Versão Online ISBN 978-85-8015-037-7
Cadernos PDE

VOLUME I

O PROFESSOR PDE E OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE

2007

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria da Educação

O ENSINO DE MATEMÁTICA PELA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA NA EJA – ENSINO MÉDIO

Susana Lúcia Pereira Guedes[1]

RESUMO

O presente artigo relata e analisa uma experiência de ensino de matemática pela aprendizagem significativa efetivada por meio do estudo de matemática financeira no ensino médio da educação de jovens e adultos. O objetivo foi verificar a possibilidade de utilização do conteúdo de matemática financeira como elemento articulador entre os conteúdos de funções e progressões, pela metodologia de resolução de problemas e modelagem matemática num processo de construção dialógica, apoiado nos princípios teóricos da aprendizagem significativa e interação propostos por Ausubel. Os resultados obtidos sinalizaram que a articulação de conteúdos contribui para promover a aprendizagem significativa e construção de autonomia pedagógica por parte do aluno, permitindo otimizar a adequação do currículo à carga horária, que se constitui um desafio a ser enfrentado dentro dessa modalidade de ensino. A modelagem matemática possibilita a problematização de situações contextualizadas, favorecendo a compreensão e a construção de conhecimentos, ao mesmo tempo em que estes se tornam instrumentos para compreensão da realidade de onde emergem essas mesmas situações.

Palavras-chave: ensino de matemática; educação matemática; aprendizagem significativa; matemática financeira; articulação de conteúdos.

ABSTRACT

The present article analytically describes an experience about teaching of mathematics for middle school teenagers and adults using financial mathematics through the technique of significant learning. The goal was to verify the possibility of using financial mathematics to study functions and progressions through the

[1] Professora da Rede Pública Estadual do Paraná, concluinte do PDE – Programa de Desenvolvimento Educacional, turma 2007, da Secretaria Estadual de Educação.

methodology of problem resolution and mathematic modeling based on the theoretical principles of significant learning and interaction proposed by Ausubel. The results obtained suggest that the approach promotes significant learning and stimulates the student to develop pedagogic autonomy. This contributes to the optimization of the curriculum which is one of the biggest challenges faced by this teaching modality. Mathematic modeling allows the use of situations with real context thus facilitating comprehension and the construction of knowledge. At the same time, it becomes an instrument for the comprehension of the real world, where the situations actually originated.

Keywords: teaching of mathematics; mathematics education; significant learning technique; financial mathematics; content articulation.

1 INTRODUÇÃO

O aluno da Educação de Jovens e Adultos (EJA), de um modo geral, apresenta uma trajetória de vida marcada pela exclusão, tendo limitado seu acesso aos bens culturais e materiais produzidos pela sociedade (BRASIL, 2002, p. 11). Também sofre prejuízo quanto ao exercício pleno de sua cidadania, na medida em que não dispõe dos conhecimentos matemáticos essenciais para a compreensão dos dados quantitativos em situações cotidianas que demandam a tomada de decisões.

É com vistas a esse aluno que a Proposta Curricular (idem, 2002, p. 12) para essa modalidade de ensino recomenda que a atividade matemática integre, equilibradamente, dois papéis indissociáveis: o papel formativo, de desenvolver capacidades intelectuais para a estrutura do pensamento e o papel funcional, voltado para a aplicação dessas capacidades na vida prática, na resolução de problemas nas diferentes áreas do conhecimento . Assim, a organização curricular da disciplina de matemática deve contemplar a inserção de conteúdos que atendam a essas necessidades, para que, ao final do ensino médio, o aluno tenha se apropriado de conhecimentos que lhe permitam exercer maior autonomia e criticidade nas situações que vivencia no seu cotidiano.

O caráter recente da atual Proposta Curricular (2002) para a EJA, bem como das resoluções e pareceres que regulamentam essa modalidade de ensino, não permite que os modos de organização dos conteúdos na escola se encontrem num estágio mais avançado de maneira a atender satisfatoriamente a recomendação para “unir os papéis formativo e funcional da atividade matemática”. Assim, de modo geral, os conteúdos de Matemática continuam sendo organizados de maneira hierárquica, segundo a idéia de que cada conteúdo é pré-requisito para próximo a ser estudado, sendo também esta organização indicativa de um percurso de estudos. Nesse sentido, alguns conteúdos (como por exemplo, geometria, matemática financeira etc.) são contemplados de maneira isolada dentro da programação da disciplina, colocados muitas vezes no final da lista e assim não raro deixados para trás, por falta de tempo dentro da carga horária prevista.

Tendo em vista que o tratamento linear dos conteúdos empobrece o trabalho docente, impedindo um ensino mais significativo, as DCEs – Diretrizes Curriculares Estaduais de Matemática – orientam que os conhecimentos matemáticos sejam organizados articulando conteúdos específicos e estruturantes, procurando reforçar, refinar e intercomunicar suas significações (PARANÁ, 2006, p. 41).

Desse modo, superar a linearização de conteúdos sem prejudicar o fio condutor do percurso dos estudos, bem como a aprendizagem mecânica de algoritmos, de aplicação de fórmulas e resolução de exercícios com pouca significação, envolvendo conteúdos abstratos e propor uma atividade matemática de caráter formativo e funcional para os alunos da EJA, por meio da articulação dos conteúdos apresenta-se como um desafio a ser enfrentado.

A experiência aqui descrita, com seus resultados, discussões e conclusões, faz parte dessa tentativa de enfrentamento a partir das indicações metodológicas contidas nas propostas oficiais de ensino.

2 A MATEMÁTICA FINANCEIRA NO CURRÍCULO DO ENSINO MÉDIO DA EJA

Sendo a Educação um direito subjetivo, a aprendizagem da matemática é parte integrante desse direito, por constituir uma necessidade básica para que homens e mulheres possam conduzir suas vidas com maior autonomia. O domínio das habilidades de cálculo, medições, raciocínio lógico, interpretação de tabelas e gráficos etc. é necessário para a emancipação e exercício da cidadania. A falta de habilidade na lida com os números dificulta o enfrentamento de situações cotidianas, tais como comprar a vista ou a prazo, calcular os juros de um financiamento, o valor da multa em uma fatura com pagamento em atraso etc. Essas situações não são vivenciadas como necessidades imediatas por crianças e adolescentes, mas fazem parte do cotidiano da vida adulta, quando estes lidam com situações envolvendo negociações comerciais e bancárias, bem como a gestão das finanças pessoais. Como afirma Fonseca:

> Os aspectos formativos na educação da infância têm, em boa medida, uma referência no futuro, naquilo que os alunos virão a ser, enfrentarão, conhecerão... Na educação de adultos, no entanto, os aspectos formativos da Matemática adquirem um caráter de atualidade, num resgate de um vir-a-ser sujeito de conhecimento *que precisa realizar-se no presente* (2005, p. 25 – grifo da autora).

Uma boa formação matemática pressupõe a apropriação dos conteúdos dessa disciplina de maneira significativa, a partir de problematizações e abordagens contextualizadas. Nesse sentido, o conteúdo de matemática financeira tem lugar de destaque na disciplina de matemática na educação de jovens e adultos e assume uma posição de importância que não deve ser ignorada, dada sua aplicabilidade imediata no cotidiano da vida adulta.

De acordo com a proposta de articulação de conteúdos, recomendada pelas Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná, o conteúdo específico de matemática financeira pode ser o ponto de partida para a articulação entre os conteúdos estruturantes de Funções e Tratamento da Informação. Assim, os Juros Simples são elo de ligação entre Função de 1º Grau (função afim) e Progressão Aritmética e os Juros Compostos articulam Função Exponencial e Progressões Geométricas (PARANÁ, 2006, p. 42).

As proposições das DCEs concordam com a Proposta Curricular para o Ensino de Matemática na EJA, da Secretaria de Educação Fundamental do Ministério da Educação, que recomenda, para o caso específico desta modalidade de ensino, uma organização de conteúdos em rede: modo que propicia a abordagem dos conteúdos em contextos significativos, interligando diversos assuntos, permitindo a otimização do tempo disponível e o tratamento equilibrado dos diversos campos matemáticos. Tal abordagem favorece a aprendizagem de Matemática, a qual está ligada à compreensão, que é apreender o significado de um objeto ou acontecimento pela identificação de suas relações com outros objetos e acontecimentos (BRASIL, 2002, p. 25).

Dentro do exposto até aqui, percebe-se que a tendência mais atual para o ensino-aprendizagem de Matemática aponta para a apropriação significativa dos conteúdos, o que permite que as abstrações mais sofisticadas sejam compreendidas em seu sentido mais amplo. Essa abordagem encontra apoio na Teoria da Aprendizagem Significativa cujos subsídios auxiliaram na organização desse trabalho.

3 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Foi proposta em 1968 por David Paul Ausubel, um psicólogo norte-americano, nascido na Cidade de Nova York, no ano de 1918, filho de uma família judia pobre de imigrantes da Europa Central. Sua formação acadêmica deu-se na Universidade de Nova York. Até 1997, estava vivo, em Ontário, no Canadá (DEFENDI, 2008).

Dentro da Teoria Cognitiva de Aprendizagem proposta por ele, o conceito de aprendizagem significativa é o mais importante. Seu foco está na aquisição e retenção do conhecimento. O cognitivismo busca descrever o que ocorre quando o ser humano organiza e sistematiza seu mundo e estabelece distinções e relações de significados que constituirão sua estrutura cognitiva da qual derivarão outros significados (MOREIRA; MASINI, 1982, p. 3), ou seja, segundo esses autores, cognição é o processo por meio do qual se origina o mundo de significados que o ser humano atribui à realidade.

Essa estrutura cognitiva assenta-se sobre “pontos básicos de ancoragem”, definidos por Ausubel como *conceitos subsunçores* ou, simplesmente, *subsunçores* (do inglês *subsumer*, palavra sem termo correspondente na língua portuguesa). Um subsunçor pode ser entendido como uma proposição, uma idéia ou um conceito, preexistente na estrutura cognitiva do aprendiz que serve de ‘ancoradouro’ ou base de ligação a uma nova informação, permitindo ao indivíduo atribuir-lhe significado. Os *subsunçores* estabelecem-se quando os conceitos relevantes e inclusivos se tornam claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo. O processo de aprendizagem consiste no acréscimo sucessivo de novas idéias e conceitos, não em encadeamento ou simples associação, mas numa dinâmica de interação, incorporação e assimilação, de maneira não arbitrária e não literal, entre os conceitos mais relevantes e preexistentes (*subsunçores*) e o novo material, de tal forma que a estrutura cognitiva do indivíduo é modificada e ampliada nesta dinâmica (MOREIRA, 2006, p. 15-16).

A partir dessa premissa pode-se afirmar que a aprendizagem de um novo conceito é influenciada por aquilo que o aprendiz já sabe. Entretanto, é importante notar o mesmo autor esclarecer que esta expressão não deve ser tomada pela simples idéia de "pré-requisito", visto que quando Ausubel usa aquela expressão, refere-se aos aspectos específicos da estrutura cognitiva que são relevantes para a aprendizagem de uma nova informação (idem, 2006, p. 13).

Quando novas informações são apreendidas sem se ancorarem em subsunçores preexistentes, estas são armazenadas de modo arbitrário e literal, em pouco ou nada contribuindo para a elaboração e diferenciação da estrutura cognitiva. Este tipo de aprendizagem é definido por Ausubel como aprendizagem mecânica. Esta também ocorre mediante algum tipo de associação, porém não no sentido de interação, como na aprendizagem significativa. Embora esta seja preferível à mecânica, por facilitar a aquisição de significados, a retenção e a transferência de aprendizagem, a aprendizagem mecânica pode ser útil em determinadas situações, tais como na fase inicial de estudos de um campo novo de conhecimento, quando nenhum conceito relevante foi estabelecido naquela área. Ausubel não considera a aprendizagem significativa e a aprendizagem mecânica como dicotômicas, mas distingue-as como um *continuum*, onde, respectivamente, a simples memorização seria um dos extremos desse *continuum* e a aprendizagem de conceitos e relações, o outro extremo (ibidem, 2006, p. 16-17). Dessas afirmações pode se deduzir que a aprendizagem exclusivamente mecânica, pela simples memorização, faz com que os conteúdos sejam facilmente esquecidos e, conseqüentemente, tem-se um baixo rendimento escolar, refletido nos baixos índices das avaliações oficiais, periodicamente divulgados e comentados na mídia em geral.

Segundo Moreira (2006, p. 17-18), "a distinção entre a aprendizagem significativa e a aprendizagem mecânica não devem ser confundidas com a distinção entre a aprendizagem 'por descoberta' e 'por recepção' (receptiva)". O que determina a aprendizagem significativa é a existência de subsunçores na estrutura cognitiva do aprendiz. Desse modo, um material pode ser aprendido significativamente tanto por descoberta quanto por recepção. O mesmo autor afirma que Ausubel não nega o valor de qualquer dessas formas de aprendizagem, as quais têm sua utilidade nos diversos contextos. Para ele, também a aprendizagem por descoberta e por recepção não são dicotômicas, “podendo ocorrer concomitantemente na mesma tarefa de aprendizagem, e situar-se ao longo de um *continuum*, como o das aprendizagens significativa e mecânica.”

É interessante notar que enquanto na aprendizagem mecânica acontece uma simples ligação, arbitrária e não substantiva entre o material aprendido e a estrutura cognitiva do indivíduo, na aprendizagem significativa, a nova informação, ao ser incorporada, modifica-se e a estrutura cognitiva preexistente e a ela relacionada também se modifica (AUSUBEL, 1978, apud MOREIRA, 2006, p. 25).

No que se refere às condições para a ocorrência de aprendizagem significativa, Ausubel (1968, apud MOREIRA; MASINI, 1982, p. 14-20), aponta duas condições necessárias: a primeira é que o material a ser aprendido seja potencialmente significativo, ou seja, que se relacione a subsunçores específicos existentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Esse aspecto pode ser ilustrado como o encaixe de duas peças de um quebra-cabeça, onde uma peça seria o material a ser aprendido e a outra, o subsunçor específico preexistente no indivíduo. Se o material permite este encaixe, então é chamado de potencialmente significativo, que apresenta significado lógico. Isso quer dizer que a estrutura cognitiva determina esta qualidade ao material a ser aprendido. A segunda condição refere-se à disposição do aprendiz em relacionar este novo material potencialmente significativo aos seus subsunçores. Estas duas condições são indissociáveis e igualmente importantes para a ocorrência de aprendizagem significativa, ou seja, se o aprendiz tiver a intenção de apenas memorizar o conteúdo de maneira arbitrária e literal, não importa o quão potencialmente significativo possa ser o material a ser aprendido. De igual modo, por mais disposto que o indivíduo esteja para aprender, se o material não for relacionável à sua estrutura cognitiva, a aprendizagem significativa não ocorrerá.

Estabelecido o fato de que aprendizagem significativa necessita de subsunçores preexistentes para se efetivar, emerge a questão sobre como estes se originam. Moreira (2006, p. 21-22) explica que cada indivíduo realiza a aquisição de significados e conceitos de modo próprio e gradativo, desde o início de seu desenvolvimento cognitivo, inicialmente aprendendo por descoberta, gerando e testando hipóteses e generalizações a partir de instâncias específicas. Assim, a maioria das crianças em idade escolar possui um conjunto adequado de conceitos suficientes para que ocorra a aprendizagem significativa por recepção.

Quando não existem subsunçores e, na falta apoio empírico-concreto, o aprendiz encontra-se intelectualmente amadurecido para compreender conceitos e proposições e aprender por recepção, a aprendizagem pode ocorrer de forma mecânica. Isso se dará até que um conjunto de conhecimentos adquiridos se torne relevante para a integração de novas informações, formando então uma estrutura cognitiva de subsunçores que tendem a ficar mais elaborados para ancorarem novas informações (MOREIRA; MASINI, 1980 apud MOREIRA, 2006, p. 23). Entretanto, para facilitar esse processo, Ausubel propõe o uso de *organizadores prévios,* recursos que funcionarão como âncoras para a nova aprendizagem e para o desenvolvimento de subsunçores para as aprendizagens subseqüentes (MOREIRA; MASINI, 1982, p. 11).

Ao se buscar evidências de que ocorreu aprendizagem significativa deve se ter o cuidado de propor questões de forma a evitar respostas mecanicamente memorizadas. Ausubel (idem, p. 28) recomenda que questões e problemas sejam formulados “de maneira nova e não familiar, que requeira máxima transformação do conhecimento adquirido”.

4. METODOLOGIA

4.1 A Proposta

O que provocou a busca por uma experiência diferenciada de ensino foi a necessidade de se encontrar um caminho de superação da aprendizagem mecânica de algoritmos, de aplicação de fórmulas e resolução de exercícios com pouca significação envolvendo conteúdos abstratos. Desse modo, o desafio é encontrar uma metodologia de ensino que promova aprendizagem duradoura por meio da compreensão e instrumentalize o estudante para a resolução de problemas do dia-a-dia. Nesse sentido, os dados e informações de caráter financeiro têm presença marcante na vida adulta e demandam conhecimentos específicos para serem manipulados corretamente. Por esse motivo, as questões relativas ao assunto costumam despertar o interesse e a atenção dos alunos adultos. Logo, o conteúdo de matemática financeira pareceu apropriado para o trabalho de busca de uma metodologia de ensino de matemática pela aprendizagem significativa, pois se configura como um material potencialmente significativo que vai ao encontro da disposição dos alunos para aprender, condições estas colocadas por Ausubel como necessárias à aprendizagem significativa (MOREIRA, 2006, p. 20).

Assim, a partir da leitura de uma reportagem sobre taxa de juros, estruturou-se uma unidade de ensino iniciando pelo estudo de porcentagem e seus desdobramentos nos fatores de correção, com organização dos respectivos cálculos em tabelas para, a seguir, abordar os conteúdos de funções, juros simples e compostos e progressões.

4.2 Público Alvo

Os alunos que participaram da experiência foram em número de 22 estudantes, 5 homens e 17 mulheres, matriculados na classe de atendimento coletivo, na faixa etária de 20 a 70 anos. No grupo, apenas 4 (dois homens e duas mulheres), afirmaram estar desempregados. As atividades exercidas foram declaradas como de donas-de-casa, jardineiro, artesão, vendedora de lingeries e cosméticos, motorista, costureira, auxiliar de serviços gerais, auxiliar de enfermagem, secretária, criadora de cães de raça, cabeleireira, comerciante e pensionista.

O tempo em que estiveram afastados da escola variou de 5 a 40 anos. Os motivos que os levaram a retomar os estudos variaram desde a necessidade de escolarização para se manter empregado ou prosseguir em um curso superior, passando pela própria auto-estima de ter a educação básica concluída até a busca de terapia ocupacional para fugir da depressão.

No contato inicial estabelecido, se buscou saber das expectativas iniciais dos alunos em relação à disciplina em curso. Várias vozes se pronunciaram, destacando: o tempo em que estiveram ausentes da escola; o fato de considerarem a matemática necessária, mas difícil de aprender (adjetivação utilizada até mesmo pelos poucos alunos que afirmaram gostar da disciplina); bem como haverem “esquecido” muita coisa do tempo em que estiveram estudando. Em suas colocações depositaram as esperanças de aprendizado na competência docente, apelando para que tenha paciência, que ensine devagar, que não vá muito rápido, embora reconhecendo o curto espaço de tempo previsto para a conclusão da disciplina em nível médio frente às dificuldades especificadas. Manifestaram também o desejo de aprender conteúdos práticos, que lhes ajudassem a resolver situações do dia-a-dia.

Esse é o aluno real da EJA com o qual se trabalha. A carga horária presencial legalmente prevista (174 horas) para a conclusão da disciplina em nível médio torna-se pequena diante de tanto tempo longe da escola, demandando a retomada de conteúdos para que seja possível a organização dos subsunçores necessários à aprendizagem significativa. Tal situação é desafiadora no sentido de selecionar os conteúdos essenciais e garantir a qualidade do ensino e da aprendizagem dentro desse tempo disponível.

4.3 Desenvolvimento da Proposta

Para a efetivação dessa proposta buscou-se uma metodologia baseada na resolução de problemas, recomendada tanto pela Proposta Curricular da Secretaria de Educação Fundamental do Ministério da Educação (BRASIL, 2000, p.27) quanto pelas Diretrizes Curriculares Estaduais (PARANÁ, 2006, p. 42), as quais indicam também a modelagem matemática (idem, p. 43).

A resolução de problemas é uma metodologia pela qual o aluno tem oportunidade de aplicar conhecimentos matemáticos já adquiridos em novas situações, de modo a resolver a questão proposta (ibidem, p. 42). A modelagem matemática pressupõe uma potencialização do ensino e da aprendizagem da Matemática por meio de problematizações de situações do cotidiano, o que torna o ensino mais significativo. Assim, é possível perceber aproximações interessantes entre essas duas metodologias, como se fossem complementares, pois a modelagem matemática permite problematizar a realidade, fornecendo material para que a metodologia da resolução de problemas não venha lançar mão de situações descontextualizadas para sua efetivação.

Ressalta-se que essas duas metodologias conjugadas constituem um importante instrumento de avaliação diagnóstica, permitindo ao professor saber as reais condições de aprendizagem em que se encontra o estudante quanto ao domínio e aplicabilidade prática dos conhecimentos, os subsunçores que possui ou não, a fim de que possa organizar o processo de ensino visando melhores resultados.

O processo desenvolvido em sala de aula seguiu a abordagem dialógica proposta por Sá (2005, p. 9), onde os temas são desenvolvidos por meio de conversas e questionamentos. Como recurso auxiliar foi utilizada calculadora eletrônica simples, devido à facilidade de acesso por parte dos alunos. Apenas uma aluna possuía calculadora científica e não sabia como utilizá-la.

Desse modo, a experiência teve como ponto de partida uma conversa em sala de aula, onde se foi perguntando aos alunos sobre suas práticas quanto ao modo de aquisição de bens de consumo, se compram a vista ou a prazo e os fatores que os influenciam a fazer de uma ou outra maneira. Vários alunos responderam que o importante é fazer as prestações caberem no orçamento, para não ficar inadimplente. Um aluno disse: *"Sabe como é, né professora: a gente tem que pagar as contas direitinho para garantir o crédito!"*. Em seguida, fez-se a leitura da seguinte reportagem:

> Em 20 de agosto de 2007 a Folha Online (*) apresentou a reportagem sobre um levantamento realizado nas capitais Curitiba, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo, e nas cidades paulistas de Campinas e Ribeirão Preto, o qual revelou que 74,5% dos consumidores pesquisados desconhecem as taxas de juros dos empréstimos. A pesquisa envolveu consumidores com salários acima de R$250,00 e com idade a partir de 20 anos. O estudo mostrou que as financeiras encontram nesta situação uma boa oportunidade, surgida em decorrência do crescimento da geração de empregos para salários baixos (classes C, D e E, na faixa de três salários mínimos – R$1.140,00). Esses consumidores buscam créditos aprovados de forma rápida, com baixa taxa de juros, limite de crédito adequado à necessidade e maior prazo para o primeiro pagamento. Entretanto, o que mais importa é o valor da prestação. Segundo a pesquisa, se a parcela cabe no bolso, o cliente compra o produto, mesmo que no fim pague pelo produto o dobro do preço que pagaria comprando à vista.
>
> (*) Fonte: Folha Online http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u321661.shtml
>
> Acesso: 03-11-2007)

Finda a leitura, vários alunos perceberam que a realidade mostrada no texto da reportagem está presente em suas práticas de consumo, tal como haviam conversado antes. Oralmente, foram discutidos os conceitos de taxa de juros e suas modalidades (simples e compostos), com explicações iniciais rápidas sobre suas diferenças.

Como forma de avaliação diagnóstica inicial, buscou-se verificar o domínio do conceito de porcentagem, propondo aos alunos o preenchimento de uma tabela interpretativa da afirmação de que “74,5% dos consumidores pesquisados desconhecem as taxas de juros dos empréstimos”, por meio de relacionar, quantitativamente o número de entrevistados ao percentual, conforme segue:

TOTAL (SUPOSTO) DE PESSOAS ENTREVISTADAS	NÚMERO DE ENTREVISTADOS QUE DESCONHECEM AS TAXAS DE JUROS
100	74,5 pessoas
200	149 pessoas
1000	745 pessoas

Observou-se que todos os alunos preencheram corretamente a tabela, demonstrando que dominam o raciocínio proporcional. Discutiu-se nesse momento que, na prática não existem “74 pessoas e meia”, mas que este número relaciona a fração irredutível 149/200, ou seja, a razão entre duas grandezas de mesma natureza (149 pessoas em cada 200 desconhecem as taxas de juros que pagam em suas compras a prazo). Caso se deseje escrever essa razão com conseqüente 100 (metade de 200), o antecedente deve ser também dividido por 2 e, assim, a metade de 149 é 74,5.

O raciocínio com proporções é apontado por Post, Behr e Lesh (1995, p. 89) como um dos componentes do raciocínio formal adquirido na adolescência e que são poucos os alunos adolescentes que usam este raciocínio de maneira consistente sem o acompanhamento de ações físicas. Os mesmos autores corroboram a idéia de que a faculdade de raciocinar com proporções é extremamente útil para a interpretação de fenômenos do mundo real, o qual tem muitos aspectos funcionando de acordo com as regras da proporcionalidade. Nesse sentido, é possível inferir que, sendo o raciocínio com proporções uma competência adquirida, é possível que um adulto, por conta de suas vivências, tenha a noção de proporcionalidade desenvolvida. Isso foi constatado durante o desenvolvimento dessa proposta de trabalho: no momento em que ouviram os vocábulos “antecedente” e “conseqüente” (nomenclaturas dos termos da razão), alguns alunos perguntaram pelos seus significados, dizendo não se lembrarem de ter aprendido o conteúdo de razão e proporção durante o ensino fundamental. Entretanto, apresentaram domínio do raciocínio proporcional.

Para verificar o domínio do processo de cálculo de porcentagem, foi proposto o problema:

"Uma fatura de condomínio, no valor de R$ 200,00, tem vencimento previsto para o dia 10 do mês. O pagamento em atraso prevê juros simples de 0,5% por dia de atraso. Preencha a tabela com o cálculo do valor dos juros e valor total da fatura para cada dia do mês, a partir do vencimento".

DATA DO PAGAMENTO	DIAS DE ATRASO	CÁLCULO DOS JUROS	VALOR TOTAL DA FATURA em R$
10	0	Não teve.	200
11	1	0,5% de 200 reais por 1 dia = 0,005 x 200 x 1 dia = 1 real	200 + 1 = 201
12	2	0,5% de 200 reais por 2 dias = 0,005 x 200 x 2 dias = 2 reais	200 + 2 = 202
13	3	0,5% de 200 reais por 3 dias = 0,005 x 200 x 3 dias = 3 reais	200 + 3 = 203
14	4	0,5% de 200 reais por 4 dias = 0,005 x 200 x 4 dias = 4 reais	200 + 4 = 204
15	5	0,5% de 200 reais por 5 dias = 0,005 x 200 x 5 dias = 5 reais	200 + 5 = 205

Na turma, apenas três alunos que possuíam calculadoras preencheram a coluna do valor total da fatura, mas não conseguiram indicar o cálculo sistematizado dos juros. Os demais alunos preencheram corretamente o valor total da fatura, mas não sabiam demonstrar o cálculo, dizendo ter feito mentalmente pelo raciocínio proporcional. Entendendo que 0,5% correspondem a 50 centavos a cada 100 reais, inferiram que o juro diário sobre 200 reais seria de 1 real. Os que usaram a calculadora demonstraram como fizeram: digitavam 200, a tecla x, o valor 0,5, a tecla % e o resultado (1) aparecia. Para cada linha da tabela, multiplicavam o resultado dos juros ao número de dias em atraso e finalmente adicionavam a 200, para ter o total da fatura. À pergunta sobre como tinham aprendido a fazê-lo, responderam que haviam aprendido trabalhando no comércio, mas não sabiam de que forma aquele resultado aparecia na calculadora. Os demais alunos disseram que não se lembravam mais de como calcular porcentagem manualmente, entretanto compreendiam que o total da fatura seria o seu valor normal acrescido dos juros diários. Atribuíram o referido esquecimento ao longo tempo em que ficaram afastados da sala de aula e também à fraca aprendizagem de matemática no ensino fundamental, embora todos afirmassem ter, na época, estudado o conteúdo. Apenas três alunas (senhoras donas de casa, sem vivência no comércio) afirmaram não saber calcular porcentagem utilizando calculadora.

Ao serem questionados se, durante o ensino fundamental, utilizaram a calculadora em sala de aula, foram unânimes em responder que não. Seja por se tratar de um tempo em que a calculadora não era instrumento de uso comum (vinte ou trinta anos atrás), seja pela proibição dos professores ao seu uso, em período mais recente. Um deles chegou mesmo a afirmar: *"A calculadora deixa a gente mal-acostumado, professora. O bom mesmo é calcular tudo na ponta do lápis."*, ao que uma aluna que tivera vivência no comércio replicou: *"Eu penso que a gente precisa aprender a pensar, porque mais importante do que saber fazer conta, é saber que conta fazer. Sem isso, a calculadora não serve para muita coisa. E ela ajuda fazer aqueles cálculos mais complicados e as contas com números decimais que eu acho muito trabalhosas."*.

Um dos alunos afirmou: *"Hoje eu me dou conta da necessidade de saber matemática, professora. Mas eu quero uma matemática que sirva no meu dia-a-dia, porque até agora eu aprendi um pouco dessa matemática com um monte de letras e não sei bem pra que serve"*.

As falas dos alunos nesses primeiros momentos da experiência suscitam um leque de reflexões cujo aprofundamento vai além do propósito deste trabalho, mas indicam aspectos importantes relativos à sua experiência escolar anterior e ao grau de maturidade e consciência que possuem. Percebem a necessidade de aprender a pensar, revelando não ter desenvolvido satisfatoriamente até então o domínio conceitual de fração e porcentagem em suas relações de equivalência e a notação escrita (taxa percentual e taxa unitária); bem como o conceito de fator de correção (para aumentos ou descontos), os quais constituem conhecimentos prévios sobre os quais se assenta a aprendizagem inicial de matemática financeira.

Para uma classe de adultos, com uma carga horária reduzida, não há tempo para dedicar a um processo muito longo de construção de conceitos. Nesse caso, o caminho que pareceu mais apropriado foi encaminhar o estudo a partir de suas práticas com a calculadora.

Propôs-se, então, que os alunos realizassem, manualmente, a multiplicação de 200 por 0,5 para ver se dava 1. Quando apareceu 100 como resultado, observaram: *"100 é metade de 200. Ah..., então multiplicar por 0,5 é o mesmo que dividir por 2, achar a metade..."*. Perguntou-se então: "Como fazer para, de 100, reduzir para 1?". E veio a resposta: *"Dividindo por 100."*. Concluiu-se, então, que o cálculo manual de 0,5% de 200 pode ser feito da forma: 200 x 0,5 ÷ 100. Daí, inferiu-se que, na seqüência dessas operações na calculadora, a digitação da tecla % corresponde à divisão por 100. Propôs-se, então, que invertessem o processo, fazendo 0,5 ÷ 100 x 200, ao que se verificou dar o mesmo resultado e que, 0,5 ÷ 100 = 0,005. Logo, para calcular 0,5% de 200 basta fazer 0,005 x 200. Com isso, sabe-se o valor que deve ser acrescentado ao pagamento da fatura.

Explicou-se aos alunos que, na Matemática Financeira, o valor 0,5% é chamado taxa percentual, enquanto seu correspondente na forma decimal, 0,005, é denominado taxa unitária. Na calculadora simples, quando se faz 200 x 0,5%, o programa faz a conversão automática da taxa percentual em taxa unitária e multiplica pelo número do qual se deseja a porcentagem.

Seguiu-se a pergunta: será possível fazer um cálculo direto, que dê como resultado o total a ser pago? Um aluno respondeu: *"eu fiz na calculadora 200 + 0,5% e deu 201".*

Sá (2005, p. 11) afirma que os fatores de correção (fator de aumento ou de desconto) constituem a base de tudo o que se estuda em Matemática Financeira. Assim, com a finalidade de propiciar a compreensão do significado dos fatores de aumento e de desconto, foi apresentada aos alunos a seguinte linha de raciocínio:

O valor 201 é o mesmo que 200 + 1, ou seja, 100% + 0,5% = 100,5%, que é o mesmo que 1 + 0,005 = 1,005. Este número (1,005) é chamado de fator de aumento. Logo, basta fazer a operação: 1,005 x 200 e o resultado será 201, o total a ser pago. Para aplicar o aumento que se dá com 3 dias de atraso, por exemplo, basta fazer (0,005 x 3 + 1) x 200 = 203.

Solicitou-se então, que os alunos refizessem a tabela proposta inicialmente aplicando agora o fator de aumento para preencher as linhas. Alguns alunos usaram a calculadora, ignoraram os parênteses e inverteram as operações, digitando a seqüência: 1 + 0,005 x 3 x 200 = 603. A discrepância no resultado (impossível ter que pagar quase três vezes mais o valor de uma fatura com três dias de atraso!), fez com que notassem que o uso dos parênteses na escrita do processo de resolução indica as operações prioritárias na seqüência do cálculo, a fim de que esteja correto.

Essa situação foi importante para perceberem que a calculadora é apenas um instrumento de cálculo, sendo fundamental saber raciocinar e, mediante a compreensão, estabelecer a ordem correta das operações na resolução de um problema. Também é importante destacar que situações desse tipo são significativas para a aprendizagem da resolução de expressões numéricas, as quais geralmente são estudadas de modo descontextualizado e destituídas de sentido. Um dos alunos observou: *"Já resolvi tanta expressão numérica, professora, e não sabia pra que servia... Até havia esquecido como fazer."*

Assim como existem acréscimos, há também os descontos dados, por exemplo, em pagamentos antecipados de aluguéis, mensalidades escolares e outros. Como fazer esses descontos? Um aluno arriscou: *"a gente calcula o valor do desconto e diminui do total"*. A classe concordou com a resposta, mas outro aluno sugeriu: *"Nós vimos o fator de aumento na fatura do condomínio. Então, seria possível ter um fator de desconto?"*. De modo análogo à explicação do fator de aumento, encaminhou-se à do fator de desconto, por meio da seguinte simulação:

Uma escola concede 5% de desconto para pagamento em dia do valor da mensalidade (R$ 200,00), como forma de incentivar para que os pagamentos não tenham atraso. Como aplicar o fator de desconto e calcular o valor da mensalidade?

Se o valor inicial corresponde a 100% e existe um desconto de 5%, o valor final a ser pago corresponde a 95% do valor inicial. Transformando as taxas percentuais em taxas unitárias, temos que 100% = 1; 5% = 0,05 e 95% = 0,95. Desse modo, o fator de desconto é sempre a diferença entre 1 e a taxa unitária de desconto, ou seja, no caso deste problema, 1 – 0,05 = 0,95. Logo, o para saber o valor da mensalidade paga em dia, basta fazer: 0,95 x R$ 200,00 = R$ 190,00.

Com a finalidade de consolidar o entendimento da aplicação do fator de desconto, foi proposto o seguinte problema:

Suponha que uma determinada escola tenha o 5º dia útil de cada mês como data final para pagamento das mensalidades. Visando o pagamento adiantado das mesmas, é oferecido 1% de desconto por dia útil de adiantamento, até o máximo de 10% de desconto por mensalidade. Preencha a tabela com o valor a ser pago numa mensalidade de R$ 300,00, cujo vencimento será numa terça-feira, dia 07 de outubro.

DATA DO PAGAMENTO	DIA(S) DE ADIANTAMENTO	APLICAÇÃO DO FATOR DE DESCONTO	VALOR TOTAL DA MENSALIDADE em R$
Terça-feira, 07/10	0	Não tem	300
Segunda-feira, 06/10	1	(1 – 0,01 x 1) x 300 = = 0,99 x 300 = 297	297
Sexta-feira, 03/10	2	(1 – 0,01 x 2) x 300 = = 0,98 x 300 = 294	294
Quinta-feira, 02/10	3	(1 – 0,01 x 3) x 300 = = 0,97 x 300 = 291	291
Quarta-feira, 01/10	4	(1 – 0,01 x 4) x 300 = = 0,96 x 300 = 288	288
Terça-feira, 30/09	5	(1 – 0,01 x 5) x 300 = = 0,95 x 300 = 285	285
Segunda-feira, 29/09	6	(1 – 0,01 x 6) x 300 = = 0,94 x 300 = 282	282
Sexta-feira, 28/09	7	(1 – 0,01 x 7) x 300 = = 0,93 x 300 = 279	279
Quinta-feira, 27/09	8	(1 – 0,01 x 8) x 300 = = 0,92 x 300 = 276	276
Quarta-feira, 26/09	9	(1 – 0,01 x 9) x 300 = = 0,91 x 300 = 273	273
Terça-feira, 25/09	10	(1 – 0,01 x 10) x 300 = = 0,90 x 300 = 270	270

Essa exploração foi finalizada com a explicitação, por escrito e com exemplos, dos significados dos fatores de correção:

- Fator de Aumento: é a soma de 1 mais a taxa unitária de aumento. Assim, se houve, por exemplo, um aumento de 15%, a taxa unitária de aumento é 0,15 e o fator de aumento é 1 + 0,15 = <u>1,15</u>.

- Fator de Desconto: é a diferença entre 1 e a taxa unitária de desconto. Assim, se houve, por exemplo, um desconto de 15%, a taxa unitária de desconto é 0,15 e o fator de desconto é 1 – 0,15 = <u>0,85</u>.

- Aplicar o fator de correção sobre determinado valor significa multiplicar o fator de aumento ou de desconto sobre o valor dado.

Objetivando consolidar a aprendizagem e a prática do cálculo de porcentagem e da aplicação dos fatores de correção, foram propostos exercícios contextualizados, em problemas dos tipos abordados por Sá (2005, p. 11-25), tais como calcular multas previstas em faturas de contas de água, de energia elétrica, de condomínios etc. ou os descontos dados por pagamentos antecipados ou em produtos vendidos no comércio. Também os valores das contribuições sociais, tais como o recolhimento dos valores do INSS, do FGTS, do Vale Transporte que incidem sobre o salário do trabalhador, o direito à gratificação de férias (um terço do salário e seu correspondente percentual, o qual dá uma dízima periódica de 0,333... e que permite trabalhar os conceitos de arredondamentos de números). De igual modo o cálculo dos direitos do trabalhador na rescisão de contrato foi um conteúdo apropriado para a compreensão prática das frações e porcentagens, pois envolve o cálculo proporcional ao período trabalhado. Os aumentos ou reduções sucessivos ou a ocorrência dos dois em uma mesma situação foram trabalhados com boa ênfase, visto que o desconhecimento ou a falta de atenção leva a calcular erradamente os juros, as perdas ou os ganhos, dependendo dos fatos em questão.

O estudo da função de 1º grau foi articulado durante a exploração das situações de aplicação dos fatores de aumento e de desconto. As duas tabelas foram representadas no plano cartesiano, o que possibilitou a visualização do crescimento ou decrescimento das funções e sua compreensão. Também aqui foi necessário retomar o conteúdo relativo ao plano cartesiano e a representação dos pares ordenados, previsto para o ensino fundamental (alguns não se lembravam e outros, ao final, afirmaram nunca terem visto antes).

O trabalho prosseguiu com o estudo dos juros simples e compostos, mediante a simulação do cálculo dos mesmos nas duas modalidades, para evidenciar suas diferenças, no seguinte problema proposto:

Cláudia precisa de 5 000 reais para completar a quantia que precisa para comprar uma casa. Seu pai tem um dinheiro disponível e lhe ofereceu essa quantia emprestada a juros de 2% ao mês. Claudia deve devolver o montante (capital, acrescido dos juros), ao final de seis meses. Preencha as tabelas com o cálculo dos juros e dos montantes nas modalidades simples e composta e visualize as diferenças:

Tabela 1 – Juros Simples Mensais de 2% aplicados em R$ 5 000,00.

MÊS	CAPITAL (R$)	JUROS SIMPLES (R$)	MONTANTE (R$) (C + J)
1	5 000	100	5 100
2	5 000	100	5 200
3	5 000	100	5 300
4	5 000	100	5 400
5	5 000	100	5 500
6	5 000	100	5 600

Tabela 2 – Juros Compostos Mensais de 2% aplicados em R$ 5 000,00.

MÊS	CAPITAL (R$)	JUROS COMPOSTOS (R$)	MONTANTE (R$) (C + J)
1	5 000	100	5 100
2	5 100	102	5 202
3	5 202	104,04	5 306,04
4	5 306,04	106,1208	5 412,1608
5	5 412,1608	108,24321	5 520,404
6	5 520,404	110,40808	5 630,812

Por meio da análise das tabelas, nas colunas dos montantes, foi possível introduzir simultaneamente os conceitos iniciais de progressões aritméticas e geométricas.

Na tabela 1, observa-se que o montante cresce aumentando progressivamente por meio da adição contínua de 100 reais a cada mês, que correspondem aos juros simples aplicados sobre o capital inicial. Essa sucessão numérica que apresenta crescimento aditivo é chamada Progressão Aritmética (P.A). A parcela adicionada é chamada razão (r) da P.A.

Em cada linha, é possível indicar matematicamente o crescimento do montante:

Linha **1** ➔ 5 100

Linha **2** ➔ 5 100 + **100** = 5 100 + **1 x 100**

Linha **3** ➔ 5 100 + **100 + 100** = 5 100 + **2 x 100**

Linha **4** ➔ 5 100 + **100 + 100 + 100** = 5 100 + **3 x 100**

Linha **5** ➔ 5 100 + **100 + 100 + 100 + 100** = 5 100 + **4 x 100**

Linha **6** ➔ 5 100 + **100 + 100 + 100 + 100 + 100** = 5 100 + **5 x 100**

Observa-se que o valor do montante de cada linha é obtido pelo valor inicial somado ao produto da razão (r) pelo antecessor (n – 1) da linha. Por exemplo, na Linha **6** o valor pode ser indicado por 5 100 + **(6 – 1)** · r. Uma generalização é possível, mediante as seguintes considerações: uma linha qualquer, em uma posição genérica n, será indicada por a_n (lê-se: “a índice n”, ou simplesmente, “a ene”). O valor da linha 1 será indicado por a_1 (lê-se: “a índice 1”, ou simplesmente, “a um”). Logo, a generalização será dada por:

$\mathbf{a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r}$ ➔ Fórmula do Termo Geral da P.A.
Onde se tem:
$\mathbf{a_n}$ ➔ termo na posição de ordem n ou termo geral da progressão.
$\mathbf{a_1}$ ➔ termo na posição de ordem 1 ou primeiro termo da progressão.
n ➔ ordem posicional de cada termo ou número de termos da progressão.
r ➔ razão da P.A, calculada pela diferença entre um termo qualquer da progressão e seu antecessor, ou seja $\mathbf{r = a_n - a_{(n-1)}}$

Na tabela 2 observa-se que o montante cresce de modo diferente da anterior, ou seja, não cresce por um processo aditivo, mas por um processo multiplicativo, pois cada valor do montante é igual ao anterior multiplicado pelo fator de aumento, no caso, 1,02. Sucessões desse tipo são chamadas Progressões Geométricas (P.G). Apresenta crescimento é exponencial, como se pode observar:

Linha **1** ➔ 5 100
Linha **2** ➔ 5 100 **x 1,02**
Linha **3** ➔ 5 100 **x 1,02 x 1,02** = 5 100 $\mathbf{x\ 1{,}02^2}$
Linha **4** ➔ 5 100 **x 1,02 x 1,02 x 1,02** = 5 100 $\mathbf{x\ 1{,}02^3}$
Linha **5** ➔ 5 100 **x 1,02 x 1,02 x 1,02 x 1,02** = 5 100 $\mathbf{x\ 1{,}02^4}$
Linha **6** ➔ 5 100 **x 1,02 x 1,02 x 1,02 x 1,02 x 1,02** = 5 100 $\mathbf{x\ 1{,}02^5}$

Na Progressão Geométrica, cada termo é multiplicado pelo fator de correção, chamado de razão e indicado pela letra q, pois é o quociente entre um termo qualquer e seu antecedente. Desse modo, a razão q na sucessão do montante da tabela 2 é o resultado da divisão entre o valor de um montante qualquer pelo seu montante antecessor. Por exemplo, dividindo 5 202 por 5 100, obtém-se a razão 1,02, que é o fator de aumento nessa sucessão.

Em cada linha (posição a_n), o valor inicial (posição a_1) é multiplicado pela razão q elevada ao expoente que antecede (n – 1) a posição da linha. Por onde é possível escrever a generalização:

$a_n = a_1 \cdot q^{(n-1)}$ Fórmula do Termo Geral da P.G.

Onde se tem:

a_n ➔ termo na posição de ordem n ou termo geral da progressão.

a_1 ➔ termo na posição de ordem 1 ou primeiro termo da progressão.

n ➔ ordem posicional de cada termo ou número de termos da progressão.

q ➔ razão da P.G, calculada pela divisão entre um termo qualquer da progressão e seu antecessor, ou seja, $q = \dfrac{a_n}{a_{(n-1)}}$.

A construção do gráfico dos juros simples foi mais fácil de ser feita do que a dos juros compostos, pois a marcação dos valores para a construção da reta representada pela função de 1º grau (P.A) é mais simples do que a dos valores para a construção da curva da função exponencial (P.G). Para isso, foi necessário o uso de papel milimetrado, em uma representação de função exponencial mais simples, isto é, com valores menores, do tipo $y = 2^x$, a fim de se generalizar para outras situações.

No cálculo de juros compostos os alunos encontraram dificuldade para resolver a potenciação: alguns confundiam o cálculo, multiplicando a base pelo expoente e outros se atrapalhavam na digitação das sucessivas multiplicações. Assim, foi necessário retomar o conceito de potenciação, com resolução de exercícios simples e em seguida fez-se a tradução da operação para a calculadora, explicando, por exemplo, como calcular $1{,}02^6$. ($1{,}02^6$ = 1,02 x 1,02 x 1,02 x 1,02 x 1,02 x 1,02). São seis fatores iguais a 1,02. Na calculadora, digita-se 1,02 e em seguida, digita-se uma vez a tecla de multiplicação (x) e cinco vezes a tecla de igual (=).

As situações de compras a vista ou a prazo mereceram uma atenção especial dentro do tema “o valor do dinheiro no tempo”. Tal como proposto por Sá (2005, p. 43-51) foram trabalhados com os alunos os cálculos envolvendo o cálculo da taxa de juros sobre saldos devedores em até duas parcelas (aplicação de equações do 2º grau). Os alunos consideraram estes cálculos bastante trabalhosos e a resolução de problemas envolvendo um número maior de parcelas recairá em equações de grau superior a 2, dependendo então de técnicas de resolução mais elaboradas, envolvendo deduções por meio da soma dos termos da PG. Como não haveria tempo suficiente para essas demonstrações, optou-se por municiá-los de um recurso mais prático que lhes possibilitasse calcular com facilidade a taxa de juros nas compras a prazo. Assim, foi distribuída uma Tabela de Taxas de Juros Pré-Fixados (Parcelas Fixas), encontrada no sítio do PROCON de São Paulo, com índices para até 20 parcelas. Solicitou-se que os alunos trouxessem para a sala de aula tablóides das lojas com propagandas de vendas a prazo com juros (valor total parcelado maior que o valor a vista), para efetivação dos cálculos e localização da taxa de juros na tabela. Também foi solicitado que se pesquisasse o Código de Defesa do Consumidor (Lei Federal n.º 8 078, 1990), especialmente o Art. 52, para conferir se as propagandas estão cumprindo a lei.

Durante o trabalho com a Tabela de Taxas de Juros Pré-Fixados foram feitos cálculos da diferença entre os totais a vista e a prazo para cada produto. Com os resultados foram feitas estimativas do que se poderia adquirir com essa diferença no caso de planejar as compras com antecedência e optar por guardar o dinheiro e comprar a vista um produto ofertado a prazo com juros, cuja aquisição não seja urgente. A partir da metodologia de utilização dessa Tabela (aplicação direta) trabalhou-se também o cálculo do valor do parcelamento de empréstimos, dados o valor à vista, a taxa de juros e o prazo (aplicação indireta).

Enquanto se desenvolvia essa proposta de ensino foram conduzidas reflexões relacionando a matemática financeira e o contexto social, respondendo questões propostas, tanto oralmente, quanto por escrito. As reflexões abordaram temas relativos ao Código de Defesa do Consumidor, às taxas de juros, ao mercado financeiro, à política econômica, à inflação, aos juros altos e suas conseqüências para a economia, ao hábito de calcular, planejar e depois gastar, para evitar os endividamentos desnecessários.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento dessa proposta envolveu aproximadamente cinqüenta horas de atividades em sala de aula. Ao final, foram propostos exercícios para resolução individual de acordo com o nível de aprofundamento trabalhado nos conteúdos. Verificou-se que, dos 22 alunos, cinco deles (que faltaram em 18 aulas) manifestaram insegurança para resolver sozinhos os problemas propostos, fazendo constantes perguntas se o processo de resolução de cada exercício estava certo ou não, revelando não-apropriação dos conteúdos estudados. Os outros 17 alunos demonstraram ter dominado satisfatoriamente o conteúdo, apresentando resoluções coerentes e capacidade de aplicar os conhecimentos nas situações propostas, que exigiam um maior nível de transformação dos mesmos, tal como previsto por Ausubel (*apud* MOREIRA, 2006, p. 28).

O trabalho com a Tabela de Taxas de Juros Pré-Fixados despertou o interesse e envolvimento da turma ao ponto de escolherem esse tema para apresentá-lo como trabalho na Feira do Conhecimento, evento de um dia, com duração de doze horas (manhã, tarde e noite), organizada pela escola no final do mês de outubro. Argumentaram que assim como eles, alunos, não conheciam, até então, a questão dos juros nas prestações, a importância de saber usar a matemática para fazer as contas, de conhecer a tabela e aplicá-la, de conhecer o código de defesa do consumidor, de saber planejar os gastos, muitas outras pessoas também desconhecem esses assuntos ou nunca pararam para pensar neles. Assim, um grupo de quinze alunos organizou cartazes e também fichas com recortes de anúncios de produtos com vendas a prazo com juros, com o Art. 52 do Código de Defesa do Consumidor e cópias da Tabela de Taxas de Juros Pré-Fixados para divulgação aos visitantes da Feira. Munidos de calculadoras, atendiam aos visitantes perguntando inicialmente se compravam a prazo, se faziam os cálculos para saber o preço final do produto e se sabiam a taxa de juros que pagavam. Constataram mais uma vez que a grande maioria das pessoas não atenta para esses detalhes, afirmando que apenas verificavam se o valor da prestação cabia no orçamento. Durante o período de realização da Feira, o grupo recebeu 120 visitantes desejando conhecer o tema em exposição.

Dos quinze alunos envolvidos nesse trabalho, três deles não quiseram fazer demonstrações orais, alegando timidez e falta de habilidade para dar as explicações. Assim, ajudaram na organização e recepção dos visitantes. Os outros doze demonstraram boa desenvoltura nas demonstrações, com domínio do conhecimento da tabela e capacidade de argumentação e análise de situações junto aos visitantes.

A realização de eventos dessa natureza dentro da escola possibilita aos alunos oportunidades de vivenciar e expandir seus horizontes cognitivos, por meio do envolvimento direto com situações que requerem a aplicação dos conhecimentos escolares adquiridos, integrando diversas disciplinas.

Para o fechamento desse trabalho, foi solicitado que os alunos respondessem por escrito à seguinte questão: “Após a realização desse estudo sobre as noções iniciais de matemática financeira, que mudanças ocorreram na sua maneira de lidar com os assuntos financeiros no seu dia-a-dia?”. As respostas indicaram mudança de postura quanto à realização de compras a prazo, procurando saber o preço final do produto, a taxa de juros, bem como afirmaram a adoção de planejamento para aquisição de bens de consumo desejados. Uma aluna afirmou que estava prestes a comprar uma lavadora considerando apenas o valor das prestações sem calcular o preço final. Acabou descobrindo que a taxa de juros estava próxima de 7% ao mês e resolveu guardar o dinheiro com um pouco mais de economia e comprar a vista: *“Vou continuar usando meu tanquinho por mais 6 meses, professora, porque com a diferença poderei comprar outros objetos que estou precisando lá em casa. E se eu não estivesse aprendendo isso aqui na escola, teria comprado a lavadora para pagar em 18 vezes”.* Vários alunos afirmaram que passaram a carregar a tabela consigo, junto com uma calculadora, para verificar *“na hora e no local”* as taxas de juros praticadas. Um aluno relatou que ao comprar um determinado produto *“quando peguei a tabela e a calculadora pra fazer os cálculos na frente do vendedor, professora, ele ficou impressionado e perguntou onde eu tinha conseguido aquela tabela. Eu respondi que foi nas aulas de matemática!”.*

Tais depoimentos apontam para avanços no nível de consciência quanto ao exercício da cidadania e adoção de novos hábitos de consumo e planejamento. Refletem também que o trabalho desenvolvido contribuiu para ampliar e diversificar as habilidades de leitura e escrita dos alunos e a capacidade de relacionar informações e trabalhar com as mesmas por meio de operações aritméticas ou algébricas, conforme Fonseca (2005, p. 71).

Outro aspecto importante a ser registrado relaciona a queixa da maioria dos alunos quanto ao *“tempo tão curto para aprender tanta coisa”*, segundo suas próprias palavras. Assim, adequar o currículo à carga horária disponível constitui um desafio que se apresenta com maior intensidade dentro da Educação de Jovens e Adultos na medida em que a matriz curricular desta proposta de ensino contempla apenas metade da carga horária prevista em sua correspondente no ensino regular.

Diante desse parâmetro estabelecido pela lei, Fonseca (2005, p. 70-78) aponta para a necessidade de estruturar um currículo que contemple os conteúdos essenciais sem com isso excluir aqueles conteúdos mais sofisticados, fazendo com que os alunos da EJA se apropriem de menos conhecimentos do que seus pares do ensino regular. Pensando numa metodologia que viabilize tal estrutura curricular, a mesma autora propõe a resolução de problemas e a modelagem matemática como caminhos possíveis para essa efetivação. O trabalho aqui desenvolvido demonstrou que tal proposta metodológica é viável e eficaz, permitindo a contextualização e significação durante o processo de aprendizagem. Nesse sentido, a escolha do conteúdo de matemática financeira como elemento de ligação entre os conteúdos de funções e progressões revelou-se apropriada para a promoção da aprendizagem significativa, atendendo aos dois requisitos básicos para sua ocorrência, conforme proposto por Ausubel (1968, apud MOREIRA; MASINI, 1982, p. 14-20): é material potencialmente significativo para o aluno, despertando-lhe o interesse em dominá-lo, por estar presente em problemas reais de sua vivência diária.

Entretanto, diante das dificuldades encontradas durante o percurso, sentida de ambas as partes (docente e discente), a articulação de conteúdos minimiza mas não resolve a questão do conciliamento do currículo da disciplina dentro da carga horária prevista. Assim, faz-se necessário repensar essa questão à luz do documento das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos (BRASIL, 2000), cujo conteúdo prevê um patamar igualitário de formação, com restabelecimento da igualdade de direitos e de oportunidades, assegurando aos estudantes uma identidade formativa comum aos seus pares da educação básica, subentendendo assim uma igualdade de condições em relação ao ensino regular. Parece constituir um equívoco admitir que, por ser um indivíduo com maturidade completa, a necessidade de tempo que o adulto tem para apreender os conceitos matemáticos se reduza à metade em relação à de uma criança ou adolescente.

O Parecer 11/2000, aprovado pela Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação (BRASIL, 2000), que fundamenta as Diretrizes Curriculares Nacionais para a EJA, afirma ter sido extinto da Legislação Brasileira o caráter de suplência da educação de jovens e adultos. Entretanto, como afirmam Rodrigues e Aristimunha (apud DRESCH, 2005, p. 6), esta concepção permanece no imaginário educacional, sob forma de “resgatar o tempo perdido” dos que não se escolarizaram na idade própria, comprometendo tanto a quantidade quanto a qualidade do ensino e da aprendizagem nessa modalidade educacional. As mesmas autoras questionam se a formação de jovens e adultos deve ser compensatória ou para a construção de uma qualidade de vida e cidadania. Constatam também que a ausência de mudança prática na concepção de educação, faz com que "o mesmo ensino que vigorava nos Supletivos desde a sua criação, aparece agora piorado com a urgência da certificação". Esta urgência de certificação se materializa na redução da carga horária, a qual impede que os conteúdos básicos sejam contemplados na sua totalidade e, aos que são alcançados, não permite o devido aprofundamento.

Ao se mencionar uma EJA que propicie construção de qualidade de vida e de cidadania o que se deve ter em mente é que essa modalidade educativa inicie a confecção de sua proposta pela estruturação de um currículo e sua respectiva abordagem metodológica pensando as especificidades de um alunado adulto e, a partir dessas premissas, a carga horária seja definida. É nesse sentido que se defende o repensar da carga horária, entendendo que a maturidade do alunado permite que esta seja menor em relação à que se oferta no ensino regular, mas não necessariamente que seja reduzida pela metade.

O trabalho com situações contextualizadas sinalizam uma via de mão dupla por onde transita a aprendizagem significativa: por um lado favorece a compreensão e a construção de conhecimentos; por outro, faz com que os conhecimentos apropriados se tornem instrumentos para a compreensão da realidade (BRASIL, 2002, p. 31). Esses aspectos se evidenciaram durante todo o desenvolvimento desse trabalho, culminando com a escolha, por parte dos alunos, em apresentar o tema estudado na Feira do Conhecimento, o que não estava inicialmente previsto nesta proposta.

6 CONCLUSÕES

A experiência desenvolvida demonstrou ser possível iniciar o enfrentamento do desafio de superar a linearização dos conteúdos e tentar reduzir os processos mecânicos de aprendizagem.

Nesse sentido, o trabalho realizado revelou que a articulação de conteúdos mediante um ensino pela aprendizagem significativa, utilizando resolução de problemas e os princípios da modelagem matemática promoveram melhor aprendizagem e contribuíram para que o aluno desenvolva autonomia nos estudos. Assim, a necessidade de maior aprofundamento dos conteúdos, ainda que não contemplada devido à exigüidade da carga horária, pode ser suprida mediante essa autonomia adquirida no processo de ensino. Entretanto, reitera-se a necessidade de repensar a dimensão dessa carga horária pois, como se discutiu, diante das dificuldades apresentadas pelos alunos que há tanto tempo estão fora da escola, revelou-se insuficiente para abranger todos os conteúdos previstos e, assim, resguardar o tratamento equitativo entre os alunos da EJA e os do ensino regular.

Os resultados obtidos encorajam a concluir que é possível trabalhar conteúdos de maneira integrada e promover a apropriação de conceitos e conhecimentos tanto para o prosseguimento dos estudos quanto para aplicação em situações diárias. Também corroboram a premissa freireana de que a educação é elemento essencial para emancipação do ser humano que, ao ser transformado pelo processo educativo, contribui, por sua mudança de comportamento, para transformações em sua realidade (FREIRE, 2007, p. 98-104). Parece ser este o escopo final da Educação, para o qual o conhecimento matemático se faz relevante.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos: segundo segmento do ensino fundamental.* Brasília, 2002. Vol. 3, p. 11-65.

_______. Presidência da República. Casa Civil. *Código de Defesa do Consumidor Lei Federal n.º 8 078, de 11 de setembro de 1990.* Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078.htm>. Acesso em 13 de ago. 2008.

_______. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e diversidade. *Resolução CNE/CEB nº1, de 5 de julho de 2000. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos.* Disponível em http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja/legislacao/resolucao_01_2000.pdf. Acesso em 13 de ago. 2008.

_______. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e diversidade. *Parecer 11/2000, de 10 de maio de 2000. Faz referência às Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos.* Disponível em http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja/legislacao/parecer_11_2000.pdf. Acesso em 13 de ago. 2008.

DEFENDI, Ricardo. *David Ausubel: A história do vazio.* Disponível em <http://rdefendi.sites.uol.com.br/ausubel/ausubel2.htm> Acesso em: 15 de out. 2008.

FONSECA, Maria da Conceição F. R. *Educação matemática de jovens e adultos.* 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.*

35 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007, p. 98-104.

FUNDAÇÃO DE PROTEÇÃO E DEFESA AO CONSUMIDOR. *Tabela de Taxas de Juros Pré-fixados (Parcelas Fixas)*. Disponível em <http://www.procon.sp.gov.br/texto.asp?id=473>. Acesso em: 13 de ago. 2008.

MOREIRA, Marco Antonio. *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação na sala de aula.* Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006, p. 13-28.

MOREIRA, Marco Antonio e MASINI, Elcie F. Salzano. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.* São Paulo: Moraes, 1982, p. 3-20.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. *Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica.* Curitiba, 2006.

POST, Thomas R.; BEHR, Merlyn J. e LESH, Richard. A proporcionalidade e o desenvolvimento de noções pré-álgebra. In: COXFORD, Arthur F. e SCHULTE, Albert P. (Orgs.). *As idéias da álgebra.* Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994, p. 89-103.

RODRIGUES, Cármem L. e ARISTIMUNHA, Cláudia P. *EJA – Responsabilidade social ou individual?* Disponível em: <http://guaiba.ulbra.tche.br/pesquisas/2005/artigos/pedagogia/84.pdf>. Acesso em: 01 de dez. 2008.

SÁ, Ilydio Pereira de. *Matemática comercial e financeira (na educação básica) para educadores matemáticos.* Rio de Janeiro: Sotese, 2005, p. 9-51.