

Caracterizando e Analisando Insubordinações Criativas e Reativas em Designs Educacionais e Ambientes de Aprendizagem

Characterizing and Analyzing Creative and Reactive Insubordinations in Educational Designs and Learning Environments

DOI: [10.37001/ripem.v9i3.2182](https://doi.org/10.37001/ripem.v9i3.2182)

Maria Rachel Pinheiro Pessoa Pinto de Queiroz

mrpqueiroz@gmail.com

Universidade do Estado da Bahia

Resumo

Neste ensaio teórico, utilizo ideias que emergiram de um *design* insubordinado no Ensino de Matemática Financeira no intuito de inspirar possíveis ideias pedagógicas em outras disciplinas e níveis de ensino de Matemática. Analiso formas de insubordinação que classifiquei como *reativas* ou *criativas* em ações nas quais emergem debates sócio-críticos. A ideia de insubordinação *reativa* não pressupõe uma ação não criativa. Pelo contrário, considerando que ações desse tipo são um convite para se mover de ambientes educacionais tradicionais estabelecidos para ambientes questionadores, que consideram contextos, por si só, já representam uma ideia de criatividade. Esta classificação é assumida no intuito de focar no próprio movimento de *reação* a designs educacionais materializados. Também, compreendo que as insubordinações *criativas* são essencialmente reativas, pelo fato de representarem subversões a formas tradicionais de ensino, porém, foram assim classificadas, no intuito de caracterizar ambientes de aprendizagem que são originalmente investigativos, portanto, emergentes e que consideram situações reais em contextos locais. Finalmente, sugiro maneiras de caracterizar essas insubordinações, entrelaçando-as com o conceito de design educacional elaborado por Wenger (1998) e com os ambientes de aprendizagem propostos por Skovsmose (2000), bem como, analiso como práticas localizadas nesses ambientes podem proporcionar ou restringir ações insubordinadas.

Palavras-chave: Insubordinação criativa; Insubordinação reativa; Design educacional; Ambientes de aprendizagem.

Abstract

In this theoretical essay, we use ideas that emerged from an insubordinate design in Financial Mathematics Teaching to inspire ideas in different mathematics disciplines and teaching levels. We analyze the socio-critical actions classified as reactive and creative insubordinations. The idea of reactive insubordination does not mean that they are not creative ones. Instead, we consider that these ideas are inherently creative because they are an invitation to move from traditional educational environments to questioning and contextualized environments. This classification was chosen to focus on the reaction movement from established to emergent educational contexts. Also, we understand that creative insubordinations are fundamentally

reactive because they represent subversion to traditional ways of teaching. However, they were classified as creative to characterize learning environments that are originally investigative and therefore, emergent and that consider real and local situations. Finally, I suggest ways to characterize these insubordinations by interweaving them with the concept of educational design elaborated by Wenger (1998) and the learning environments proposed by Skovsmose (2000), as well as analyzing how practices located in these environments may afford or constrain insubordinate actions.

Keywords: Creative insubordination; Reactive insubordination; Educational Design; Learning environments.

1 Introdução

Neste ensaio teórico, apresentarei, a partir de um *design*¹ insubordinado no Ensino de Matemática Financeira (Queiroz, 2019), ideias que podem ser investigadas/exploradas por outras pesquisas de diversas disciplinas matemáticas e que podem inspirar práticas que se subvertam ao ensino tradicional. Embora o *design* insubordinado no Ensino de Matemática Financeira tenha sido focado no Ensino Superior, entendo que algumas características que se descortinam quando compreendemos transversalmente as insubordinações criativas nesse *design* podem ser usadas em outros contextos, como no Ensino Básico e em outras disciplinas.

Por exemplo, quando professores utilizam livros didáticos no planejamento e ou desenvolvimento de suas aulas, eles podem operar transformações sobre os usos desses livros em seus contextos, podendo potencialmente promover experiências em sala de aula bem distintas daquelas que se desenvolvem em contextos mais tradicionais, onde os livros, às vezes, são utilizados de forma mais cartesiana. Assim, podemos evitar que livros didáticos distribuídos em escolas públicas, por exemplo, sejam seguidos à risca, e, por outro lado, evitar também que sejam abandonados, trocados por apostilas e anotações de aula, quando, em muitos casos, são os únicos livros que os estudantes dessas escolas têm acesso.

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

Desse modo, a ideia do exemplo anterior, de transformar as experiências com livros didáticos nos seus usos pode desafiar estilos de planejamento centrados fortemente em livros didáticos, oferecer aos alunos novas possibilidades de análise sobre problemas da disciplina e responder mais adequadamente aos interesses dos alunos, considerando seus contextos.

Esse e outros exemplos inspirados no *design* insubordinado que apresentarei mais adiante podem ser considerados como imaginações pedagógicas (Skovsmose, 2015) que podem ser exploradas e investigadas em contextos educacionais, conforme discutirei na próxima seção.

¹ Inicialmente, considerarei a palavra *design* como no senso comum, como um produto, uma possível solução para problemas das pessoas, podendo representar uma inovação com um sentido de utilidade coerente ao contexto onde é, ou pode ser aplicado. Mais adiante, discutirei o conceito de *design* educacional, como apresentado por Wenger (1998).

2 Imaginações Pedagógicas e Designs Educacionais Insubordinados no Ensino e na Aprendizagem

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 como investigar possibilidades, considerando-se uma forma insubordinada de procedimento da investigação, como alternativa às pesquisas sobre “o que é” (Ibid., p. 66). Seguindo este autor, compreendemos a *imaginação pedagógica* como ponto de partida para sugerir práticas alternativas possíveis, considerando que concepções como justiça social são combustíveis para este conceito. Assim, compreendendo que a concepção de justiça social se coaduna com a ideia de se insubordinar criativamente em sala de aula, no intuito de formular ideias educacionais associadas a propostas de mudanças de práticas pedagógicas, utilizando exemplos específicos como ponto de partida.

No contexto da Matemática Financeira, problemas e exercícios que admitem uma única resposta como correta são recorrentes em livros didáticos (Barroso & Kistemann Jr., 2013; Queiroz & Barbosa, 2015; Queiroz & Barbosa, 2016; Rosetti Júnior & Schimiguel, 2011), mesmo em situações envolvendo processo decisório, que, por sua natureza, poderiam possibilitar explorações sobre suas alternativas, de acordo com situações específicas (Queiroz & Barbosa, 2015; Queiroz & Barbosa, 2016). Também não são observados exercícios que considerem contextos, quiçá desenvolvimento de análises sócio-críticas, 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). Do senso comum, compreendo que esses são, também, potenciais problemas em outras disciplinas matemáticas. Dessa forma, analisarei possíveis contribuições de um *design* insubordinado em Matemática Financeira (Queiroz, 2019) para inspirar outras insubordinações na prática de educadores matemáticos.

De acordo com Wenger (1998), uma prática tradicionalmente associada a um *design* educacional é uma codificação de um conhecimento histórico e socialmente reificado num determinado conteúdo/disciplina, na forma de um livro didático ou currículo, por exemplo. Wenger (1998) denomina de *reificação* as experiências histórica e socialmente estabelecidas, congeladas em materialidades, como nesse caso, associadas a *designs* educacionais. Embora as palavras *estabelecidas* e *congeladas* nos remetam a uma ideia mais estática sobre o conceito de reificação, compreendo que, ao mesmo tempo que este possui um caráter estático, também pode ser considerado mais dinâmico, visto que reificações podem ser transformadas continuamente por participantes de uma prática social. Isto é, as reificações representam experiências materializadas num determinado lapso temporal de observação, podendo ser transformadas pela ação dos participantes de uma prática que podem, eventualmente, redesenhá-las ou estabelecer novas reificações. Dessa forma, ao considerar os conceitos de reificação e participação como complementares, Wenger (1998) captura o aspecto dinâmico das práticas sociais na constituição de significados que são negociados pelo grupo. Como consequência, podemos dizer que um *design* educacional, embora presente, em certa medida, um caráter estático, ganha contornos dinâmicos quando compreendemos que todo *design* educacional é continuamente transformado pelos participantes de uma prática social como numa sala de aula, por exemplo. O próprio

design insubordinado em Matemática Financeira utilizado como ponto de partida para este estudo é o resultado de práticas de sala de aula que se transformam continuamente, quando alunos e professor negociam significados sobre regras, princípios e conhecimentos reificados nesta disciplina.

Segundo Wenger (1998), relações literais de estudantes com determinado conteúdo podem reproduzir um conhecimento materializado, sem a tentativa de obter uma espécie de domínio próprio sobre seus significados. Entendo que formas insubordinadas no ensino podem contribuir para despertar nos alunos formas insubordinadas de aprendizagem, que estimulem o pensamento crítico, a exploração e a investigação sobre os objetos de estudo, promovendo um equilíbrio entre o que é reificado e o que é emergente na prática de sala de aula, a partir das formas de participação desses atores sociais. De acordo com Wenger (1998), é no equilíbrio entre reificação e participação que se negociam significados.

Ainda de acordo com Wenger (1998), conhecimentos materializados de forma descontextualizada, podem produzir compreensões frágeis e aplicabilidades restritas. Seguindo este autor, considero que o conhecimento sobre determinado assunto/disciplina assume significados de acordo com as formas de participação dos sujeitos envolvidos na prática pedagógica. Assim, se os processos de ensino e aprendizagem se desenvolvem num ambiente questionador, que desafia soluções únicas e considera alternativas atreladas a contextos específicos, as experiências em cada sala de aula sobre uma mesma disciplina, podem ser bastante distintas, ainda que se usem os mesmos materiais.

Isto é, quando professores e alunos se envolvem em formas de participação que analisam, questionam e negociam significados sobre o que está materializado em determinado assunto/disciplina, passam a produzir um conhecimento que tem caráter local e emergente, complementando e, em alguns casos, até mesmo contrastando com o que é global e está histórica e socialmente estabelecido. Portanto, a ideia é transitar entre o que é local e o que é global, entre o que está estabelecido e o que é emergente.

Apresentarei a seguir possíveis formas de subversão à tradição da matemática escolar (Skovsmose, 2000), baseadas em imaginações pedagógicas, elaboradas a partir de um design insubordinado em Matemática Financeira (Queiroz, 2019).

3 Imaginações Pedagógicas Partindo de um Design Educacional Insubordinado

3.1 Discussões Críticas sobre Enunciações em Livros Didáticos

Discussões sobre enunciações em livros didáticos que não representam um senso de justiça ou que reverberam, implícita, ou explicitamente, práticas associadas a grupo sociais que exercem poder sobre outros, podem potencialmente desenvolver o senso crítico dos estudantes sobre formas de interpretar mensagens subliminares em materiais didáticos. Compreendo que o desenvolvimento do senso crítico está associado a mudanças de padrão de comportamento na aprendizagem, promovendo o deslocamento do sujeito que aprende de uma postura de aceitação do que está posto, para uma postura mais questionadora, que passa a ter um olhar de dúvida sobre as formas de comunicação materializadas sobre determinado objeto.

Por exemplo, utilizando o exemplo 2.13 da página 23 do livro do Samanez (2010), digitalizado e apresentado na figura 1 a seguir, suscito algumas discussões apresentadas na sequência.

Figura 1 – 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).

O autor utiliza a expressão “pagando-se com cheque pré-datado para um mês, não há cobrança de juros”, porém, 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. Em casos como esses, pode-se levantar discussões com os alunos, evidenciando tal situação como uma “propaganda enganosa”, ao afirmar a ausência de juros.

3.2 Confronto com Situações que Desconsideram Contextos

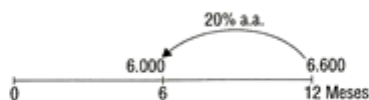
Situações idealizadas com base em possíveis situações da realidade, às quais Skovsmose (2000) denomina de situações com referência na semi-realidade são utilizadas em práticas de sala de aula de matemática associadas ao paradigma do exercício (Ibid., 2000). De acordo com este autor (Ibid., 2000), paradigmas do exercício são aqueles onde, baseados numa tradição da matemática escolar, as aulas se desenvolvem partindo de uma exposição do professor, seguida de exemplos e exercícios resolvidos pelos alunos, dos quais se espera, em geral, uma única resposta como correta. Neste paradigma, professores e alunos seguem um acordo baseado em princípios que envolvem considerar estritamente a semi-realidade descrita no exercício, desconsiderar que haja outras informações relevantes para a resolução do exercício e ter como único propósito para a apresentação do exercício, sua resolução. Esses princípios também sustentam o pressuposto de que há somente uma resposta correta.

Nesse mesmo artigo, Skovsmose (2000) sugere desafiar o paradigma do exercício, reconhecido como prática comum em salas de aula de Matemática, seja adotando ambientes investigativos, seja realizando movimentos em direção à vida real, oferecendo recursos para reflexões críticas, por meio da matemática. Nesse sentido, proponho esse confronto com situações da semi-realidade que desconsideram contextos, no intuito de promover o desenvolvimento do pensamento crítico quando os alunos se deparam com questões de decisão que envolvem julgamento matemático, conforme descreverei no exemplo a seguir, retirado da página 169 do livro de Mathias e Gomes (2011), apresentado na figura 2.

Figura 2 – exercício que envolve processo decisório.

2. João irá receber \$ 6.600,00 dentro de um ano, como parte de seus direitos na venda de um barco. Contudo, necessitando de dinheiro, transfere seus direitos a um amigo que os compra, entregando-lhe uma Nota Promissória no valor de \$ 6.000,00, com vencimento para 6 meses. João fez bom negócio, se a taxa de mercado for de 20% a.a.?

Resolução: A análise deve ser feita comparando-se os dois capitais na mesma data focal:



$$V_6 = \frac{C_{12}}{(1+i)^6}$$

$$V_6 = \frac{6.600}{[(1,20)^{1/12}]^6} = \frac{6.000}{(1,20)^{1/2}}$$

$$V_6 = \frac{6.600}{1,0955445} = \$ 6.024,95$$

Como \$ 6.000,00 (valor que João irá receber em 6 meses) é menor que \$ 6.024,95, conclui-se que, levando em conta a taxa de mercado, ele não fez bom negócio.

Examinando-se por outro enfoque, vemos que, se ele aplicar \$ 6.000,00 a 20% a.a., não terá 6.600,00 após 6 meses.

Fonte: Mathias e Gomes (2011).

Neste caso, a conclusão de que João “não fez um bom negócio”, baseada num princípio da Matemática Financeira de comparar valores numa mesma data para a tomada de decisão, desconsidera dois aspectos que podem ser confrontados. Primeiro, a taxa de 20% ao ano considerada no exercício é bastante inferior às taxas anuais praticadas na atualidade (acima de 300% ao ano²), se considerarmos um compromisso que não foi honrado na data com o próprio banco (um uso de crédito do cheque especial, por exemplo), com administradoras de cartão de crédito e outros possíveis credores. Segundo, de acordo com o próprio enunciado, João necessitava do dinheiro. Portanto, considerando a necessidade explícita no enunciado e entendendo essa necessidade como um compromisso que João precisaria honrar ou uma despesa que fosse essencialmente necessária, João fez mesmo um excelente negócio, pois, caso não quisesse usar o cheque especial ou recorrer a cartões de crédito, sua outra opção seria um empréstimo pessoal. Atualmente, os maiores bancos brasileiros cobram, em média, mais que 60% ao ano em empréstimos pessoa física não consignados³.

Sabemos que valores monetários e de taxas estão sujeitos a avaliações constantes, ficando impossível para um autor de livro didático atualizar tais valores com a velocidade com

² Fonte: Banco Central, em 26/07/2019.

³ Fonte: Infomoney, 01/07/2019.

que evoluem. Porém, poderia caber uma nota, sobre o efeito da volatilidade de taxas de juros temporalmente consideradas. Além disso, considerando a própria taxa do enunciado, reconhecida como taxa de mercado (donde se conclui que é a taxa praticada pelo mercado num dado momento) e a necessidade de João explícita no mesmo, discutir os limites nesse processo decisório poderia ajudar os leitores no desenvolvimento de um senso crítico perante tomadas de decisão. Outro aspecto que pode ser levantado é o custo de oportunidade para o amigo que comprou os direitos de João sobre a venda do barco. Na medida em que ele compra esses direitos, ele está assumindo o risco pelo recebimento de um valor no futuro e deixando de usar ou aplicar seu recurso em algo que garanta, pelo menos, a mesma rentabilidade. Considerando que a produção de um livro didático nesses termos possa parecer inviável, pode ser um papel do professor desenvolver esse ambiente crítico em sala de aula, com o objetivo de propiciar aos seus alunos oportunidades de reflexão acerca de tomadas de decisão conscientes.

Entendo que ações desse tipo, de confronto com situações que desconsideram contextos, estimuladas por professores, podem potencializar entre os alunos experiências mais próximas daquelas que vão enfrentar no cotidiano e em ambientes de trabalho. Essas considerações que versam sobre situações da semi-realidade podem ser potencialmente exploradas e analisadas por meio de uma multiplicidade de alternativas para a tomada de decisão em diversas disciplinas matemáticas e nos diversos níveis de ensino. No próprio texto do Skovsmose (2000), citado anteriormente, há um exemplo envolvendo análises de possíveis situações, a partir de um exercício da semi-realidade envolvendo a comparação de preços na compra de maçãs em dois feirantes que praticam preços distintos, que poderia estar localizado no Ensino Fundamental.

Desse modo, apresento, nesta seção, alternativas insubordinadas ao uso de exercícios da semi-realidade, no sentido de promover ações de deslocamento, já que esses exercícios, de maneira geral, são elaborados desconsiderando as formas como a matemática opera no mundo real (Skovsmose, 2000).

3.3 Debates Sócio Críticos a partir de Aproximações de Práticas Educacionais com Práticas do Cotidiano

O uso de situações do cotidiano pode promover ambientes de aprendizagem férteis para o estímulo a debates sócio críticos. Entendo como debates sócio críticos aqueles que versam sobre temas que consideram contextos ao analisar situações sob um olhar de justiça social, a exemplo das ideias de consumo responsável e comércio justo.

Por exemplo, o uso de encartes de lojas (figura 3, a seguir) contendo opções de pagamento em compras de produtos foi utilizado num *design* insubordinado em Matemática Financeira (Queiroz, 2019) com o intuito de pesquisar taxas de juros praticadas por essas lojas (figura 4), discutir o endividamento das famílias de baixa renda e o deslocamento de um regime de capital produtivo para o financeiro.

Figura 3 – encarte de loja contendo formas de pagamento para produtos.



Fonte: Encarte.

Com base no encarte mostrado na figura 3, foi solicitado aos alunos o cálculo da taxa embutida nas prestações do painel circulado, por meio de interpolações lineares sucessivas e comparação com a taxa calculada por meio de uma calculadora comercial. O painel circulado na figura foi uma escolha dos alunos desta equipe. Outras equipes, no mesmo dia, escolheram outros produtos, no mesmo encarte ou em outros encartes de lojas diferentes. O trabalho dos alunos de uma das equipes (referente ao produto que aparece na figura 3) com o cálculo da taxa está ilustrado na figura 4 a seguir.

Figura 4 – cálculo da taxa embutida nas prestações do produto escolhido.



Fonte: Caderno dos alunos.

Após a conclusão do cálculo da taxa por todas as equipes, os alunos apresentaram seus resultados e compararam as taxas. Perceberam que elas variam de acordo com determinados produtos e, principalmente, variam de uma loja para outra. Em trabalhos desse tipo, surgem debates sobre as diferentes taxas praticadas por diferentes lojas, e sobre a necessidade do consumidor pesquisar as taxas, prioritariamente, sobre os valores das prestações. Casos de um mesmo produto, de mesma marca, ofertados por diferentes lojas com uma diferença significativa na taxa de juros cobrada já foram registrados. Também surgem discussões sobre as escolhas dos consumidores serem, em geral, impulsionadas, prioritariamente, pelas mensalidades que “cabem no seu bolso”, quando não conhecem as formas de calcular a taxa ou não acessam as informações sobre as mesmas, que são obrigatoriamente divulgadas nesses encartes, porém, em letras minúsculas, ao final do encarte, todas juntas, em meio a uma diversidade de condições de pagamentos. Outro debate importante versa sobre o deslocamento de algumas dessas lojas, de oferta dos produtos em si, para ofertas de formas de financiamento desses produtos mediante pagamento de juros em prestações. Algumas lojas de utilidades, eletrodomésticos e móveis, percebendo a reduzida margem de lucro sobre alguns produtos comercializados, passaram a adentrar na ideia de aumentarem sua margem de lucro com atividades que se assemelham a atividades bancárias, por meio dos financiamentos dessas compras.

Como nesse exemplo discutido anteriormente, vislumbro um espectro de práticas educacionais que pode se tornar mais amplo, envolvendo situações do cotidiano, potencialmente criativo e insubordinado, que pode ser objeto de pesquisadores sobre essas práticas.

3.4 Uso de Modelagem Matemática em Perspectiva Sócio-crítica

A modelagem matemática, numa perspectiva sócio-crítica (Barbosa, 2006), pode se constituir num campo fértil para práticas de sala de aula insubordinadas e criativas. No *Design Insubordinado no Ensino de Matemática Financeira* (Queiroz, 2009) utilizado aqui como ponto de partida para as imaginações pedagógicas insubordinadas, o processo de modelagem foi determinante para a compreensão de planilhas de amortização utilizadas por instituições bancárias.

Os alunos coletaram uma planilha no simulador bancário de habitação de um banco oficial, disponível no site do mesmo, lançando dados hipotéticos para um possível financiamento de imóvel pelo Sistema de Amortizações Constantes (SAC). O objetivo era “decifrar” os elementos da planilha de forma a compreender a aplicação da taxa de juros, evolução do saldo devedor, encargos e demais elementos constituintes das prestações que deveriam ser pagas, sinalizadas na tabela. O verbo “decifrar” foi utilizado intencionalmente, no sentido de enfatizar a natureza complexa das planilhas bancárias, quando comparadas às planilhas que os estudantes encontram na literatura. A modelagem surgiu como um recurso matemático para facilitar a compreensão da planilha.

Na figura 5 a seguir, apresento a planilha, tal como foi coletada pelo simulador bancário. Nela, 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 5 – 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/sicopiinternet-web/simulaOperacaoInternet.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 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 6 abaixo, recortada até a quarta parcela, para comparação com a figura anterior e complementada com as parcelas finais, para análise da evolução final:

Figura 6 – planilha construída pelos alunos.

N°	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

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

Somente por meio desse modelo de planilha construído pelos alunos, com as colunas de amortização e juros apresentadas separadamente, é possível observar que grande parte do valor pago nas prestações iniciais correspondem aos juros. 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.

Dessa forma, o uso a modelagem matemática numa perspectiva sócio-crítica propiciou o debate sobre a falta de clareza, possivelmente intencional, sobre as informações que são

disponibilizadas ao consumidor. Se, para estudantes de Matemática Financeira no Ensino Superior, a interpretação da planilha já não foi um processo simples, pode-se inferir que seria uma tarefa praticamente inalcançável por um consumidor bancário padrão.

Essa tarefa, executada na disciplina Matemática Financeira, no Ensino Superior, é apenas um exemplo de ação fora do comum (Skovsmose, 2015), utilizada aqui como ponto de partida para exemplificar como ambientes de modelagem sócio-críticos podem se constituir como solos férteis para ações de insubordinação criativa. Há outros exemplos de tarefas de modelagem na literatura (Barbosa, 2006), aplicadas no Ensino Básico, como estudos sobre contas de luz, planos de financiamento consignado de casa própria para servidores públicos, dentre outros, que podem, potencialmente, se constituir como ambientes insubordinados criativamente.

4 Considerações Finais

O intuito neste trabalho foi oferecer imaginações pedagógicas (Skovsmose, 2015) alternativas ao ensino tradicional de matemática, tomando como ponto de partida um *design* insubordinado no ensino de Matemática Financeira (Queiroz, 2019). Caracterizarei e analisarei as insubordinações nas quatro categorias apresentadas na seção anterior, entrelaçando-as com os conceitos de *design* educacional (Wenger, 1998) e ambientes de aprendizagem (Skovsmose, 2000).

Professores de matemática têm sido desafiados a movimentar suas práticas de sala de aula baseadas em paradigmas de exercícios com referência à matemática pura e à semi-realidade, no sentido de utilizar, também, ambientes de aprendizagem que se localizem mais em cenários para investigação e com referências à realidade (Skovsmose, 2000). Skovsmose (2000) caracteriza os cenários para investigação como ações de exploração e investigação por parte dos alunos, podendo se referir à matemática pura, à semi-realidade, ou à realidade. No caso do ambiente de aprendizagem que este autor denomina como ambiente 6, além de se ter um cenário investigativo, tem-se, também, como características, as referências reais sobre os objetos de estudo e a eliminação natural do sentido em se ter uma única resposta como correta.

Os exemplos apresentados nos itens 3.3 e 3.4 podem ser interpretados como ambientes de caráter investigativo com referência à realidade e caráter sócio crítico, como também o são outros tantos exemplos que têm sido pesquisados no âmbito da Educação Matemática. Dessa forma, compreendo as ideias apresentadas nos itens 3.3 e 3.4 como outras possíveis alternativas criativas em ambientes de aprendizagem sócio críticos.

Diferentemente, as ideias apresentadas nos itens 3.1 e 3.2 se relacionam a possibilidades de subversão a práticas educacionais estabelecidas no ensino tradicional. Isto é, apresento análises sobre como transitar de ambientes tradicionais para ambientes insubordinados, usando os mesmos recursos disponíveis em práticas já materializadas nas escolas e em instituições de ensino superior, por meio da transformação desses recursos nos seus usos.

Concordo com Skovsmose (2000) quando diz que a ideia não é privilegiar um ambiente de aprendizagem, por exemplo, mais investigativo e crítico em detrimento de outros, por exemplo, baseados em exercícios da semi-realidade. A ideia é mover-se entre os diferentes ambientes. Nesse sentido, compreendo que, dentre as diversas possibilidades criativas para a educação matemática, a transformação dos usos de práticas já sedimentadas com uma nova

roupagem insubordinada, pode ser uma forma de se mover dos ambientes educacionais mais tradicionais, visando uma formação mais ampla, analítica e crítica.

Observando transversalmente as quatro categorias, pode-se dizer que, em todos os casos, há um movimento no sentido de estimular debates sócio-críticos. Porém, duas delas são *reativas* (as duas primeiras) e duas são *criativas* (as duas últimas).

Neste sentido, elaborei a tabela 1 a seguir, no intuito de compreender como os ambientes de aprendizagem classificados por Skovsmose (2000) podem promover ou restringir ações insubordinações criativas ou reativas.

Tabela 1 – ambientes de aprendizagem promovendo ou restringindo insubordinações.

	Paradigma do Exercício	Cenários para Investigação
Matemática Pura	(1) Geralmente, não tem espaço para insubordinação	(2) Geralmente, não tem espaço para insubordinação
Semi-realidade	(3) Insubordinações reativas	(4) Insubordinações criativas
Realidade	(5) Insubordinações reativas	(6) Insubordinações criativas

Fonte: elaboração do autor, a partir da tabela elaborada por Skovsmose (2000).

Isto é, nos ambientes orientados pela Matemática Pura, seja no paradigma do exercício, seja em cenários para investigação, compreendo que, de forma geral, não há espaço para insubordinação, visto que ações insubordinadas pressupõem ambientes críticos, ou sócio-críticos, dificilmente estimuláveis em tarefas relacionadas com a mesma. Ambientes relacionados ao paradigma do exercício, orientados pela semi-realidade ou realidade, podem promover insubordinações reativas, quando os participantes desses ambientes subvertem a ordem matemática escolar vigente, em geral, fortemente orientada por este paradigma (Skovsmose, 2000), como nos casos 3.1 e 3.2. Ambientes investigativos, que envolvem situações semi-reais ou reais, são um convite natural a insubordinações criativas, devido às características exploratórias, envolvendo criatividade, contextos específicos e, com frequência, análises sócio-críticas, como aquelas que foram estimuladas nos casos 3.3 e 3.4.

Nas duas categorias *reativas* (3.1 e 3.2) há um deslocamento, partindo de *designs* educacionais materializados, estabelecidos em conteúdos/disciplinas no sentido de ensino e aprendizagem emergentes, por meio de formas de participação que legitimam análises sócio-críticas. Dessa forma, considero que *designs* educacionais materializados (Wenger, 1998) podem ser transformados, e, quando o são, como nos casos apresentados em 3.1 e 3.2, privilegiamos o que é emergente.

Compreendo que discussões críticas sobre enunciações (como em 3.1) podem transitar entre aspectos globais e locais, ou mesmo permanecer no aspecto global. Tomando como base este exemplo, uma discussão sócio-crítica sobre formas de propaganda enganosa não necessariamente provoca deslocamentos entre aspectos globais e locais. Dizer que uma forma de pagamento que tem desconto à vista não apresenta juros para o pagamento a um mês

representa uma mensagem subliminar equivocada do ponto de vista da Matemática Financeira de forma global, independente de contextos.

Já no caso apresentado em 3.2, onde se confrontam situações construídas que desconsideram contextos, o trânsito entre os aspectos global e local está essencialmente constituído pela própria natureza da categoria. Configura-se um deslocamento de uma ação que se localiza no paradigma do exercício, da semi-realidade para a realidade, possibilidade reconhecida por Skovsmose (2000), ao reconhecer a fluidez vertical entre ambientes de aprendizagem, nesse caso, do ambiente 3 (paradigma do exercício/semi-realidade) para o ambiente 5 (paradigma do exercício/realidade).

Nas categorias 3.3 e 3.4, localizadas como *criativas*, as ações descritas são essencialmente emergentes e locais, além de investigativas. Desse modo, compreendo que estão localizadas no ambiente 6 (cenários para investigação/realidade), conforme classificação de Skovsmose (2000). Quando são considerados aspectos locais, há uma tendência natural de aproximação com situações com referência na realidade.

Combinando as insubordinações criativas e reativas apresentadas nas quatro categorias da seção anterior, proponho uma análise, entrelaçando-as com características de designs educacionais (Wenger, 1998) e ambientes de aprendizagem (Skovsmose, 2000), lembrando que o aspecto de insubordinação está presente em todas elas, por emergir debates sócio-críticos em todos os casos, conforme tabela 2:

Tabela 2 – insubordinações criativas e reativas e seus entrelaçamentos com designs educacionais e ambientes de aprendizagem.

Insubordinações	Design Educacional (Wenger, 1998)	Ambientes de Aprendizagem (Skovsmose, 2000)
Reativas	Pode manter aspecto global	Paradigma do exercício subvertido
	Pode promover deslocamento de aspectos globais para locais	
	Desloca o que está estabelecido para o que é emergente	
Criativas	Essencialmente emergente	Cenários para investigação
	Essencialmente local	

Fonte: elaboração do autor.

Dessa forma, podemos compreender as ações insubordinadas apresentadas nas categorias 3.1 a 3.4, analisando-as, conforme a descrição proposta na tabela 2.

No caso 3.1, apresentei uma insubordinação *reativa*, caracterizada pelo movimento de *designs* estabelecidos para emergentes, podendo transitar entre aspectos globais e locais ou permanecer nos aspectos globais e que pode representar um deslocamento do ambiente de aprendizagem (Skovsmose, 2000) 3 para o 5, ou localizar-se no ambiente 5.

No caso 3.2, apresentei também uma insubordinação *reativa*, caracterizada pelo movimento de *designs* estabelecidos para emergentes, transitando entre aspectos globais e locais e representando um deslocamento do ambiente 3 para o 5, de acordo com a classificação de Skovsmose (2000).

Nos casos 3.3 e 3.4, reconheço as ações como insubordinações *criativas*, caracterizadas pelos aspectos essencialmente locais e emergentes, localizadas no ambiente de aprendizagem 6 (Skovsmose, 2000), de acordo com seu caráter investigativo.

Ao diferenciar os tipos de insubordinação em *reativos* e *criativos*, não deixo de reconhecer um ambiente criativo, no caso das insubordinações classificadas como reativas. De fato, se há movimento entre o que está estabelecido e o que é emergente, há sempre lugar para a criatividade. Porém, ao classificar 3.1 e 3.2 como insubordinações *reativas*, a ideia é chamar atenção para o movimento em si, que considera uma reação ao que está posto, estabelecido tradicionalmente como ponto de partida (por exemplo, em materiais didáticos), para o que é emergente e criativo. Quando se consideraram contextos específicos em exercícios com referência na semi-realidade e se confrontam enunciações estabelecidas, emergem outras formas criativas de análise sobre *designs* estabelecidos.

Por outro lado, insubordinações criativas também não deixam de ter seu caráter reativo, no que diz respeito a se subverter a uma ordem educacional que está posta, no sentido de promover práticas educacionais pautadas no desenvolvimento de cidadãos críticos.

Desse modo, a classificação proposta neste estudo, ao diferenciar insubordinações *criativas* e *reativas* tem também um caráter mais local, relacionando-se a ambientes de aprendizagem (Skovsmose, 2000) e *designs* educacionais materializados (Wenger, 1998). Considero como insubordinações *reativas*, as ações desenvolvidas em ambientes de aprendizagem mais associados ao ensino tradicional, que partem do uso de materiais didáticos também tradicionalmente estabelecidos, como aqueles que Skovsmose (2000) localiza no paradigma do exercício, e se deslocam no sentido de subverter esses materiais, ainda que permaneçam no mesmo paradigma. Nesses casos, há um deslocamento do que está estabelecido num *design* educacional, para o que é emergente, e, frequentemente, também há um deslocamento de aspectos globais para locais. Esses movimentos é que caracterizam a ideia de reação. Por outro lado, as insubordinações *criativas* estão relacionadas a ações desenvolvidas em ambientes de aprendizagem mais abertos e investigativos, como aqueles que Skovsmose (2000) localiza em cenários para investigação. Nesses casos, os ambientes já são essencialmente emergentes e locais, a exemplo do ambiente 6, na classificação de Skovsmose (2000), dos casos 2 e 3 de modelagem matemática na classificação de Barbosa (2004), nos quais os alunos têm papel mais participativo, e dos próprios exemplos nas seções 3.3 e 3.4 deste artigo.

Enfim, as imaginações pedagógicas (Skovsmose, 2015) aqui apresentadas são sementes visando um movimento de ambientes educacionais baseados no ensino tradicional para ambientes de aprendizagem insubordinados, ainda que se considerem as práticas e os materiais tradicionalmente estabelecidos como pontos de partida. Obviamente, essas ideias estão sujeitas a investigações em outras disciplinas e níveis de ensino.

5 Agradecimentos

Agradeço a Jonei Cerqueira Barbosa (Universidade Federal da Bahia) por comentários à versão prévia deste artigo.

6 Referências

- Barbosa, J. C. (2006). Mathematical Modelling in classroom: a critical and discursive perspective. *ZDM. Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 38(3), 293-301.
- Barbosa, J. C. (2004). Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? *Veritati*, 4, 73-80.
- Barroso, D. F. & Kistemann Jr, M. A. (2013). Uma proposta de curso de serviço para a disciplina Matemática Financeira. *Educação Matemática Pesquisa*, 15(2), 465-485.
- D'Ambrosio, B. & Lopes, C (2015). Insubordinação criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. *Boletim de Educação Matemática*, 29(51), 1-17.
- Duarte, P. C. X., Viana, D. S., Tassote, E. M. & Dias, M. V. (2012). Matemática Financeira: um alicerce para o exercício da cidadania. *Nucleus*, 9(1), 195- 208.
- Hermínio, P. H. (2008). *Matemática Financeira: um enfoque da resolução de problemas como metodologia de ensino e aprendizagem* (Master's thesis). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Mathias, W. F. & Gomes, J. M. (2011). *Matemática Financeira*. São Paulo: Atlas. 416p.
- Queiroz, M. R. P. (2019). Um design insubordinado no ensino de Matemática Financeira. *REnCiMa*, 10(2), 176-187.
- Queiroz, M. R. P. & Barbosa, J. C. (2015). Exercícios de livros didáticos de Matemática Financeira e suas fronteiras com situações do cotidiano e de ambientes de trabalho. Anais do 6º Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, Pirenópolis, Brasil.
- Queiroz, M. R. P. & Barbosa, J. C. (2016). Características da Matemática Financeira expressa em livros didáticos: conexões entre a sala de aula e outras práticas que compõem a Matemática Financeira disciplinar. *Bolema*, 30(56), 1280-1299.
- Rosetti Jr., H. & Schimiguel, J. (2011). Estudo de modelos de Matemática Financeira em bibliografia básica. Anais da 13ª Conferência Interamericana de Educação Matemática, Recife, Brasil.
- Samanez, C. P. (2010). *Matemática Financeira*. São Paulo: Pearson Prentice Hall. 289p.
- Skovsmose, O (2015). Pesquisando o que não é, mas poderia ser. In: D'ambrosio, B. & Lopes, C. (Eds.), *Vertentes da subversão na produção científica em educação matemática* (pp 63-90). Campinas: Mercado de Letras.
- Skovsmose, O. (2000). Cenários para investigação. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, 14, 66-91.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: learning, meaning, and identity*. New York: Cambridge University Press. 318p.