Tangram
Revista de Educação Matemática

Análise Textual Discursiva: um relato sobre um minicurso de reconhecimento de possibilidades do *software* GeoGebra

Discursive Textual Analysis: a report about a GeoGebra software's possibilities recognition short course

Ricardo Augusto de Oliveira [1]
William Vieira Gonçalves [2]

Resumo: O presente trabalho aponta para a realização de um Minicurso de *GeoGebra* que analisamos por meio de uma pesquisa qualitativa com a adoção da análise textual discursiva sobre algumas impressões que uma participante (professora de matemática) traz a respeito das possíveis formas de construção de significados em matemática quando na utilização do *software GeoGebra* como dispositivo de ensino e estudo, e apontamos como principal resultado a percepção de que a construção, manipulação e visualização de diferentes representações de um mesmo objeto matemático e de diferentes conceitos matemáticos que se complementam é uma importante contribuição que o uso deste *software* disponibiliza.

Palavras chaves: GeoGebra. Ensino. Aprendizagem.

Abstract: The present work points to the realization of a Minicourse of GeoGebra that served as a plot for a qualitative research with the adoption of the discursive textual analysis on some impressions that a teacher of mathematics brings about how mathematical learning occurs when in the use of the software GeoGebra as a teaching and study device, and brings as main result the perception that the construction, manipulation and visualization of different representations of the same mathematical object and of different mathematical concepts that complement each other is an important contribution that the use of this software makes available .

Keywords: GeoGebra. Teaching. Learning.

Introdução

O *GeoGebra* é um *software* educacional voltado para o Ensino Médio e Universitário, criado em 2001 e disponibilizado o acesso via *web* desde 2002, cujo objeto pretende possibilitar de forma dinâmica e simultânea diferentes representações de um objeto matemático (Gonçalves, 2016, p. 34). Este recurso reúne funcionalidades que permitem o

[1]Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática, algustoricardo@hotmail.com
[2]Doutor em Educação para Ciências, williamviera@unemat.br

estudo e ensino de diversos conteúdos matemáticos, trabalhos em perspectivas bi e tridimensional, e oportunidade de se observar, experimentar e visualizar os resultados destas ações (Martins Júnior, 2015).

Conforme Oliveira *et al* (2018) muitas são as pesquisas que abordam o tema: uso do *GeoGebra* no ensino de Matemática e, como podemos ver nos trabalhos de Gonçalves (2016), existem diferentes formas de produção de significados matemáticos quando na utilização deste *software* em situações de ensino.

A questão que pretendemos discutir no presente relato é: quais as impressões dos participantes a respeito do uso do *software* no ensino de matemática em um minicurso de *GeoGebra*? Como objetivos pretendemos a partir da Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi, (2011): perceber como os participantes do um minicurso de *GeoGebra* concebem seu uso em atividades matemáticas; identificar como percebem o uso deste recurso para auxílio aos alunos nos processos de estudo e ensino de matemática; e investigar de que forma o *software* poderia ser utilizada pelos professores em sala de aula.

Como metodologia de pesquisa, adotamos a qualitativa conforme Bicudo (2017) e para produção dos dados utilizamos de algumas questões respondidas no formato escrito, cuja análise se deu pelo método de Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2011).

Alguns pressupostos teóricos

Vivenciamos em um contexto de aumento no número de pesquisas desenvolvidas sobre Educação Matemática e *GeoGebra* (Martins Junior, 2015) e de estudo das possibilidades de uso deste dispositivo no ensino de diversos conteúdos de matemática a nível de Ensino Superior (Gonçalves, 2016). Dentro deste contexto, o grupo de trabalho Tecnologias para a formação inicial e continuada de professores de matemática, junto a UNEMAT de Barra do Bugres – MT, tem se esforçado por reconhecer e investigar tais concepções de uso.

Dentre os trabalhos que analisamos (até o momento), apresentamos alguns a seguir, com o fim de apontar para as direções de nosso diálogo com os dados da pesquisa e as interpretações que emergiram no momento de análise dos resíduos de enunciação (Dantas, 2016) apresentadas pelos professores participantes do minicurso de *GeoGebra* que ofertamos.

Procurando demonstrar que o *GeoGebra* apresenta uma maneira diferente de produzir significados matemáticos, Gonçalves (2016) desenvolve sua Tese de Doutorado "O Transitar entre a Matemática do Matemático, Matemática da Escola e a Matemática do *GeoGebra*: Um estudo de como Professores de Matemática lidam com as possibilidades e limitações do *GeoGebra*", com base em estudo teórico e na investigação/entrevistas junto a alguns professores de matemática, experientes no uso deste *software* como dispositivo de estudo e ensino de matemática.

Dantas (2016) por sua vez, investigou os processos de interação e de colaboração em uma comunidade *online* de professores de matemática, através da elaboração e desenvolvimento de um curso no formato de extensão para professores de matemática sobre o *GeoGebra*, onde se discute construções de objetos de aprendizagem para uso em atividades de ensino em sala de aula. Investigação que resultou em sua Tese de Doutorado "Design, implementação e estudo de uma rede sócio profissional *online* de professores de matemática" (Idem).

A Silva, (2017) em sua Tese de Doutorado no Programa de Pós Graduação em Educação para Ciências, denominada: A modalidade EAD semipresencial e a disciplina de Cálculo Diferencia e Integral, investiga as formas que o curso de Cálculo Diferencial e Integral I, na modalidade à distância e semipresencial, pode auxiliar na aprendizagem de alunos que se encontram em dependência nesta disciplina, e para isso realiza uma pesquisa qualitativa exploratória com vinte alunos (todos em dependência) de quatro cursos de engenharia em duas turmas semestrais em anos diferentes 2014 e 2015, e o *software GeoGebra* foi um dos principais recursos utilizados por alunos e professores.

Todos estes autores de algum modo tratam do uso do *GeoGebra* em atividades de estudo e ensino de matemática, seja por meio de um curso de matemática a distância, ou por curso de *GeoGebra* EAD. Ou seja, o *GeoGebra* termina por ser um importante recurso no ensino. Além destes, nos debruçamos também nos trabalhos de (Simões, 2014; Silva, 2017; Alves, 2016; Arango, Gaviria, & Valencia, 2015; Gonçalves & Reis, 2013) e outros.

Tais pesquisas apontam para a profundidade das análises que estão sendo desenvolvidas no país, mesmo que em um ritmo ainda tímido, conforme apontam Oliveira *et al* (2018, p. 480), sobretudo, no que diz respeito às possibilidades de uso do *software*; o lidar com as limitações destes; a busca por identificar o entendimento que o aluno constrói

ao utilizar tal recurso no estudo de um dado conteúdo; ou no desenvolvimento de um dado modelo de ensino.

Direcionamento da pesquisa

O presente exercício visa identificar as concepções dos participantes (aqui professores de matemática) de um minicurso de *GeoGebra* a respeito do uso do *software* em atividade de ensino de matemática. Tal analise se mostra importante para nós autores, uma vez que "Acreditamos que aquilo que os professores conhecem e acreditam orienta o modo como eles preparam suas aulas, interpretam os livros-textos e interagem com os alunos" (Putnan *et al*, 1992, P. 213, *Apud* Onuchic, 1999, p. 213).

Entendemos ser pertinente registrar que para Onuchic (1999) a visão de "compreensão de matemática por parte do aluno, envolve a ideia de que entender é essencialmente relacionar" e que a compreensão pelo aluno aumenta quando "o aluno é capaz de relacionar uma determinada ideia matemática implícita nele; o aluno consegue construir relações entre as várias ideias matemáticas contidas num problema", logo, a matemática seria "um caminho de pensar e um organizador de experiências" (p. 208).

Contexto da pesquisa

Este estudo se dá no âmbito do Projeto de Pesquisa: Tecnologias Digitais na Formação Inicial e Continuada de Professores de Matemática, que se desenvolve junto à Universidade do Estado de Mato Grosso, e como parte do Projeto de Dissertação do autor, a fim de contribuir com as pesquisas elencadas, que tem como um de seus propósitos, formular parâmetros de atividades e *designer* de curso para o ensino de Matemática.

Apresentamos neste momento um Minicurso de *GeoGebra* que fora realizado em um evento da região Centro Oeste de Mato Grosso, e que teve por público alvo professores de matemática e professores que ensinam matemática. Tal Minicurso teve duração de quatro horas, e para sua realização optamos pelo enredo de construção de um ciclo trigonométrico no *software GeoGebra*, como motivação para que pudéssemos apresentar algumas das funcionalidades do *software* e estimular um diálogo sobre a utilização deste recurso pelos professores em sala de aula.

O Minicurso de *GeoGebra* foi desenvolvido[3] com a participação de quatro alunos/professores e esteve centrado na construção de um *applets*[4], no laboratório de informática de uma escola da Rede Municipal de Ensino. A dinâmica realizada envolveu o uso de uma atividade prática guiada com a utilização de um passo a passo apresentado como auxílio dos ministrantes que apoiaram as ações desenvolvidas pelos cursistas através de um *Datashow*.

A atividade prática guiada visou enfatizar conhecimentos básicos de algumas ferramentas do *software*; em seguida, dar condições para que se utilize de técnicas mais avançadas como a utilização de alguns comandos.

Esta atividade foi dividida em duas partes e utilizamos da versão 5.0 do *GeoGebra* instalado no *desktop* das máquinas. Na primeira aprendemos a usar o *software* conhecendo algumas de suas ferramentas e recursos. Ainda, construir um ciclo trigonométrico que apresente um triângulo inscrito em uma circunferência de raio 1, de modo que as relações dos lados do triângulo representem os catetos e a hipotenusa no estudo de trigonometria.

Na segunda exploramos um pouco mais os recursos do *GeoGebra* e construímos uma ferramenta que nos permite abordar o ensino da trigonometria com mais abrangência e apresentamos novas funcionalidades do *software*, a nova ferramenta refere-se a construção dos eixos alternativos e o deslocamento de pontos para eles a fim de demarcamos o lugar geométrico das funções e mesmo deslocarmos as funções para estes novos eixos.

Apontamos para a escolha de uma abordagem exploratória das ferramentas do *software* e não do estudo de algum tópico de matemática em si, por ser o evento gerador deste Minicurso, voltado não só para professores de matemática, mas também para professores que ensinam matemática, incluindo professores pedagogos. Por isso nossa preocupação em explorar possibilidades das ferramentas do *software* e não a compreensão de determinado conteúdo.

Ao fim do Minicurso, realizamos um diálogo a respeito da atividade desenvolvida e convidados os cursistas a responder algumas questões que havíamos elaborado previamente.

Metodologia

[3] Um evento da SBEM Regional de Mato Grosso voltado para professores de matemática e pedagogia.

[4] Em nosso trabalho, entendemos "animações geradas no GeoGebra, objetos de aprendizagem gerados no GeoGebra e *applets*, como sendo os mesmos objetos.

Para realização deste trabalho, utilizamos da pesquisa qualitativa segundo Ubiratan D' Ambrosio, (2017) coloca no prefácio do livro Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática, referindo-se a pesquisa em Educação Matemática, por ter o objetivo de entender, interpretar os dados, os discursos, ainda que se refira a grupos de participantes, este modelo de pesquisa envolve uma relação observação/observador (p. 12).

Ainda, segundo Bicudo (2017, p. 111) "No senso comum, o qualitativo é entendido como o oposto ao quantitativo. Um falando de qualidade e tendo a ver com o subjetivo, com o sentimento, com opiniões acerca das coisas do mundo. O outro, quantificando aspectos objetivos sobre essas mesmas coisas". E é a respeito deste "sentimento, com opiniões acerca das coisas do mundo" que pretendemos tratar aqui, mesmo tendo a ciência de que a noção de "qualidade" seja difícil de ser reduzida a um único conceito, como aponta Abbagnano (1968).

Para produção dos dados, decidimos por utilizar de observação e realização de algumas questões no formato escrito com os participantes ao final do Minicurso, esta última, sendo à base de nossa análise. As questões apresentam duas perguntas abertas e quatro fechadas com espaço para comentar as respostas ou inserir uma opção que ali não estivesse. Continha ainda na pergunta número dois, possibilidades de uso do *GeoGebra* já listadas para que os participantes indicassem se estes são pretendidos ou utilizados por eles em sala de aula, além de disponibilizar um campo para que pudessem discorrer sobre e apresentar possibilidades não listadas.

Para análise das questões utilizamos a Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2011), um método de análise de textos, imagens, estruturas de linguagem, em um ciclo de produção e expressão de sentidos que se configuram em três fases: unitarização, categorização e metatextos.

A unitarização ou fragmentação se constitui na desconstrução, desmontagens do texto em unidades de significados, de modo a favorecer sua interpretação e categorização. A categorização ocorre com a construção de sínteses de significados abstraídos do texto, um sistema de categorias de significados que auxiliaram na construção de metatextos.

Os metatextos são a construção, organização de uma escrita capaz de estabelecer relações entre as unidades de significado ao tempo que expressam os conhecimentos constituídos e elaboram novos significados e aprendizagens resultantes deste processo de análise. Assim, um contínuo processo de descrição interpretação e reconstrução textual,

envolto de teses e argumentos do pesquisador (que emergem da análise) que por sua vez, precisa assumir o papel de intérprete, crítico e validador do mesmo. Proposta esta que procuramos desenvolver em nossa pesquisa.

Resultados e discussão

Para se chegar aos objetivos propostos, às questões foram elaboradas de modo a permitir alcançar tal entendimento com o uso da Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2011), no processo de fragmentação, categorização e construção de metatextos, que nos permitiu investigar mais a fundo os significados (ou alguns significados) presentes nas respostas dos envolvidos, por entender elas mesmas como significantes dos quais podemos extrair diferentes significados (Onuchic, 1999).

Informamos que o presente artigo apresenta a análise da participação de apenas um dos cursistas, uma Professora de Matemática que leciona a disciplina de Geometria em uma Instituição Pública do Ensino Superior em Mato Grosso.

As perguntas em nossa análise seguem apresentadas juntamente com as "respostas que estão entre aspas" e seguidas de nossa discussão interpretação, na medida em que usamos diferentes trechos das respostas da professora e argumentos (que emergem da análise) e de autores da área para justificar nossa interpretação, pois, segundo Moraes e Galiazzi (2011), esta estratégia é importante para validação da pesquisa.

Análise da pergunta aberta um

A primeira pergunta: 1) Você já utiliza o *software GeoGebra* em sala de aula? Se sim, descreva como você o utiliza, quais os objetivos propostos, alguns resultados. Tente descrever de que forma o *software* pode ser utilizado para auxiliar no ensino de matemática. Perceba que a pergunta não é única, está dividida em três objetivos, saber se o *GeoGebra* é utilizado, como é utilizado e como poderia ser utilizado. Como resposta a professora redigiu: R: "Não utilizava, mas conhecia o *software*. Formalização de conceitos, fixação de conteúdos, ilustrar funções, dar vida as funções trigonométricas". Entendemos ser esta resposta uma clara indicação de respostas ao primeiro e terceiro objetivo da pergunta.

Nesta, algumas expressões nos chamam a atenção e apontam para o terceiro objetivo da mesma pergunta, e para analisá-las, retomamos as fontes do trabalho de Oliveira *et al* (2018).

Suspeitamos que as expressões "formalização de conceitos", "fixação de conteúdos", "ilustrar funções" e "dar vida as funções trigonométricas" são possibilidades que podemos associar respectivamente a: abordagem de diferentes representações matemáticas (algébrica, geométrica e numérica) de conceitos abstratos dos objetos matemáticos (Gonçalves, 2016); a percepção de que ao construir e manipular uma representação do objeto matemático em estudo, o aluno apreende mais seus conceitos (Martins Junior, 2015); trabalhar com a visualização gráfica de Funções (Alves, 2016); permitir maior interação e dinamicidade ao estudo com a construção do *apletts* e obter a característica da manipulação do objeto construído, apontando para a realização de aulas diferenciadas como vemos em (Arango, Gaviria e Valencia, 2015).

Tal análise se fortalece quando buscamos por possíveis significados as expressões significantes: "formalização, fixação, ilustrar e dar vida" presentes em sua resposta. Por "formalização" entendemos a procura por trabalhar a conceituação formal, cientifica dos objetos matemáticos, conforme Gonçalves (2016) denomina de Matemática do Matemático. Por "fixação", entendemos a procura por desenvolver em sua prática profissional, uma dinâmica que permita ao aluno fixar sua atenção ao estudo que desenvolve e reter na memória a compreensão apreendida.

Por "ilustrar", entendemos a proposta de se utilizar o *GeoGebra* como recurso que permita ao professor tornar claro, evidente, explicar determinados conceitos. E por "dar vida" a intencionalidade de dar origem ou permitir que se originem condições para que a partir da visualização, o aluno faça conjecturações que permitam compreender o objeto em estudo.

Estas duas últimas expressões, nos levam a considerar as potencialidades do *GeoGebra* apontadas por Gonçalves (2016), dos quais cito o transitar entre diferentes significados, diferentes formas de produção de significados na produção de conhecimento matemático a partir das diferentes formas de representação de um mesmo objeto, seja algébrica, numérica ou geométrica.

Assim, a primeira impressão que temos é a de que a professora percebe na utilização do *GeoGebra*, a possibilidade de elaborar situações que fomentem a construção do conhecimento matemático pelo aluno, sobre um determinado conteúdo ou objeto a ser estudado, a partir da formalização de conceitos sobre o que se ensina, transitando pela ilustração destes na tentativa de lhes atribuir diferentes significados (o que entendemos por

"dar vida") a fim de permitir sua fixação, o que provavelmente resultaria na aprendizagem pelo aluno.

Este entendimento do "elaborar situações" que atribuímos, tem haver com as diferentes maneiras de trabalhar com o *GeoGebra* uma atividade de ensino em sala de aula, ao qual a professora escolhe na segunda questão e que analisaremos mais à frente.

No primeiro objetivo da pergunta número um, onde consta se a participante já utilizava o *software GeoGebra* em sala de aula, a professora responde "não utilizava, mas conhecia o *software*". Notamos que apesar de a pergunta inicialmente parecer caber uma única resposta fechada, ou sim ou não, a professora preferiu explicar que apesar de não utilizar, já conhecia o recurso, "mas conhecia o *software*".

A expressão "não utilizava", associada à resposta da pergunta número dois a seguir, indica que a não utilização do *software* refere-se ao contexto da sala de aula, mesmo que a expressão, "mas conhecia o *software*" aponta para uma não utilização também para estudos ou planejamento das aulas. Tal suspeita se fortalece quando a professora não seleciona as opções "procura levar objetos de aprendizagem prontos para a sala de aula" e "os alunos desenvolvem atividades realizando construções no *software*" dentre as formas de utilização do *software* a serem utilizadas em sala de aula.

Mas também, obtivemos a impressão (tanto na observação durante o Minicurso quanto nas demais respostas) da professora já ter familiaridade com o *GeoGebra*. Situação está que nos leva a suspeitar que a professora não utilize o *GeoGebra* nem mesmo para seus estudos com frequência, mas que já teve acesso ao recurso e já o manipulou por vezes (outros minicursos talvez). Fato que lhe dá condições de participar da pesquisa.

Seria então: a abordagem de diferentes representações do objeto matemático; a possibilidade de construção e manipulação pelo aluno, no *software* para estudo de objetos matemáticos; a possibilidade de trabalhar com o recurso da visualização; e de mudança de um estudo estático para um mais dinâmico e interativo, as razões e os objetivos a serem alcançados em sala de aula, de modo que se estimule a aprendizagem de conceitos matemáticos pelos alunos?

Pelos significados que pudemos extrair dos significantes presentes na resposta desta professora, suspeitamos que sim, e ainda, parece-nos que para a professora, é possível que aprendamos matemática com uso do *GeoGebra*, quando realizamos a formalização dos

conceitos em estudo, em busca de fixação e relacionamos as ilustrações de Funções a estes conceitos, dando vida (dinamicidade) a elas.

Análise da pergunta aberta dois

Na segunda pergunta, 2) Como o *software* te ajuda a aprender matemática? Descreva como o *software*, auxilia na construção do conhecimento matemático. Para introdução desta pergunta, fora apresentada uma sequência de opções/abordagens de uso do *GeoGebra* em sala de aula com os alunos, identificados no trabalho de Oliveira *et al* (2018), e solicitamos que marcassem as opções que escolheria para desenvolver com seus alunos, e em seguida, respondesse.

A professora seleciona as opções "realizar demonstrações, explicações, atividades investigativas, exploratórias, introdução de conceitos, conferência de resultados e fechamento de estudo". E não seleciona as opções "procura levar objetos de aprendizagem prontos para a sala de aula" e "os alunos desenvolvem atividades realizando construções no *software*".

Como resposta apresenta: "o *software* trabalha com representação de ponto, reta, segmento de reta, reta, círculo trigonométrico. Isso facilita a compreensão de conceitos de geometria plana, trigonometria, entre outros".

Mais uma vez identificamos o uso da representação (agora geométrica) como fator importante para a aprendizagem de conceitos matemáticos, como aponta a expressão "Isso facilita", o que nos parece colaborar com Alves (2016) para o qual, para melhorar a qualidade no ensino da disciplina de Cálculo, faz necessário entre outras coisas explorar a transposição didática do conteúdo, ao buscar explorar a transição entre diferentes representações e conceitos matemáticos com o *GeoGebra*.

Entendemos que ao apontar para elementos como: "ponto, reta, segmento de reta, reta, círculo trigonométrico" diferentes conceitos, e chamá-los de "representações", a professora não se referiu a diferentes representações de um mesmo objeto como vemos em Gonçalves (2016), mas sim, a representações de diferentes conceitos que se complementam como vemos em Alves (2016) "Isso facilita a compreensão de conceitos de geometria plana, trigonometria, entre outros".

Este fato nos pareceu curioso, uma vez que a professora não utiliza o *software* em sala de aula, e que suspeitamos não utilizar com frequência em seus estudos. Nossa interpretação é que a professora se colocou em uma posição na qual, a partir da experiência

vivenciada neste Minicurso, teria agora que escolher qual das ações ela passaria a adotar em sala de aula com seus alunos (caso decidisse por esse caminho), e assim optou por escolher com base em suas impressões, o que faria ou gostaria de fazer.

Ainda, para esta consideração, levamos em conta o fato de o diálogo vivenciado no desenvolvimento do Minicurso, resultar em troca de *e-mails* e compartilhamento de materiais sobre construções no *GeoGebra* (que detinham da mesma perspectiva didática utilizada no Minicurso) entre professores ministrantes e professora aluna, além de sua solicitação de autorização para compartilhar tais materiais com seus alunos em uma Universidade a qual atua, e de utilização destes materiais em sala de aula. Motivação e disposição em querer conhecer o *software* que respalda nossa última conclusão e que nos motivou a estudar sua participação no questionário.

Voltando-se para as respostas registradas no questionário, reforçamos esta suspeita ao nos deparar com sua anotação ao fim de uma pergunta fechada em que indagava sobre o Minicurso ter instigado o participante a continuar estudando o *software*. Onde a professora escolhe a opção "sim" e anota no fim da pergunta "me instigou a adaptar minhas aulas ao *GeoGebra*".

Outra interpretação que extraímos está no fato de que a afirmação como um todo "o *software* trabalha com representação de ponto, reta, segmento de reta, reta, círculo trigonométrico. Isso facilita a compreensão de conceitos de geometria plana, trigonometria, entre outros" sugerir que o ensino de matemática pode ser potencializado com o recurso da visualização ao permitir melhor compreensão destes objetos e seus conceitos "Isso facilita a compreensão de conceitos de geometria plana, trigonometria, entre outros". Conclusão está também presente entre os resultados da pesquisa desenvolvida por Oliveira *et al* (2018).

A seleção das opções de uso do *software* em sala de aula, por sua vez, se analisadas separadamente, "realizar demonstrações, explicações, atividades investigativas, exploratórias, introdução de conceitos, conferência de resultados e fechamento de estudo" lembrando que a mesma ainda não utiliza o *software* em sala, e supondo que ao se colocar na posição de quem quer utilizar, aponta para seu vislumbre de uma variedade de possibilidade de ações, ao tempo que não podemos afirmar se utilizará todas ou se apenas reconhece ser interessante tais abordagens.

No entanto, ao não optar por nenhuma das duas opções que se referem à estratégia de desenvolvimento destas ações didáticas "procura levar objetos de aprendizagem prontos

para a sala de aula" e "os alunos desenvolvem atividades realizando construções no *software*" sugere a interpretação de que a professora reconhece serem interessantes tais abordagens, ficando incerto analisar se compreendia em que implicaria a seleção de uma das ou das estratégias apresentadas.

Explico que, a nosso ver, ao ter que escolher uma destas opções, a professora entra em um momento de reflexão sobre as estratégias por entender que cada uma reflete diretamente a ação a ser desenvolvida, e que mesmo que tais opções se interligam hora mais hora menos com as opções de ações, talvez saiba que tais abordagens podem de certa medida ser desenvolvidas dentro de ambas. O que alegaríamos ser também sua interpretação tivesse demarcado às duas opções.

Assim, ao não escolher nenhuma das opções, suspeitamos que naquele momento, a professora estava ciente destas concepções e optou não escolher, por talvez não ter certeza de sua significação, se seria contraditório ou não as ações escolhidas.

Análise das perguntas fechadas

Na parte final do questionário, em uma sequência de perguntas fechadas, analisamos a execução do Minicurso e do material utilizado, onde obtivemos a avaliação do Minicurso como "ótimo", do material como "gostei muito", da atividade proposta como "muito interessantes", e se o Minicurso a instigou a continuar estudando o *software* "sim", ambas as notas máximas entre as opções disponíveis.

Em especial, na última pergunta que tratava da avaliação: O Minicurso te instigou a continuar estudando o aplicativo? Além de a resposta ser "sim" a professora ainda acrescentou "me instigou a adaptar minhas aulas ao *GeoGebra*".

Reconhecemos que as perguntas fechadas, em especial a última, que para alguns talvez não apontassem para a possibilidade de se conseguir respostas significativas à pesquisa, em nosso caso (que consideramos todas as respostas essenciais para a análise dos dados) se mostrou como a mais interessante "me instigou a adaptar".

Recorreremos ao significado da expressão "adaptar" e verificamos concordância com adaptação, acomodação, modificação ou encaixe, ao qual ligamos a expressão "minhas aulas ao *GeoGebra*". Analisamos neste contexto a intencionalidade da expressão como um todo "me instigou a adaptar minhas aulas ao *GeoGebra*", e a nosso ver, sugere uma motivação para mudança de prática, e corresponde as interpretações que realizamos ao longo da análise das perguntas um e dois.

Análise do questionário como um todo

A análise desenvolvida procurou fragmentar os discursos em unidades de significados que fossem pequenas o suficiente para favorecer um olhar epistêmico, sem que venhamos a descontruir o contexto ao qual pertencem.

As categorias de análise que construímos, apesar de não apresentados separadamente neste trabalho, podem ser percebidas de forma indireta nas perguntas um e dois. Trata-se da impressão\concepção de uso do *GeoGebra* em atividades de ensino de matemática adotada pela professora que envolve: o uso da transição entre diferentes representações de um mesmo objeto matemático; transição entre conceitos de diferentes objetos matemáticos que se complementam; e o uso do recurso da visualização como possibilidade de associar e fixar conceitos e objetos no estudo de matemática.

De posse das análises que realizamos separadamente quanto à forma como o GeoGebra auxilia na construção do conhecimento matemático, optamos por traduzir tal interpretação a partir das forma de uso escolhidas pela professora e com associação das respostas apresentadas nas perguntas de maneira unificada (mesmo ciente de que o uso do *software* não é frequente), pois assim, julgamos construir *o metatextos a seguir*.

Suspeitamos que para a professora, ao associarmos diferentes conceitos matemáticos e diferentes representações de um mesmo objeto matemático, temos a possiblidade de compreender o objeto em estudo, uma aparente concordância com a visão de compreensão da matemática dada por Onuchic (1999) onde tratando de compreensão de conceitos matemáticos pelos alunos, sugere a ideia de que "entender é essencialmente relacionar". E entendemos assim que em sua concepção, o *GeoGebra*, pode auxiliar a professora a aprender e a apoiar os alunos na aprendizagem matemática, na medida que possibilita tal condição. Suspeitamos também que como forma de utilização do *GeoGebra* em sala de aula, a professora vislumbra uma gama de possibilidades e não uma única, ao se mostra interessada em adotar tais intencionalidades em sala de aula. O que para nós, é gratificante.

Considerações

Na busca por alcançar os objetivos propostos nesta pesquisa, apresentamos a análise que desenvolvemos com o questionário respondido por uma das participantes assim como faz Moraes e Galiazzi (2011) - no último capítulo de seu livro. Acreditamos com isto poder

lançar mão de algumas impressões que extraímos de suas respostas, e afirmar que para o caso em específico (sujeito participante e Minicurso aplicado) nossas impressões são válidas.

Procuramos na primeira pergunta saber se o *GeoGebra* é utilizado, como é utilizado e como poderia ser utilizado pelo participante. Percebemos que tal recurso não é utilizado com frequência, e se tratando de sala de aula, não é utilizado, mas que a professora demonstrou grande interesse no estudo e utilização do *GeoGebra*; ainda, a abordagem de diferentes representações do objeto matemático; a possibilidade de construção e manipulação pelo aluno, no *software,* para estudo de objetos matemáticos; a possibilidade de trabalhar com o recurso da visualização; e de mudança de um estudo estático para um mais dinâmico e interativo, se apresentam como razões de uso do *software* em sala de aula, a fim de estimular a aprendizagem de matemática.

Estaria assim atendido nosso terceiro objetivo, investigar de que forma o *software* seria ou poderia ser utilizado pelos professores em sala de aula. Importante mencionar que apesar de não apontar se o *software* seria utilizado para levar objetos prontos à sala de aula ou para favorecer a construção destes pelos alunos, as opções de utilização selecionadas na pergunta dois, apontam para a utilização pelo aluno (indiferentemente de serem para construção ou para manuseio de objetos prontos) em atividades que permitiram de alguma forma, o explorar do *software* na busca por compreensão do que se estuda.

Estaria esta percepção associada à visão de que ao manusear e explorar o objeto, o aluno poderia relacionar suas impressões a conhecimentos prévios e aos apreendidos em sala, para favorecer a construção do conhecimento matemático? Dizemos que sim.

Com a segunda pergunta, identificamos o entendimento de que a visualização de diferentes representações de um mesmo objeto em estudo (em especial a geométrica) se apresenta como fator importante para a aprendizagem de matemática, suspeitamos que para a professora o *software* auxiliasse na aprendizagem matemática ao possibilitar tal diversificação de representações.

Estaria esta visualização de diferentes representações matemáticas relacionados com a visão de compreensão da matemática dada por Onuchic (1999) onde envolve a ideia de "entender é essencialmente relacionar"? Mais uma vez acreditamos que sim.

No entanto, suspeitamos que a principal afirmação que podemos construir a partir desta experiência de análise textual discursiva e ensino de matemática com *GeoGebra*, é que para a participante: o uso do *GeoGebra* em situações de ensino, traz a possibilidade de se

trabalhar com construção, manipulação e visualização de diferentes representações de um mesmo objeto matemático, e diferentes conceitos que se complementam no estudo de um dado conteúdo, e que esta percepção, quando empreendida pelo aluno, o ajuda a construir seu entendimento sobre o tema em estudo.

Referências

Abbagnano, N. (1968). *Dicionário de filosofia.* (2nd ed; M. Jou, Red). São Paulo.

Alves, F. R. (2016). Análises preliminares e análises a posteriores para a noção de integrais dependentes de parâmetros. *VIDYA*, *36*(1), 111–133. Opgehaal van https://www.periodicos.unifra.br/index.php/VIDYA/article/view/592

Arango, J., Gaviria, D., & Valencia, A. (2015). Differential Calculus Teaching through Virtual Learning Objects in the Field of Management Sciences. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *176*, 412–418. https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2015.01.490

Bicudo, M. A. V. (2017). *Pesquisa quantitativa e pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica.* (5th ed; Autêntica, Red). Belo Horizonte: IN Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática/organizado por Marcelo de Carvalho Borba e Jussara de Loiola Araújo; autores Dario Fiorentini, Antonio Vicente Marafioti Garnica, Maria Aparecida Viggiani Bicudo. –.

Dantas, S. C. (2016). *Design, implementação e estudo de uma rede sócio profissional online de professores de Matemática* (Tese de Doutorado - Universidade Estadual Paulista, INstituto de Geociências e Ciências Exatas). Opgehaal van https://repositorio.unesp.br/handle/11449/136324

Gonçalves, D. C., & Reis, F. da S. (2013). Atividades investigativas de aplicações das derivadas utilizando o GeoGebra. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, *27*(46), 417–432. https://doi.org/10.1590/S0103-636X2013000300006

Gonçalves, W. V. [UNESP]. (2016). *O transitar entre a Matemática do Matemático, a Matemática da Escola e a Matemática do GeoGebra: um estudo de como professores de Matemática lidam com as possibilidades e limitações do GeoGebra* (Tese de doutorado - Faculdade de Ciências, Campus de Bauru, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência). Opgehaal van http://hdl.handle.net/11449/143951

Martins Júnior, J. C. (2015). *Ensino de derivada em cálculo I: aprendizagem a partir da visualização com uso do geogebra* (Dissertação de mestrado - Universidade Federal de

Ouro Preto). Opgehaal van http://www.ppgedmat.ufop.br/arquivos/dissertacoes_2015/Jose Cirqueira Martins Junior.pdf

Moraes e Galiazzi. (2011). *Análise Textual Discursiva* (2nd ed; Unijuí, Red).

Oliveira, R. A. de, Gonçalves, W. V., Piasson, D., & Piasson, D. (2018). O uso do Geogebra para o ensino de cálculo diferencial e integral, um mapeamento de suas publicações. *Revista Thema*, *15*(2), 466–484. https://doi.org/10.15536/thema.15.2018.466-484.892

Onuchic, L. de la R. (1999). *Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas* (UNESP, Red). São Paulo: . IN Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas/ Organizadora Maria Aparecida Viggiani Bicudo.

Silva, A. J. da. (2017). *Noção de limite de funções reais e GeoGebra : um estudo em epistemologia genética* (Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias da Educação. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação.). Opgehaal van http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/158305

Simões, A. C. [UNESP]. (2014). Calculando área sob gráficos de funções (Dissertação de Mestrado apresentada junto a Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Campus de Rio Claro - Universidade Estadual Paulista. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Câmpus de Bau). Opgehaal van https://repositorio.unesp.br/handle/11449/108818

Ubiratan D' Ambrosio. (2017). Prefácio de livro IN Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. In Aautêntica (Red), *a* (5th ed). Opgehaal van http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Ambrosio-C#0

Enviado:13/03/2019
Aceito:19/09/2019