Estado da Bahia, que estavam cursando Licenciatura em Matemática, em um programa especial, vivenciei uma daquelas situações inesperadas em sala de aula, quando Sônia¹ levantou o braço e externou seu posicionamento, com relação a um exercício sobre processo decisório em alternativas de pagamento: “Professora, não adianta ninguém me dizer se é melhor pagar à vista, porque eu sempre vou escolher a alternativa que divida em mais vezes”. Para quem acabara de mostrar um exemplo, em que a alternativa de pagamento à vista, era mais vantajosa, do ponto de vista da Matemática Financeira disciplinar, a frase de Sônia soou como uma insubordinação incauta, fruto de uma possível falta de conhecimento sobre os princípios da disciplina. Entretanto, cuidadosamente, respondi dizendo que entendia que as escolhas dos consumidores são motivadas por contextos específicos, mas que o papel da Matemática Financeira era oferecer compreensões sobre “alternativas corretas”, do ponto de vista da disciplina.

Essa resposta foi um ato de impulso, uma estratégia defensiva, relacionada com a tradição e a autoridade em sala de aula (D’AMBROSIO; LOPES, 2015). Naquele momento, utilizei-me de conhecimento historicamente constituído sobre Matemática Financeira para ratificar minha autoridade em sala de aula e, embora tenha me sentido segura sobre a resposta dada naquele momento, me senti, também, desafiada a refletir criticamente sobre esta ação. Segundo D’Ambrosio e Lopes (2015), processos reflexivos decorrentes, por exemplo, de confrontos com os dilemas e dificuldades dos nossos alunos, podem ser precursores de *insubordinações criativas*², na medida em que provocam um incômodo aos educadores matemáticos.

Este, dentre outros incômodos, me incentivaram a perseguir novos estudos. Para as reflexões críticas que vinham se interpondo, não encontrava respostas no meu campo de formação, até então, orientado pela Matemática Pura. Minha prática era orientada por controles tecnocráticos, a exemplo do planejamento de aulas substancialmente orientado [o planejamento] por livros didáticos, embora sempre atenta às contribuições dos alunos participantes de contextos bancários e comerciais. De acordo com D’Ambrosio e Lopes (2015), controles burocráticos e tecnocráticos são limitantes e condicionantes da ação educativa. Pude perceber, também, mais claramente essa condição, após estudos em Educação Matemática, no momento em que passei a ter outros olhares sobre a prática educativa da Matemática Financeira, bem como desafiar o que estava posto nos livros didáticos, oferecer aos alunos novas possibilidades de análise sobre problemas da disciplina e responder mais adequadamente aos desafios dos alunos, considerando seus contextos.

Segundo D’Ambrosio e Lopes (2015), compreendo o conceito de *insubordinação criativa* em sala de aula, como o conjunto de ações do professor que subvertem formas tradicionais de ensino, com criatividade e responsabilidade, visando promover uma

¹ Sônia é um pseudônimo utilizado com intuito de proteger a identidade da estudante/professora

² Cumpre esclarecer que, em algumas partes do texto, usarei itálico com fito de chamar a atenção para alguma expressão importante na discussão textual.

aprendizagem, na qual os estudantes atribuem significados ao conhecimento matemático de forma crítica, considerando-se situações do cotidiano e do ambientes de trabalho.

Com esse diálogo entre professora e pesquisadora é que desenvolvo este ensaio teórico, utilizando da minha própria prática pedagógica e de dados coletados em pesquisas recentes, como inspirações para a discussão e análise de possibilidades relacionadas ao ensino e à aprendizagem da Matemática Financeira. A partir do conceito de insubordinação criativa, apresentado anteriormente, busco lançar sementes sobre esses possíveis caminhos pedagógicos para os cursos de graduação na área de negócios, a exemplo de Economia e Administração.

Design educacional e imaginação pedagógica no ensino de Matemática Financeira

De acordo com Wenger (1998), uma prática tradicionalmente associada a um *design* educacional é a codificação de um conhecimento reificado num determinado conteúdo/disciplina, na forma de um livro didático ou currículo, por exemplo. Este mesmo autor compreende uma reificação como o resultado de experiências, histórica e socialmente estabelecidas, *congeladas* em materialidades que podem representar produtos (tais como, modelos matemáticos, ferramentas, leis, regras, códigos, símbolos, *software*, etc.) ou processos (como codificar, nomear, interpretar, descrever, reformular, etc.). Porém, segundo Wenger (1998), relações literais de estudantes com determinado conteúdo podem reproduzir um conhecimento reificado, sem a tentativa de se obter uma espécie de domínio próprio sobre seus significados. A essa observação do autor, acrescento que professores que lidam em suas práticas pedagógicas com currículos e materiais didáticos, também dessa forma literal, não somente podem reproduzir esse conhecimento reificado em suas salas de aula, como também, propagar uma forma de “adestramento”, em detrimento de uma aprendizagem entre seus alunos. Seguindo D’Ambrosio e Lopes (2015), compreendemos que:

[...] se, em nossas ações profissionais, priorizarmos uma abordagem apenas técnica, com uma perspectiva que restringe a Matemática em si mesma, poderemos apenas adestrar a pessoa em habilidades de cálculo e no uso de algoritmos, negando-lhe o conhecimento matemático necessário para a leitura de mundo a que ela tem direito (Ibid., p. 12).

Em termos de Matemática Financeira, essa leitura de mundo a que se referem as autoras é premente, seja para formar cidadãos que possam tomar decisões financeiras conscientes e que estejam de acordo com seus contextos econômico-sociais (ainda que a decisão seja a de dividir, no máximo possível de parcelas, como no caso de Sônia, apresentado anteriormente, mas de forma consciente), seja para orientar decisões profissionais relativas ao mercado financeiro, que, não raro, demandam uma escolha dentre algumas possibilidades.

Problemas e exercícios que admitem uma única resposta como correta são típicos da Matemática Financeira expressa em livros didáticos (BARROSO; KISTEMANN JR., 2013; QUEIROZ; BARBOSA, 2015; QUEIROZ; BARBOSA, 2016; ROSETTI JÚNIOR; SCHIMIGUEL, 2011). Mesmas situações envolvendo processo decisório, que, por sua natureza, podem possibilitar experiências mais próximas do cotidiano e de ambientes de

trabalho, não são exploradas em suas potencialidades. Suas formas de resolução consideram aspectos meramente financeiros e conduzem o leitor sempre a uma única *resposta certa* (QUEIROZ; BARBOSA, 2015; QUEIROZ; BARBOSA, 2016).

Também não são observadas situações que considerem contextos ou situações pessoais, quiçá desenvolvimento de análises sociocríticas, e há um distanciamento entre os conteúdos estudados em ambientes educacionais e o conhecimento relacionado ao cotidiano e ao mundo do trabalho (BARROSO; KISTEMANN JR., 2013; DUARTE et al., 2012; HERMÍNIO, 2008; QUEIROZ; BARBOSA, 2015; QUEIROZ; BARBOSA, 2016). Um aparente paradoxo! A disciplina que é orientada por padrões do mercado financeiro, contexto natural na vida de cidadãos e em ambientes de trabalho, para os quais ela é estudada, de forma mais abrangente, em cursos superiores da área de negócios, se distancia desses contextos, de acordo com esses pesquisadores.

Seguindo Wenger (1998), entendo que *designs* para práticas pedagógicas são distribuídos entre participação e reificação, considerando aspectos globais e locais, o que é reificado no *design* e o que é emergente. Isto é, o conhecimento reificado sobre determinado assunto/disciplina, assume significados, de acordo com as formas de participação dos sujeitos envolvidos na prática pedagógica. Ainda de acordo com Wenger (1998), conhecimentos reificados de forma descontextualizada podem produzir dependência literal relacionada aos conhecimentos reificados, com compreensões frágeis e aplicabilidades restritas. Portanto, compreendo que possíveis fragilidades em processos de ensino e aprendizagem de Matemática Financeira podem estar associadas aos desequilíbrios entre o que é global (por exemplo, regras do mercado financeiro) e o que é local (por exemplo, restrições orçamentárias dos alunos e suas famílias); bem como entre o que é *design* (por exemplo, planilhas de amortização apresentadas em livros didáticos) e o que é emergente (por exemplo, discussões em sala de aula sobre planilhas de amortização bancárias). Cumpre ressaltar que conhecimentos reificados, sobre determinado conteúdo nos processos de ensino e aprendizagem, podem ser utilizados de forma equilibrada, transitando-se entre o que é reificado e as formas de participação dos sujeitos envolvidos na prática pedagógica. Compreendo que o *design* proposto neste trabalho, a partir de pesquisas e experiências em sala de aula, podem inspirar práticas pedagógicas que atendam a essas premissas.

De acordo com Skovsmose (2015), muitas de suas vivências práticas em sala de aula, onde ocorriam “ações fora do comum” (Ibid., p. 77), não foram investigadas de forma analítica e, às vezes, não foram apresentadas como ideias inovadoras. Nesse artigo, intitulado “Pesquisando o que não é, mas poderia ser”, este autor discute sobre como investigar possibilidades, considerando-se uma forma insubordinada de procedimento da investigação, como alternativa às pesquisas sobre “o que é” (Ibid., p. 66). Assim, o referido autor discute o conceito de imaginação pedagógica, associada às práticas alternativas e afirma que formulou muitas ideias educacionais, utilizando exemplos específicos como ponto de partida.

Em pesquisas anteriores (QUEIROZ; BARBOSA, 2015; QUEIROZ; BARBOSA, 2016), como conclusão de estudos sobre exercícios em livros didáticos, afirmamos³ que

³ Usei a expressão afirmamos, uma vez que eu faço parte desta pesquisa.

esses exercícios promovem experiências entre estudantes/leitores de *manutenção da ordem escolar*⁴ Esses e outros resultados de pesquisa, como aqueles discutidos anteriormente, me fizeram refletir sobre possibilidades para o ensino e aprendizagem de Matemática Financeira e, ao retornar à sala de aula, experimentar algumas dessas possibilidades.

Considero que os professores podem desafiar a *manutenção da ordem escolar*, por exemplo, a partir de discussões sobre as possibilidades para o ensino, a partir dos materiais didáticos de que dispõem. Assim, inspirada nesses conceitos de *design* educacional (Wenger, 1998) e imaginação pedagógica (Skovsmose, 2015), utilizarei experiências específicas de sala de aula, como pontos de partida, para esboçar um potencial *design* pedagógico insubordinado para o Ensino de Matemática Financeira.

INSUBORDINAÇÕES CRIATIVAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA

Os exemplos específicos que utilizo, a seguir, foram idealizados, experimentados e/ou discutidos em sala de aula e, embora alguns deles tenham surgido anteriormente ao meu estudo sobre o conceito de insubordinação criativa, considero que se alinham ao mesmo.

Por exemplo, decisões atreladas aos contextos empresariais podem priorizar uma alternativa não antecipada por um problema específico da Matemática Financeira. No estudo sobre anuidades e/ou sistemas de amortização, é possível que alternativas de empréstimos a serem pagos em muitas parcelas e, às vezes, com prazos de carência que precedem o pagamento da primeira parcela, envolvam um custo efetivo operacional (taxa de juros) considerável. Porém, no caso de compra de aparelhos em empresas de saúde, como, por exemplo, tomógrafos, aparelhos de ressonância e ultrassonografia, é comum a utilização de planos de pagamento desse tipo, especialmente, com carência, no sentido de se utilizar dos rendimentos gerados por esses próprios aparelhos para fazer frente às dívidas, evitando, assim, uma descapitalização da empresa. Vale evidenciar que a taxa praticada em modalidades de financiamentos desse tipo precisam sempre ser analisadas pelo gestor. De forma mais geral, empresas costumam se endividar para evitar se descapitalizar, mantendo seu capital de giro.

Em trabalhos sobre planilhas de amortizações financeiras utilizadas por instituições bancárias, que frequentemente solicito aos estudantes; a cada semestre aparece uma planilha diferente, já que eles são também estimulados a escolher bancos diferentes. As planilhas são coletadas pelos alunos, estudadas em sala de aula, com coparticipação do professor na interpretação das mesmas, até que se chegue ao entendimento das regras que as geram e das taxas de juros aplicadas. Os cálculos são conferidos linha a linha, até que se compreenda o algoritmo processado pelo sistema bancário e, na sequência, o momento de culminância acontece quando cada equipe apresenta sua planilha para a turma.

⁴ O termo “manutenção da ordem escolar” está em itálico para chamar a atenção de que foi um resultado das pesquisas; um conceito definido, a partir dos resultados dessas investigações.

Como exemplo, apresento, na figura 1, a seguir, parte de uma planilha coletada pelos alunos no site de um banco, cuja simulação é a de um possível financiamento de imóvel pelo Sistema de Amortizações Constantes (SAC). Na sequência, na figura 2, mostro uma planilha gerada pelos alunos para explicação da primeira. As imagens apresentam apenas uma parte de cada uma dessas planilhas, por limitação de espaço, visto que a simulação foi feita para pagamento em 420 prestações, no entanto são suficientes para mostrar discussões que emergem, a partir desse trabalho.

Na figura 1, constam as informações básicas sobre o financiamento, como o capital emprestado, a taxa de juros para esse tipo de empréstimo, o número de prestações e dados sobre o possível mutuário, sua renda, etc., todos hipotéticos; lançados pelos discentes no simulador. Ao final da imagem, é possível observar as quatro primeiras linhas da planilha, gerada pelo simulador do sistema bancário, com as prestações e respectivas datas de vencimento, valores de seguros, tarifa bancária, encargos e evolução do saldo devedor:

Figura 1 – planilha gerada por simulador bancário de habitação.

22/11/2018 Simulador Habitacional CAIXA

Simulador Habitacional CAIXA

1 Dados iniciais

Este financiamento é para uma pessoa? Pessoa Física
 Qual o tipo de financiamento você deseja? Residencial
 Em qual destas categorias o imóvel se enquadra? Aquisição de Imóvel Novo
 Valor aproximado do imóvel: R\$ 100.000,00
 Onde está localizado o imóvel? JEQUIE-BA
 Possui imóvel nesta cidade? Sim

2 Seus dados

Qual é a renda bruta familiar? R\$ 5.000,00
 Qual é a data de nascimento do participante de maior idade? 08/04/1987
 Possui 3 anos de trabalho sob regime do FGTS, somando-se todos os períodos trabalhados? Sim
 Já foi beneficiado, ou o imóvel objeto do financiamento, com subsídio concedido pelo FGTS/União? Não
 Mais de um comprador ou dependente? Não

3 Opções

SBPE - SE VOCÊ TEM OU QUER TER RELACIONAMENTO COM A CAIXA.

4 Resultados

SBPE - SE VOCÊ TEM OU QUER TER RELACIONAMENTO COM A CAIXA.

Valor de financiamento	R\$ 80.000,00
Prazo	420 meses
Valor da entrada	R\$ 20.000,00
Juros	9,3396% a.a
CET - Custo Efetivo Total	11,4113%
CESH - Custo Efetivo do Seguro Habitacional	3,4671%
Seguradora	CAIXA SEGURADORA
Sistema de amortização	SAC

Componentes do CET	Valor	Percentual
Valor do Financiamento	R\$ 80.000,00	96,24%
Subsídio Complementar	R\$ 0,00	0,00%
Seguro/FGHAB à Vista	R\$ 22,04	0,03%
Tarifa para Avaliação de Bens Recebidos em Garantia	R\$ 3.100,00	3,73%
IOF	R\$ 0,00	0,00%

Planilha de evolução teórica para demonstração dos fluxos referentes aos pagamentos e recebimentos considerados no cálculo do Custo Efetivo Total - CET nas condições vigentes na data da simulação

Fase de Amortização

Nº	Vencimento	Prestação	Seguro/FGHAB	Taxa de Administração (TA)	Encargo	Saldo Devedor
1	22/12/2018	R\$ 813,12	R\$ 22,01	R\$ 25,00	R\$ 860,13	R\$ 79.809,52
2	22/01/2019	R\$ 811,64	R\$ 21,97	R\$ 25,00	R\$ 858,61	R\$ 79.619,04
3	22/02/2019	R\$ 810,16	R\$ 21,94	R\$ 25,00	R\$ 857,10	R\$ 79.428,56
4	22/03/2019	R\$ 808,67	R\$ 21,90	R\$ 25,00	R\$ 855,57	R\$ 79.238,08

http://www6.caixa.gov.br/sicpinternet-web/simula/OperacaoInternet.do?method=enquadrarProdutos 1/12

Fonte: Trabalho apresentado pelos alunos da turma de Matemática Financeira 2018.1.

Ao analisar essa planilha, os alunos perceberam que o valor que efetivamente teria que ser pago mensalmente era o valor correspondente à coluna denominada de “Encargo”, sendo esta a soma da coluna “prestação” com o seguro habitacional e a taxa de administração. Das planilhas estudadas na literatura, em geral, o termo prestação inclui todos os valores a serem pagos, inclusive encargos, taxas bancárias, etc., encontrando aí uma primeira divergência, em relação às planilhas estudadas, muito embora seja simplesmente, nesse caso, uma questão de nomenclatura. Eles inferiram também que o valor da “prestação” era a soma das parcelas de amortização, que eram fixas para o SAC, somadas com os juros. Assim, como no caso de estudantes de semestres/anos anteriores, essa inferência não foi imediata, demandaram algumas tentativas dos alunos e mediação do professor para que os mesmos compreendessem onde estavam os juros. Lembrando que as amortizações são constantes e que os valores das prestações, na tabela, são decrescentes, como de costume em planilhas SAC, eles compreenderam que os juros estavam “embutidos” nos valores da coluna denominada de “prestação”. Daí, procuraram nas informações iniciais da planilha, o valor da taxa de juros aplicada e calcularam o valor das parcelas de amortização; que, segundo o SAC, deve ser o valor do principal (capital emprestado), dividido pelo número de parcelas. Como a taxa de juros foi dada em periodicidade anual, eles transformaram para periodicidade mensal (nesse caso, por proporcionalidade) e aplicaram essa taxa ao saldo devedor inicial, obtendo os juros correspondentes ao primeiro mês. O valor dos juros, somados às parcelas de amortização corresponderam exatamente ao valor da coluna “prestação” para o primeiro mês e, em seguida, conferiram o procedimento com as linhas subsequentes.

Para explicitar quanto do valor da prestação o mutuário teria que pagar de juros mensalmente, separando do valor da parcela de amortização, os alunos construíram uma nova tabela, no software Excel, conforme figura 2 abaixo, recortada até a quarta parcela, para comparação com a figura anterior e complementada com as parcelas finais, para análise da evolução final:

Figura 2 – planilha construída pelos alunos.

Fases de Amortização

Nº	Vencimento	Prestação	Seguro	Taxa de administração	Encargo	Saldo devedor	Amortização	Juros	
0	-	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 80.000,00	R\$ -	R\$ -	
1	19/12/2018	R\$ 813,12	R\$ 22,01	R\$ 25,00	R\$ 860,13	R\$ 79.809,52	R\$ 190,48	R\$ 622,64	
2	19/01/2019	R\$ 811,64	R\$ 21,97	R\$ 25,00	R\$ 858,61	R\$ 79.619,04	R\$ 190,48	R\$ 621,16	
3	19/02/2019	R\$ 810,15	R\$ 21,94	R\$ 25,00	R\$ 857,09	R\$ 79.428,56	R\$ 190,48	R\$ 619,67	
4	19/03/2019	R\$ 808,67	R\$ 21,90	R\$ 25,00	R\$ 855,57	R\$ 79.238,08	R\$ 190,48	R\$ 618,19	
417	19/08/2053	R\$ 196,40	R\$ 9,11	R\$ 25,00	R\$ 230,51	R\$ 569,84	R\$ 190,48	R\$ 5,92	
418	19/09/2053	R\$ 194,92	R\$ 8,68	R\$ 25,00	R\$ 228,60	R\$ 379,36	R\$ 190,48	R\$ 4,44	
419	19/10/2053	R\$ 193,43	R\$ 8,24	R\$ 25,00	R\$ 226,67	R\$ 188,88	R\$ 190,48	R\$ 2,95	
420	19/11/2053	R\$ 190,35	R\$ -	R\$ 25,00	R\$ 215,35	R\$ 0,00	R\$ 188,88	R\$ 1,47	
Total		R\$ 211.063,11					R\$ 80.000,00	R\$ 131.063,11	R\$ 211.063,11

Fonte: Trabalho apresentado pelos alunos da turma de Matemática Financeira 2018.1.

Desses cálculos, emergiram algumas discussões em sala de aula. Por exemplo, somente é possível observar que, grande parte do valor pago nas prestações iniciais correspondem aos juros, quando essas colunas são apresentadas separadamente. A amortização do principal fica pequena, se comparada ao valor dos juros, o que pode sinalizar que “esconder” os juros, apresentando apenas o valor total da “prestação”, pode ser uma estratégia para não assustar o mutuário, ao tentar compreender as primeiras linhas. Além disso, discutimos também o valor do seguro e, principalmente, da tarifa bancária que, por ter valor fixo, passa a representar uma porcentagem maior do total pago nas últimas prestações, ou melhor, nesse caso, no valor da coluna denominada de “Encargos”.

Em tarefas dessa natureza, com frequência, aparecem planilhas de difícil compreensão que demandam horas de aula, além do esforço extraclasse dos estudantes. Uma das dificuldades recorrentes é o cálculo da taxa que deve ser aplicada sobre o saldo devedor para conferir o valor dos juros. Diferente do exemplo acima, onde o cálculo foi por proporcionalidade, há exemplos de planilhas cujo cálculo tem que ser feito por equivalência e transformado para taxa diária e depois mensal, conforme a quantidade exata de dias de cada mês, sendo que o mês não aparece na planilha e o cálculo é feito por tentativa e erro, até se descobrir qual a sequência de meses considerada. Durante a culminância, aproveito para discutir criticamente com os alunos sobre as dificuldades de compreensão e quanto a alguns resultados não encontrados: se, baseados no estudo disciplinar, estudantes e professora têm um trabalho árduo para interpretar as planilhas; o que dizer do cidadão comum que precise contrair um empréstimo bancário? Os estudantes costumam relatar que, inclusive, os próprios bancários, a quem recorrem, na esperança de que possam facilitar a compreensão das planilhas, dificilmente conseguem explicar os princípios que norteiam o algoritmo que gera essas planilhas.

Num outro trabalho, frequentemente solicitado aos alunos sobre cálculo de taxas embutidas, em série de pagamentos ofertados por lojas em encartes promocionais, solicito a coleta dos encartes de lojas variadas e os estudantes escolhem produtos para o cálculo das taxas cobradas por esses estabelecimentos comerciais. Em alguns casos, durante a culminância e discussão dos resultados obtidos, observam-se variações consideráveis nas taxas de juros praticadas por lojas distintas, sobre o mesmo produto, de mesma marca. De constatações como esta, emergem discussões sobre o financiamento de produtos em várias parcelas, em casos de necessidade, porém, com uma consciência crítica sobre as taxas de juros cobradas.

Outra forma de insubordinação criativa é a transformação de exercícios de livros didáticos nos seus usos, interpretando-os de formas distintas daquelas que seriam esperadas pelos autores, ou mesmo, levantando discussões não contempladas nos mesmos. Por exemplo, a partir de exercícios que admitem uma única resposta certa (BARROSO; KISTEMANN JR., 2013; QUEIROZ; BARBOSA, 2015; QUEIROZ; BARBOSA, 2016; ROSETTI JÚNIOR; SCHIMIGUEL, 2011), discutimos em sala de aula, respostas alternativas e formas distintas de solucionar alguns problemas, de acordo com contextos distintos.

Utilizando o exemplo 2.13 da página 23 do livro do Samanez (2010), digitalizado e apresentado na figura 3, a seguir, como ilustração; suscitamos algumas discussões apresentadas na sequência:

Figura 3 – exercício que envolve alternativas de pagamento.

► **Exemplo 2.13**

Em vendas à vista, uma loja oferece 5% de desconto; pagando-se com cheque pré-datado para um mês, não há cobrança de juros; em cheques pré-datados para dois meses, há um acréscimo de 3%. Qual é a melhor forma de pagamento, se o rendimento do dinheiro for de 3,5% a.m.?

Dados: $d = 5\%$, valor à vista = $0,95P$, valor a um mês = P , valor a dois meses = $1,03P$

- Cálculo da taxa de juros embutida

Pagamento a um mês: por equivalência de capitais, o valor presente do pagamento a um mês deve ser igual ao valor do pagamento à vista:

$$\frac{P}{1+i} = 0,95P \Rightarrow i = \frac{1}{0,95} - 1 = 0,052632 = 5,2632\% \text{ a.m.}$$

Pagamento a dois meses: por equivalência de capitais, o valor presente do pagamento a dois meses deve ser igual ao valor do pagamento à vista:

$$\frac{1,03P}{(1+i)^2} = 0,95P \Rightarrow i = \left(\frac{1,03}{0,95}\right)^{1/2} - 1 = 0,041254 = 4,1254\% \text{ a.m.}$$

A melhor forma de pagamento é à vista, já que o rendimento do dinheiro é menor que a taxa cobrada pela loja nas outras duas formas de pagamento possíveis.

Fonte: Samanez (2010).

Discutindo inicialmente o enunciado, discordo do autor quando utiliza a expressão “[...] pagando-se com cheque pré-datado para um mês, não há cobrança de juros”, pois, se há uma opção de pagamento à vista com desconto; isso equivale a uma cobrança de juros no pagamento para um mês, prática que, do senso comum, é corriqueira no comércio e que é ratificada pelo autor. Na discussão com os alunos, evidencio tal situação como uma “propaganda enganosa”, ao afirmar a ausência de juros. Além disso, embora a resposta esteja adequada, do ponto de vista da Matemática Financeira, caso um potencial comprador não disponha do valor para pagamento à vista, a opção de pagamento para dois meses envolve uma taxa embutida menor que a opção de pagamento para um mês. Discuto com os estudantes o fato dessa situação não ser corriqueira e não ser explorada pelo autor. A opção para dois meses poderia ser interessante ao comprador, considerando essa possível indisponibilidade de recursos e a diferença menor em relação ao custo de oportunidade (representado pelo rendimento do dinheiro); caso o comprador dispusesse do valor para pagamento à vista.

Ao discutir processos decisórios, como no caso de Sônia, relatado anteriormente, ou como no exemplo da compra de aparelhos em empresas de saúde, podemos oferecer aos estudantes a possibilidade de nos contrapor a uma decisão orientada simplesmente pelas regras da Matemática Financeira disciplinar e vislumbrar decisões financeiras do cotidiano e de ambientes de trabalho que são orientadas pelos seus contextos. No trabalho com as planilhas coletadas nos bancos, podemos estimular análises sociocríticas relacionadas ao poder das instituições bancárias, configurando ações de subversão do professor que decorrem de desafios que lhes são apresentados em múltiplas situações para as quais não encontram respostas pré-estabelecidas (D’AMBROSIO; LOPES, 2015).

Ao pesquisar taxas embutidas em prestações anunciadas em encartes de estabelecimentos comerciais, analisamos possíveis formas de consumo consciente e de atenção às práticas abusivas, como em casos de taxas bastante diferentes para um mesmo produto. Também, quando discutimos exemplos, resoluções, comentários e respostas (geralmente únicas) oferecidas em livros didáticos, estimulamos análises críticas e criativas por parte dos alunos, que podem se subverter ao que está posto na literatura da disciplina. Compreendo essas ações como exemplos de insubordinações criativas responsáveis (D'AMBROSIO; LOPES, 2015) em relação à prática educativa, visto que promovem interações sociais que geram debates sociocríticos. Diante do exposto, as ações descritas anteriormente como imaginações pedagógicas podem inspirar um *design* pedagógico insubordinado à ordem disciplinar tradicional no ensino de Matemática Financeira, como discutiremos a seguir, nas considerações finais.

Considerações Finais

De acordo com Wenger (1998, p. 225, tradução nossa), “aqueles que puderem compreender o caráter informal, mas estruturado, experiencial, mas social, da aprendizagem – e puderem traduzir seus *insights* no *design* a serviço da aprendizagem – serão arquitetos do futuro”. Muito distante dessa presunção, mas com o intuito de oferecer possibilidades para um ensino de Matemática Financeira insubordinado e criativo, proponho, neste ensaio, um *design* alternativo aos que têm se delineado em práticas dessa disciplina, conforme estudos citados anteriormente.

Seguindo Wenger (1998), compreendo que *design* não pressupõe aprendizagem, mas pode inspirar ideias para o ensino. Além disso, a aspiração de estruturar ideias para o ensino não pressupõe que uma prática pedagógica, por exemplo, seja o resultado de um *design*, mas, pode se constituir como uma resposta a um *design*. Assim, apresento um *design* que emergiu de minhas experiências como professora e pesquisadora, tendo como ponto de partida as ações citadas na seção anterior.

Transversalmente, materiais didáticos de Matemática Financeira e os conteúdos neles reificados, podem ser transformados nos seus usos em sala de aula, quando professores se propõem a discutir enunciações, exercícios e possíveis soluções, às vezes, distintas das soluções únicas apresentadas nesses materiais, como nos exemplos discutidos anteriormente. E assim, essas possíveis transformações podem originar novos *materiais didáticos subvertidos*.

No estudo de Rendas ou Anuidades, considerar possíveis compras em anúncios específicos do comércio local, analisando as taxas de juros embutidas nas prestações que são praticadas por estes, podem estimular tomadas de decisão conscientes sobre alternativas de pagamentos e discussões críticas quanto às análises dessas taxas de juros. Ações desse tipo, favorecem *tomadas de decisão contextualizadas*, a partir de avaliações sociocríticas.

Pesquisas sobre planilhas de amortização praticadas pelo sistema bancário, incluindo esforços de interpretação das mesmas, com discussões sobre o exercício do poder econômico pelas instituições financeiras, podem oferecer possibilidades pedagógicas bem distintas em relação aos estudos sobre sistemas de amortização

propostos pelos livros didáticos. Nesse caso, além de promover *possíveis aproximações entre contextos educacionais e profissionais*, “abrir” e interpretar modelos matemáticos impostos à sociedade são formas insubordinadas e criativas, em relação ao ensino tradicional.

Compreendo que um *design* que privilegie ações discursivas como as que são propostas nos parágrafos anteriores, se alinha com algumas dimensões elaboradas por Wenger (1998), como discutiremos na sequência.

Nesses exemplos, há uma distribuição entre participações dos estudantes e as reificações, sejam elas os livros didáticos, os encartes, ou as planilhas, na medida em que se considera que essas reificações não são utilizadas na sala de aula de forma linear, não problemática. Uma distribuição mais equilibrada entre o conhecimento reificado e as formas de participação dos sujeitos envolvidos na produção dos significados se constitui, em cada situação, em uma diferente resposta ao *design*. Por exemplo, discussões sobre possíveis soluções em determinado exercício, dependem dos contextos vivenciados pelos sujeitos envolvidos (tanto professor, quanto alunos) em outras práticas das quais participam, por exemplo, na vida familiar ou no trabalho.

O *design* se entrelaça com o que é emergente, na medida em que adaptações inesperadas ao design são intrínsecas ao processo. Por exemplo, no caso do trabalho com planilhas bancárias, o professor e mesmo, os próprios alunos, não podem prever quais tipos de planilha e seus pressupostos serão objetos de estudo, já que a coleta de dados é livre na escolha dos bancos e dos tipos de sistema de amortização. Cada equipe estuda uma planilha distinta, já que cada banco, de onde estas são oriundas, têm seus próprios algoritmos, gerando planilhas, não raramente, bastante distintas daquelas que aparecem em livros didáticos.

Experiências educacionais insubordinadas, como nos exemplos da seção anterior, privilegiam tensões entre aspectos locais e globais. Quando se discutem possibilidades de soluções alternativas que considerem contextos, como nos casos de discussões sobre exercícios em livros didáticos e trabalhos com encartes de lojas, estabelecem-se conexões entre currículos institucionalizados (aspecto global) e contextos locais dos estudantes. Também, quando se utilizam reificações de outras práticas, como as planilhas bancárias, se conectam atores da sala de aula com essas práticas, em uma experiência educacional transformadora. De acordo com Wenger (1998), um design educacional deve buscar oferecer conexões com práticas externas à sala de aula.

A partir de experiências no ensino de Matemática Financeira, identifiquei ações que podem ser compreendidas como modelos insubordinados, que envolvem criatividade para além do ensino tradicional dessa disciplina, propondo o que denominei de *design* insubordinado no ensino de Matemática Financeira. Entretanto, entendo que formas análogas a esse *design* podem ser experimentadas em outras disciplinas de matemática, se o compreendermos de forma mais ampla. Isto é, uso de *matérias didáticas subvertidos*, tarefas que favoreçam *tomadas de decisão contextualizadas*, que promovam *possíveis aproximações entre contextos educacionais e profissionais*, e/ou que possam “abrir” e interpretar modelos matemáticos impostos à sociedade são ações possíveis de serem utilizadas em quaisquer disciplinas matemáticas. Assim, este estudo pode ser

considerado como uma semente, potencialmente sujeito [o estudo] a futuros objetos de pesquisa e experiências educacionais, alinhadas com formatos insubordinados.

Concluindo, proponho aqui um *design* pedagógico insubordinado, compreendendo que o delineamento das experiências educacionais que vivenciei em sala de aula, fruto de imaginações pedagógicas, podem inspirar outras práticas pedagógicas, mas, certamente apresentarão diferentes respostas a este *design*.

Referências

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.

D'AMBROSIO, B.; LOPES, C. Insubordinação criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. **Boletim de Educação Matemática**, v. 29. n. 51, p. 1-17, 2015.

DUARTE, P. C. X et al. Matemática Financeira: um alicerce para o exercício da cidadania. **Nucleus**, v. 9, n. 1, p. 195- 208, 2012.

HERMÍNIO, P. H. **Matemática Financeira**: um enfoque da resolução de problemas como metodologia de ensino e aprendizagem. 2008. 244f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

QUEIROZ, M. R. P.; BARBOSA, J. C. Exercícios de livros didáticos de Matemática Financeira e suas fronteiras com situações do cotidiano e de ambientes de trabalho. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6., 2015, Pirenópolis. Anais... Pirenópolis, 2015.

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.

ROSETTI JR., H.; SCHIMIGUEL, J. Estudo de modelos de Matemática Financeira em bibliografia básica. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2011, Recife.

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

SKOVSMOSE, O. Pesquisando o que não é, mas poderia ser. In: D'AMBROSIO, B.; LOPES, C. **Vertentes da subversão na produção científica em educação matemática**. Campinas: Mercado de Letras, 2015. p. 63-90.

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