



VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA

ULBRA – Canoas – Rio Grande do Sul – Brasil.

04, 05, 06 e 07 de outubro de 2017

Comunicação Científica

ESTUDO DA INTERSECÇÃO ENTRE PEDAGOGIA DE PROJETOS, MODELAGEM MATEMÁTICA E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS VISANDO O ENSINO DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Gabriela Correia da Silva¹

Zulind Luzmarina Freitas²

Ernandes Rocha de Oliveira³

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Resumo

A proposta de pesquisa nasce das várias questões formuladas pela autora durante o estágio no Curso de Graduação em Licenciatura em Matemática. A Escola, na qual foi realizado o estágio, adota a pedagogia de projetos como base para alcançar o envolvimento e aprendizagem dos alunos. Durante o estágio observou-se que os alunos que nela estudam, traçam suas próprias maneiras de estudar determinado conteúdo. Nessa perspectiva de ensino/aprendizagem cada aluno, juntamente com o professor, tem a responsabilidade de planejar o seu dia escolar e de pesquisar assuntos que vão ao encontro de interesses próprios. Objetivando compreender o aprender e o ensinar nessa perspectiva nossa pesquisa busca olhar para práticas adotadas por professores/coordenação/direção que simpatizam/adotam a perspectiva de Ensino por Projetos trazendo elementos de análise que serão construídos a partir do estudo na literatura da inter-relação da modelagem matemática, da resolução de problemas e da perspectiva de abordagem por projetos, para compreender melhor essa prática. Trata-se de uma investigação qualitativa, de vertente crítica (Freire, 1998). Esta pesquisa é parte de uma dissertação de mestrado realizado na UNESP na área de Educação Matemática. Os dados serão constituídos a partir de questionários e de entrevistas realizadas com professores, diretores e coordenadores de Escolas.

Palavras-chave: Educação Matemática. Ensino por Projetos. Modelagem Matemática.

¹ Aluna de mestrado do Programa de Ensino e Processos Formativos UNESP/ Educação Matemática Faculdade de Engenharia da UNESP, Ilha Solteira, São Paulo, gabrielac909@hotmail.com

² Doutor em Ensino de Ciências, docente do Departamento de Matemática da Faculdade de Engenharia da UNESP, Ilha Solteira, São Paulo, zulind@mat.feis.unesp.br, end. Av. Brasil Centro, 56, Ilha Solteira, SP, CEP 15385-000

³ Doutor em Matemática, docente do Departamento de Matemática da Faculdade de Engenharia da UNESP, Ilha Solteira, São Paulo, ernandes@mat.feis.unesp.br

Introdução

Esse artigo é parte de um trabalho, em andamento, de dissertação de mestrado desenvolvido na UNESP na área de Educação Matemática. A ideia do trabalho de dissertação tem início na disciplina de Estágio Supervisionado I, no Curso de Graduação em Licenciatura em Matemática, quando a autora desse trabalho cumpria suas horas obrigatórias de estágios. O estágio foi realizado na Escola Maria Peregrina na cidade de São José do Rio Preto – São Paulo, essa Escola se propõe a adotar a metodologia da pedagogia de projetos como base para alcançar o envolvimento e aprendizagem dos alunos. Durante esse estágio foi possível observar que os alunos que nela estudam, traçam suas próprias maneiras de estudar determinado conteúdo. Na trajetória vivida foi possível observar a empolgação e alegria dos professores em fazer parte dessa Escola, assim como a da própria autora. Na perspectiva de ensino/aprendizagem dessa Escola, cada aluno, juntamente com o professor, tem a responsabilidade de planejar o seu dia escolar e de também pesquisar assuntos que vão de encontro com interesses próprios.

Nessa ocasião surgiram vários questionamentos, quanto à formação dos professores que lecionam matemática para adentrar numa tal perspectiva. Na percepção da autora os professores encontravam muita dificuldade ao mesclar os conteúdos matemáticos a um determinado Projeto, principalmente quando este projeto se tratava de temas históricos ou políticos como, por exemplo: “A CORRUPÇÃO NO BRASIL”. Temas dessa natureza dificultavam para a professora “o ensinar matemática”, o qual se restringia a uma lista de exercícios relacionados ao conteúdo, com o lema Ensino por Projetos. Nesse sentido o investimento central da autora é dirigido para a questão de como tratar os conteúdos matemáticos quando se tem como proposta de trabalho a perspectiva da pedagogia de projetos. Outras questões que farão parte do estudo estão relacionadas à estrutura da escola, a direção, e a coordenação, no sentido de relacioná-los ao incentivo do trabalho do professor. Outras questões que serão assuntos do trabalho de dissertação estão relacionadas ao trabalho isolado de um professor quando essa perspectiva está em foco. Como é apresentada na literatura a perspectiva de ensino de matemática por Projetos?

Na busca de aprofundamento para respaldo e relevância da problemática apresentada, o artigo em questão é uma investida inicial de resultados de pesquisas e de documentos que sustentam e orientam o caminhar da problemática proposta.

Metodologia

Trata-se de uma investigação qualitativa, de vertente crítica (Freire, 1989). Os dados serão constituídos a partir de questionários e de entrevista realizada com professores, diretores e coordenadores de Escolas. Desta maneira, as perguntas serão elaboradas a partir dos indicadores, nos quais Laville & Dionne (1999) ressaltam que para se determinar os indicadores, é necessário decompor o conceito e assim conseguir colocar um olhar crítico sobre o que se conseguiu. Portanto, é necessário decompor alguns conceitos importantes para a pesquisa, por exemplo, a palavra projeto, e assim conseguir elaborar as questões.

Três escolas do Nível Fundamental II foram selecionadas. A escolha do Nível Fundamental II se deve ao fato de que as bases da Álgebra, Geometria e Aritmética são iniciadas neste ponto. As três escolas selecionadas foram na tentativa de valorizar: i) trabalhos realizados por professores de maneira isolada; ii) trabalhos onde a direção/coordenação adota a perspectiva de projetos junto com os professores; iii) trabalhos onde toda a comunidade escolar está integrada ao trabalho com projetos, sendo professores, direção, coordenação e famílias dos alunos.

As escolas selecionadas são: E. M. Paul Percy Harris (São José do Rio Preto – SP), E. M. Regina Mallouk Prof (São José do Rio Preto – SP) e Escola Maria Peregrina (São José do Rio Preto – SP).

Desenvolvimento

Objetivando compreender o aprender e o ensinar na perspectiva de projetos essa pesquisa apresenta estudos iniciais trazendo elementos que servirão de base para adentrarmos em aspectos relacionados à inter-relação da modelagem matemática, da resolução de problemas e da perspectiva de abordagem por projetos, para compreender melhor essa prática.

Encontramos em SKOVSMOSE (2000) resultados de pesquisas em Ensino de Matemática relacionados à modelagem matemática. Para esse autor as práticas voltadas para produzir cenários de investigação diferem-se fortemente daquelas baseadas em exercícios. Essas diferenças podem ser observadas através da matriz segundo SKOVSMOSE (2000), o qual define diferentes ambientes de aprendizagem:

	Exercícios	Cenários para Investigação
Matemática pura	(1)	(2)
Semirrealidade	(3)	(4)
Realidade	(5)	(6)

FIGURA 1 – Ambientes de aprendizagem

O ambiente (1) diz respeito ao paradigma do exercício que consiste em duas partes: primeiramente o professor apresenta algumas ideias e técnicas matemáticas (teoria) e posteriormente os alunos trabalham com exercícios pré-selecionados pelo professor. Esse é um método bastante utilizado em sala de aula pelos professores e, em geral, o futuro professor também o sanciona e o adota muitas vezes pelo fato de já o ter vivenciado enquanto aluno, o que o faz sentir-se confortável diante da sala. Para Skovsmose (2000) o ambiente de aprendizagem (1) consiste apenas em exercícios aplicados à matemática pura, sem vínculos diretos com a realidade. Segundo o autor, o ambiente (2) também não possui vínculos com a realidade, mas permite ao aluno uma maior liberdade, uma vez que ele pode analisar o exercício de diversas formas, criando seu próprio método de resolução. O autor caracteriza o ambiente tipo (3), pelo fato do exercício localizar-se em uma semirrealidade, que não chega a ser uma realidade completa (envolvendo várias variáveis), mas já possui elementos concretos, diferentes da matemática pura. O ambiente tipo (4) é diferenciado, pois levanta perguntas em relação ao ambiente tipo (3), uma vez que este não se importa com problemas externos ao que foi apresentado no enunciado. Segundo Skovsmose (2000) o ambiente (5) é constituído por somente exercícios, porém estes são baseados em dados da realidade, como taxas de desemprego, contas de energia, impostos, sem levar em consideração os fatores causadores

desses dados. Já o ambiente (6), segundo o autor, além de utilizar-se de dados obtidos na realidade, ele questiona os fatores que causaram tais dados.

Uma experiência apresentada por Borges; Rosselli; Firão; Oliveira; Freitas (2015) utiliza a matriz apresentada por Skovsmose (2000). Nessa proposta alunos de graduação em um Projeto Universidade/Escola desenvolvem uma proposta de atividade atuando com uma turma EJA.

Nesse artigo alunos de graduação se questionam em direção ao ensino em que foram formados e que, algumas vezes, estão submetidos enquanto alunos de graduação. Para eles em geral os professores baseiam seu ensino nos ambientes (1) e (3) apresentados na Figura 1, o que, segundo as suas percepções, está associado à aprendizagem de apenas uma pequena parcela dos estudantes da classe. Desta maneira, com o intuito de tentar atingir, em termos de aprendizagem, uma maior quantidade de alunos da sala, trabalham em direção a criação do ambiente de aprendizagem de número 4. No decorrer desse processo o trabalho dos graduandos foi o de investir na ideia de propiciar cenários de investigação em sala de aula. Uma das atividades realizadas se refere ao conteúdo de sólidos geométricos trabalhado após a abordagem do mesmo por um dos professores da disciplina de matemática. Conforme citação dos autores a situação observada em sala de aula incentivou a esses alunos de graduação a necessidade de resolver o problema de como abordar assuntos de matemática a partir de abordagens significativas tanto para os graduandos quanto para os alunos da escola, a necessidade de reconhecerem as suas próprias dificuldades no decorrer do processo e a construir em pequenos grupos e com a ajuda de um grupo maior, suas próprias soluções, em aprofundamentos na teoria apresentada.

A proposta apresentada evidencia do ganho que um estudante de graduação pode ter em participar de projetos que envolvam a Educação, uma vez que nas disciplinas dos currículos normais de Matemática existe uma deficiência que é a pouca importância dada aos aspectos sociais na formação desses estudantes. O artigo chama atenção, baseado nos estudos de Villani (1999), no que tange à responsabilidade da educação de influenciar decisões futuras sobre a melhoria da qualidade de vida no planeta. Segundo esses estudos uma das formas desta responsabilidade ser trabalhada é aproximar o estudante de problemas sociais

locais. No caso a situação levou à necessidade de resolver o problema de como abordar assuntos de matemática a partir de abordagens significativas tanto para os graduandos quanto para os alunos da escola, a necessidade de reconhecerem as suas próprias dificuldades no decorrer do processo e construir em pequenos grupos e com a ajuda de um grupo maior, suas próprias soluções.

Jacobini e Wodewotzki (2006) apresentam uma abordagem sócio-crítica da Educação Matemática em consonância com a Pedagogia Crítica freiriana, voltada para a formação crítica, amadurecimento acadêmico do educando e construção da autonomia. As características que ressaltam são a da participação ativa do educando, reflexões sobre problemas de seu entorno e envolvimento e participação na comunidade.

Da mesma maneira, no que tange principalmente a exposição dos estudantes à problemas do seu entorno, tem-se a perspectiva de Ensino por Projetos. Santos e Volpe (2015) consideram a perspectiva de projetos uma vez que através da mesma pretende-se fazer as crianças pensarem em temas importantes do seu ambiente, refletirem sobre a atualidade e considerarem a vida fora da escola. Segundo as autoras essa perspectivas são elaboradas e executadas para as crianças aprenderem a estudar, a pesquisar, a procurar informações, a exercer a crítica, a duvidar, a argumentar, a opinar, a pensar, a gerir as aprendizagens, a refletir coletivamente e, o mais importante são elaborados e executados com as crianças e não para as crianças. Ao constatar o que o aluno tem interesse em descobrir, os conteúdos matemáticos podem se tornam mais prazerosos e lúdicos.

Quartezani e Vulpe (2013) destacam que ao se trabalhar com projetos, o professor deve fazer planejamentos com metas a serem alcançadas, contribuindo assim para a formação do aluno, e que segundo as autoras, esse trabalho possibilita “a clareza e a compreensão de que um aluno é capaz de construir sua aprendizagem” (Quartezani e Vulpe, 2013, p. 13). As autoras realizaram pesquisas com supervisoras através de questionários para entender a importância do trabalho com projetos didáticos na educação infantil. Destacam no texto que o trabalho com projetos de forma interdisciplinar auxilia na autonomia dos alunos, na resolução de conflitos e o estímulo da capacidade de argumentar e questionar por parte dos alunos.

Entende-se pelo texto de Quartezani e Vulpe (2013) que ao se trabalhar com projetos, cabe ao professor a tarefa de entrar em um processo de formação contínuo junto com o aluno. Nessa perspectiva, o diálogo é a confirmação conjunta do professor e do aluno na busca de melhor compreender o objeto estudado. Nessa estrutura o professor desarmado contextualiza o programa a ser desenvolvido em um momento em que ocorre simultaneamente a sua aprendizagem e a do aluno (FREIRE e SHOR, 2003).

Os estudos dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Terceiro e Quarto Ciclo do Ensino Fundamental (1998) nos alerta para a necessidade de preparar alunos para pensar criticamente, para atuar na sociedade na qual vivem e nesse sentido enfatiza que grande parte dos professores que ensinam Matemática dirige seus esforços para processos de avaliação que testam o emprego de técnicas, tal prática coloca em dúvida a possibilidade do envolvimento do aluno com relação os conteúdos de Matemática propostos pelo Currículo. Esses documentos indicam que a visão do aluno referente aos conteúdos tratados está distante de tratar a Matemática como algo que pode ser problematizável, o aprendizado desta maneira é compreendido por alguns professores, e conseqüentemente dos alunos, como mera aplicação dos conteúdos abordados, “Para a grande maioria dos alunos, resolver um problema significa fazer cálculos com os números do enunciado ou aplicar algo que aprenderam nas aulas” (BRASIL, 1998, pg. 40). Alguns estudos também nos alertam que a dificuldade dos professores diante à desmotivação apresentada por seus alunos têm os deixado desmotivados a ponto de se renderem a resolução de inúmeras listas de exercícios a partir de um único algoritmo, como apresentado anteriormente, fato que corrobora com a problemática apresentada pela autora, no que tange a considerar a perspectiva de Ensino por Projetos como uma das possibilidades de se investir, de trazer novas inquietações, potencializando possíveis investimentos e movimentos na prática do professor. Isto significa em um primeiro momento investir esforços para conhecer como pensa esse professor, entender a sua prática, as suas metas presentes, passadas e futura. Possibilitar que a literatura, juntamente com práticas apresentadas na literatura e pelos professores, seja um pequeno ponto de acesso que possibilite ao professor indagar sobre a sua prática de sala de aula.

O documento referente aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Terceiro e Quarto Ciclo do Ensino Fundamental (1998) chama a atenção para os livros didáticos. Segundo o documento, embora esses livros sejam baseados em diretrizes estipuladas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, a proposta considerada está ainda longe de ser devidamente considerada como metodologia dentro da sala de aula. Isso afasta qualquer possibilidade dos conhecimentos matemáticos servirem ao exercício da cidadania, e da prática social, conforme enfatiza Freire (1998). Segundo esse documento, a prática de metodologias do tipo Resolução de Problemas, as quais poderiam contribuir para a aprendizagem da Matemática enquanto tratadas como conteúdo a ser problematizável, está ainda longe de ser devidamente considerada como metodologia dentro da sala de aula.

Huaman Huanca (2006) em seu trabalho de dissertação analisa o encaminhamento dado pelos professores ao encaminhar uma atividade que contemplava a abordagem do tipo resolução de problemas. A atividade proposta pelo Professor “A letra E é formada por dez unidades quadradas. Corte essa figura em quatro partes que possam ser rearranjadas formando um quadrado”. O problema pedia que a letra E, dada a figura, formada por dez unidades quadradas, fosse cortada em quatro partes que pudessem ser rearranjadas formando um quadrado. Conforme apresentado pelo autor os alunos, de início, fizeram tentativas para resolver esse problema. “Ficaram interessados por ele, mas não conseguiam chegar a uma resposta. Um dos grupos sugeriu que se cortasse o E em 4 partes: dois retângulos 3×1 , um retângulo 1×3 e um quadrado 1×1 . Com essas partes montariam um quadrado 9×9 e o quadradinho 1×1 , no dizer deles, seria colocado sobre um dos quadrados menores componentes do quadrado 9×9 .” Na atividade a resposta dada não foi aceita e não houve um aprofundamento da resposta dada pelos alunos. Observa-se na atividade proposta que embora o professor tenha intenção de que o aluno seja o protagonista do seu processo, o encaminhamento dado acaba por inibir o aluno de se arriscar no aprofundamento de uma resposta, como a sugerida pelos alunos, esse corte acaba resultando no decorrer do desenvolvimento da atividade em um direcionamento do professor para a resposta pretendida pelo professor. Estes estudos apontam que muito investimento é necessário para que esse tipo de trabalho com os alunos possam contribuir para um trabalho crítico em que o professor reflita sobre sua prática.

Conclusões Iniciais

Os projetos, a modelagem matemática e a resolução de problema apresentam como área de intersecção a vantagem de partirem de uma situação-problema em que o aluno é o protagonista da sua aprendizagem. Entendemos que hoje as necessidades da sociedade são ligadas as tecnologias e para isso, “é imprescindível que a escola assuma um papel mais significativo na formação dos estudantes” (RIPARDO, OLIVEIRA, SILVA, 2009, p.88), entendendo que o alunado deve fazer parte da sua aprendizagem, da sua formação como cidadão crítico e consciente. Para tanto se faz necessário que o diálogo seja a base desse processo, rompendo com o sistema antigo focado no exercício, ou no direcionamento de uma resposta pelo Professor. Portanto faz-se necessário um aprofundamento da modelagem juntamente com a resolução de problemas e a pedagogia de projeto de tal modo que se possa elaborar contextos de investigação que evitem, ou não corroborem, um ensino de matemática em que seus conteúdos se apresentem como dados prontos e acabados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, V. H. C., ROSSELLI, M. B., FIRAO, A. S., OLIVEIRA, E. R., **FREITAS, Z. L.** Uma Reflexão sobre Formação em uma Vertente Crítica Freiriana In: 2º Congresso de Extensão da Associação das Universidade do Grupo Montevideo, 2015, Campinas.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC, 1997.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

FREIRE, P.; SHOR, I. **Medo e Ousadia: O cotidiano do professor**. 10. ed. São Paulo: Paz e Terra S/A, 2003. (Coleção Educação e Comunicação, v. 18).

Huaman Huanca, Roger Ruben A resolução de problemas no processo ensino-aprendizagem-avaliação de matemática na e além da sala de aula / Roger Ruben Huaman Huanca. – Rio Claro : [s.n.], 2006 247 f. : il., gráfs., fots. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas.

JACOBINI, O. R.; WODEWOTZKI, M. L. L. Uma reflexão sobre a modelagem matemática no contexto da educação matemática crítica. *Bolema*, Rio Claro, n. 25, p. 71-88, 2006.

LAVILLE, C.; A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas / Christian Laville e Jean Dionne; tradução Heloísa Monteiro e Francisco Settineri, Porto Alegre: Artmed; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

QUARTEZANI, C. S; VULPE, D.; A importância do trabalho com projetos didáticos na educação infantil. São Mateus, 2013.

RIPARDO, R. B.; OLIVEIRA, M. de S.; SILVA, H. da; Modelagem Matemática e Pedagogia de Projetos: aspectos comuns. ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.2, p. 87-116, jul. 2009.

SANTOS , C. Q. ;VULPE, D. .A IMPORTÂNCIA DO TRABALHO COM PROJETOS DIDÁTICOS NA EDUCAÇÃO INFANTIL. TCC apresentado ao Programa de Graduação em Pedagogia da Faculdade Norte Capixaba de São Mateus, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciatura em Pedagogia. Faculdade Norte Capixaba de São Mateus , 2013.

SKOVSMOSE, O.; Educação Matemática Crítica: A questão da democracia. Coleção Perspectivas em Educação Matemática. Campinas, SP: Papyrus, 2001.

SKOVSMOSE, O.; Cenários para investigação. Bolema, n. 14, pp. 66 a 91, 2000.

Villani, A. (1999). O Professor de Ciências é como um analista? Pesquisa em Educação em Ciências,1(1), 5-28.