



A Criatividade de Alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em Atividades de Modelagem Matemática

Rafael Montenegro Palma¹

GD 10 – Modelagem Matemática

Resumo: O presente artigo trata da apresentação do projeto de pesquisa do programa de Mestrado Profissional de Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, campus Londrina e Cornélio Procopio, que tem como intenção, de modo geral, investigar quais aspectos de criatividade emergem das manifestações escritas e orais de alunos de um quinto ano do Ensino Fundamental, na realização de atividades de Modelagem Matemática. Para a coleta de dados serão utilizadas gravações em vídeo e áudio, bem como serão realizadas cópias das resoluções escritas dos alunos. Tais dados serão analisados, a priori, via a metodologia da Análise de Conteúdo.

Palavras-chave: Educação Matemática, Modelagem Matemática, Criatividade, Análise de Conteúdo e Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Introdução

O presente trabalho trata da apresentação do projeto de pesquisa de mestrado que desencadeará na elaboração de uma dissertação que discutirá a seguinte questão: *Quais aspectos de criatividade emergem das manifestações escritas e orais dos alunos de um quinto ano do Ensino Fundamental, ao realizarem atividades de Modelagem Matemática?* Assim, focados nessa problemática, o trabalho tem como objetivos de pesquisa, desde a exploração de atividades de modelagem matemática com alunos de um quinto ano, até a identificação e a reflexão acerca dos aspectos de criatividade revelados nas ações e produções dos alunos no desenvolvimento das atividades e no contexto das resoluções de problemas. Trata-se de olhar para a criatividade “em matemática” e para a criatividade “em modelagem matemática”.

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, e-mail: rafaelpalma@outlook.com, orientador: Dr. Rodolfo Eduardo Vertuan.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 - Pelotas - RS

A ideia do tema surgiu do interesse do orientador nas questões relativas à criatividade em Modelagem Matemática. Mais especificamente, em investigar como os alunos lidam com problemas abertos, que é característica marcante das atividades de Modelagem Matemática. A escolha pelos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, por sua vez, vem da vida profissional do pesquisador/mestrando, que atua há três anos neste nível de ensino.

Por se tratar de um Mestrado Profissional, a pesquisa tem que desencadear o desenvolvimento de um produto educacional. A priori, planejamos produzir um caderno de atividades e um blog, ambos como aporte para os professores dos anos iniciais que queiram empreender práticas de Modelagem em suas aulas, principalmente neste nível de ensino e visando atentar para aspectos de criatividade que podem ser manifestados pelos alunos.

A pesquisa se relaciona a outros dois trabalhos do grupo de pesquisa GEPEEM (Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação e Educação Matemática); o primeiro investiga a elaboração de problemas por crianças de um 4º e um 7º ano do Ensino Fundamental (se relaciona no que diz respeito aos aspectos da criatividade e da Elaboração de Problemas); e o segundo investiga a formação de professores em Modelagem Matemática (se relaciona no que diz acerca da criatividade em Modelagem Matemática).

Esse artigo busca sintetizar os passos que poderão ser dados ao longo desse trabalho, visando atender aos objetivos a que nos propomos a alcançar.

Então, nesse trabalho, apresentam-se, a seguir, quais são os objetivos iniciais que orientam essa pesquisa. Em seguida, apresenta-se a justificativa do trabalho. O referencial teórico que embasa a pesquisa e a possível metodologia que será utilizada no decorrer do trabalho são apresentados na sequência. Seguem um cronograma e as referências bibliográficas.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

Objetivos e Justificativa

O trabalho tem como objetivo principal, investigar quais aspectos de criatividade emergem das manifestações escritas e orais de alunos de um quinto ano do Ensino Fundamental, ao realizarem atividades de Modelagem Matemática. Além disso, tem como intenção refinar o produto educacional a partir das inferências realizadas acerca dos aspectos de criatividade evidenciados pelos alunos.

O trabalho tem como objetivos, ainda, conhecer as formas como os alunos se deparam com situações-problemas de caráter aberto, como eles fazem o levantamento de hipóteses e realizam escolhas para solucionar os problemas.

Revisão de Literatura

Modelagem Matemática

Muitos são os trabalhos na literatura que destacam a importância de trabalhar com a Modelagem Matemática em sala de aula. Apresentada como um método de pesquisa relacionada a aspectos de ensino e aprendizagem em matemática a partir da década de 80, anteriormente, a Modelagem Matemática estava relacionada especificamente a trabalhos referentes à Matemática Aplicada.

Sobre sua definição, Bassanezi (2010, p. 24) considera que:

Modelagem Matemática é um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências. A modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual.

Já Biembengut e Hein (2011, p. 12), definem a Modelagem Matemática como sendo o “processo que envolve a obtenção de um modelo”. E mais adiante, Biembengut e Hein (2011, p. 13) destacam a Modelagem Matemática como “uma arte, ao formular, resolver e elaborar expressões que valham não apenas para solução particular, mas que também sirvam, posteriormente, como suporte para outras aplicações e teorias”.



Almeida, Silva e Vertuan (2013, p.15), por sua vez, entendem que “a Modelagem Matemática visa propor soluções para problemas por meio de modelos matemáticos”. Almeida e Vertuan (2011) apresentam a Modelagem Matemática como:

[...] uma alternativa pedagógica na qual fazemos uma abordagem, por meio da Matemática, de uma situação-problema não essencialmente matemática. Por ser assim entendida, a modelagem tem com aporte maior a realização de investigações em sala de aula que tem o problema como ponto de partida, a intencionalidade na busca, as hipóteses como fatores que se colocam no caminho para indicar direções e em que diferentes resoluções matemáticas são empreendidas com vistas a resolver um problema (ALMEIDA, VERTUAN, 2011, p. 22).

Em relação a sala de aula, Perez (2010) diz que:

a Modelagem Matemática é um solo para a construção de um ambiente de aprendizagem que permita ao aluno se expressar pela linguagem matemática, buscando comunicar-se sobre problemas do mundo contemporâneo, e, ainda, sobre o modo como eles veem esses problemas e os interpretam (PEREZ, 2010, p. 53)

Almeida, Silva e Vertuan (2013), apresentam fases pelas quais podem passar os alunos ao desenvolverem uma atividade de modelagem matemática em sala de aula. Os autores as denominam de interação, matematização, resolução, interpretação de resultados e validação.

Inteiração: essa etapa representa o primeiro contato com essa situação-problema que se pretende estudar com a finalidade de conhecer as características e especificidades da situação. Implica, portanto, cercar-se de informações sobre essa situação por meio de coleta de dados quantitativos e qualitativos, seja mediante conatos diretos ou indiretos. A inteiração conduz a formulação do problema e a definição de metas para sua resolução, assim a escolha do tema e a busca de informações a seu respeito constituem o foco central nessa fase [...].**Matematização:** é caracterizada pelo processo de transição de linguagens, de visualização e de uso de símbolos para realizar descrições matemáticas. Essas descrições são realizadas a partir de formulação de hipóteses, seleção de variáveis e simplificações em relação às informações e ao problema definido na fase de inteiração [...]. **Resolução:** Esta fase consiste na construção de um modelo matemático com a finalidade de descrever a situação, permitir a análise dos aspectos relevantes da situação, responder as perguntas formuladas sobre o problema a ser investigado [...]. **Interpretação de Resultados e Validação:** a interpretação dos resultados pelo modelo implica a análise de uma resposta para o problema, a análise da resposta constitui um processo avaliativo realizado pelos



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

envolvidos na atividade e implica uma validação da representação matemática associada ao problema, considerando tanto os procedimentos matemáticos quanto à adequação da representação para a situação (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2013, p.15-16).

Em linhas gerais, a intenção de trabalhar com Modelagem em sala de aula, é a busca do fortalecimento do conteúdo matemático relacionando às temáticas da realidade; pois, segundo uma de suas perspectivas, a Modelagem Matemática vislumbra a resolução de problemas abertos, visando a criação de situações-problemas que não são necessariamente matemáticos (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2013).

Sobre a Criatividade

A temática deste trabalho está ligada a concepção de valorização dos conhecimentos dos alunos e das situações que estão presentes em sua prática diária. Isso implica na utilização da Modelagem em uma perspectiva em que são os alunos que desenvolvem as atividades sob a orientação dos docentes. Ou seja, cabe aos alunos pensarem sobre o problema, manifestarem suas ideias e opiniões, negociarem perspectivas, discutirem os encaminhamentos de resolução e empreenderem ações compartilhadas. É possível, portanto, que nestas ações relativas à resolução de um problema, ao desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática, os alunos utilizem e manifestem aspectos de criatividade.

A criatividade, ao longo dos anos, esteve associada à habilidade genial de uma pessoa ou ao fato de essa pessoa ser excepcional em alguma atividade diária. Silver (1997), no entanto, destaca que a criatividade, principalmente no contexto escolar, é para todos. Assim, a ideia de valorizar a criatividade em sala de aula, não remete a selecionar os alunos superdotados ou com habilidades excepcionais em algumas áreas, mas valorizar cada aspecto criativo que um aluno possa ter no processo de resolução de problemas, bem como propiciar situações de aprendizagem em que a criatividade seja requerida.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

Sobre a sala de aula, Silver (1997, p.1, tradução nossa) cita também que a utilização de atividades e tarefas que levam os alunos a utilizarem estratégias frutos da criatividade, ajuda *“os professores a aumentarem a capacidade de seus alunos em relação às dimensões centrais da criatividade; nomeadamente, fluência, flexibilidade e novidade”*.

Essas três dimensões centrais citadas por Silver, são baseadas nos Testes Torrance do Pensamento Criativo (TORRANCE, 1966; 1974). A fluência pode ser entendida como a habilidade de o sujeito, por exemplo, encontrar diferentes soluções para um mesmo problema. Já a flexibilidade trata da capacidade de utilizar abordagens diferenciadas, fugindo de padrões tradicionais, tendo diversas visões sobre o assunto. E por fim, a originalidade, considerada a parte mais importante para se atribuir a criatividade num processo, é compreendida como a capacidade de produzir ideias novas, buscando soluções incomuns.

Metodologia

A coleta de dados para a realização desta pesquisa se dará com alunos de 5º anos de uma escola pública municipal de Bandeirantes-PR. Os alunos fazem parte de um projeto da qual o pesquisador é um dos docentes responsáveis pelas aulas. O projeto é realizado no contraturno, duas vezes por semana, um dia com atividades referentes ao eixo de letramento e no outro com atividades referentes ao raciocínio lógico. Neste último, o pesquisador é o responsável pelas atividades. Assim, por essa proximidade com essa faixa etária da Educação Básica é que se decidiu que a pesquisa será realizada com alunos de 5º anos.

Os dados a serem recolhidos para análise serão as produções escritas dos alunos, gravações de áudio e de vídeos nos dias de realização das atividades.

Em posse dos dados coletados, a organização e a análise destes materiais vão se dar através da Análise de Conteúdo de Bardin (2009).



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

Podemos destacar que a Análise de Conteúdos constitui-se de três etapas. A primeira trata-se da pré-análise, a segunda etapa é a elaboração do material ou codificação e tratamento dos resultados obtidos, e por último vem a etapa da interpretação.

Em relação a abordagem qualitativa, alguns critérios são observados na utilização desse tipo de análise. São eles, a Exaustividade (esgotamento da totalidade do texto), a Homogeneidade (clara separação entre os temas a serem trabalhados), a Exclusividade (um mesmo elemento só pode estar em apenas uma categoria), a Objetividade (qualquer codificador consegue chegar aos mesmos resultados) e a Adequação ou pertinência (adaptação aos objetivos do estudo). Sobre a objetividade, (MORAES, 2009, p.8) contesta esse valor, pois segundo ele, *“Neste tipo de investigação o pesquisador muitas vezes acredita em realidades múltiplas e cada um poderá captar dimensões diferentes a partir de um mesmo texto ou mensagem”*.

Cronograma

Abaixo, apresenta-se o cronograma das atividades que serão realizadas ao longo da pesquisa. Atenta-se que o cronograma pode sofrer ajustes durante sua realização.

Figura 1: Cronograma de atividades a serem realizadas.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

MÊS/ETAPAS	03-08/17	09/17	10/17	11/17	12/17	01-02/17	03-04/17	05-06/17	07-08/17	09-10/17	11-12/18
Escolha do tema	X										
Levantamento bibliográfico	X	X	X	X	X	X					
Elaboração do projeto	X	X									
Apresentação do projeto	X			X	X						
Coleta de dados			X	X	X		X				
Análise dos dados			X	X	X	X	X	X	X	X	
Redação do trabalho						X	X	X	X	X	X
Revisão e redação final									X	X	X
Entrega da dissertação										X	X
Defesa da dissertação											X

Fonte – AUTOR

Referências

ALMEIDA, L. M. W.; VERTUAN, R. E. Discussões sobre “como fazer” Modelagem Matemática na sala de aula. In: ALMEIDA, L. M. W.; ARAÚJO, J. L.; BISOGNIN, E. **Práticas de Modelagem Matemática: relatos de experiências e propostas pedagógicas.** Londrina. EDUEL, 2011. p. 19-44. Disponível em <http://books.scielo.org>. Acesso em 15 de setembro de 2017.

ALMEIDA, L. M. W. de; SILVA, K. A. P. da; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica.** São Paulo: Contexto, 2013.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática.** São Paulo: Contexto, 2010.

BIEMBENGUT, M. S; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino.** São Paulo: Contexto, 2011.

MORAES, R. **Análise de conteúdo.** Educação, Porto Alegre, v.22, n.37, p.7-32, 1999.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 - Pelotas - RS

PEREZ, J. F. **O trabalho com modelagem matemática na sala de aula:** o significado da pesquisa na perspectiva do aluno. 2010. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2010.

ZAVADIL, P; TSCHIMMEL, K; SILVA, R. P. da. Fatores Relacionados à Criatividade no Indivíduo, em Grupos e no Contexto: Uma Revisão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 12., 2016, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Universidade do Estado de Minas Gerais, 2016.