

DESENVOLVENDO COMPETÊNCIAS PARA LIDAR COM AS FINANÇAS PESSOAIS: CONTRIBUIÇÕES DE UM AMBIENTE DE MODELAGEM MATEMÁTICA

DEVELOPING SKILLS FOR DEALING WITH PERSONAL FINANCE: CONTRIBUTIONS OF A MATHEMATICAL MODELING ENVIRONMENT

José Ferreira de Souza

Universidade Cruzeiro do Sul, jose.ferreira@cruzeirosul.edu.br

Luzinete de Oliveira Mendonça

Universidade Cruzeiro do Sul, luza.oliveira7@gmail.com

Luiz Henrique Amaral

Universidade Cruzeiro do Sul, luiz.amaral@cruzeirosul.edu.br

Resumo

Busca-se, com este artigo, refletir sobre o desenvolvimento de um grupo de estudantes, em um ambiente investigativo sobre finanças pessoais, no que se refere à Educação Financeira e ao conhecimento matemático nela envolvido. É um estudo de natureza qualitativa, que prioriza a descrição da situação analisada e busca extrair dela alguma compreensão. Para tanto, foi proporcionado aos estudantes de cursos superiores em tecnologia, sujeitos desta pesquisa, um ambiente de aprendizagem estabelecido a partir da perspectiva da modelagem matemática, com a proposta de ampliar as reflexões e os conhecimentos sobre finanças pessoais. As produções dos estudantes, nesse ambiente, constituíram-se em dados para esta análise. Os resultados indicam que a dinâmica proposta contribuiu para instigar os estudantes a fazerem ponderações sobre o controle financeiro pessoal por meio de conceitos e modelos matemáticos. Com isso, constatou-se que houve um processo dinâmico de discussão, ação e reflexão, que favoreceu o desenvolvimento de atitudes positivas para o controle do orçamento pessoal e o conhecimento matemático.

Palavras-chave: Educação Financeira. Modelagem Matemática. Finanças Pessoais.

Abstract

One aim with this article, reflect on the development of a group of students with regard to Financial Education and the mathematical knowledge involved in it, to be inserted in an investigative environment on personal finance. It is a qualitative study, which prioritizes the description of the situation under study, seeking to extract some understanding of it. Therefore, it was provided to the students of higher education in technology, subject of this research, a learning environment from the perspective of mathematical modeling with the proposal to extend the ideas and knowledge on personal finance. The productions of the students in this environment consisted of data for this analysis. The results indicate that the proposed dynamic contributed to instigating the students to make considerations about the personal financial control, making use of mathematical models and concepts in a dynamic process of discussion, reflection and action that favored the development of

positive attitudes about budget control personnel as well as on the mathematical knowledge

Keywords: Financial Education. Mathematical Modeling. Personal Finance.

Introdução

Como consequência de uma economia caracterizada por complexidade, diversificação e mudanças constantes, tornou-se indiscutível a necessidade de que as pessoas tenham conhecimento financeiro básico para que tomem decisões financeiras de forma consciente. Essa competência deve ser desenvolvida desde a infância, de modo que as crianças se tornem futuros cidadãos com capacidade de gerir seus recursos e reservas, tornando possível a melhora na qualidade de vida durante sua atuação profissional, além de garantir o conforto financeiro após a aposentadoria.

Essa perspectiva também é defendida pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, OCDE (2014). Tal organização destaca ainda a importância da Educação Financeira para o desenvolvimento econômico das nações. Fernandes (2011) sugere que os programas de Educação Financeira das instituições de ensino devem abordar os aspectos importantes do planejamento financeiro pessoal, como o controle financeiro, o endividamento, a poupança e a aposentadoria.

Carvalho, Tavares e Sequeira (2012) salientam a responsabilidade de diversos intervenientes na Educação Financeira, destacando como importante o papel da escola, das instituições educativas, dos pais e familiares. Para os autores, as escolas possuem um papel fundamental nesse cenário, visto que, cada vez mais cedo, os jovens se encontram vulneráveis ao mercado de consumo. Além disso, esses pesquisadores consideram importante que no ambiente familiar bons exemplos relacionados a finanças e consumo sejam dados, para que os jovens compreendam a importância dos estudos e das atitudes conscientes no que se refere ao comportamento financeiro.

Apesar do consenso sobre a importância de o cidadão ter controle de sua vida financeira, o índice de endividamento dos brasileiros, conforme os dados de 2013 da Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor – PEIC, fornecidos pela Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo – CNC, é bastante elevado, o que evidencia a necessidade de ampliar as possibilidades de acesso das pessoas a uma Educação Financeira de qualidade. Entretanto, esse aspecto ainda é bastante negligenciado pelo poder público no Brasil.

O sistema educativo brasileiro não inclui a Educação Financeira no currículo oficial, ainda que estimule o tratamento do tema de forma transversal na Educação Básica. Assim, fica a critério de cada instituição e, muitas vezes do professor, abordar ou não essa temática, e quando o fazem, normalmente são tomados como referência apenas exercícios de livro didático com forte ênfase em procedimentos de cálculo e aplicação mecânica de fórmulas de matemática financeira.

Essa forma de intervenção pedagógica está de acordo com a proposta do uso de abordagens que favoreçam, aos estudantes, a construção do conhecimento de forma autônoma, em um processo ativo e reflexivo (FREIRE, 1979; SKOVSMOSE, 2000; BARBOSA, 2001). Concordando com a perspectiva dos autores, consideramos que a Educação Financeira deve ser abordada de forma a possibilitar a construção de competências para desenvolver estratégias de gestão da renda para planejar o futuro. Desta forma, ressaltamos a importância do conhecimento de conceitos específicos da Matemática para que essa proposta se concretize.

O objetivo deste trabalho é refletir sobre o desenvolvimento de um grupo de estudantes inseridos em um ambiente de aprendizagem que inclui a perspectiva de modelagem matemática para o estudo das finanças pessoais, que consiste em um dos aspectos da Educação Financeira. Para isso, buscamos indícios sobre a contribuição do ambiente proposto para a construção de conhecimentos.

Este trabalho apresenta, além da introdução, a metodologia de pesquisa e a caracterização do contexto e dos sujeitos envolvidos no processo. Inclui também os fundamentos sobre a Educação Financeira, em particular sobre as finanças pessoais, a modelagem matemática enquanto perspectiva pedagógica, a descrição e a análise de dados, e as considerações finais.

Metodologia de pesquisa e caracterização do ambiente e dos sujeitos

Esta é uma pesquisa de natureza qualitativa. Buscamos, portanto, priorizar os procedimentos descritivos, admitindo a inferência subjetiva dos pesquisadores, já que, conforme Borba (2004, p. 3), “o conhecimento não é isento de valores”.

Consideramos que esse tipo de pesquisa se mostra adequada a este estudo, pois nele procuramos compreender a contribuição do ambiente proposto para provocar reflexões e ações no que se refere às finanças pessoais. Para tanto, apoiamos-nos nas considerações de Borba (2004, p. 7) sobre pesquisa qualitativa que indicam: “nesse tipo de pesquisa, atividades pedagógicas são propostas a estudantes de forma que o pesquisador-professor possa ‘ouvir’ de forma detalhada a matemática desenvolvida por estudantes”. Nessa perspectiva, o processo empreendido pelos estudantes dá indícios de formas particulares de raciocínios e compreensões, as quais servem de base para a nossa análise e a discussão.

A coleta de dados se deu por meio da observação da dinâmica do ambiente proposto, das ações e dos discursos dos estudantes (registrados por foto e gravações em vídeo) no decorrer do processo investigativo. Faremos a análise levando em conta o planejamento e os objetivos do experimento de ensino, tomando como foco os registros dos estudantes nesse processo.

Tal consideração fundamenta-se na perspectiva de Lüdke e André (1986, p. 25): “a observação precisa ser antes de tudo controlada e sistemática. Isso implica a existência de um planejamento cuidadoso do trabalho e uma preparação rigorosa do observador”. Assim, buscamos nesses dados compreensões sobre a contribuição do ambiente proposto para a formação financeira dos estudantes.

Esse ambiente constituiu-se de uma oficina, com duração de três horas, que ocorreu no evento “I Workshop dos Cursos Tecnológicos da área de negócios da Universidade Cruzeiro do Sul”, em agosto de 2012. Participaram desse evento estudantes dos Cursos Superiores de Tecnologia em Gestão de Recursos Humanos, Gestão Financeira e Logística. A oficina com o tema Modelagem em Finanças – da qual participou um grupo de 28 estudantes – teve como objetivo introduzir a Educação Financeira em um ambiente de aprendizagem estruturado na perspectiva da modelagem matemática defendida por Barbosa (2001).

Para analisar os dados do trabalho realizado, consideramos a relação que os estudantes estabelecem com a Educação Financeira. Tal relação se inclui em um contexto mais amplo que expomos a seguir.

A Educação Financeira no ensino superior

Ao ingressar no ensino superior muitos estudantes não tiveram oportunidade de refletir de forma sistemática sobre questões financeiras de modo geral e sobre finanças pessoais em particular. Savoia, Saito e Santana (2007, p. 1138) destacam a urgência em inserir a Educação Financeira em todas as esferas da sociedade, particularmente em função da distribuição desequilibrada da renda, o que exige “a excelência na gestão dos recursos escassos por parte dos indivíduos e sua família”. Tal apelo é pertinente, pois grande parte dos estudantes universitários não teve contato com a Educação Financeira no Ensino Básico. Neste contexto, a Educação Financeira, conforme Machado

[...] consiste no processo no qual os consumidores/investidores financeiros melhoram a sua compreensão de produtos e conceitos financeiros e, através de informação, instrução e/ou aconselhamento específico, desenvolvem capacidades e confiança para se tornarem mais atentos a riscos e oportunidades financeiras, tomarem decisões informadas, saberem onde se dirigirem para obterem ajuda e tomarem outras acções efectivas – para melhorarem o seu bem-estar financeiro (MACHADO, 2011, p. 13).

É preciso salientar que muitos estudantes entram no mercado de trabalho e de consumo de produtos financeiros (cartão de crédito, empréstimos, financiamentos etc.) assim que ingressam na universidade, quando já deveriam ter um bom nível de literacia financeira, que segundo Duarte pode ser entendida como

[...] o conhecimento e a capacidade para comunicar sobre conceitos financeiros, aptidão para gerir as finanças pessoais, capacidade para tomar decisões financeiras apropriadas e confiança em planejar com eficiência o futuro das necessidades financeiras (DUARTE, 2012, p. 3).

Nessa perspectiva, ser letrado financeiramente é requisito para a participação na sociedade de forma crítica e para a construção de um futuro tranquilo.

No entanto, a dificuldade em lidar com as próprias finanças atinge também estudantes com nível de graduação completo, como observa Duarte (2012). Em seu estudo, o autor analisa a organização financeira de estudantes de três áreas distintas do mestrado, os quais possuem entre 20 e 23 anos e recebem mesadas/salários superiores a R\$ 600,00. A pesquisa tinha o propósito de observar o nível de literacia financeira desses estudantes. Segundo os resultados de seus estudos, há um baixo nível dessa capacidade em mais de 50% desses estudantes.

No Brasil, a abordagem da Educação Financeira no ensino superior, de modo geral, ocorre em disciplinas específicas como Economia e Finanças, em tópicos de Matemática Financeira. Normalmente, essa abordagem é centrada na aplicação de fórmulas e procedimentos matemáticos na resolução de atividades propostas em livros

didáticos, sendo esse instrumento a base da ação de professores e estudantes na sala de aula.

Esse cenário se complica, em grande parte, com a dificuldade dos estudantes em lidar com os conceitos matemáticos necessários nesse contexto. Esse obstáculo inibe o envolvimento das pessoas em situações que dependem de raciocínios e modelos matemáticos, os quais dão suporte ao desenvolvimento de conceitos específicos nessas áreas.

Segundo Campos (2007), alguns pesquisadores têm constatado esse fato em cursos de graduação de áreas ligadas à Economia, cuja essência está na Matemática. O mesmo foi observado por Jacobini (1999), que percebe essa situação nas Ciências Sociais, área que tem na Matemática e na Estatística, ferramentas essenciais a seu desenvolvimento. Também no caso da Administração de Empresas, Queiroz (2009) observa a Matemática como instrumento central para os estudos sobre Educação Financeira.

Estes estudos mostram a eficiência de ambientes pautados na investigação, por meio da Matemática, sobre temas relacionados à área de formação dos estudantes. Dessa forma, evidencia-se a necessidade de novas abordagens para desmistificar a cultura de que a Matemática é difícil e sua compreensão inatingível (JACOBINI, 1999).

Consideramos que a modelagem matemática atende a essa expectativa, pois, ao partir das próprias experiências e saberes dos alunos, possibilita a construção autônoma do conhecimento em um processo ativo e reflexivo, o que é relevante, uma vez que educar-se financeiramente é um processo pessoal. Nesse sentido, Machado indica que

[...] podemos concluir então que esta temática deve ser abordada como sendo subjectiva (afectada por valores, objectivos e poder de decisão), requerendo mais do que o mero fornecimento de informação. Assim, não basta identificar as falhas de conhecimento existentes, é preciso também desenvolver estratégias para que os indivíduos assumam essas falhas e sintam necessidade de as colmatar através de um processo educativo (MACHADO, 2011, p. 19).

Essa perspectiva supõe um ambiente de aprendizagem centrado na reflexão sobre o próprio comportamento, no qual o estudante se assume como responsável pelo próprio desenvolvimento, o que converge com a proposta da modelagem matemática o que converge com a proposta da modelagem matemática.

A Modelagem Matemática na Educação Matemática

Compreendemos a modelagem como uma perspectiva pedagógica para a abordagem da Matemática de forma contextualizada. Esse ponto de vista permite um processo centrado na reflexão e na investigação autônoma dos estudantes sobre temas das diversas ciências¹ e do cotidiano, sob supervisão e orientação do professor. No entanto, no contexto da Educação Matemática, diversas perspectivas de modelagem são

¹ Na perspectiva de modelagem adotada nesse trabalho, não abordamos questões da Matemática Pura.

concebidas. A adoção de uma perspectiva em particular depende de vários fatores, como: a concepção de educação do professor, o contexto da ação, o nível de ensino, os objetivos da proposta, dentre outros.

Neste trabalho, nos limitamos a discutir a perspectiva Sociocrítica abordada por Barbosa (2001), em função de considerá-la pertinente à situação proposta. Essa perspectiva tem como referência os pressupostos de Freire (1979) e Skovsmose (2000), os quais levam em conta a formação de um cidadão ativo e crítico.

Para Barbosa (2004), a modelagem matemática na sala de aula é uma atividade na qual os estudantes são estimulados a discutir a Matemática e seu papel no contexto de situações do cotidiano e de outras ciências; o que, para ele, é mais que contextualizar a Matemática, é tomá-la como foco de análise em contextos específicos. O autor considera que a modelagem matemática no ensino pode gerar “um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a investigar, por meio da Matemática, situações com referência na realidade” (BARBOSA, 2004, p. 3).

Quanto ao desenvolvimento de um ambiente de modelagem na sala de aula, diversas configurações são possíveis. Desta forma, para a implementação da experiência relatada nesse trabalho, consideramos as etapas propostas por Burak (1992), que apesar de não abordar o ensino e a aprendizagem crítica, apresenta etapas para o processo investigativo que atende aos nossos interesses quanto à organização do ambiente proposto. O detalhamento de cada uma delas pode ser observado no quadro 1.

Quadro 1 – Etapas do processo investigativo.

Etapa	Descrição
Escolha do tema	É o início do processo de Modelagem.
Pesquisa exploratória	É a interação entre os membros dos grupos e destes com o tema por meio da coleta de informações sobre o assunto.
Levantamento dos problemas	É a formulação do problema de interesse, na linguagem natural, realizada de forma clara.
Resolução dos problemas – construção de modelos	É a tradução do problema em linguagem matemática. Para esta situação, os modelos consistem nas relações estabelecidas entre as variáveis escolhidas ou o meio de apresentação dos dados.
Análise crítica	São três as ações desta etapa: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Validação do Modelo: constitui a retomada da situação inicial para checar se o modelo a representa adequadamente. ➤ Reformulação do Modelo: ocorre quando se constata que o modelo não representa adequadamente a situação em estudo, devendo-se reformulá-lo e repensar as variáveis escolhidas ou o processo empreendido. ➤ Interpretação dos resultados: trata-se da verificação da resolução do problema, considerando o modelo. Às vezes, mesmo o modelo estando matematicamente correto, não resolve o problema, exigindo a retomada do processo.

Fonte: Elaborado e adaptado de Burak (1992).

É pertinente salientar a importância da reflexão crítica em cada passo do processo empreendido, assim como de suas implicações nos resultados encontrados e do retorno ao contexto do tema estudado para a validação de modelos e procedimentos. Tal aspecto depende particularmente da intervenção pedagógica e possibilita que os estudantes ampliem seus conhecimentos matemáticos e específicos acerca do tema investigado. Essa intervenção exige uma postura questionadora para instigar os estudantes no

decorrer do desenvolvimento do processo, evitando conduzi-los de forma excessiva, descaracterizando o caráter autônomo da perspectiva de modelagem matemática (OLIVEIRA e BARBOSA, 2007).

Os registros dos estudantes – assim como as discussões que ocorrem nos grupos, entre estudantes e entre estes e o professor – podem constituir-se em um importante indicativo do processo empreendido por eles e, conseqüentemente, da intervenção necessária a cada grupo. Portanto, faz-se necessária a observação atenta dos diferentes discursos produzidos no decorrer do processo de investigação dos grupos.

No que se refere à aprendizagem da Matemática, essa perspectiva considera importante não apenas o conhecimento matemático, mas também, na mesma medida, a reflexão sobre a natureza dos modelos matemáticos, sobre os critérios usados em sua construção, e a adequação e as implicações de sua aplicação. Esse processo é favorecido no trabalho com dados advindos de situações reais, relevantes para os estudantes (MENDONÇA, 2008); como temos observado em nossa prática.

Propõe-se, nessa concepção, a construção de um conhecimento reflexivo, que é fator determinante para o estabelecimento de competências que permitam a atuação em um mundo altamente complexo, particularmente no que se refere à Educação Financeira em um cenário econômico e financeiro como o atual (DUARTE, 2012).

Consideramos, concordando com a perspectiva de D'Ambrósio (2011), que a promoção de um ambiente de aprendizagem em que o estudante se assume como responsável pela construção do próprio conhecimento se constitui em uma oportunidade ímpar para a implantação de uma educação ampla, capaz de dar conta da formação de pessoas para uma sociedade em transição.

Essa afirmação se pauta na compreensão de que esse tipo de ambiente atende à dinâmica da sociedade atual, que exige múltiplas competências de seus cidadãos. Essas, por sua vez, devem ser exercitadas em ambientes de aprendizagem de natureza investigativa, com foco na construção autônoma e reflexiva sobre situações do cotidiano e das ciências de forma geral. Tal maneira de observar situações ou fenômenos interessa, particularmente, à Educação Matemática.

Diversos estudos apresentam resultados de experiências de sala de aula, em vários cursos e níveis de ensino, com o uso da modelagem matemática como perspectiva pedagógica. Por exemplo, Barbosa (2003) utilizou modelagem na sala de aula no caso da distribuição das sementes numa turma de sétima série. Outro exemplo é a dissertação de mestrado de Jacobini (1999) em que os alunos de segundo ano do curso de Ciências Sociais trabalharam uma pesquisa sobre o perfil político e ideológico dos alunos dos cursos de Direito e de Ciências Sociais. Já Beltrão (2009), trabalhou aplicações e modelagem no ensino de cálculo em um Curso Superior de Tecnologia de Alimentos.

No que se refere a questões financeiras, destacamos o trabalho de Queiroz (2009). O autor tomou para análise e reflexão um modelo matemático, a planilha de amortização, usado pelas instituições financeiras para o ensino de Sistemas de Amortização na disciplina “Matemática Financeira” em um curso de Administração de empresas. A proposta consistia em fazer uma reflexão crítica sobre as planilhas apresentadas pelos

bancos, observando sua adequação e sua conveniência para informar a população sobre os fatores envolvidos nos empréstimos e nos financiamentos tais como: juros, prazo, resíduos e saldo devedor.

Essa e outras pesquisas como Jacobini (1999), Campos (2007) e Mendonça (2008) mostram otimismo em relação ao ambiente de aprendizagem na perspectiva de modelagem matemática para a compreensão dos conceitos matemáticos e estatísticos. Além disso, elas indicam que esses espaços de aprendizagem possibilitam reflexões sobre as implicações desses conceitos nos contextos reais para a construção de competências específicas no que tange aos fenômenos estudados e para a formação geral dos sujeitos.

Diante das reflexões e das compreensões apresentadas nas discussões anteriores e de nossa experiência decorrente da vivência pessoal e profissional e da leitura de textos teóricos (MENDONÇA, 2008; MENDONÇA; LOPES, 2011; SOUZA; AMARAL, 2012; SOUZA; AMARAL, 2013), propusemos um ambiente de aprendizagem na perspectiva de modelagem para a discussão sobre a Educação Financeira, especificamente no que se refere às finanças pessoais. Interessava-nos proporcionar aos estudantes um espaço propício para a atribuição de significados aos conceitos, aos procedimentos e aos modelos matemáticos necessários para o desenvolvimento de competências relativas à Educação Financeira.

Descrição e análise dos dados

Optamos por apresentar os procedimentos pedagógicos com a análise dos dados em função da consideração de que esses dois aspectos se influenciam em um ambiente de natureza investigativa na perspectiva de modelagem. Ou seja, a intervenção do professor influencia as ações dos estudantes e essas indicam suas necessidades em cada situação ou etapas do processo.

Apresentaremos o desenvolvimento da atividade descrevendo como foi realizada a oficina com os 28 alunos, considerando as etapas propostas por Burak (1992). Após descrever o desenvolvimento de cada uma delas, apresentaremos alguns registros e modelos construídos pelos estudantes, os quais serão objeto de discussão e análise.

Desenvolvimento da atividade

A atividade se iniciou com a pesquisa exploratória sobre o tema, segunda etapa do processo de modelagem; já que o tema “finanças pessoais” foi escolhido pelos professores previamente. Nesse processo, foi estimulada a discussão sobre os diferentes comportamentos das pessoas com relação às questões financeiras e sobre a complexidade do mercado financeiro. Foram levantados alguns pontos acerca da maneira que cada um usa o dinheiro, para consumir e poupar, o que culminou na constatação da necessidade de elaborar um orçamento familiar como ferramenta de controle dos gastos para garantir reservas e prevenir o futuro.

Ao observar os discursos dos estudantes, foi possível perceber que a maioria deles não fazia um controle sistemático de seus gastos e, de forma geral, não tinha o hábito de poupar e/ou planejar compras. Também foi possível notar pouca familiaridade com os termos e os discursos presentes na área, mostrando a falta de literacia financeira, assim como observado por Fernandes (2011), Machado (2011) e Duarte (2012).

Para fomentar a discussão entre os estudantes e dar continuidade ao processo, sugerimos que eles se juntassem em duplas. Também foi solicitado que fizessem registros individuais que mostrassem a composição de suas rendas, suas despesas e seus investimentos. Avaliamos essa estratégia como pertinente não só por conta da importância da construção coletiva de ideias, mas também pela possibilidade de cada um tomar a própria realidade para análise e reflexão.

A partir desse momento, iniciou-se a terceira etapa do processo de modelagem: o levantamento dos problemas na linguagem natural de forma clara. Na perspectiva de Burak (1992), essa fase diz respeito à problematização da situação observada. Neste caso, a problematização do tema foi feita com a apresentação dos seguintes questionamentos: como está equilibrada sua renda considerando as variáveis despesas e investimentos? Como organizar a distribuição de sua renda e suas despesas? Qual seria o modelo de distribuição de sua renda na realidade atual? Esse modelo é ideal?

As questões levantadas davam algum direcionamento aos estudantes para a construção de estratégias de reflexão sobre seu próprio comportamento no que se refere às finanças pessoais. Além disso, por apresentar um questionamento genérico ao final, a problematização abria a possibilidade de generalização do modelo a ser construído com os dados pessoais e dava indicações da necessidade de registro do processo de raciocínios usados no decorrer da investigação. Consideramos que esse registro levaria os estudantes a refletirem de forma sistematizada, conduzindo-os à observação do equilíbrio de sua renda, suas despesas e sua poupança. Esse fator também favorecia os pesquisadores, pois permitia o acompanhamento do processo de construção de cada estudante.

Tomemos para análise o registro de um estudante que apresentou sua renda e suas despesas em duas colunas, como segue.

A	P
Salario 1000	200 Cartão
Mesada 150	310 Facul
Poupança 250	80 Prestação
	90 Cabelo
	40 Unha

Figura 1 – Orçamento pessoal do estudante 1
Fonte: Elaborado pelo estudante 1.

O registro elaborado para organizar os dados de um estudante em particular, mostra o esforço para construir elementos para sua reflexão. No entanto, como é possível observar, o estudante registra o valor referente à poupança na coluna A, junto com a

mesada e o salário; o que leva à compreensão inicial de que esse valor é um resgate mensal, não um investimento. Ademais, no momento dos cálculos, ele não está computado no total da receita (R\$ 1.150), como podemos observar no valor da renda apresentado na imagem a seguir.

1150	—	100
520	—	x
1150	x =	<u>520</u>
		100

Figura 2 – Registro do cálculo do estudante 1
 Fonte: Elaborado pelo estudante 1.

O registro possibilita observar ainda que na tentativa de comparar as despesas em relação à renda foi usado o valor de R\$ 520,00, o que exclui o gasto de R\$ 200,00 com cartão. Além disso, houve um equívoco no procedimento de cálculo na regra de três, já que o valor R\$ 100 deveria ser multiplicado por R\$ 520 e o produto dessa multiplicação seria dividido por R\$ 1.150,00. Nesse caso, a razão apresentada seria 52.000/1.150, o que daria aproximadamente 45%.

Os dados apresentados indicam a pouca conscientização da constituição e distribuição da renda, assim como a dificuldade no procedimento matemático. Os equívocos e as dificuldades observados nos registros e nas discussões dos estudantes, de forma geral, determinaram a intervenção necessária para a ampliação da familiaridade dos estudantes com o planejamento financeiro e para a construção de conceitos matemáticos necessários para o desenvolvimento de competências relativas às questões financeiras de modo geral.

A partir dessas observações, passamos a acompanhar individualmente cada dupla, fazendo perguntas direcionadas à situação apresentada pelos estudantes em suas realidades, por exemplo: como é composta sua renda? E suas despesas? Você consegue determinar quanto gasta em lanches na cantina da universidade durante o mês ou quanto gasta quando vai ao Shopping Center? Você tem controle de quanto ganha e gasta mensalmente? Você faz alguma reserva mensal? Outros questionamentos foram feitos, de acordo com as necessidades dos grupos ou de cada estudante.

Após observar os registros e as discussões iniciais dos estudantes consideramos pertinente esclarecer os conceitos de renda, despesa e investimento. Para isso, foi entregue a cada um dos participantes uma planilha para a organização de renda e despesas. Ela deveria servir de guia para os estudantes registrarem os próprios dados, o que poderia ajudá-los a perceber melhor o próprio comportamento.

Para montar tal planilha, consideramos as variáveis: despesas (d), investimentos (i) e renda (r). Salientamos para os estudantes a pertinência da elaboração de modelos (gráfico, tabela, equação etc.), mostrando o equilíbrio entre esses fatores. Ademais, indicamos a importância da reflexão crítica acerca das relações observadas. Esse

encaminhamento teve como objetivo chamar a atenção para as variáveis envolvidas e as relações entre elas, o que poderia levar os estudantes a perceberem o comprometimento de suas rendas e, conseqüentemente, a refletirem sobre os seus comportamentos atuais e futuros.

Antes do preenchimento da planilha, foi retomada a etapa “resolução do problema”, que compreende a tomada de conceitos e modelos matemáticos e de ferramentas tecnológicas possíveis para a resolução do problema em questão (BURAK, 1992). Assim, a reflexão sobre os modos de organização dos dados e os argumentos construídos possibilitaram reflexões e ações referentes ao planejamento financeiro pessoal. Enquanto os estudantes construíam os modelos, foram feitas algumas sistematizações para toda a classe – as quais incluíam indicações sobre proporções, regra de três simples e porcentagem, e construção de gráficos – e orientações particulares, de acordo com as necessidades de cada um.

Observemos como, após as explicações, o estudante 2 usou a planilha de controle de orçamento proposta pelos professores.

CONTROLE DE GASTOS / MÊS:	
Mês:	
RECEITAS	
Salário	R\$ 1500,00
Aluguel	R\$ -
Pensão	R\$ -
Horas extras	R\$ -
Opção 1 Alimentação	R\$ 315,00
Opção 2 Combustível	R\$ 190,00
Opção 3 Água de Gasto	R\$ 400,00
TOTAL DE RECEITAS	R\$ 2405,00
DESPESAS	
GASTOS FIXOS	
Aluguel	R\$ -
Luz	R\$ -
Água	R\$ -
Telefone	R\$ 100,00
Gás	R\$ -
Condomínio	R\$ -
Prestação da casa	R\$ -
Diarista	R\$ -
Mensalista	R\$ -
Prestação do carro	R\$ 596,00
IPTU	R\$ -
IPVA	R\$ -
Seguro-saúde	R\$ -
Colégio	R\$ -
Faculdade	R\$ 529,00
Previdência	R\$ -
Assinatura da TV	R\$ -
Opção 1	R\$ -
Opção 2	R\$ -
SUBTOTAL	R\$ 1225,00
PERCENTUAL DA RECEITA	50,94%
GASTOS VARIÁVEIS	
Alimentação	R\$ 60,00
Clube	R\$ -
Academia	R\$ -
Telefone Celular	R\$ -
Taxas de serviço financeiros	R\$ 50,00
Transporte	R\$ 90,00
Opção 1	R\$ 325,00
SUBTOTAL	R\$ 525,00
PERCENTUAL DA RECEITA	0,05%
GASTOS ADICIONAIS	
Viagens	R\$ -
Cinema / Teatro	R\$ 16,00
Restaurantes	R\$ -
Opção 1	R\$ -
SUBTOTAL	R\$ 16,00
PERCENTUAL DA RECEITA	%
GASTOS EXTRAORDINÁRIOS	
Médico	R\$ -
Dentista	R\$ -
Manutenção da casa	R\$ -
Manutenção do carro	R\$ -
Opção 1	R\$ -
SUBTOTAL	R\$ -
PERCENTUAL DA RECEITA	%
TOTAL DE DESPESAS	R\$
PERCENTUAL DA RECEITA	%
INVESTIMENTOS	
Aplicação	R\$ 120,00
Poupança	R\$ -
Total de Investimentos	R\$ 120,00
PERCENTUAL DA RECEITA	%

Figura 3 – Planilha preenchida pelo estudante 2
Fonte: Adaptação do quadro elaborado pelo estudante 2.

O estudante listou sua receita e suas despesas apresentando as porcentagens de apenas dois tipos de despesas (despesas e gastos) em relação à renda. Além disso, ignorou a porcentagem relativa às despesas adicionais, assim como a referente ao investimento apresentado.

É importante observar que no valor da receita estão contabilizados, além do salário, ajuda de custo, vale-refeição e vale-transporte, o qual denominou “condução”. O total de despesas foi R\$ 1.766,00, incluindo despesas fixas (50,94%) e gastos variáveis e adicionais; o que representa 73% de sua renda. Quanto aos R\$ 639,00 restantes (27% de renda), foi informada uma aplicação no valor de R\$ 120,00, o que representa 5% da receita; mas não há indicação do que foi feito com os R\$ 519,00 restantes (22%).

No que se refere às porcentagens, houve um equívoco no cálculo do percentual dos gastos variáveis, como é possível observar na figura. Nela está apresentado um percentual de 0,05%, apesar de esta porcentagem ser aproximadamente 22%, o que mostra dificuldade do estudante no que se refere aos conceitos matemáticos envolvidos na situação e pouca reflexão sobre procedimentos matemáticos.

A intervenção, nesse caso, demandou a discussão sobre a composição da renda, já que não é usual considerar o vale-refeição e o vale-transporte como receita. No entanto, foram relatados diversos casos em que esses benefícios são vendidos, se transformando em receita. Também foi destacado o comprometimento de quase 40% do salário com a prestação do veículo e a ausência do registro de despesas relativas aos custos com sua manutenção (seguro, impostos, combustível), o que mostra a necessidade de o estudante 2 refletir com mais compromisso sobre suas finanças.

É pertinente considerar a importância do trabalho com dados reais e da dinâmica proposta pela modelagem para a reflexão crítica sobre os resultados, já que o contexto favorece a percepção das incoerências, muitas vezes, imperceptíveis aos estudantes em situações abstratas com foco em procedimentos mecânicos de cálculos. Essa perspectiva pedagógica, portanto, amplia as possibilidades de construção de um conhecimento reflexivo (BARBOSA, 2004).

Outro estudante fez uso da planilha de controle proposta, na qual indicou um total de receita de R\$ 1.371,00 e um total de despesas de R\$ 686,00, que significa aproximadamente 50% de sua renda. Para apresentar os resultados de sua organização, ele elaborou dois esboços de gráficos de setores conforme a figura a seguir:

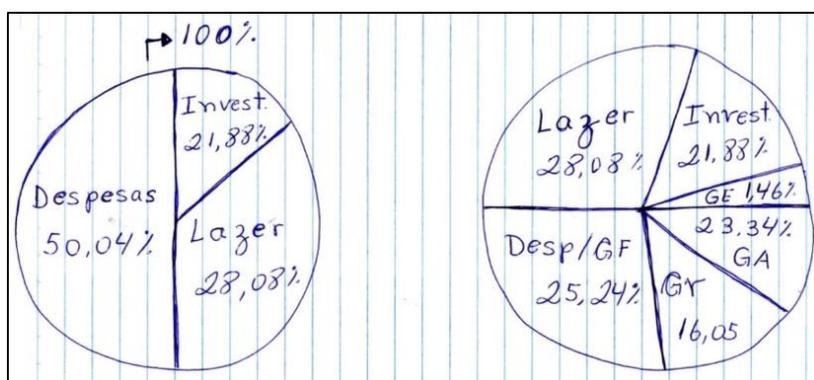


Figura 4 – Representação do orçamento pessoal do estudante 4
Fonte: Elaborado pelo estudante 4.

No primeiro gráfico de setores foram mostradas as categorias despesas, investimentos e lazer, e seus respectivos percentuais, sendo que o percentual referente às despesas foi pontuado no segundo gráfico de setores. No entanto, ao fazer essa representação, o estudante cometeu um equívoco ao distribuir os valores, pois transportou o valor das “despesas adicionais” da tabela para o gráfico registrando-o como 23,34%, quando esse percentual foi 7%. Isso pode ser observado inclusive pela desproporcionalidade do setor circular para esse item, ainda que o gráfico não tenha sido construído de forma rigorosa. Dessa maneira, quando adicionados os valores percentuais apresentados no segundo gráfico, tem-se um total de 116,05%.

A partir da observação dos modelos construídos, percebemos a necessidade da sistematização de sua construção e do significado das porcentagens neles expressas, levando em conta o contexto que os gerou.

Já o estudante 5 construiu uma equação para generalizar a distribuição de seu orçamento familiar, levando em conta nossa indicação acerca das variáveis.

$R = D + I$
$1R = 0,90 + 0,1 I$
$1R = 0,6DF + 0,3DV + 0,1 I$
$1R = 0,6DF + 0,25DVn + 0,05DVs + 0,1 I$

Figura 5 – Modelo utilizado pelo estudante 5
Fonte: Elaborado pelo estudante 5.

Esse estudante optou por construir um modelo ideal para a distribuição da renda. Nesse caso, ele simulou uma situação em que se destinaria 90% da renda para despesas e 10% para investimentos. A porcentagem referente às “despesas” (D) foi desmembrada a fim de demonstrar a porcentagem destinada à variável “despesas fixas” (DF), “despesas variáveis necessárias” (DVn) e “despesas variáveis supérfluas” (DVs).

O modelo apresentado demonstra a apropriação, pelo estudante, da proposta de construir procedimentos e relações matemáticas. Com isso, indica o comportamento ideal para o sucesso financeiro, ainda que sua realidade atual não permitisse seu cumprimento, já que não houve registro de valores relativos à sua renda e a suas despesas na tabela ou em outro modelo. Nesse caso, a função apresentada era um modelo genérico que indicava o comportamento ideal em relação às finanças pessoais, o qual foi validado de modo reflexivo retomando a problematização inicial.

Assim, o modelo construído passou pelo processo de validação, considerado a última etapa do trabalho de modelagem, consistindo em um procedimento de retomada da situação investigada para verificação da adequação do modelo construído ao contexto gerador (BURAK, 1992). Consideramos que esse aspecto é um fator de primordial importância para a construção do conhecimento matemático. Tal ponto finaliza o seguinte ciclo: a ida do contexto real para o modelo abstrato que o representa e o retorno para a situação que o gerou validando-o ou não. Dessa forma, o procedimento ganha significado quando o processo investigativo autônomo é planejado e gerido de modo a provocar reflexões e ações específicas, características que, em nossa concepção, são

determinantes para a ocorrência de um ambiente de aprendizagem na perspectiva de modelagem matemática.

Considerações finais

Dois aspectos se destacaram nas discussões apresentadas: a evidência do despreparo de grande parte dos estudantes com relação às questões financeiras pessoais e a dificuldade no que tange ao conhecimento matemático necessário para lidar com a temática em questão, o que também é observado por Jacobini (1999). Quanto à primeira constatação, os resultados mostram convergência com os estudos de Duarte (2012) e Machado (2011) no que se refere ao baixo nível de literacia financeira dos estudantes, como pode ser observado nos modelos construídos e nos procedimentos equivocados no decorrer do processo.

Nesse sentido, é possível considerar a pertinência de um ambiente de aprendizagem no qual o estudante assume uma postura ativa e reflexiva, trabalhando com dados da sua vivência em um processo investigativo orientado e assistido pelo professor.

Essa forma de ensino é inerente à perspectiva de modelagem matemática por nós assumida neste trabalho, a qual objetiva a construção de conhecimento de forma reflexiva e crítica (BARBOSA, 2001; FREIRE, 1979; SKOVSMOSE, 2000). É evidente que a forma de condução desse processo é determinante para o desenvolvimento de estratégias e procedimentos dos estudantes de forma autônoma, ainda que alguns encaminhamentos sejam sugeridos e aceitos na comunidade de educadores e pesquisadores da modelagem matemática, como é o caso das etapas apresentadas no decorrer da análise dos dados, propostas por Burak (1992).

No que se refere ao segundo aspecto, a dificuldade com os procedimentos e os conceitos matemáticos, avaliamos que o trabalho com dados reais favoreceu a reflexão sobre resultados e a compreensão de conceitos usados no decorrer do processo. Ponderamos que a busca de generalização de modelos e procedimentos possibilitaram o exercício de abstração no esforço de apresentar um comportamento ideal para manter o equilíbrio da situação financeira, tomando como ponto de partida os próprios dados, analisados sob a ótica das informações obtidas na interação, o que permitiu mobilizar conhecimentos prévios com outros adquiridos no decorrer do processo.

Avaliamos que a postura questionadora, assumida na implementação do experimento de ensino, possibilitou a construção autônoma dos estudantes, dando indícios das necessidades individuais e coletivas no que se refere aos conceitos e aos procedimentos matemáticos envolvidos, os quais, como já mencionado, foram discutidos e sistematizados ao longo da atividade.

Essa dinâmica mostrou-se produtiva à medida que se observou mudanças de atitudes nos procedimentos e nos modelos construídos, bem como nas ideias apresentadas sobre as finanças pessoais, constatadas na evolução dos modelos realizados no decorrer do desenvolvimento do trabalho.

Ainda assim, consideramos que outros conhecimentos poderiam ser pontuados em um curso com maior tempo de duração. Além disso, entendemos que o trabalho se ampliaria se os estudantes estivessem mais familiarizados com ambientes de aprendizagem de natureza investigativa.

No que se refere à interpretação dos dados, vale ressaltar que os resultados obtidos nesta pesquisa representam a situação dos grupos durante a aplicação da atividade, e, portanto, podem não representar em sua totalidade a realidade dos grupos. Além disso, a interpretação dos dados está sujeita a nossa subjetividade e teve a intenção de refletir sobre o desenvolvimento de um grupo de estudantes.

Desse modo, o estudo possibilitou concluir que o ambiente oportunizado foi produtivo para o grupo de estudantes e tem potencial para a promoção da Educação Financeira. No entanto, consideramos que é necessário que esse tipo de oportunidade seja promovido constantemente na vida acadêmica dos estudantes para que seja desenvolvida uma cultura reflexiva e autônoma na construção do conhecimento.

Referências

BARBOSA, J. C. A "contextualização" e a Modelagem na educação matemática do ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. **Anais...** Recife: SBEM, 2004. 1 CD-ROM.

_____. Modelagem matemática e a perspectiva sócio-crítica. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2., 2003, Santos. **Anais...** Santos: SBEM, 2003. 1 CD-ROM.

_____. Modelagem na educação matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. **Anais...** Caxambu: ANPED, 2001. p. 1-18.

BELTRÃO, M. E. P. **Ensino de cálculo pela modelagem matemática e aplicações – teoria e prática**. 2009. 322 f. tese (Doutorado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo PUC/SP, São Paulo, 2009.

BORBA, M. C. A pesquisa qualitativa em educação matemática. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 27., 2004, Caxambu. **Anais...** Caxambu: ANPED, 2004. p.1-18.

BURAK, D. **Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino e aprendizagem**. 1992. 406f. Tese (Doutorado em Educação)– Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

CAMPOS, C. R. **A educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em curso de graduação**. 2007. 256 f. Tese (Doutorado)– Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro/SP, 2007.

CARVALHAL A.; TAVARES C.; SEQUEIRA S. Desenvolvimento curricular e didática: práticas criativas transversais para o ensino básico. **Indagatio Didactica**, Aveiro, v. 4, n. 1, p. 247-270, jun. 2012.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO DE BENS, SERVIÇOS E TURISMO – CNC. **Endividamento e inadimplência do consumidor**. Rio de Janeiro: CNC, mar.

2013. Disponível em: <http://www.cnc.org.br/sites/default/files/arquivos/analise_peic_-_marco_2013.pdf>. Acesso em: 25 out. 2014.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação para uma sociedade em transição**. 2. ed. Natal/RN: EDUFRN, 2011. 258p.

DUARTE, H. F. O. **A literacia financeira entre os alunos de mestrado**. 2012. 74 f. Dissertação (Mestrado em Gestão) – ISCTE Business School, Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa, 2012.

FERNANDES, D. T. **Acerca da literacia financeira**. 2011. 281f. Dissertação (Mestrado em Economia Portuguesa e Integração Internacional) – Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa, 2011.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. 27. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1979. 79p.

JACOBINI, O. R. **A modelação matemática aplicada no ensino de Estatística em cursos de graduação**. 1999. 131 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1999.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. 99 p.

MACHADO, H. A. M. **A literacia financeira da população escolar em Portugal. Estudo aplicado a alunos do ensino secundário da região de Lisboa**. 2011. 80 f. Dissertação (Mestrado)– Instituto Superior de Economia e Gestão, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2011.

MENDONÇA, L. O. **A Educação Estatística em um ambiente de modelagem matemática no ensino médio**. 2008. 233 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2008.

MENDONÇA, L. O.; LOPES, C. E. Modelagem Matemática: um ambiente de aprendizagem para a implementação da Educação Estatística no Ensino Médio. **Bolema**. Rio Claro, SP, v. 24, n. 40, p. 701-724, ago. 2011.

OLIVEIRA, M. L. C.; BARBOSA, J. C. Modelagem matemática: os alunos e a participação do professor nas suas estratégias. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto, MG. **Anais...** Ouro Preto: UFOP/UFMG, 2007. p. 1070-1084. 1 CD-ROM.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – OCDE. Disponível em: <<http://www.oecd.org/finance/financial-education/>>. Acesso em: out. 2014.

QUEIROZ, M. R. P. P. P. Planilhas de Amortização dos Bancos x Planilhas de Amortização da Literatura. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6., 2009, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2009.

SAVOIA, J. R. F.; SAITO, A. T.; SANTANA, F. A. Paradigmas da educação financeira no Brasil. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 41, n. 6, p. 1.121-1.241, nov.-dez. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-76122007000600006&script=sci_arttext>. Acesso em: out. 2014.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema**, Rio Claro, v. 13, n.14, p. 66-91, 2000.

SOUZA, J. F.; AMARAL, L. H. A utilização da modelagem matemática para elaboração de dados estatísticos em uma pesquisa salarial: uma experiência com estudantes do ensino superior. In: LOPES, C, E. (Org.). **Os movimentos da educação estatística na escola**

básica e no ensino superior. 1. ed. Campinas/SP: Mercado de Letras, 2013. p. 323-344. v. 1.

_____. Trajetória do curso tecnológico em gestão de recursos humanos na universidade cruzeiro do sul: em busca de um gerenciamento eficaz. In: SANTOS, C. A. B et al. (Org.). **Ensino de ciências e matemática:** a produção discente na pós-graduação. 1. ed. São Paulo: Terracota, 2012. p. 1-12. v. 1.

Submissão: 04/11/2014

Aceite: 10/04/2015