

SOBRE CRIATIVIDADE EM AULAS DE MATEMÁTICA E TRANSDISCIPLINARIDADE: UMA PESQUISA COM ALUNOS DO MESTRADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

*ON CREATIVITY IN MATHEMATICS CLASSES AND TRANSDISCIPLINARITY:
A STUDY WITH STUDENTS OF THE MATHEMATICAL EDUCATION MASTER'S
PROGRAM AT UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS*

RAFAEL MONTOITO*
EDUARDO PETER RODRIGUES**
MÁRCIA HELENA GUIMARÃES SAUÁIA ROSTAS***
ROZANE DA SILVEIRA ALVES****

RESUMO

Este artigo é parte de uma dissertação de mestrado que, utilizando questionário semiaberto, investigou diversos aspectos acerca da formação continuada de professores que ensinam Matemática. A amostra desta pesquisa foi composta por professores, com distintos percursos formativos, que no momento da investigação eram alunos do Mestrado em Educação Matemática da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Neste texto, abordaremos apenas algumas das questões respondidas por eles, as quais tangem sobre como e quais espaços abrir para a criatividade nas aulas de Matemática e sobre a possibilidade de um ensino transdisciplinar. Apoiados em autores como Teresa Verganin, Ubiratan D'Ambrosio e Bruno D'Amore, analisamos as respostas obtidas, a partir das quais concluímos que os alunos do mestrado, todos eles professores em exercício, conseguem perceber a necessidade de se abrir espaços para a criatividade (deles e dos alunos) nas aulas de Matemática, e por isso desenvolvem atividades que integram outras áreas do conhecimento, através de projetos diversos, ao ensino de Matemática. Contudo, com relação à transdisciplinaridade, o conhecimento dos professores ainda é muito restrito, motivo pelo qual ela não é abordada.

Palavras-chave: Professor de Matemática. Construção do Saber. Criatividade na aula de Matemática. Transdisciplinaridade.

ABSTRACT

This paper is part of a master's thesis that made use of a semi-structured questionnaire to investigate different aspects on the continued education of teachers teaching Mathematics. The research sample included teachers from various formative backgrounds who, at the moment of this research, were graduate students in a Mathematical Education Master's Program at Universidade Federal de Pelotas (UFPel). In this study, some of their answers will be discussed - namely those on how and which spaces should be opened to creativity in math classes and the possibility of transdisciplinary teaching. Through the analysis of answers, and based on the works of Teresa Vergani, Ubiratan D'Ambrosio and Bruno D'Amore, the research concluded that these master students, most of whom active teachers, can realize the need to opening spaces (to their and the students') creativity in math classes, and because of this they develop some projects that are activities that integrate other knowledge areas with Mathematics teaching. Nevertheless, about transdisciplinary, teacher's knowledge is reason why it is not boarded.

Keywords: Math teacher. Building of knowledge. Creativity in math classes. Transdisciplinarity.

* Doutor em Educação para a Ciência (UNESP). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSUL). E-mail: xmontoitto@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3294-3711>

** Mestre em Educação (IFSUL). E-mail: edu.petersrodrigues@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4310-5473>

*** Doutora em Linguística e Língua Portuguesa (UNESP). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSUL). E-mail: mroostas@hotmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4949-0023>

**** Doutora em Educação (UFPel). Universidade Federal de Pelotas (UFPel). E-mail: rsalves@ufpel.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9409-3495>

ALÉM DO CONSENSO DO QUE É MATEMÁTICA: UM ESPAÇO EM ALARGAMENTO

O discurso hegemônico, construído comumente nos espaços escolares, é o de que a Matemática é uma ciência exata. Esta classificação, reforçada até mesmo pelas áreas de conhecimento cobradas no ENEM¹, a localiza em outro espaço que não é o das ciências sociais e biológicas e que, portanto, a essas só serviria como instrumento. A partir disso, espera-se que a Matemática venha sempre acompanhada de algoritmos, números, fórmulas, teoremas, gráficos e outros tipos de elementos que comuniquem resultados exatos, ou seja, que não abram espaços para a incerteza e que não namorem com o contestável (D'AMBROSIO, 2005; CARVALHO, 2009; PEREIRA, 2010). Este discurso, que poderíamos dizer que dá conta de uma boa parte do que se faz em e com a Matemática, não a descreve em sua totalidade, além de parecer despi-la dos seus percalços históricos, das tentativas e erros dos matemáticos que a desenvolveram, das inspirações, dos acasos e das teimosias de seus estudiosos. Como bem nos mostram várias pesquisadores da História da Matemática (MIORIM, 1998; MENDES, FOSSA e VALDÉS, 2006) há, sim, nesta ciência, espaço para a incerteza, para o inexato, para outros olhares acerca do que ela é e de como é possível ensiná-la, além de questões que giram ao redor da maneira que comunidades, culturas e grupos produzem e utilizam sua própria Matemática (GUERDES, 1992; VILELA, 2013). A Matemática não é somente exata: se o fosse, Mário Quintana² (2013) e Fernando Pessoa³ (1944) não poderiam ter escrito poemas sobre ela, e nem Escher⁴ poderia ter usado noções de limites em suas litografias circulares - mas, quando o é, parece ter percorrido um longo caminho de incertezas até construir sua argumentação em bases exatas, como no caso das geometrias não-euclidianas (COUTINHO, 2001), dentre tantos outros possíveis exemplos.

Considerando-se que a Matemática pode ser posta em diálogo com diversas manifestações e produções humanas, este artigo fala de como professores em formação continuada percebem estas relações (se as percebem) e de como as incentivam e as mobilizam em sua prática docente. Na busca de caminhos outros que não apenas os tradicionais para o ensino da Matemática, deparamo-nos com dois conceitos-chaves: criatividade e transdisciplinaridade. Estas ideias, que transpassaram a pesquisa aqui relatada, de modo análogo transpassarão este texto.

Teresa Vergani (2009), estudiosa e matemática portuguesa, nos apresenta a Matemática de maneira diferente do senso comum, a saber, como uma ciência além de suas normativas pré-concebidas e que popularmente são difundidas como apenas um estudo exato com começo, meio e fim bem delimitados. Segundo a autora a “Matemática - Poesia - Magia são três formas de *conhecimento* e, portanto, de *coerência*. Três tipos de *purificação* e, portanto, de *sedução*. Existe uma gradação crescente nessas *três alquimias de transformação do cotidiano que opera por sinais*” (VERGANI, 2009, p. 215, grifos da autora).

Este pequeno trecho da autora é suficiente para que percebamos que ela sugere que a Matemática não seja tratada, percebida e estudada apenas isoladamente, mas que possa ser apresentada de forma inter-relacional. A poesia e a fantasia, aqui denominadas como magia, são instrumentos para correlacionar disciplinas que, aparentemente, não teriam possibilidade de diálogo. A própria autora

1 Exame Nacional do Ensino Médio, no qual a Matemática aparece como uma área isolada das outras disciplinas.

2 *O que mais me revolta nas matemáticas são as suas aplicações práticas*, único verso do poema “Da conturbada beleza”.

3 Assinando como Álvaro de Campos, escreveu o poema abaixo:

O binômio de Newton é tão belo quanto a Vênus de Milo.

O que há é pouca gente para dar por isso.

óóó - óóóóóóóó - óóóóóóóóóóóóóó

(O vento lá fora)

4 Aqui referimo-nos aos trabalhos de Escher organizados por Bruno Ernst, cuja referência se encontra ao final do texto.

denomina o texto do qual citamos o excerto acima como “A Inteira Relacional do Conhecimento e da Vida”, demonstrando que não é possível que se isole totalmente esta ou aquela disciplina ou este ou aquele saber. As inter-relações ajudam-nos a nos constituirmos no todo, onde cada um é ator e construtor de suas ideologias e conhecimentos, formando-se, assim, um ser singular em sua pluralidade de saberes. Mas aí, pensamos: o professor que ensina Matemática consegue perceber (ou vivenciar) inter-relações deste tipo entre sua disciplina e a Poesia ou a Magia? E entre sua disciplina e outras dimensões do ser e da vida cotidiana, que fujam um pouco da Matemática aplicada às tarefas comuns, sugerida pelos livros didáticos?

Podemos conceber a maneira como Teresa Vergani pensa o ensino (de Matemática) quando ela nos mostra que só seremos completos se nos permitirmos exercer diversos papéis. Sua fala diz o seguinte: “Acredito que o ser humano só acede à sua plenitude na medida em que se abre à inteireza destas três dinâmicas que envolvem cabeça/coração/vontade e entretencem constantemente um único pulsar” (VERGANI, 2009, p. 217).

É forte quando a autora afirma que o ser humano só atingirá sua plenitude quando se abrir à razão, ao sentimento e à vontade de atingir o que almeja unindo estas diferentes forças, e isso nos leva a outro questionamento: qual espaço o professor que ensina Matemática dá a estas outras manifestações do ser, na sua vida pessoal ou no exercício da sua profissão, além daquele delegado à razão, que é a característica inquestionável das ciências exatas? O professor que ensina Matemática abre espaços para exercícios de criatividade em suas aulas? Estas questões, aliadas àquelas enunciadas nos parágrafos anteriores, subjazem às temáticas que discutiremos neste artigo.

Em constante diálogo com os textos de Teresa Vergani, temos o matemático Ubiratan D’Ambrosio, o qual trata das questões das transdisciplinaridade, uma abordagem para o ensino ainda não muito comum no meio educacional e que causa alguns desconfortos nos professores, seja pela falta de segurança docente em poder conceituá-la, porque não a conhecem em sua essência ou, ainda, porque a bibliografia sobre o assunto não é bastante vasta. Segundo D’Ambrosio (1997), podemos definir o conceito de transdisciplinaridade como sendo uma

postura de reconhecimento de que não há espaço nem tempo culturais privilegiados que permitam julgar e hierarquizar como mais corretos - ou mais certos ou mais verdadeiros - os diversos complexos de explicações e de convivência com a realidade. A transdisciplinaridade repousa sobre uma atitude aberta, de respeito mútuo e mesmo de humildade com relação a mitos, religiões e sistemas de explicações e de conhecimentos, rejeitando qualquer tipo de arrogância ou prepotência (D’AMBROSIO, 1997, p. 79).

A transdisciplinaridade é uma diretriz conhecida, em sua essência, por poucos, mas cheia de significados que dialogam com tantas outras teorias e ideologias. A transdisciplinaridade se baseia, principalmente, no respeito e reconhecimento à identidade cultural do indivíduo nos seus diversos aspectos e posicionamentos, não privilegiando e categorizando a multiplicidade do ser de acordo com seus atributos e propriedades, sejam eles materiais ou intelectuais. Baseia-se, ainda, na abertura do ser mutável que, tal como a língua falada, se diversificará de acordo com a situação, posição e realidade à qual se puser confrontada.

Ao se pronunciar a transdisciplinaridade como uma forma de transculturalidade, podemos dimensionar a importância de se relacionar disciplinas ao mesmo tempo em que se comparam as

relações entre culturas. O saber, que é uma das formas mais antigas de deter o poder e, por isso, é comumente usado como instrumento de dominação, só terá profícua utilidade quando construído de forma associada, quando os fragmentos se unirem e formarem o todo - o todo constituído de suas impressões e experiências; o todo que constitui o indivíduo e o torna singular e múltiplo, de forma imensurável; o todo que não coloca a Matemática acima dos demais conhecimentos e consegue olhar para ela integrada às demais dimensões do ser.

D'Ambrosio prossegue seus estudos e escritos, ainda relacionando a Matemática, a cultura e a sociedade de maneira que, conforme tratado anteriormente, elas interagem harmônica e sincronicamente. Ele afirma:

O foco de nosso estudo é o homem, como indivíduo integrado, imerso, numa realidade natural e social, o que significa em permanente interação com seu meio ambiente, natural e sociocultural. O presente é quando se manifesta a (inter)ação do indivíduo com seu meio ambiente, natural e sociocultural, que chamo comportamento. O comportamento, que também pode ser chamado prática, fazer, ou ação, está identificado com o presente, e provoca a busca de explicações organizadas, isto é, de teorização, como resultado de uma reflexão sobre o fazer. A teorização e elaboração de um sistema de explicações é o que geralmente chamamos saber ou simplesmente conhecimento. Na verdade, conhecimento é o substrato do comportamento. Vida é ação, e comportamento e conhecimento são a essência de se estar vivo (D'AMBROSIO, 2005, p. 108).

O homem é um ser social e construtor de sua identidade cultural, esta carregada de diversos conceitos e preceitos coletivos. A prática, trazida ao ambiente da docência, segundo D'Ambrosio, é o presente, e é pela ação do indivíduo que este modifica e constrói ativamente o ambiente em que está presente. O saber e o conhecimento são os resultados do comportamento, atividades estas desenvolvidas no presente de forma ativa, de forma que o ser humano é também um objeto em construção contínua e sem certezas convencionadas de forma arraigada, algo que vai ao encontro da leitura de mundo que a ideia de transdisciplinaridade propõe.

Para complementar, podemos citar ainda os estudos de Bruno D'Amore, escritor e matemático italiano, que posiciona a educação frente à sociedade como forma de desenvolvimento da criatividade e como ferramenta de potencialidade:

Em outras palavras, a educação tende a valorizar da mesma maneira o novo (a criatividade) e o passado (os valores sociais). Não uma criatividade irresponsável; portanto, não queremos que os nossos estudantes se tornem brilhantes cientistas criando novos armamentos. Nem uma inocente reprodução; portanto, não queremos que nossos estudantes aceitem regras e códigos que violam a dignidade humana. Este é o nosso desafio como educadores, em particular como educadores que se ocupam da matemática (D'AMORE, 2012, p. 194).

D'Amore nos dá um dos caminhos para que possamos ter uma melhor educação: as vias da criatividade. A criatividade está em se reinventar, se reestruturar, se reconstruir, se reerguer etc, mas também nas formas como percebemos e inter-relacionamos conteúdos e disciplinas em propostas didáticas para o ensino. D'Amore não deseja que sejamos todos brilhantes, mas que sejamos, sim,

brilhantes dentro de nossos limites, e que nos façamos, diariamente, construtores das figuras individuais que somos. Ao não desejar nem o limite máximo nem a obediência, eis aqui o maior desafio do educador: o de motivar e construir o discente dentro de seus limites e particularidades, de forma que este se desenvolva em seu eixo e para seus pares em constante sintonia e motivação, extrapolando o senso comum.

A criatividade também é debatida por Vergani, quando diz que

falar em criatividade hoje é falar em irrupção da novidade, qualquer que seja o grau - ou a abrangência - desse “parto” que inaugura a coisa recém-nascida. A ruptura com o mundo normalizado/cotidianizado/convencionado tem sido operada de três formas: por meio do *transe*, da *arte* e da *criatividade*. Há muito tempo a nossa civilização proíbe o transe. Certas formas de arte perderam o vigor da significação ao enlear-se nos meandros do elitismo e do marketing. Resta-nos apenas a esperança difusa daquilo que designamos por criatividade (VERGANI, 2009, p. 179, grifos da autora).

Embora a Matemática seja tida, pela maioria das pessoas, como uma ciência da certeza e da imutabilidade, Vergani mostra, dessa, uma outra face, afirmando que

composta de hipóteses, axiomas e enunciados ficcionais, a Matemática possui a clara consciência da sua relatividade fundamental: vive, pois, de questionar, propor, duvidar, rejeitar, reformular, imaginar, inovar. Constrói (não necessariamente depende da experiência “exterior” do “real”) o travejamento livre de um sistema em que objeto e acontecimento se fundem sem ruído no decorrer de um funcionamento lógico axiomatizado pela intuição (VERGANI, 2009, p. 213).

É de suma importância que se perceba que a autora, em sua fala, confere uma certa flexibilidade à Matemática - assim como aos processos como a Matemática se desenvolveu e aos caminhos cognitivos que alguém percorre em sua aprendizagem - com o intuito de pôr em discussão a não normatização do que era anteriormente apresentado aos alunos e de tentar retirar de sobre esta disciplina a armadura de rigidez com a qual lhe vestiram ao longo dos anos. Disso, pode-se delinear que um bom professor não nega que algumas dúvidas disputam espaços com as certezas na construção - e, porventura, reestruturação - do seu conhecimento. Não se trata, em absoluto, de “varrer para baixo do tapete” os problemas epistemológicos, pedagógicos ou escolares, mas de se inquietar com eles, lhes dar espaço para que, a partir de várias reflexões e estudos, sejam traçadas novas ações que os dizimem ou minimizem.

As formas normatizadas de se estudar Matemática acabam privando os alunos de um contato necessário com a disciplina (via intuição, imaginação, tentativa e erro e outros movimentos do ser na construção do conhecimento matemático), ocasionando assim uma visão distorcida acerca da disciplina, conforme indica Vergani (1993). Como a formação de professores, via de regra, reproduz este cenário, ao irem para as salas de aula, os discentes recém-formados, muitas vezes de maneira inconsciente, o perpetuam com seus alunos.

Contudo, seria bom que lembrássemos sempre que

privilegiando o cálculo, a objetividade e a lógica e recusando tudo o que é entendido como ilusório, fantasioso e irreal, o ensino formal opera uma redução em relação

às potencialidades cognitivas do sujeito humano. Isso porque somos constituídos por dois itinerários do pensamento que se parasitam permanentemente: um empírico-lógico-racional, outro mítico-simbólico-mágico. Qualquer redução de um desses polos do espírito ao outro compromete a amplitude de nossas concepções de mundo, nos faz andar com uma perna só. O ilusório sozinho nos encerra no delírio. A razão sozinha se torna racionalização, se embrutece, fica cega para tudo o que não é cálculo, regra, lógica (ALMEIDA, 2006, p. 12).

Sabidamente Charlot (2005) nos define uma das maiores discussões educacionais em poucas palavras, dizendo que “o problema é que ensinar não é somente transmitir, nem fazer se aprender saberes. É, por meio dos saberes, humanizar, socializar, ajudar um sujeito singular a acontecer” (CHARLOT, 2005, p. 85). Desta frase, depreende-se que transmitir é diferente de construir. Construir é ter paciência de formar um ser crítico valorizando, neste processo, suas múltiplas dimensões; e, para desenvolver tais características, o sujeito precisa se apropriar da maior diversidade possível de conceitos, teorias, significações, experiências e sociabilidade no contexto mais interpretativo que se faça necessário.

Para que pensemos o ensino de Matemática num cenário onde as falas de Vergani, D’Ambrosio e D’amore encontrem eco, é necessário que nos permitamos sair de nossa zona de conforto e que nos aventuremos a pensar a Matemática de outras formas - formas estas que não anulam aquelas há muito conhecidas, mas que as complementam e trazem à tona discussões outras acerca da disciplina. Estas novas relações, depois de se tornarem naturais para os professores, poderão ser compartilhadas com os alunos, criando diferentes espaços e possibilidades de aprendizagem.

Considerando que o foco da pesquisa cujo recorte aqui apresentamos centralizou-se nos docentes que ensinam Matemática (como será exposto a seguir), nada mais adequado do que encerrar este item com uma citação de D’Amore que, de uma forma bastante explicativa, fala sobre o comprometimento que os docentes devem ter com relação a serem motivadores e fomentadores da criticidade no sistema educativo, além de incentivarem a formação do conhecimento e a construção do saber de outros indivíduos:

É natural para nós educadores, e particularmente educadores que se ocupam de Matemática, perguntar: o que posso fazer para mudar a situação?

Afinal, o mais importante problema universal, sobreviver com dignidade, tem que ter a ver com o mais universal dos modos de pensar, a Matemática (D’AMORE, 2012, p. 193).

O CAMINHO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEMAT) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), devido ao nosso desejo de investigar o perfil dos professores que ingressavam num curso de mestrado e suas reflexões acerca dos temas “criatividade” e “transdisciplinaridade”.

Toda a pesquisa baseou-se nos norteamentos de uma *Pesquisa Qualitativa*, pois não buscávamos puramente dados numéricos ou estatísticos, mas sim compreender, através desses, um panorama e captar seu contexto, como bem descrevem Gerhardt e Silveira (2009):

A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização,

etc. (...) a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (GERHARDT e SILVEIRA, 2009, p. 31).

Ainda que privilegie as interpretações dos eventos pelo pesquisador e o desenrolar do processo como um dentre os elementos de análise, a pesquisa qualitativa não abre mão de delineamentos bem cuidados e de um planejamento estruturado. Considerando estas questões, organizamos nossa pesquisa como sendo do tipo descritiva. Segundo Gerhardt e Silveira (2009), a *Pesquisa Descritiva* teoriza-se por exigir do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar, gerando um estudo que tem a intenção de descrever os fatos e fenômenos de uma determinada realidade.

Dentre os exemplos que as autoras apontam como sendo pesquisas descritivas (estudo de caso, análise documental, pesquisa ex-post-facto), esta foi conduzida como sendo um *Estudo de Caso*, pois focaliza apenas uma unidade, um pequeno grupo de uma instituição: os alunos do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEMAT) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). O *Estudo de Caso* pode ser definido como:

um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social. Visa conhecer em profundidade o como e o porquê de uma determinada situação que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico. O pesquisador não pretende intervir sobre o objeto a ser estudado, mas revelá-lo tal como ele o percebe. (FONSECA, 2002, p. 33).

Foram objetos de nossa pesquisa as duas primeiras turmas do referido Programa de Pós-Graduação que, tendo tido seu primeiro ingresso no segundo semestre de 2016, apresentava um número limitado de alunos nas suas, até então, duas turmas de ingressantes, razão pela qual sabíamos que alcançaríamos um número considerável de participantes da amostra à disposição. A eles foi encaminhado um questionário organizado em linguagem simples e direta, para que os questionamentos fossem entendidos com clareza (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Vale salientar que uma das propostas da área de concentração em Educação Matemática do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEMAT), a qual pode ser vista a seguir no texto retirado do Projeto Pedagógico do PPGEMAT, direciona a formação de seus discentes para que esses se tornem pesquisadores - não meros reprodutores das didáticas já conhecidas - capazes de contribuir para um ensino de Matemática que ajude o aluno a instrumentalizar-se para o exercício da cidadania, e não para que, não compreendendo ou aprendendo pouca Matemática, fique à margem de uma sociedade que, via de regra, atribui um status de inteligência àquele que bem conhece os preceitos desta disciplina.

No projeto pedagógico do curso, retirado do site do programa, podemos ler o seguinte:

Tal necessidade de organização de estudiosos e pesquisadores da área se constitui a partir das demandas da educação, no sentido de formar professores e pesquisadores na área de Matemática qualificados para atuar nos diferentes níveis e modalidades de ensino, em função dos graves problemas que enfrentamos no que diz respeito aos processos de ensinar e aprender que se complexificam a cada dia.

A área de concentração em Educação Matemática tem como objetivo a formação de pesquisadores e professores de Matemática da educação básica e superior, e se caracterizará por investigações relacionadas com a Matemática, seus processos didáticos e com os fenômenos que estes originam, buscando compreender as relações entre os diferentes saberes envolvidos, não se limitando a simples identificação de técnicas de ensino. As pesquisas desse campo contemplam as dimensões social, histórica, cultural, política, epistemológica e didático-pedagógica da Matemática, bem como as relacionadas com as tecnologias disponíveis (PPGEMAT, 2017, p. 9).

A busca pelas “relações com outros saberes” pode ser a deixa para se pensar em pesquisas transdisciplinares, o que exigirá, do professor, um olhar múltiplo e criativo na elaboração de suas atividades de ensino. Pensando como os alunos do PPGEMAT viam - se é que viam - estas possibilidades em suas pesquisas ou em suas práticas docentes, encaminhamos a pesquisa às duas turmas de alunos do curso de Mestrado. A pesquisa foi realizada através de um questionário online, disponível para resposta durante o mês de outubro de 2017, ao qual 57,7% dos alunos (15 alunos) responderam, o que nos possibilitou analisar apenas esta parte do grupo. Os alunos do PPGEMAT, com faixa etária variando acima de 24 anos, não eram todos licenciados em Matemática: no grupo havia também um pedagogo e um aluno licenciado em Educação no Campo.

O questionário semiaberto, composto por 17 questões, foi elaborado no Formulários Google, um serviço do Google que apresenta, inclusive, a facilidade de gerar gráficos através das respostas obtidas. O conjunto de questões buscava, num primeiro momento, mapear o perfil dos alunos (sexo, faixa etária, há quanto tempo haviam se formado etc) para, posteriormente, instigar discussões sobre quais motivações eles tiveram para procurar um curso de Pós-Graduação em Educação Matemática, quais relações percebiam - se é que percebiam - entre essa e outras disciplinas escolares ou conhecimentos extraescolares e se abriam algum espaço para a criatividade nas suas práticas de ensino de Matemática. São esses três últimos aspectos, mais especificamente, que passaremos a comentar a partir de agora⁵.

Como o questionário era semiaberto, o aluno podia escolher mais de uma alternativa e, também, adicionar outra resposta, como comentário pessoal, caso desejasse. Por este motivo, o somatório de respondentes, contados resposta por resposta, às vezes excede as 15 pessoas que são, na realidade, o tamanho da nossa amostra.

No entanto, é preciso termos em mente que, como o questionário compreendia questões de múltipla escolha e questões abertas cujas respostas seriam construídas pelos respondentes a partir das suas vivências e experiências, as respostas variam bastante quanto à temática abordada, o que exigiu dos pesquisadores uma atenção redobrada aos referenciais teóricos para conseguir analisar os resultados.

ALGUMAS QUESTÕES E ANÁLISES

A primeira questão que desejamos comentar neste trabalho é a seguinte:

1) Por que você escolheu fazer mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEMAT) da UFPel?

⁵ Para fins de apresentação deste artigo, e porque nele não comentaremos todas as questões do questionário, renumeramos as que serão aqui apresentadas de 1 a 5.

Para esta pergunta, considerando o universo de quinze alunos e as opções disponíveis para respostas, obtivemos as afirmações que aparecem no quadro a seguir. Chamamos de P1, P2, P3 (e assim sucessivamente) os professores que responderam às questões.

Quadro 1 - Respostas à questão 1.

RESPOSTAS	RESPONDENTES	INCIDÊNCIA
Porque o título de mestre é importante para fazer concursos em minha área de formação.	P1 / P4 / P6 / P7 / P10 P12 / P13 / P15	8
Porque queria aprofundar um tema ou conteúdo estudado durante a graduação.	P2 / P4 / P6 / P9 / P10 / P11 / P14	7
Porque minha formação inicial não foi suficiente para a minha atividade docente.	P3 / P8	2
Porque gosto de estudar.	P3 / P4 / P6	3
Porque considero que um professor se forma a todo instante e estudar é preciso para melhor minha prática. (*)	P5	1
Porque queria aprofundar questões de matemática inicial com minha turma. (**)	P14	1
Porque era o único programa de Pós-Graduação disponível no momento.		0

Fonte: elaborado pelos autores

Podemos perceber que as respostas “Porque queria aprofundar um tema ou conteúdo estudado durante a graduação” e “Porque o título de mestre é importante para fazer concursos em minha área de formação” foram atribuídas à questão por um número maior de respondentes, de onde se infere que a formação continuada cumpre, no anseio da maioria desses, dois papéis: o primeiro é de complementação, atualização ou aprimoramento de sua formação inicial, suscitado por alguma lacuna ou desejo de aprofundar os conhecimentos em algo que aprenderam em suas graduações; o segundo, o reconhecimento de que o título de mestre em Educação Matemática pode lhes proporcionar melhores salários e os ajudar a pontuar em concursos públicos.

Não é o caso de olharmos com preconceito a resposta majoritária, pois sabemos que, infelizmente, em nosso país, os professores têm salários que não condizem com a quantidade e a relevância de seu trabalho. Buscar um curso de mestrado visando ter melhor vencimento mensal é uma realidade fomentada pelo quadro social no qual o professor está inserido.

Segundo D’Ambrosio (2005), “a educação é a estratégia mais importante para levar o indivíduo a estar em paz consigo mesmo e com o seu entorno social, cultural e natural e a se localizar numa realidade cósmica. Se não logarmos isso, será uma educação fracassada” (D’AMBROSIO, 2005, p. 107). Esta “paz consigo” que considera “o entorno social” é vista nas duas respostas com maior percentuais: quando se pensa no aluno, o foco do professor é realmente aprofundar seus conhecimentos para poder ensinar melhor e, com isso, apostar na mudança do entorno social da vida de seus alunos; contudo, quando o foco é o próprio professor, vemos a preocupação em obter uma melhor qualidade de vida, de melhorar o salário recebido, o que às vezes reflete positivamente nas ações discente já que, com um vencimento maior, o professor interessado pode investir mais em livros, congressos e outras ações que o mantenham sempre atento ao que acontece a sua volta no campo da educação.

Isso não quer dizer que, de maneira interconectada, professores que recebem mais ensinam melhor ou se importam mais com a aprendizagem de seus alunos; o que discutimos acerca das respostas desta questão é que o professor deseja ser melhor valorizado profissionalmente assim como

ele valoriza seu trabalho em educar. A paga é diferente - para o professor, melhores salários; para os alunos, um domínio maior de didáticas, técnicas e conhecimentos que os levem a aprender melhor o que estudam -, porém ambas são necessárias.

Vale a pena ressaltar que a resposta “Porque era o único programa de Pós-Graduação no momento” não foi marcada por nenhum professor, de onde se compreende que a escolha pelo curso não foi feita ao acaso: há, em Pelotas⁶, outros programas de mestrado em áreas afins que poderiam ter chamado a atenção destes professores que, por suas escolhas, abraçaram a Educação Matemática como área de pesquisa.

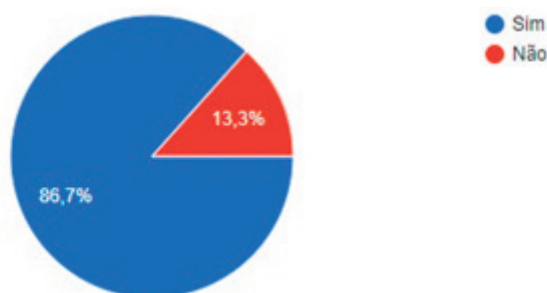
Ainda sobre a questão 1, as respostas marcadas com (*) e (**) foram dadas pelos próprios professores, num espaço aberto do questionário. Ao falarem das suas motivações pessoais, vemos que o Professor 5 assume a necessidade de estar sempre se aprimorando, estudando e buscando novos conhecimentos, o que corrobora os pensamentos dos teóricos aqui apresentados (CHARLOT, 2005; D’AMBROSIO, 2005; VERGANI, 2009). A declaração do Professor 14 também está em consonância com estes pensamentos, mas evidencia que ele chegou ao curso de mestrado com uma angústia pessoal, querendo estudar e se aprofundar em algo suscitado pela sua vivência em sala de aula, ou seja, diretamente ligado àquilo que precisa ensinar a seus alunos.

As questões 2 e 3 dizem respeito a uma possível interlocução entre a Matemática e outras disciplinas escolares.

2) Você acredita que a disciplina de Matemática pode ser trabalhada simultaneamente com outras disciplinas da grade curricular?

3) Se na pergunta anterior você respondeu “sim”, cite quais disciplinas poderiam ser relacionadas. As respostas para a questão 2 deram forma ao gráfico a seguir:

Gráfico 1 - Respostas à questão 2.



Fonte: elaborado pelos autores.

Em números, “sim” foi a opção de 13 professores, enquanto 2 marcaram “não”. Os professores que responderam afirmativamente apontaram com quais outras disciplinas viam a possibilidade de trabalhar conjuntamente a Matemática, dados estes informados no quadro a seguir:

⁶ Podemos citar como alguns exemplos os mestrado em Modelagem Matemática, Educação e Ensino de Ciências e Matemática (todos da UFPel) e os em Educação e Tecnologia e em Ciências e Tecnologias na Educação (ambos do IFSUL).

Quadro 2 - Respostas à questão 3.

DISCIPLINAS	RESPONDENTES	INCIDÊNCIA
Artes	P1 / P2 / P6 / P7	4
Ciências	P7 / P13	2
Educação Física	P1 / P2 / P13	3
Estudos Sociais	P13	1
Física	P2 / P6 / P8 / P11 / P12	5
Geografia	P1 / P2 / P7 / P8	4
História	P1 / P2 / P7 / P8	4
Português	P1 / P2 / P7 / P13	4
Química	P6 / P8 / P12	3
Teatro	P12	1

Fonte: elaborado pelos autores.

Sobre a possível relação entre a Matemática e outras disciplinas, pelas respostas constatamos o que já nos dizia Vergani (1993) acerca da necessidade de abordar a Matemática de maneira que esta não seja tratada, percebida e estudada de forma isolada, mas sim de forma interdisciplinar e relacionando-se com as demais disciplinas, na busca de uma formação mais holística do aluno. É importante que se perceba que este pensamento está presente nos professores em formação continuada do PPGEMAT, mas mais importante ainda é discutir a necessidade de, ainda na graduação, abrir (ou alargar) espaços de estudos teóricos e práticos que visem a ensinar a Matemática escolar através de abordagens outras: etnomatemática, resolução de problemas, ensino pela pesquisa, de maneira interdisciplinar etc são algumas opções exequíveis. Na Pós-Graduação em Educação Matemática, estes tópicos - nomeados normalmente como *tendências em Educação Matemática* - parecem circular com maior naturalidade entre os alunos, muitas vezes nascidos de seus anseios de pesquisa, do que nos cursos de formação inicial.

O rompimento de determinadas zonas de conforto docentes e discentes provocam, assim, no professor e no aluno, a sagacidade de intercalar e inter-relacionar disciplinas nos mais diversos aspectos, sejam eles teóricos e/ou práticos, estejam no universo do imaginário ou do sensível. Quando a grande maioria dos respondentes declara que acredita na possibilidade de se trabalhar a Matemática com outras disciplinas, percebemos uma boa inclinação na direção da articulação de saberes, a qual possivelmente no futuro tenderá a romper o ensino fragmentado atual. Contudo, vale a pena sublinhar que o “pensamento mais ousado” - por assim dizer - do professor em formação continuada chega à interdisciplinaridade, na forma de diálogo entre disciplinas ou projetos, mas não atinge a transdisciplinaridade. Nenhuma das respostas obtidas aponta nesta direção, uma vez que os depoentes pensam em ensinar a Matemática tendo como contexto ou motivação aspectos de outra disciplina. Como já citado no começo deste texto, num excerto de D'Ambrosio (1997), a transdisciplinaridade pauta-se numa postura de reconhecimento de igualdade que não impõe degraus de importância às disciplinas, o que não se apreende das respostas obtidas nesta pesquisa, as quais deixam clara a ideia de se utilizar uma disciplina para ensinar o conteúdo da outra. Neste tipo de abordagem, coloca-se uma disciplina a *serviço* da outra, numa condição de submissão e serventia que deveria ser substituída, na escola, pela ideia de que todos os componentes curriculares têm a mesma relevância.

Por outro lado, analisando alguns comentários acrescentados pelos respondentes a esta questão, encontramos algumas declarações interessantes: o Professor 1 disse acreditar que, através de projetos, a Matemática poderia ser integrada a todas as disciplinas; de mesma opinião é o Professor 5, que acrescenta que algumas disciplinas terão maior proximidade com a Matemática do que outras; e o Professor 9 apontou a interdisciplinaridade como uma proposta válida, mas que só tem bons resultados quando os professores das outras disciplinas trabalham em parceria.

É interessante perceber, a partir destes pequenos comentários, que nossos professores vislumbram muitos diálogos entre a Matemática e outras disciplinas, mas que percebem a necessidade de se desenvolver um trabalho conjunto nas escolas, que aproxime não são as disciplinas como também os professores responsáveis pelo seu ensino, o que não acontece comumente.

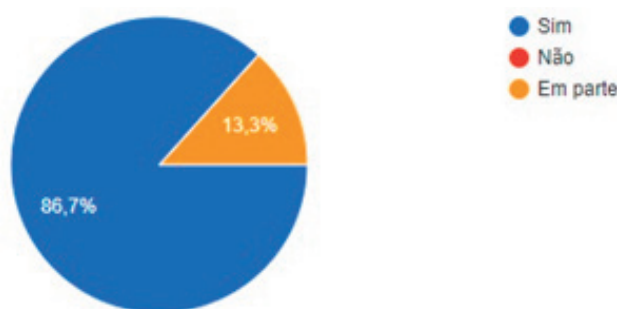
As questões 4 e 5 indagavam sobre o terceiro suporte desta pesquisa: a criatividade.

4) Você acha que há espaço para a criatividade na aula de Matemática?

5) Se na pergunta anterior você respondeu “sim” ou “em parte”, como ela pode aparecer ou se articular com a disciplina?

As respostas para a questão 4 deram forma ao gráfico a seguir:

Gráfico 2 - Respostas à questão 4.



Fonte: elaborado pelos autores.

Em números, “sim” foi a opção de 13 respondentes, enquanto 2 marcaram “em parte”. Nenhum mestrando marcou “não”. Os professores que reponderam à questão 4 de maneira afirmativa ou parcial comentaram o que se segue a respeito da questão 5:

Resposta P1: Matemática e Arte se complementam, faço projetos com a professora de artes (Escher: simetria, rotação, translação) na escola em que atuo e os resultados são positivos. Em geometria, também já trabalhei projetos com mandalas juntamente com Arte, aliando trigonometria no 9 ano;

Resposta P2: Por meio de recursos visuais (manipulativos ou virtuais) ou situações que envolvam a realidade do aluno;

Resposta P3: Precisamos construir a Matemática, dar sentido ao que se está estudando. Um exemplo seria a geometria, construir sólidos e extrair a partir dessas construções as fórmulas para se calcular área, volume. Outro[s] exemplo[s] seria[m] a regra de sinais, a tabuada, as frações e tantos outros;

Resposta P4: Encaminhando alunos a atividades voltadas às artes que gerem reflexões e discussões;

Resposta P5: Vinculando a Matemática a outras disciplinas, utilizando jogos, materiais didáticos e literatura;

Resposta P6: Para haver criticidade é importante espaços para criação. Situações em que o estudante invente: planta ou maquetes, gráficos sobre dados, exercícios. Não apenas reproduzir;

Resposta P7: A formação continuada faz com que o professor encontre novas maneiras, descubra recursos didáticos que façam seus alunos se motivarem, saiam da sua zona de conforto e inovem;

Resposta P8: Com o uso de diferentes recursos e metodologias em sala de aula, em atividades que os alunos possam participar ativamente no processo de ensino;

Resposta P9: Produção de vídeo, teatro, música, materiais recicláveis;

Resposta P10: Sempre que possível, o professor pode relacionar o conteúdo trabalhado em sala de aula com as questões do cotidiano, trabalhar com materiais concretos, realizar situações que simulem o ambiente em que eram descobertas [as] matemáticas, proporcionando aos alunos a experiência de se colocarem no lugar de matemáticos ou cientistas importantes da história;

Resposta P11: Exemplo: construção de jogos, maquetes, produção de vídeo contextualizada através da criação de roteiros, através de projetos entre outros casos;

Professor P12: Fazendo o uso de projetos;

Resposta P13: Algumas pessoas não aceitam que a Matemática possa ser ensinada de outra forma.

Professor P14: A Matemática pode ser trabalhada através de recursos didáticos, de representações utilizando o próprio corpo;

Resposta P15: Em momentos a Matemática em sala de aula fica muito restrita ao quadro, pois existe[m] alguns conteúdos abstratos. Porém, em alguns momentos com conteúdos mais flexíveis, com certeza há espaço para a criatividade.

Conforme Vergani,

uma pessoa é considerada criativa quando é capaz de remodelar a visão do mundo ao qual pertence. O real, porém, é sempre novo, embora as imagens que lhe são atribuídas possam estagnar, permanecerem inquestionadas. A autêntica missão humana é a de reinventar continuamente este tecido imenso onde podemos talhar/enunciar o que quisermos (VERGANI, 2009, p. 180).

A partir dessa afirmação, retomamos uma importante questão apresentada nesta pesquisa: a criatividade. É importante verificarmos, no cenário educativo atual, que 86,7% dos entrevistados (13 pessoas) acreditam que a criatividade possui espaço nas aulas de Matemática e, segundo suas respostas, têm se dedicado, quando possível, a abrir espaços para ela em sua prática docente.

Ainda segundo a autora,

ao manifestar-se, o ato criativo suscita - tal como o exercício da imaginação - desconfiança, dúvidas, temores. O insight iluminante tende a ser olhado como ameaça de desordem ou desestabilização, antes de ser reconhecido como contributo válido no sentido do crescimento da pluralidade singular dos homens (VERGANI, 2009, p. 180).

Assim, nesta questão, os entrevistados nos trazem diversos exemplos práticos do modo como já trabalharam a criatividade em sala de aula. Segundo a autora, há desconfianças, dúvidas e temores que se manifestam na hora de se trabalhar desta maneira, mas vale ressaltar que os depoentes

não os manifestaram; pelo contrário, sublinharam mais suas estratégias e desejos de fazer uma aula diferenciada do que falaram nos pontos negativos deste processo.

Gostaríamos também de destacar que não houve nenhum entrevistado que respondeu a esta questão com a opção “não”; talvez não saibam exatamente *como* proceder e estejam buscando exatamente isso nas suas pesquisas de mestrado, mas nenhum dos professores em formação pensa que não há espaço para a criatividade nas aulas de Matemática.

Vislumbramos, portanto, um discurso que contradiz a realidade das aulas estanques e tradicionais. Por que há, então, uma diferença entre a crença de que há espaço para a criatividade e o cenário escolar atual? Não podemos responder esta questão com os dados obtidos nessa pesquisa, mas se já é possível perceber uma mudança de discurso, é bem provável que a realidade vá, a partir disso, se modificando paulatinamente.

CONSIDERAÇÕES (PARCIAIS)

Considerando este pequeno grupo de professores em formação continuada - pequeno, porém representativo, uma vez que, como amostra, representa as discussões e formações de alunos no único curso de mestrado em Educação Matemática na parte sul do extremo sul do país -, percebemos que eles reconhecem que há diversas inter-relações possíveis entre a Matemática e outras disciplinas ou manifestações artísticas e culturais: ao citarem Artes, Literatura, Música e etc mostram-nos que reconhecem a possibilidade de serem criativos para o ensino de Matemática, no anseio de retirarem o aluno do método apenas reprodutivo.

É interessante percebermos que alguns professores reconhecem que o espaço para a criatividade em sala de aula pode ser aberto por atividades simples, bastante vinculadas à prática escolar tradicional, como a construção de maquetes, o desenho de gráficos, o uso de materiais reciclados etc; outros se aventuram mais além, trazendo para o cenário escolar didáticas e saberes que ainda se fazem pouco presentes para o ensino de Matemática, como o Teatro, a Literatura e a produção de vídeos. Sendo a criatividade uma potencialidade humana, não é difícil compreender porque alguns ousam mais do que outros, e também não é o caso de valorizar mais um uso do que outro. O que nos cabe é fomentar a discussão da criação de espaços para o uso da criatividade na sala de aula de Matemática, assunto este que inegavelmente acreditamos que precisa estar presente desde a formação inicial, de maneira teórica e prática, mostrando aos graduandos cenários que, porventura, em suas pesquisas futuras, possam ser alargados.

Contudo, não encontramos discursos acerca da transdisciplinaridade, como bem anunciava nosso referencial teórico: é, esse, um assunto ainda nebuloso, pouco absorvido pelos professores. Talvez a criatividade possa ser uma das portas de entrada para essa apropriação, pois “promover a criatividade acarreta auxiliar a população a desenvolver as próprias potencialidades e alcançar o nível máximo das próprias capacidades” (D’AMORE, 2012, p. 194). A criatividade pode acabar nos revelando um modo transdisciplinar de perceber, apreender e se relacionar com o mundo a nossa volta e, por conseguinte, com a Matemática.

As considerações com as quais fechamos este trabalho são parciais porque mais apontam caminhos do que soluções: por um lado, observamos professores com vontade de utilizar múltiplas didáticas para ensinar ao seu aluno e, nesta ânsia, abrem espaços para sua própria criatividade (na elaboração das aulas, de projetos, na seleção de atividades, na busca de inter-relações etc) e para a dos alunos (construção de mandalas, elaboração de vídeos, maquetes etc); por outro

lado, questões sobre como seriam um trabalho e um ensino transdisciplinar ainda são difíceis de serem pensadas com clareza.

Ao acabar, citamos novamente D'Ambrosio, que diz que a “educação é a estratégia definida pelas sociedades para levar cada indivíduo a desenvolver seu potencial criativo, e para desenvolver a capacidade dos indivíduos de se engajarem em ações comuns” (D'AMBROSIO, 1997, p. 70). A busca por este potencial não pode estar ausente das aulas de Matemática, motivo pelo qual estas discussões e tantas outras se fazem sempre tão pertinentes, sobretudo com professores dispostos a seguir investindo em sua formação, como são os alunos de um curso de mestrado.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. da C. de. Um alpendre lilás para a educação. In: FARIAS, C. A. **Alfabetos da alma**: histórias da tradição na escola. Porto Alegre: Sulina, 2006.

CARVALHO, V. de. Linguagem matemática e sociedade: refletindo sobre a ideologia da certeza. In: LOPES, C. A. E. L.; NACARATO, A. M. **Escritas e leituras na educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

CHARLOT, B. **Relação com o saber, formação dos professores e globalização**: questões para a educação hoje. Porto Alegre: Artmed, 2005.

COUTINHO, L. **Convite às geometrias não-euclidianas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

D'AMBROSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005.

D'AMBROSIO, U. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 1997.

D'AMORE, B. **Matemática, estupefação e poesia**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2012.

ERNST, B. **O espelho mágico de M. C. Escher**. Köln: Taschen, 2007.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GERDES, P. **Sobre o despertar do pensamento geométrico**. Curitiba: Editora da UFPR, 1992.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

MENDES, I.; FOSSA, J. A.; VALDÉS, J. E. N. **A história como um agente de cognição na Educação Matemática**. Porto Alegre: Sulina, 2006.

MIORIM, M. A. **Introdução à história da educação matemática**. São Paulo: Atual, 1998.

PEREIRA, E. Modelagem matemática: um convite à criatividade. In: BURAK, D.; PACHECO, E. R.; KLÜBER, T. E. (Org.). **Educação matemática**: reflexões e ações. Curitiba: Editora CRV, 2010.

PESSOA, F. **Poesias de Álvaro de Campos**. Lisboa: Ática, 1944.

PPGEMAT - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Disponível em: <https://bit.ly/2Z7G2Kb>. Acesso em: 24 de out. de 2017.

QUINTANA, M. **Caderno H.** Rio de Janeiro: Alfabeta, 2013.

VERGANI, T. **A criatividade como destino: transdisciplinaridade, cultura e educação.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

VERGANI, T. **Um horizonte de possíveis: sobre uma Educação Matemática viva e globalizante.** Lisboa: Universidade Aberta, 1993.

VILELA, D. S. **Usos e jogos de linguagem na matemática: diálogo entre Filosofia e Educação Matemática.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

RECEBIDO EM: 21 mai. 2019

CONCLUÍDO EM: 16 jun. 2019