

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Comunicação Científica



NOVAS PRÁTICAS INVESTIGATIVAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA FINANCEIRA

Aline Silva De Bona¹

Marcus Vinicius de Azevedo Basso²

Educação Matemática no Ensino Superior

Resumo: O artigo é um estudo teórico e prática (estudo de caso) sobre as práticas docentes que contemplam a ação investigativa através de atividades-problemas que possibilitem os estudantes nas aulas de Matemática Financeira construir os conceitos valendo-se das suas experiências. Este estudo é realizado com estudantes do ensino superior - tecnólogo do IFRS - Campus Porto Alegre com a finalidade de melhorar a qualidade da Educação Matemática Financeira dos estudantes, e está articulado a uma pesquisa-ação, pois esta oportuniza a transformação da prática docente e o desenvolvimento crescente da autonomia dos estudantes, em que se analisa o conteúdo das falas e resoluções dos estudantes. Assim, o objetivo deste artigo é refletir sobre conceitos teóricos e práticos que versão sobre as práticas investigativas em Matemática. Aponta-se como resultados parciais que a forma de mobilizar os estudantes a participar das aulas de Matemática Financeira é viabilizar atividades investigativas em que o diálogo entre professor e estudantes, e estudantes entre si é primordial; e ainda a apropriação das tecnologias digitais online é bem aceita e recebida pelo professor e colegas, como recurso atrativo ao processo de aprender a aprender Matemática.

Palavras Chaves: Investigação. Educação. Práticas. Diálogo. Educação Matemática.

1. INTRODUÇÃO

A disciplina de Matemática Financeira está presente na grade curricular, da maioria dos cursos da área das Ciências Sociais, como Administração e Contabilidade, sejam técnicos, tecnólogos e superior, pela sua importante aplicabilidade nas demais disciplinas profissionais dos cursos. Além disso, é de notório saber a preocupação dos professores de Matemática a com a construção dos conceitos de Matemática Financeira, como juros compostos e

¹ Doutora em Informática na Educação. Professora de Matemática do IFRS-Campus Poa. E-mail: aline.bona@poa.ifrs.edu.br

² Doutor em Informática na Educação. Professor de Matemática da UFRGS. E-mail: mbasso@ufrgs.br

equivalência de capitais, entre outros, devido ao fato dos estudantes ingressarem nestas disciplinas com muitas ‘lacunas’ do aprendizado da Matemática Básica.

Estas ‘lacunas’ muitas vezes demandam de um tempo da disciplina de Matemática Financeira que no final das aulas irá ter 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 a vida cotidiana, seja pessoal e/ou profissional. Tal ideia vem ao encontro do que aponto 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.

Leciona-se esta disciplina faz algum tempo e percebe-se que cada vez mais os estudantes quando questionados sobre o que é Matemática Financeira e qual seu objetivo, no início das aulas, estes respondem de forma correta:

Estudante A: “... é uma parte da matemática que aplica suas ideias e fórmulas no estudo da mudança do dinheiro ao andar do tempo”.

Estudante B: “A matemática financeira iniciou com os regimes econômicos, e com a lógica contábil devido ao começo dos empréstimos financeiros, logo ela trata de aplicar a matemática da escola nestes problemas de dinheiro e datas de tempo, assim como moedas”.

Estudante C: “Não sei bem, mas a matemática financeira não é só o uso do dinheiro e seu lucro, é também as opções de operações financeiras com dinheiros, não só sua posse”.

A partir destas falas dos estudantes de ensino superior – tecnólogo em Processo Gerenciais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Porto Alegre, em 2013-1, transcritas como exemplos pode-se constatar que os estudantes compreendem o objetivo da Matemática Financeira que é “*estudar as maneiras de movimentação/evolução do dinheiro com o tempo nas aplicações e pagamentos de empréstimos*” para um estudante D que sintetiza as ideias dos colegas em debate. Paralelamente, analisando-se sobre o olhar do ensino da Matemática Financeira o que importa é trazer situações reais, contextualizadas, até lúdicas que proporcionem o espaço em sala de aula para aprender a aprender os conceitos de Matemática, segundo Bona (2012), desde a Básica até a Financeira.

Articulando as ideias de Freire (1996); Bona, Leal (2013); D’Ambrosio (1996); Ponte, Brocardo, Oliveira (2009); Bona (2012); Piaget (1973); e Fiorentini, Lorenzato (2007), aos

conceitos de autonomia, diálogo, Educação Matemática, ação e atividade de investigação, tecnologias digitais, aprendizagem cooperativa e pesquisa em Educação Matemática, tem-se a base para a pesquisa apontada neste artigo sobre as novas práticas investigativas nas aulas de Matemática Financeira.

Esta pesquisa faz parte de uma pesquisa-ação realizado no IFRS – Campus Porto Alegre, em 2013, em andamento. A metodologia da pesquisa é a pesquisa-ação, ou seja, um método qualitativo e colaborativo de trabalho, em que os estudantes e professores trabalham mutuamente cada qual com suas especificidades, segundo Barbier (2004). Adota-se esta metodologia pela sua possibilidade de transformação da prática docente através da articulação entre pesquisa e ação, de acordo com Bona (2012). Desta forma, aponta-se a análise de dados como um estudo de caso, que analisa o conteúdo das falas e resoluções das atividades-problemas, com Matemática Financeira, isto é, a resolução feita pelos estudantes a um problema de investigação de Matemática Financeira em aula, e o desenvolvimento da aula – da prática - da professora-pesquisadora e dos estudantes a esta atividade de investigação.

Destacar que os erros na resolução dos problemas de Matemática Financeira ocorrem por motivos de: (1) interpretação; (2) dificuldades conceituais com a fórmulas; (3) distinção de juros simples e compostos; (4) articular taxas e prazos em igual períodos; (5) comparação entre quantias em datas/tempos diferentes. Colaboram com esta ideia os autores a seguir:

“A maior parte dos erros na resolução de problemas ocorre devido à comparação de quantias em datas distintas (considerar que parcelas iguais em datas distintas tenham o mesmo valor); a se considerar que taxas de acréscimos ou descontos acumulados podem ser somadas em lugar de ter seus fatores de correção multiplicados; a se considerar que o valor não se altera ao longo do tempo; à utilização de juros simples em vez de juros compostos; à utilização de fórmulas sem o devido entendimento de seu significado” (SANTOS, VEIGA, SÁ, 2012, p.7).

O objetivo deste artigo é apontar alguns resultados teóricos e práticos sobre a conceituação de novas práticas investigativas em sala de aula de Matemática Financeira, proporcionando com isso uma reflexão sobre a ação docente do professor de Matemática.

O artigo está organizado: 1. Introdução, que contempla justificativa, metodologia e objetivo; na seção 2, as conceituações teóricas, denominada por Novas Práticas Investigativas nas Aulas de Matemática, e na seção 3, um Estudo de Caso com Matemática Financeira; por fim, as considerações finais e as referências bibliográficas.

2. NOVAS PRÁTICAS INVESTIGATIVAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Nesta seção pretende-se apontar algumas conceituações teóricas como as de prática docente, investigação em sala de Matemática e o diálogo, pois estes proporcionam a

compreensão do conceito explorado sobre novas práticas investigativas nas aulas de Matemática, neste artigo em particular para a Matemática Financeira.

Ao refletir sobre o que é prática docente se depara com um tripé: professor, estudante e conhecimento, segundo muitos pesquisadores na área da Educação. No caso da Educação Matemática, alguns pesquisadores, como D'Ambrósio (1996), e Fioretini e Lorenzato (2007), destacam que ampliação dos significados da prática docente se dá na medida em que possibilita um apropriar-se da realidade em movimento, implicando coerência e abertura epistemológica para perceber que as ações docentes se desenvolvem em contextos muito particulares das experiências e vivências de cada ser docente, mediadas por sujeitos também singulares, como estudantes atuais e antigos, professores de hoje e de ontem, direções e supervisões pedagógicas, estabelecendo um diálogo muito autoreflexivo entre o pensamento cotidiano e o pensamento científico da Matemática.

Com esta conceituação de que a prática docente é um processo de formação permanente articulado ao ser professor, aos estudantes e ao conhecimento Matemática, se faz necessário que cada professor busque sua concepção pedagógica para assim delinear estratégias de como proporcionar aos estudantes formas e meios de possibilitar o aprender a aprender os conceitos de Matemática, e paralelamente se desafie a estudar novas leituras sobre os conhecimentos de Matemática, ou seja, que este se disponha a estudar novamente periodicamente as questões pedagógicas e específicas de conteúdos de Matemática, porém se posicionando segundo um novo olhar.

Um exemplo, quando na licenciatura em Matemática estuda-se os conteúdos de Matemática Financeira o foco é aprender o conhecimento específico e não pensar em como possibilitar o aprendizado deste aos estudantes de um curso superior em Processos Gerenciais, no caso. Este mesmo professor, depois de formado, trabalhando como docente se vê neste desafio e participar de uma formação continuada quanto aos aspectos pedagógicos e específicos desta Matemática Financeira o fará refletir sobre um outro olhar, como se questionar: Como abordar estas questões com estudantes que não serão professores de Matemática? Como aplicar estas questões na realidade? De que forma explorar a curiosidade para este ou aquele assunto? E outras questões.

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, Leal (2013). Este diálogo é uma forma do 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.

O professor ao observar a ação dos estudantes em sala de aula durante as atividades-problemas pode explorar o contexto e o que lhes é curioso na realidade de cada estudante ou grupo deles. Desta observação, o professor deve refletir e assim conduzir seu planejamento de atividades-problemas e aulas no geral. Visto que a Matemática é uma ciência que surgiu historicamente do desenvolvimento do homem, logo ela está na vida diária dos estudantes, mas seu despertar se dá via Educação Matemática, através de atividades-problemas contextualizados que possibilitem aprender a aprender conceitos de Matemática, para Bona (2012); D' Ambrósio (1996), Bona; Leal (2013).

O que seriam estas atividades-problemas nas aulas de Matemática Financeira? Estas atividades são meios pelos quais os professores podem explorar a ação de aprender a aprender em sala de aula os conceitos de Matemática, no entanto não podem ser somente tarefas, segundo Bona (2013), estas devem proporcionar a ação de investigar.

Investigar, para Ponte, Brocardo e Oliveira (2006), é procurar conhecer o que não se sabe, é descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos ou desconhecidos de maneira que procurar identificar suas propriedade e o processo de criação.

A resolução de problemas de Matemática, de acordo com Pólya (1978), são investigações que proporcionam ao estudante aprender Matemática como se fossem descobridores (cientistas) da ciência da Matemática, tornando a construção parecer uma ciência experimental e indutiva. É muito comum os professores associarem os problemas com as atividades de investigação, mas estes não são únicos, uma atividade de investigação precisa abordar questões abertas, não afirmativas e nem com caminhos únicos de resolução, em que o estudante possa fazer novas e outras perguntas.

Para Ponte, Brocardo e Oliveira (2006), o primeiro passo para a investigação é identificar o problema/atividade a resolver, a sua exploração preliminar e a formulação de questões. O segundo é o processo de formulação de conjecturas, e o terceiro inclui a realização de testes e a reformulação de conjecturas. Depois desta realização, se faz a argumentação, que significa a demonstração e avaliação do trabalho realizado. Esse passo de argumentação ocorre em grupos e depois com a turma toda geralmente.

Associado ao conceito de investigar está a ação coletiva, segundo Bona (2012; 2013). Esta ação coletiva dos estudantes está intimamente relacionada com o mundo em que vivem, ou seja, baseado na informação e comunicação muito dinâmica, decorrente das tecnologias digitais online. Além das calculadoras e planilhas eletrônicas que estão presentes na rotina de trabalho da maioria dos estudantes, estes recursos também estão em sala de aula de Matemática Financeira, no entanto a comunicação, a troca de ideias e informações entre os estudantes, é uma estratégia de aprendizagem que deve ser valorizada em sala de aula, segundo Bona (2012).

Atualmente, os estudantes 'compartilham' as estratégias de resolução e/ou resolvem de forma cooperativa, ou seja, eles fazem juntos, e não apenas dividem tarefas. A ação de 'compartilhar' demonstrada pelos estudantes no processo de resolução de uma atividade-problema é cada vez maior, sendo esta uma atitude de autonomia dos estudantes e de responsabilidade com seu próprio processo de aprendizagem. Nesse processo de compartilhamento entre os estudantes fica evidente a aprendizagem cooperativa, de acordo com Bona (2012).

Assim, as atividades-problemas de investigação proporcionam ao estudante a autonomia de escolher o caminho, a ferramenta de Matemática para resolver, e também a exploração de outros meios, como as tecnologias digitais, para melhor explicar suas ideias/pensamentos, desde uma representação mais clara da conjectura que fez até um teste para esta. Nesse sentido, a atividade investigativa é uma forma de viabilizar a ação do estudante em sala de aula, de acordo com Bona (2013).

Então, entende-se como uma nova prática investigativa na aula de Matemática como uma ação coletiva entre professor e estudantes baseada no diálogo, e suportada pela forma investigativa de resolver as atividades-problemas articulado ao meio escolhido - contextualizado pelo grupo de estudantes adequado a atividade-problema. Esta ação está repleta de autonomia de ambas as partes, seja do professor em observar o estudante e se colocar na posição de um orientador - questionador, e seja do estudante em assumir sua responsabilidade sobre sua aprendizagem, desde sua interação com colegas e professor, e processo de pesquisa - investigação que se coloca frente a atividade-problema a ser resolvido.

3. ESTUDO DE CASO COM MATEMÁTICA FINANCEIRA

Particularizando a seção 2 para a Matemática Financeira tem-se que os recursos explorados pelos estudantes, de forma natural e espontânea, seja do ensino médio, técnico e superior, é, primeiramente, a calculadora e depois as planilhas eletrônicas. E a forma

explorada pelos professores de Matemática, que adotam uma prática investigativa, geralmente é através de problemas, porém muitos destes são apenas tarefas, já que não permitem ao estudante explorar nenhum conceito além do solicitado como resposta.

Outra questão fundamental quanto as atividades de investigação é que estas devem ser abertas para permitir as diferentes soluções, além disso é usual os professores usarem estas atividades-problemas apenas para iniciar um conteúdo novo e depois não mais explorá-las.

Estuda-se uma atividade-problema trabalhada na aula de Matemática Financeira do ensino superior - tecnólogo do IFRS - Campus Porto Alegre, em 2013-1. Além da atividade-problema em si, transcreve-se resoluções e falas dos estudantes em sala de aula, todas com termo de consentimento assinado, com a finalidade de se analisar o processo de aprendizagem do conceito de Matemática Financeira aqui explorado que é o de Valor Presente.

Atividade-problema de Investigação: *Um conjunto de sofás é vendido a prazo em 5 prestações mensais de 400 reais cada uma, sendo a primeira um mês após a compra. Se o pagamento for à vista, o preço cobrado é de R\$ 1.750,00. Qual a melhor alternativa de pagamento de um comprador que consegue aplicar seu dinheiro a juros compostos, à taxa de juros compostos iguais de 2% a.m.?*

A professora explora esta atividade-problema da seguinte maneira: primeiro entrega as questões de forma aleatória aos estudantes, em duplas sentados em sala de aula, sendo estas questões diferentes, mas que exploram o mesmo conceito. A professora solicita que os estudantes descubram estratégias de como resolver e propõem 30 min para finalizar a atividade, em que cada dupla deve vir ao quadro apresentar e discutir com os colegas a solução. Esta atividade-problema foi proposta no decorrer da área um da disciplina que tem o objetivo de trabalhar a capitalização simples e composta, e a única "fórmula" construída até este momento formalmente com os estudantes é a da capitalização composta como sendo uma exponencial, isto é, $S = C(1+i)^t$, sendo S= saldo ou montante, C = capital, i = taxa e t = prazo. Cabe destacar que estas denominações aos elementos foram criadas pelos estudantes em sala de aula, durante a resolução de uma atividade-problema. E pretende-se que os estudantes construam a ideia de encontrar o valor presente de um fluxo através da aplicação da soma dos termos de uma progressão geométrica finita.

Devido a limitação dos caracteres deste artigo, seleciona-se duas soluções, transcritas de forma literal, dadas pelos estudantes, que serão denominados pelas Duplas, como D1 e D2. Os sinais de ^ ou * adotado pelos estudantes no quadro quando realizam suas explicações é comum, assim os mantive como um elemento de apropriação das tecnologias digitais por esta

ser a escrita usada pelas planilhas para, respectivamente, a operação de potenciação e multiplicação.

D1: *"Se fizermos $400 \times 5 = 2000$ reais assim já sabemos que o preço à vista vale a mais a pena. Isso já sabemos que não pode fazer pois estão em tempos diferentes! Agora se pensar que tendo o valor à vista e aplico ele em 2%, e vamos tirando as parcelas para pagar, temos que: $1750 \times 1,02 = 1785$ no final do primeiro mês que vamos sacar 400, logo $S = 1385$ para render em $1,02 = 1412,70$ e segue a lógica, que $1412,70 - 400 = 1012,70 \times 1,02 = 1032,94$, daí menos a terceira prestação que fica $632,94 \times 1,02 = 645,61$ menos a penúltima parcela fica 245,61 de saldo.... $245,61 \times 1,02 = 250,52$, não dá para pagar a última parcela falta 148,48. Fica mais barato comprar a vista, pois aplicar o dinheiro que tenho a vista não dá para comprar a prazo falta na última".*

D2: *"Se cada parcela tem juro projetado temos que pensar que cada uma é um saldo de uma aplicação de capitais variados, assim... a primeira parcela é o saldo de x aplicado um mês, depois a segunda parcela é um outro capital y aplicado dois meses,com números: $400 = x(1 + 0,02)$ daí $x = 392,16$; $y = 400/(1,02)^2 = 384,47$; $z = y/1,02 = 376,93$... $376,93/1,02 = 369,54$ $369,54/1,02 = 362,30$. Se somar tudo temos o preço base para financiar e daí podemos comprar com o a vista porque estão no mesmo momento, isso deu: $1885,40 > 1750$ a vista, então vale mais comprar a vista, pois o desconto dado é melhor".*

Na sequência se transcreve algumas interações dos demais colegas com cada dupla:

Estudante A com a D1: *"Não posso aplicar 2000 reais e ir tirando as parcelas, pois se tivesse este valor pagaria a vista, e não a prazo. E também não tem lógica parcelar sem juros, daí significa que quando as loias fazer o mesmo preço a vista e parcelado eu devo pagar parcelado, pois vou pagar o juro igual, ne?"*

Estudante B com a estudante A e D1: *"Eu concordo com o que fizeram. O meu problema é parecido e fiz uma lógica semelhante mas mais geral, olhem: Valor Hoje (sem juros do financiado) é última parcela: $400/(1,02)^4$, quarta parcela: $400/(1,02)^3$, terceira parcela: $400/(1,02)^2$, segunda: $400/(1,02)^1$ e a primeira não tem juros. Daí fica $Atual = 400 + 400/(1,02) + 400/(1,02)^2 + 400/(1,02)^3 + 400/(1,02)^4$, pensei parecido com o que fizemos com a capitalização composta para achar a exponencial. Daí acho 1885,38, sendo a vista mais em conta."*

Estudante C com a D2 e com o estudante B: *"As resoluções são parecidas, e a ideia de generalizar deve existir pois imagina 30 parcelas, então pensei em fazer com o financiamento, como se pudesse levar tudo para o futuro, isto é, a primeira parcela será corrigida 4 meses, a segunda 3 e assim por diante até a última, ficando semelhante ao que B fez, mas agora a gente vê a soma da progressão geométrica de razão 1,02 e primeiro termo 1 se deixamos só a parcela, tipo os 400. Fica assim, Saldo em 5 meses: $400 * [(1,02)^5 - 1]/(1,02 - 1) = 2081,62$, agora se desejamos saber o capital único que gerou este valor fizemos $2081,62 = C(1,02)^5$, e obtemos $C = 1885,38$. Entendem assim cria-se uma regra geral...."*

Estudante A com C: *"Bah muito bom colega, e entendi bem como vc fez e explicou...vou testar no meus problema....testei na HP12C que tem as funções prontas e deu o mesmo resultado...."*

Observando a resolução e a discussão parcial dos estudantes se constata que os mesmos estão em caminho/processo de descobrir a fórmula para calcular o valor presente e o futuro das rendas certas postecipadas. Sendo esta lógica muito importante pois desencadeia todas as demais rendas, sejam antecipadas ou diferidas. Porém a construção iniciada acima em 2 dias de 2 períodos de aula cada, ainda continua e a ação da professora é sempre questionar os estudantes com novos problemas, buscando valorizar as ideias do grupo.

Todos os estudantes da turma participam e se envolvem com as resoluções, e de uma forma muito interessante e rápida, porque as vezes o planejamento prevê dois períodos para uma série de atividades-problemas e estes resolvem tudo em apenas um período, ou ao contrário, acrescentam outros elementos a discussão que levam 3 ou 4 períodos para finalizar as resoluções. Para fins de qualificações ilustrativas, esta turma tem 20 estudantes frequentes, e apenas uma estudante não compartilhou sua resolução com os colegas via *GoogleDocs*, e 18

destes conquistaram com suas duplas a generalização da fórmula de rendas certas postecipadas para o montante, e todos compreenderam e finalizaram a generalização do valor presente junto com os colegas no quadro em sala de aula, na segunda aula. A avaliação (prova) feita com esta turma em 5 dias após estas aulas foi de excelente resultado, pois todos os estudantes demonstram a compreensão dos conceitos e suas aplicações.

Este processo de construção dos conceitos de Matemática Financeira, no qual os estudantes nestas aulas usam desde as calculadoras, como Financeira (HP12C) e a científica, até as planilhas eletrônicas, e trocam ideias e informações de maneira investigativa para resolver a atividade-problema, é muito significativo aos estudantes, porque estes demonstram boa compreensão das demais atividades-problemas e também participam da aula com opiniões certas e críticas.

Então explorar atividades-problemas de investigação em sala de aula, valendo-se das estratégias dos estudantes para resolver estas questões, permite com que se possibilite um processo de aprender a aprender Matemática, e tornando-se possível diversas aplicações da Matemática Financeira tanto na vida real como contata os estudantes A e C.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo apresenta algumas conceituações e exemplifica com uma prática, assim cumpre seu objeto de refletir sobre a teoria e a prática que versão sobre as novas práticas de investigação nas aulas de Matemática Financeira. Desta maneira, pode-se apontar que os estudantes, particularmente, do ensino superior, noturno, que são ditos quietos e até desinteressados em Matemática Financeira, além de participar, envolvem-se com as atividades-problemas, levam para casa e compartilham as ideias/estratégias mesmo fora da sala de aula. Além disso, os estudantes mostram compreender plenamente os conceitos de Matemática, e buscam generalizações destes conceitos aplicados a situações cotidianas, e de profissionalização do curso. Destaca-se como relevante a ação dos estudantes em sala de aula e também a possibilidade deste trazer para a sala de aula os conhecimento que já tem assim como a apropriação das tecnologias digitais online presentes na vida de todo cidadão, com isso é primordial a toda prática docente a inclusão desta ação investigativa baseada no diálogo entre professor e estudantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBIER, R. **A Pesquisa-Ação**. Serie Pesquisa em Educação. Tradução de Lucie Didio. Brasília: Liber Livro Editora, 2004.

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

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.; 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, 2013, p.1-8.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental e Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 4v., 1998.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática**: da teoria a práxis. Campinas, SP: Papirus, 1996.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários a prática educativa. 22ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

PIAGET, J. **Estudos Sociológicos**. Rio de Janeiro: Forense, 1973.

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

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

SANTOS, R. P.; VEIGA, J.; SÁ, I.P. Uma proposta de formação continuada sobre matemática financeira para professores de matemática do ensino médio. In: **Revista Eletrônica TECCEN**, Vassouras, v.5, n.2, p.5-30, mai./ago., 2012.