

As planilhas eletrônicas e a matemática financeira: um espaço para aprender a aprender

Aline Silva De Bona

Doutora em informática da Educação (UFRGS). Docente IFRS

Dário Ribeiro

Aluno do ADS, Técnico de Informática

Resumo. O trabalho aborda a importância de explorar o recurso de planilhas eletrônicas nas aulas de Matemática Financeira, pois estas, aliadas a problemas cotidianos, proporcionam aos estudantes um espaço para aprender a aprender, através de oficinas. Assim, o objetivo é refletir e exemplificar o potencial das planilhas em sala de aula. Este é um relato de experiência que ocorreu em 2015, no IFRS/Osório, com 60 estudantes do ensino subsequente e superior da área da Administração, através de um projeto de ensino que foi ministrado por um estudante de curso técnico em Informática. Um resultado do trabalho é que os estudantes aprenderam mais matemática do que era previsto na ementa das disciplinas e descobriram muitas potencialidades através das planilhas eletrônicas.

Palavras-Chaves: Matemática Financeira, Planilhas Eletrônicas, Ensino-Aprendizagem.

The electronic spreadsheets and financial mathematics: a space to learn how to learn

Abstract: The paper discusses the importance of exploring the use electronic spreadsheets in financial mathematics lessons, as these, combined with everyday problems, give students a space to learn how to learn through workshops . The aim is to reflect and exemplify the potential of electronic spreadsheets in the classroom. This is an experience report that occurred in 2015, at IFRS/Osório, with 60 students and subsequent and graduation in management, through an educational project that was taught by a technical student of the Computer Science course. A result of the work is that students learned more mathematics than was foreseen in the menu of subjects and found many strengths throughout the electronic spreadsheets.

Keywords: Financial math, Electronic Spreadsheets, Teaching – Learning.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente é senso comum a dificuldade de atrair a atenção dos alunos, seja na Escola Básica ou no Ensino Superior. Além disso, o processo de interação com as tecnologias digitais online nos tempos atuais é muito crescente e intensa, sendo complicado para o professor em sala de aula concorrer com tais recursos, como exemplo: o *whatsapp* e o *Facebook*. Tal situação se repete inclusive em aulas de Matemática Financeira, disciplina específica do curso escolhida pelos alunos como

futura profissão, como é o caso deste trabalho, realizado por alunos da área da Administração, em nível técnico e superior.

Diante desse cenário, nota-se a necessidade de reflexão: Como proporcionar um espaço de aprendizagem de Matemática Financeira para os estudantes da área de Administração? Inicialmente, para responder a esta questão, pesquisou-se sobre o recurso que poderia auxiliar nesse espaço e encontraram-se as planilhas eletrônicas, pelo fato de estarem presentes no mercado de trabalho e serem um recurso disponível em qualquer computador (é parte de um pacote do LibreOffice ou Excel).

Os 30 alunos do curso técnico subsequente em Administração e os 36 alunos do curso superior tecnólogo em Processos Gerenciais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Osório, 2015/2, foram questionados sobre o que sabiam e se teriam interesse em aprender sobre o recurso de planilhas eletrônicas. Apenas um estudante do nível superior disse ter domínio do recurso, pelo fato de utilizá-lo em seu trabalho na área do comércio, enquanto os demais apontaram ter um conhecimento muito elementar, do tipo: saber fazer uma soma ou uma simples tabela, e que tinham muito interesse em aprender mais sobre o recurso. Inclusive uma estudante do subsequente citou que fez uma entrevista para trabalhar na área administrativa do hospital de Osório e foi questionada sobre seu domínio sobre as planilhas eletrônicas.

A questão é como trabalhar os conceitos de Matemática Financeira através do recurso de planilhas eletrônicas, de forma que não seja apenas usar as planilhas como uma calculadora? Diante de uma pesquisa bibliográfica em artigos, eventos e livros constatou-se que existem muitos trabalhos que usam as planilhas eletrônicas em sala de aula, desde a Escola Básica até o Ensino Superior, logo, é possível fazer este trabalho. Mas o diferencial é explorar as planilhas eletrônicas de forma a resolver problemas de Matemática Financeira que criem modelos, ou seja, propondo um enunciado com dados numéricos para resolver de forma genérica, isto é, mesmo trocando quaisquer dados ou números, ainda é possível encontrar a resposta como se fosse um modelo/algoritmo de solução para problema daquele tipo (com aquelas características).

Então, o trabalho é um relato de experiência de um projeto de ensino construído pela professora de Matemática, realizado em 2015/2, no IFRS/Osório, ministrado por um estudante do curso técnico em Informática e estudante do curso

superior em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS) desta instituição de ensino, que tem por objetivo refletir e exemplificar o potencial das planilhas eletrônicas em sala de aula.

O artigo está organizado em seções: na primeira apresenta-se o problema e justificativa, na segunda a base teórica, na terceira, a metodologia seguida dos dados analisados, na quarta, os resultados finais e, por fim, as referências.

2. BASE TEÓRICA: ARTIGOS E DIFERENCIAL

O trabalho está estruturado em um projeto de ensino que necessita três bases teóricas: a Matemática Financeira, a Informática na Educação e a Prática Docente Construtivista e Dialogada, de Freire (1996) e Piaget (1976).

De acordo com Bona e Barcelos (2013), a Matemática Financeira, antes de atividade profissional, é fundamental à vida pessoal. Tendo sua origem no comércio, sua aplicação vem crescendo cada vez mais em razão do aumento das relações financeiras e econômicas na sociedade moderna. Para Araújo (1992, p. 13), “a Matemática Financeira é um ramo da matemática aplicada. Mais precisamente é aquele ramo da matemática que estuda o comportamento do dinheiro no tempo”. E completam os autores Hazzan e Pompeo (2004): “a Matemática Financeira visa estudar o valor do dinheiro no tempo...”.

A disciplina de Matemática Financeira é componente da matriz curricular, da maioria dos cursos da área das Ciências Sociais, como Administração e Contabilidade, sejam técnicos, tecnólogos ou superior, pela sua importante aplicabilidade nas demais disciplinas profissionais dos cursos. Ainda, é de notório saber a preocupação dos professores de Matemática com a construção dos conceitos de Matemática Financeira, como juros compostos e equivalência de capitais, entre outros, devido ao fato dos estudantes ingressarem nestas disciplinas com muitas ‘lacunas’ do aprendizado da Matemática Básica, segundo Bona e Basso (2013). Tais ‘lacunas’ muitas vezes demandam de um tempo da disciplina de Matemática Financeira que no final das aulas terá limitado as ações de interpretação Financeira dos problemas, que é o maior foco da disciplina, ou seja, além de contextualizar, também aplicar os conceitos de Matemática Financeira à vida cotidiana, seja pessoal e/ou profissional.

Tal ideia vem ao encontro do que apontam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, BRASIL, 1998), ou seja, estes orientam para que a Matemática seja uma disciplina que venha a descrever e trabalhar com a realidade/contexto do estudante, para que possa aplicar os conceitos desta disciplina de forma mais prática, e até lúdica, em certas situações. Estes parâmetros apontam dois aspectos fundamentais para o ensino da Matemática: um consiste em relacionar observações do mundo real (situações da vida) com representações, e outro consiste em relacionar essas representações com os conceitos de Matemática.

Conforme Bona (2012), as tecnologias digitais são recursos de construção de ideias e raciocínios diferenciados de acordo com os pré-requisitos de cada estudante que resolver o exercício-problema, assim como viabilizam uma comunicação mais dinâmica entre os colegas e o professor, no caso do ambiente profissional da Administração, a troca de informações entre diferentes setores/departamentos, por exemplo. Além disso, conforme Bona (2012), Bona e Basso (2013), Bona e Barcelos (2013), os recursos digitais possibilitam uma apresentação clara das informações financeiras, facilitando a compreensão dos leigos de como se obtém os resultados. De acordo com estas ideias, e segundo Freire (1996), cabe ao professor tornar a sua matéria apaixonante e útil ao estudante.

E quem seleciona os recursos para melhor ensinar com cidadania aos estudantes é o professor após uma observação - diagnóstico da leitura de realidade dos mesmos - para assim tornar possível um aprender com autonomia e responsabilidade do estudante. Como foi feito neste trabalho, explicado na introdução, a escolha das planilhas eletrônicas foi através de pesquisa com os alunos. Desta forma, entende-se prática docente como a ação do professor com os estudantes tendo nas mãos a sua disciplina para tornar necessária, ou, ao menos curiosa, aos estudantes, para que esta se torne útil a transformar o seu mundo pessoal e/ou profissional, segundo Freire (1996) e D'Ambrosio (1996), no que tange à matemática.

Numa sociedade complexa e em permanente mudança, com muitas inteligências novas surgindo, se faz necessário, segundo Lévy (2004), novas ações, mesmos simples, que sejam divulgadas e as experiências de sucesso trocadas, para que outros interessados na mesma problemática se aventurem a mudar a sua prática. Com cada pequena mudança, o mundo vai se movendo aos poucos, em prol

do progresso da educação e, em paralelo, conjunto ao desenvolvimento da sociedade.

Existem muitos trabalhos que apontam a necessidade de se explorar as planilhas eletrônicas em sala de aula, como por exemplo: Bona (2012), Coser e Filho (2008), Leme (2007), Stieler (2007), Schneider (2008), Borba e Penteado (2003). Estes autores, em especial os últimos, colaboram com a ideia de que o computador pode enriquecer o espaço de aprendizagem, pois o aluno interage com outros instrumentos de estudo, como: Internet, softwares educacionais, planilhas eletrônicas, etc., podendo participar ativamente da construção do seu conhecimento, e não recebê-lo pronto pelo professor ou em forma de material. Outra ideia defendida por Bona (2012; 2013) é que as tecnologias digitais estão no cotidiano de qualquer pessoa atualmente, logo são recursos atrativos a todos pelo simples fato do acesso diário e, além disso, toda a aprendizagem que se dá pela curiosidade torna-se cotidiana, já que, no celular, por exemplo, o estudante pode incorporar esta prática financeira à sua vida pessoal, com toda facilidade, bastando o que se prima neste trabalho: o conhecimento de Matemática Financeira e do recurso de planilha eletrônica.

Ainda, Borba e Penteado (2003), apontam que usar as tecnologias digitais permite aos estudantes, não especialistas em cálculos algébricos, realizar investigações e, assim, analisar os modelos, como destaca Bona (2012; 2013) sobre a vida cotidiana. Além disso, as planilhas proporcionam uma reflexão sobre a resolução de problemas e não apenas extensos cálculos que, muitas vezes, perdem o significado quando aplicados, por exemplo, a financiamentos imobiliários por 30 anos.

O estudo de Milan (2003, p. 63) destaca que “planilha de cálculo Excel dispõe de recursos que podem ser usados para se obter resultados de operações financeiras. (...) ou *construir modelos financeiros* são alguns desses recursos que podem e devem ser utilizados”. Desta maneira, pode-se pensar que o foco é como o professor irá construir atividades que explorem os conceitos de matemática financeira e que possam ser resolvidos segundo os modelos das planilhas. Assim, Hermínio (2008) evidencia que a descoberta pessoal de situações envolvendo conceitos trabalhados em sala de aula e do uso das planilhas destinadas à construção e à análise de gráficos de rendimentos ou amortizações coloca o estudante no universo do mundo real que vive de tecnologias.

Nesse contexto, um elemento primordial a toda prática docente que visa a participação dos estudantes em sala de aula é o diálogo entre professor e estudantes, assim como dos estudantes entre si, porque é este elemento que desencadeia o primeiro passo para o processo de autonomia do estudante quanto a sua aprendizagem, para Bona (2012), Freire (1996), Bona e Leal (2013). Este diálogo é uma forma de o professor se aproximar, entender e estabelecer uma linguagem de comunicação com os estudantes, principalmente pelo processo dinâmico que se vive hoje. Ou seja, os estudantes vivem um processo crescente de cultura digital, e nesse processo o essencial é a ação dinâmica, seja em informação ou comunicação. Nesse sentido, as aulas devem explorar e contemplar esta dinamicidade vivida cotidianamente pelos estudantes, a fim de despertar a curiosidade do processo de aprender.

A leitura do problema, o anotar dos dados, o equacionamento, a resolução e a interpretação dos resultados encontrados para o problema são ações de modelagem matemática, segundo Bassanezi (2002), primordial à aplicação da Matemática Financeira, à vida pessoal e profissional, no caso, da área da Administração.

Desta forma, articula-se a resolução de problemas no espaço das tecnologias digitais que, no caso, é a recusa das planilhas eletrônicas segundo uma prática baseada no diálogo e na troca de aprendizagens e formas de interpretar a resolução do problema até sua resolução, segundo um modelo de matemática. Nesse processo de resolução do problema vive-se um espaço de aprendizagem digital, segundo Bona (2012), que proporciona o aprender a aprender, ou seja, a aprendizagem a partir de uma ou mais curiosidades em colaboração ou cooperação com os colegas, a fim de resolver o problema de Matemática Financeira.

3. METODOLOGIA E DADOS ANALISADOS

O trabalho é um estudo descritivo do tipo relato de experiência de um projeto de ensino que envolve Matemática Financeira e Planilhas Eletrônicas no IFRS – Campus Osório, coordenado pela professora de Matemática, aplicado aos estudantes do curso técnico subsequente em Administração, de primeiro semestre, e aos estudantes do curso superior em Processos Gerenciais, de segundo semestre. Cabe ainda destacar que o estudante do ADS que ministra as oficinas também é

estudante de segundo semestre do seu curso.

O projeto está organizado em três oficinas para cada turma: no Laboratório de Informática, no turno da noite, no período da aula de Matemática Financeira, nas quintas-feiras, para a turma do superior; na aula de Matemática Básica e Financeira, nas sextas-feiras, para a turma do subsequente, ambas com duração de quatro horas-aula, períodos ou créditos cada oficina, sendo uma por mês, de forma a contemplar diferentes recursos das planilhas na resolução de problemas de Matemática Financeira, segundo o método de resolução de problemas de Bassanezi (2002).

Os dados analisados neste relato são as resoluções dos problemas feitas pelos estudantes na última oficina, através de uma atividade final, que envolveu o conteúdo da ementa da disciplina: o de sistemas de amortização. Por exemplo, o enunciado descrito adiante é um problema proposto nesta atividade final:

“Exercício 1) Uma instituição financeira concedeu a um indivíduo um crédito no valor de R\$ 20.100,00, para ser pago em 12 parcelas iguais, com o vencimento da primeira parcela em 30 dias e periodicidade mensal de amortização e juros de 2,90% a.m.. Então:

- a) Determine o valor da parcela a ser paga mensalmente se o sistema for Price e também se for SAC.
- b) Determine o valor de cada parcela de juros paga e o valor a ser amortizado mensalmente, através de uma tabela para o sistema Price e outra tabela para o sistema SAC.
- c) Construa a tabela de financiamento pelo sistema de financiamento MISTO.”

A Tabela 1 é um *Print Screen* da resolução do problema acima apresentado por uma dupla de estudantes na aula.

Já o problema 3 que segue foi uma segunda atividade para ser feito individualmente, primeiro em rascunho no papel e depois nas planilhas eletrônicas:

“Exercício 3) Uma pessoa deseja financiar uma casa própria no valor de 560 mil reais, e pretende pagar em 30 anos, em prestações mensais. O banco escolhido financia apenas 90% do valor cobrando uma taxa de juros compostos de 1,1% a.m, 25 reais por mês de taxa administrativa a ser adicionada no valor da prestação final, e exige um seguro de 1% do valor do imóvel pago em 12 meses, renovado a cada ano até o final do financiamento, a ser adicionado na prestação final. Além disso, como no período atual existe inflação então há 0,05% a.m. de correção monetária no

saldo devedor de cada mês, a serem adicionados na prestação final. Construa as tabelas de financiamento em cada um dos sistemas possíveis no país. E analise qual o salário que deve receber esta pessoa para comprar tal casa, se a lei permite penhorar apenas 30% do seu salário por mês.”

Tabela 1: Print Scrin da resolução do exercício 1 feito por uma dupla de estudantes na aula do curso superior em 30 de outubro de 2015.

Exercício 1																
PRICE					SAC					MISTO					FVA(2,90%,12)	10,01369
t	Jt	R	At	Ct	t	Jt	A	Rt	Ct	t	Jt	At	Rt	Ct		
0				20100	0				20100,00	0				20100,00	C	
1	582,90	2007,25	1424,35	18675,65	1	582,90	1675,00	2257,90	18425,00	1	582,90	1549,68	2132,58	18550,32		
2	541,59	2007,25	1465,66	17209,99	2	534,33	1675,00	2209,33	16750,00	2	537,96	1570,33	2108,29	16979,99		
3	499,09	2007,25	1508,16	15701,82	3	485,75	1675,00	2160,75	15075,00	3	492,42	1591,58	2084,00	15388,41		
4	455,35	2007,25	1551,90	14149,93	4	437,18	1675,00	2112,18	13400,00	4	446,26	1613,45	2059,71	13774,96		
5	410,35	2007,25	1596,90	12553,02	5	388,60	1675,00	2063,60	11725,00	5	399,47	1635,95	2035,43	12139,01		
6	364,04	2007,25	1643,22	10909,80	6	340,03	1675,00	2015,03	10050,00	6	352,03	1659,11	2011,14	10479,90		
7	316,38	2007,25	1690,87	9218,94	7	291,45	1675,00	1966,45	8375,00	7	303,92	1682,93	1986,85	8796,97		
8	267,35	2007,25	1739,90	7479,03	8	242,88	1675,00	1917,88	6700,00	8	255,11	1707,45	1962,56	7089,52		
9	216,89	2007,25	1790,36	5688,67	9	194,30	1675,00	1869,30	5025,00	9	205,60	1732,68	1938,28	5356,84		
10	164,97	2007,25	1842,28	3846,39	10	145,73	1675,00	1820,73	3350,00	10	155,35	1758,64	1913,99	3598,20		
11	111,55	2007,25	1895,71	1950,68	11	97,15	1675,00	1772,15	1675,00	11	104,35	1785,35	1889,70	1812,84		
12	56,57	2007,25	1950,68	0,00	12	48,58	1675,00	1723,58	0,00	12	52,57	1812,84	1865,41	0,00		

Fonte: Print Screen do trabalho dos estudantes.

A discussão em sala de aula para a resolução do exercício 3 foi muito grande e gratificante, pois na fala dos alunos se pôde perceber o domínio dos conceitos de capitalização simples e composta, além dos conhecimentos de rendas e de amortização. Os elementos novos como seguro e taxa administrativa geraram uma discussão muito importante, porque tais problemas não existem nos livros de Matemática Financeira e também não existem nos livros da Administração, logo, este requer um modelo de resolução segundo a ideia de cada pessoa.

A resolução de um estudante para este exercício 3, quando feito à mão, parecia uma grande confusão, pois o estudante não fez uma tabela, e sim uma situação mês a mês, mas depois que passou para a planilha ficou bem claro e certo de compreender seu raciocínio, pois como ele escreveu: “A prestação final no price, no primeiro mês, será seu valor fixo, mais 25 reais da taxa administrativa, mais 5600/12 e isso dá aproximadamente 466,67 do seguro e mais 280 de correção, daí no segundo mês apenas muda a correção, pois o saldo devedor muda (...). Já no

sac precisa fazer a tabela para ver o valor das prestações e a mesma lógica do price apenas a correção vai mudar devido saldo devedor a partir do segundo mês (...)."

Seriam interessantes alguns *Print Screen* da resolução do exercício 3/2, mas devido ao espaço deste artigo não será possível, porém em nada se perde a leitura e interpretação deste projeto de ensino. Existem muitos dados de resoluções de problemas feitos pelos estudantes, selecionados aqui apenas estes dois, para ilustrar e exemplificar o relato de experiência quanto a forma de prática docente.

Nas duas resoluções dos exercícios citados é possível perceber a apropriação dos estudantes sobre os conceitos de Matemática Financeira e das tecnologias digitais como as planilhas eletrônicas, uma tentativa com sucesso dos estudantes em criar modelos para suas resoluções. Um acréscimo muito significativo dado pelas planilhas eletrônicas é a forma de generalizar os pensamentos e as ideias como colocar fórmulas que são conceitos em cada célula, as respostas seriam manualmente colocadas nas colunas e linhas e o professor não teria como descobrir o erro de forma fácil se fosse à mão. Nas planilhas clica-se na célula e pode-se interagir e dialogar mais com os estudantes sob a forma que pensam. Destaca-se que alguns alunos em sala de aula são passivos e pouco interagem, mas nas oficinas participam e se envolvem com a resolução de forma ativa e criativa inclusive.

Destaca-se uma ferramenta das planilhas eletrônicas que encantou os alunos, tanto do subsequente como do superior, a condição "SE", apresentada pelo estudante-ministrante nas oficinas em problemas simples e complexos, como se exemplifica na Figura 2 que segue. Escreve-se aqui o que está escrito na barra de ferramentas para facilitar a leitura apenas: " $=SE (E13<1000;"prejuízo total"; SE (E13,5000; 'lucro médio'; Se(E13.5000;"lucro total")))"$

Por fim, faz-se necessário apontar que o estudante que ministra as oficinas também reflete de forma diferente quanto ao uso da área da Informática por outras áreas, como a Matemática. Nessa reflexão, ocorre um processo crescente de pesquisa na área técnica da Informática e também outra leitura sobre como ensinar algum conceito através das Planilhas eletrônicas que ao olhar deste aluno se basta. Estes momentos de reflexão permitem que o estudante seja cidadão em sala de aula.

TABELA 2: Print Screen da resolução do exercício 3, feito por uma dupla de estudantes na aula do curso subsequente em setembro de 2015.

E14 =SE(E13<1000;"prejuízo total";SE(E13<5000;"lucro médio";SE(E13>5000;"lucro total")))						
	A	B	C	D	E	F
1	Projeção para o ano de 2010					
2	Receita Bruta	Jan-Mar	Abr-Jun	Jul-Set	Out-Dez	Total Ano
3		R\$ 140.000,00	R\$ 185.000,00	R\$ 204.100,00	R\$ 240.000,00	R\$ 769.100,00
4						
5	Despesa Líquida	Jan-Mar	Abr-Jun	Jul-Set	Out-Dez	Total Ano
6	Salários	R\$ 20.000,00	R\$ 26.000,00	R\$ 33.800	R\$ 43.940	R\$ 123.740,00
7	Juros	R\$ 20.000,00	R\$ 15.600,00	R\$ 20.280	R\$ 26.364	R\$ 82.244,00
8	Aluguel	R\$ 12.000,00	R\$ 20.930,00	R\$ 27.209	R\$ 35.371	R\$ 95.510,00
9	Propaganda	R\$ 16.100,00	R\$ 28.870,00	R\$ 33.631	R\$ 43.720	R\$ 122.321,30
10	Suprimentos	R\$ 19.900,00	R\$ 39.000,00	R\$ 50.700	R\$ 65.910	R\$ 175.510,00
11	Diversos	R\$ 25.000,00	R\$ 32.500,00	R\$ 42.250	R\$ 54.925	R\$ 154.675,00
12	Total do Trim	R\$ 113.000,00	R\$ 162.900,00	R\$ 207.870	R\$ 270.230	R\$ 754.000,30
13	Receita Líquida	R\$ 27.000,00	R\$ 22.100,00	-R\$ 3.770,00	-R\$ 30.230,30	R\$ 15.099,70
14	Situação	lucro total	lucro total	prejuízo total	prejuízo total	lucro total
15			Valor acumulado do ano de despesas			R\$ 754.000,30

Fonte: Print Screen do trabalho dos estudantes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho apresenta alguns resultados, como: a verificação da aprendizagem dos conceitos de Matemática Financeira através das resoluções das atividades feitas pelos alunos de ambos os cursos, assim como o bom desempenho nas avaliações formais como provas; a apropriação das tecnologias digitais como as planilhas eletrônicas pelos estudantes na disciplina de Matemática Financeira e em outras disciplinas em que os professores procuraram a professora de Matemática para conversar, por exemplo: contabilidade e custos, onde os alunos estavam usando este recurso de planilhas nas resoluções dos seus problemas sem exemplificação ou explicação; a mobilização dos estudantes em aprender a aprender segundo suas experiências e pesquisas para resolver as atividades, sendo isso muito importante no turno da noite, pois geralmente os alunos estão “querendo que a aula termine para ir embora”, e nas oficinas os alunos ficam envolvidos com a resolução que até esquecem-se da hora.

Assim fica claro que o tempo de sala de aula que os estudantes estão ali envolvidos em resolver os problemas de Matemática Financeira através das Planilhas eletrônicas é um espaço de aprender a aprender, em especial, pois um aluno orienta e explica ao colega, onde aprendem com seus erros e experiências.

Além disso, os modelos de resolução criados pelos estudantes são muito bem construídos e eles se preocupam em explicar o que pensaram em casa situação, sendo assim um processo de reflexão sobre sua própria aprendizagem. Desta forma, os estudantes aprendem muito mais do que está previsto na ementa das disciplinas, porque a curiosidade em melhorar a resolução das atividades explora um refinamento matemática.

Logo, este trabalho é uma ação muito significativa a todos os envolvidos e vem sendo solicitada por todas as turmas de estudantes que abordam conceitos de Matemática Financeira.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. R. V. *Matemática Financeira: uso das minicalculadoras HP12C e HP12BII*. São Paulo: Atlas, 1992.

BASSANEZI, R. C. *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia*. São Paulo: Contexto, 2002.

BONA, A. S. D. *Espaço de Aprendizagem Digital da Matemática: o aprender a aprender por cooperação*. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Porto Alegre: UFRGS, 2012.

BONA, A. S. D.; BASSO, M.V.A. *Novas Práticas investigativas nas aulas de Matemática Financeira*. In: VI Congresso Internacional de Ensino de Matemática, Canoas, p.1-10, 2013.

BONA, A. S. D.; LEAL, L. B. *O diálogo e a autonomia na prática investigativa de Matemática*. In: XV Fórum de Estudos - Leituras Paulo Freire, Taquara, Rio Grande do Sul, p.1-8, 2013.

BONA, A.S. D. *Ações de Investigação na Aula de Matemática*. In: XV Encontro Nacional de Educação Matemática, Curitiba, Paraná, p. 1-15, 2013.

BONA, A.S.D.; BARCELOS, N. *Matemática Financeira: Uma prática valendo-se da tecnologia digital*. In: VI Congresso Internacional de Ensino de Matemática, Canoas, p.1-10, 2013.

BORBA, M. C. e Penteado, M. G. *Informática e Educação Matemática*. 3.ed. Belo

- Horizonte: Editora Autentica, 2003.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação e Cultura. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental e Médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 4v, 1998.
- COSER FILHO, M. S. *Aprendizagem de Matemática Financeira no ensino médio: uma proposta de trabalho a partir de planilhas eletrônicas*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) — Instituto de Matemática, UFRGS, Porto Alegre (RS), 2008.
- D'AMBROSIO, U. *Educação Matemática: da teoria à práxis*. São Paulo: Papyrus, 1996.
- FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- HAZZAN, S.; POMPEO, J.N. *Matemática Financeira*. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.
- HERMÍNIO, M. H. G. B. *O processo de escolha dos temas dos Projetos de Modelagem Matemática*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) — Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro (SP), 2008.
- LEME, N. D. *O Ensino-Aprendizagem de Matemática Financeira Utilizando Ferramentas Computacionais: uma abordagem construcionista*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) — Centro das Ciências Exatas e Tecnologias, PUC-SP, São Paulo (SP), 2007.
- LÉVY, P. *As tecnologias da Inteligência - O futuro do pensamento na era da Informática*. 13ª ed. São Paulo: Editora 34, 2004.
- MILAN, A. C. *O Ensino da Matemática Financeira: uma Abordagem Orientada à Incorporação de Recursos Tecnológicos*. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente (SP), 2003.
- NCTM. Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar. Lisboa: APM e IIE (trabalho original em inglês, publicado em 1989), 1999.
- PIAGET, J. *Estudos Sociológicos*. Rio de Janeiro: Forense, 1973.
- PIAGET, J. *Seis estudos de Psicologia*. Rio de Janeiro: Forense, 1976.

POLYA, G. *A arte de resolver problemas* Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

PONTE, J. P.; BROCARD, J. OLIVEIRA, H. *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

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