



Entrelaces entre o pensamento formal de Granger e o pensamento em signos de Peirce: possibilidades de uma construção teórica e metodológica para o ensino e aprendizagem da Geometria

Ana Karine Dias Caires Brandão¹

Saddo Ag Almouloud²

GD11 – Filosofia da Educação Matemática.

Este artigo compreende as reflexões iniciais de uma pesquisa de doutorado que tem como objetivo construir um constructo teórico-metodológico para o ensino e a aprendizagem da Geometria, tomando como pressupostos teóricos: o pensamento formal de Gilles-Gaston Granger e o pensamento em signos de Charles Sanders Peirce. A pesquisa tem uma abordagem qualitativa, com um viés na fenomenologia, por isso, estamos observando os fenômenos relacionados ao ensino e à aprendizagem da Geometria em processos formativos e intervencionistas que estão sendo desenvolvidos com professores em exercício e estudantes da licenciatura em Matemática. Espera-se que os dados coletados por intermédio da gravação dos áudios, da aplicação de instrumentos diagnósticos e dos questionários colaborem para identificar elementos teóricos e metodológicos que venham referendar e validar o objetivo proposto.

Palavras-Chave: pensamento formal e em signos; constructo teórico-metodológico; ensino e aprendizagem da Geometria.

Pensamentos Iniciais

O exercício da docência é um eterno *devoir*, cujos anseios se concretizam na mobilização de novos conhecimentos. No entanto, o ensinar e o aprender nem sempre estão coesos durante o percurso, eles se perdem de vista quando os processos

¹ Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, e-mail: karine_caires@hotmail.com, orientador: Saddo Ag Almouloud.

² Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, e-mail: saddoag@pucsp.br



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

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

metodológicos são enclausurados em técnicas repetitivas, em conceitos descontextualizados e em práticas sem fundamento teórico.

Fazer pesquisa envolvendo a docência necessita uma desconstrução contínua de crenças e hábitos em que a única garantia é: a incerteza do caminho a tomar. Os liames entre o sucesso e o fracasso desta profissão são estreitos e envolvem, entre outros, dois aspectos subjetivos: a credibilidade e o medo. O primeiro se fundamenta no conhecimento do que se pretende ensinar e compreendem as consequências que afetam diretamente os estudantes, como: a confiança, o respeito, os diálogos, as relações afetivas que envolvem tal processo.

O outro aspecto, o medo, circunscreve o âmbito profissional porque para obter credibilidade há que minimizar os equívocos ao ensinar um determinado conhecimento. Assim, o medo de errar será sempre o empecilho real para práticas diferentes. Ousar, criar, libertar, pensar, entre tantos outros, são verbos que promovem ações e, portanto, estarão sujeitos a enganos, ou julgamentos que não estão de acordo com a essência do conhecimento.

A incerteza faz surgir vários pensamentos, ideias soltas, difíceis de captar porque acontecem de forma instantânea, em *flashes* de segundos e nos conduzem a caminhos diversificados na forma de raciocinar. São asas que se movem em ideias soltas, livres de juízos e nos liberta de culpas, porque não se preocupam com a veracidade ou coerência. É algo que está em toda parte, representado sob os mais diversos olhares e significados. Por isso, Peirce (1983, p.129) os denomina de signos.

No entanto, eles podem ser organizados em sistemas estruturais, abarcando vários sentidos e pluralizando conhecimentos, que os tornam científicos e condicionados a experimentação. Nesse sentido, Granger (1975, p.112) afirma que “a arquitetura transcendental do objeto científico é a conquista de um pensamento operante, laborioso e instruído”. De fato, o pensamento científico exigirá uma estrutura formada por regras,



convenções, reconhecidamente elaborados, e que necessita do pensamento em signos para criá-los. Nesse sentido, o autor afirma que:

A formalização total não aparece senão como um horizonte do pensamento científico, e pode-se dizer que a colaboração das duas linguagens (formal e não formal) é um caráter transcendental, isto é, dependente das condições próprias de apreensão do objeto (IBID, p.81).

Observa-se que o pensamento formal busca na linguagem as informações para estabelecer relações com o objeto e representá-los. Processo denominado por Peirce de semiose, que define como “uma ação ou influência, que consiste em, ou envolve, a cooperação de três sujeitos, o signo, o objeto e o interpretante” (PEIRCE, 1983, p.134).

Para o estudo da Geometria, a semiose é um mecanismo cognitivo em que se processa a aprendizagem dos seus conceitos, pois o pensamento se relaciona com o objeto matemático para a produção de significados. O mesmo ocorre no processo de ensino, em que diversas semioses são produzidas pelos estudantes e pelo docente.

Compreender a mediação existente entre o pensamento formal e os signos pode ser um diferencial para as práticas em sala de aula. Pois, “todo pensamento científico profundo é precisamente um esforço para construir uma linguagem, cuja sintaxe tenha autenticamente o poder de nos informar sobre as relações objetivas entre os fenômenos” (IBID, p.70).

É nesse sentido que vislumbramos a possibilidade de entrelaçar os tipos de pensamento dos dois teóricos, Granger e Peirce, que possibilite a criação de um procedimento metodológico para o ensino e a aprendizagem da Geometria, acreditamos que a linguagem seja a nossa principal aliada.

As diferentes linguagens que se apresentam dentro do contexto escolar são ricas em fenômenos, que permitem identificar os dois tipos de pensamentos aqui abordados e compreender como eles se processam nos aprendizes quando adquirem o conhecimento. Sendo assim, mobilizamos, inicialmente, alguns processos formativos e intervencionistas para observar como os fenômenos se apresentam.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

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

Mas, a compreensão dos fenômenos nos remete inicialmente a teorias que embasam as nossas percepções, é sobre elas que discutimos na próxima seção.

Pensamentos teóricos

Quando nos referimos à linguagem na seção anterior, percebemos a existência de dois tipos: formal e informal. Caracterizamos como linguagem formal aquela em que pressupõe uma estrutura sintática que a rege. A linguagem não formal é aquela mais livre de regras e convenções sociais.

Tanto Gilles-Gaston Granger quanto Charles Sanders Peirce consideram a relevância da linguagem para os seus estudos, embora, sobre perspectivas epistemológicas distintas. No entanto, ressaltamos que a leitura acerca do trabalho de Granger, ainda está em estágio inicial, na primeira obra deste autor, e temos a consciência de que os estudos mais recentes de Granger promoveram alguns refinamentos no seu quadro teórico, principalmente acerca da linguagem.

A partir das leituras iniciais de Granger, arriscamos a estabelecer algumas diferenças acerca do signo, das classificações e da linguagem, para os dois autores, registrado no Quadro 1, a seguir:

Quadro 1: Perspectivas epistemológicas de Granger e Peirce

	SIGNO	Classificação	Linguagem
Granger	Obra do pensamento	Objeto de referência Mundo da referência	Envolta por signos linguísticos
Peirce	Pensamento é signo	Tricotomias	Envolta por todos os tipos de signos

Fonte: Produção nossa



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

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

Para Granger o signo é uma obra do pensamento, enquanto para Peirce o pensamento é signo, embora existam outros, pois na sua teoria signo é “qualquer coisa que conduz a outra coisa” (PEIRCE, 2005, p.74). Esse é o ponto crucial para entendermos como os autores concebem a linguagem: na visão de Granger os signos sendo obra do pensamento humano vão ser externados na linguagem por intermédio dos signos linguísticos. Enquanto para Peirce, tudo no universo é linguagem, pois o signo abrange uma dimensão maior do que apenas os signos linguísticos.

Granger limita a classificação do signo estabelecendo relação com a vivência, com os objetos do mundo, uma relação sempre dual; já em Peirce a tricotomia parte da tríade, entre o signo, o objeto e o interpretante e das suas relações díades, denominada por Peirce de Tricotomia. Das leituras feitas, acreditamos que o propósito final na teoria de Granger acerca da linguagem é um pensamento formal, para Peirce é a produção de um interpretante.

Assim, na tese identificaremos onde há convergências e divergências entre estas duas perspectivas teóricas e como elas podem contribuir para a elaboração de um constructo teórico-metodológico para a aprendizagem e o ensino da Geometria.

Aliado a esse objetivo consideramos que os fenômenos que ocorrem dentro da sala de aula são complexos, individuais, ou seja, distinguem de um ambiente para outro (turmas, escolas, bairro, vivência dos estudantes e dos professores, entre outros). Observar a linguagem presente, no espaço da sala de aula, nos possibilita verificar como a teoria, que utilizaremos na pesquisa, pode favorecer a prática de ensino e promover uma aprendizagem dos entes geométricos com mais significado para o estudante.

Nesse sentido, na próxima seção discutimos como estão sendo desenvolvidas as observações neste mundo de diversidades, que é o sistema educacional.

Pensando sobre a metodologia da pesquisa



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

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

Os métodos escolhidos para a coleta de dados de uma pesquisa dependem do seu objetivo e do tipo de abordagem delineada para alcançá-lo. Como os fenômenos envolvidos em sala de aula são subjetivos e promove uma variedade de significados, acreditamos que a abordagem qualitativa contempla a proposta da pesquisa.

Creswell (2010, p.26) assegura que “a pesquisa qualitativa é um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano”. O que nos faz acreditar que tal abordagem pode contribuir para a percepção dos aspectos subjetivos e dos significados atribuídos aos entes geométricos pelos estudantes e professores.

Para o processo metodológico, estamos realizando alguns procedimentos, que nos favorecem situar as percepções dos estudantes e dos professores acerca do ensino da Geometria, a saber: entrevista semiestruturada com professores em exercício e uma intervenção de ensino com estudantes da licenciatura em Matemática.

A entrevista semiestruturada foi realizada com 22 professores que estão exercendo a profissão. Caracterizou-se por uma pesquisa online, em redes sociais, cujo objetivo era identificar a percepção de alguns professores sobre a importância e as dificuldades no ensino de Geometria.

A primeira intervenção de ensino foi realizada com 26 estudantes do curso de licenciatura em Matemática de uma universidade pública do interior da Bahia, devidamente matriculados na disciplina Teorias e Tendências em Educação Matemática. Caracterizou-se por cinco momentos: as assinaturas dos documentos relacionados às exigências do Conselho de Ética em pesquisas; a aplicação de um instrumento diagnóstico; uma palestra; a solução de seis situações-problema acerca dos objetos geométricos e a socialização dos resultados das seis situações propostas.

Desenvolveremos dois outros momentos formativos, com o objetivo de conhecer as crenças e os hábitos consolidados por professores, em exercício e em formação. O intuito é



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

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

que a partir dos resultados, possamos construir um constructo teórico-metodológico que promova hábitos e crenças novas no ensino da Geometria favorecendo a aprendizagem dos estudantes.

Ressaltamos que estas pesquisas iniciais irão corroborar para:

- Conhecer as percepções dos professores acerca do ensino da Geometria;
- Encontrar alternativas para o ensino da Geometria que minimizem as dificuldades apontadas pelos professores;
- Promover momentos que priorizem a criatividade dos professores e estudantes ao elaborarem situações-problema envolvendo conceitos geométricos;
- Analisar quais aspectos das teorias, da pesquisa central, apresenta-se com maior incidência na prática em sala de aula e como elas contribuem para o objetivo deste estudo;

São os primeiros elementos norteadores da pesquisa que está em fase de desenvolvimento. Os objetivos específicos citados anteriormente nos levarão a elaboração de nossa questão de pesquisa. Ressaltamos que até o presente momento, não a formulamos, pois os processos metodológicos das entrevistas e da intervenção de ensino proporcionaram questões que circundam o objetivo central da tese, e as respostas obtidas é que nos conduzirão a formulação da pergunta diretriz da pesquisa maior.

A estas perguntas denominamos de questões reguladoras, pois elas proporcionam reflexões, que circundam a pesquisa, acerca das percepções, das crenças, dos hábitos, da criatividade, entre outros, e que possibilitam regular o caminho a ser seguido na pesquisa maior. Estas indagações e reflexões proporcionaram a elaboração de três artigos publicados e apresentados em eventos nacionais e internacionais, a saber: VIII Congresso Iberoamericano de Educación Matemática (CIBEM); XII Encontro Paulista de Educação



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

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

Matemática (EPEM); VI Encontro de Produção Discente da PUC/SP, promovidos no ano de 2017.

No Quadro 1, a seguir, apresentamos a questão reguladora elaborada para cada processo metodológico: entrevista e a intervenção de ensino, bem como, as associamos ao evento em que elas foram divulgadas.

Quadro 1: Questões reguladoras da entrevista e da intervenção de ensino

Processo Metodológico	Questão reguladora	Evento
Entrevista	Qual a percepção de alguns professores sobre a importância e as dificuldades no ensino da Geometria?	VIII CIBEM
	Qual a influência dos ícones geométricos na percepção dos professores em relação às dificuldades no ensino da Geometria?	XII EPEM
Intervenção de ensino	Quais significados são mobilizados pelos estudantes ao criarem situações-problema envolvendo entes geométricos?	VI EPD

Fonte: Elaborado pelos autores.

As análises das questões promoveram respostas que clarificaram algumas perspectivas para o constructo teórico-metodológico, objetivo da tese, no entanto, ainda são muito preliminares para serem divulgadas. O que estabelecemos na próxima seção são os resultados obtidos nos processos metodológicos realizados e as nossas expectativas futuras para os próximos.

Pensando acerca das Análises

Tratando-se de uma pesquisa qualitativa a análise dos dados obtidos é subjetiva e direcionada para a percepção do investigador, respaldado pelo aporte teórico utilizado em sua pesquisa.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

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

Ao analisar os resultados das pesquisas intermediárias, formuladas por objetivos específicos e questões reguladoras, percebemos as inúmeras possibilidades de interpretar os dados obtidos nos processos metodológicos, o que evidencia uma teia de hipóteses para significá-los.

Assim, algumas categorias foram criadas, para analisar os dados, que elencamos a seguir:

- No artigo do VIII CIBEM, as categorias de análise elaboradas foram: a importância do ensino de Geometria e as dificuldades para o seu ensino.
- Para o XII EPEM, a categoria formulada foi os indícios da influência dos ícones nas respostas dos 22 professores em exercício pesquisados.
- As categorias escolhidas para o artigo publicado no VI EPD foram: a articulação entre a criação das hipóteses e o seu registro no papel e, a influência do contexto social para a criação das situações-problemas.

Os resultados obtidos apontam para alguns caminhos na construção do constructo teórico-metodológico, objetivo da pesquisa maior. Com relação às dificuldades apresentadas pelos professores para o ensino de Geometria, destacam: processos formativos que proporcionem a elaboração de materiais didáticos, instruções de como usar os existentes; atividades que permitam ser desenvolvidas em ambientes virtuais; elaboração por parte dos estudantes e do professor de situações-problema que estejam dentro do contexto social em que eles estão inseridos; a importância dos aspectos visuais para compreender os entes geométricos. Elementos abordados no artigo do XII EPEM.

Percebemos que atividades que mobilizem a criação de situações-problema pelos estudantes demanda uma atenção maior por parte dos pesquisadores e dos professores, pois tal percepção foi um dos dados revelados no artigo do VI EPD. Bem como, a dificuldade que os estudantes apresentaram para desvincular dos modelos existentes nos livros didáticos.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

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

Os professores em exercício revelaram, por intermédio das entrevistas, saber a importância do ensino de Geometria, no entanto, sentem que o processo de formação inicial não os habilitou a ensinar a Geometria de forma mais exploratória, aspecto mencionado no artigo do VIII CIBEM.

Estas análises, motivadas pelas questões reguladoras, e destacadas na seção anterior, tem promovido reflexões e inquietações que desestabilizam as crenças existentes e nos mobiliza a procurar alternativas de minimizar os resultados aqui mencionados. Acreditamos que estas pesquisas intermediárias têm sido favoráveis para a elaboração mais profunda acerca do objetivo e da questão de pesquisa do doutorado.

No que tange as análises para a pesquisa maior, temos a expectativa de produzir um constructo teórico-metodológico e, se o tempo permitir, aplicá-lo em processos formativos para verificar os resultados, caso contrário, será o objetivo de estudos posteriores.

As considerações, viabilidade e relevância da pesquisa serão registradas na próxima seção.

Considerações

As dificuldades apresentadas nos resultados das pesquisas intermediárias acerca do ensino e da aprendizagem da Geometria revelou a emergência de novos hábitos no processo educacional, principalmente no que se refere diretamente à prática de sua abordagem em sala de aula. A proposta aqui delineada acerca do projeto do doutorado tem relevância, pois pretende promover um constructo teórico-metodológico que minimize as dificuldades elencadas anteriormente para o ensino da disciplina.

É viável, pois se caracteriza por uma ação que envolve aspectos intelectuais e, portanto, não demanda apoio financeiro para ser aplicado. A pesquisa quando bem planejada e com o intuito de colaborar para a Educação são aceitas para serem aplicadas



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

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

em universidades e escolas. Desta feita, até o presente momento, não vislumbramos empecilhos neste sentido.

Neste texto, apontamos as dificuldades encontradas na elaboração do projeto de doutorado, tais como: a falta de apropriação dos elementos teóricos da teoria de Granger; a questão norteadora da pesquisa maior, a falta de um título que o caracterize. Por outro lado, as pesquisas intermediárias estão revelando aspectos importantes para a elaboração e regulação dos caminhos que iremos tomar.

Esperamos que o percurso que estamos nos movendo direcione para o alcance do objetivo planejado e possa futuramente contribuir para o ensino e a aprendizagem da Geometria, bem como, promovam reflexões para outras pesquisas.

Referências

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução de Magda Lopes, consultoria e revisão técnica de Dirceu da Silva – 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

GRANGER, G.G. **Pensamento Formal e Ciências do Homem**. Tradução de Miguel Serras Pereira; Lisboa: Editora Presença; Brasil: Livraria Martins Fontes; v.I e II; 1975.

PEIRCE, C.S. **Escritos Coligidos**. Tradução de D'OLIVEIRA, A. M.; POMERANGLUM S. 3 ed. São Paulo: Abril Cultural, 1983. (Coleção Os Pensadores)