

## LEGITIMAÇÃO DE RESPOSTAS EM ATIVIDADES INVESTIGATIVAS EM MATEMÁTICA POR GRUPOS ONLINE<sup>7</sup>

### ANSWERS LEGITIMIZATION IN INVESTIGATIVE ACTIVITIES IN MATHEMATICS BY ONLINE GROUPS

Maria Teresa Zampieri

Felipe Pereira Heitmann

*Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP - Brasil*

#### **Resumo**

Nesse artigo apresentamos e discutimos possibilidades de utilização de ferramentas de escrita colaborativa no desenvolvimento de atividades investigativas em matemática por grupos de alunos online. O referencial utilizado para a análise dos dados foi o construto teórico seres-humanos-com-mídias, que considera o conhecimento como produzido por coletivos pensantes de humanos e não humanos. Além disso, tecemos considerações sobre ambientes de aprendizagem como cenários para investigação e sobre uma caracterização de diálogo. A partir dessa análise evidenciamos diferentes processos de busca pela legitimação de respostas, envolvendo debate na sala de bate-papo, justaposição de afirmativas individuais e negociação de significados. Concluimos que, dadas às características de produção coletiva de respostas, diálogo e investigação, as ferramentas de escrita colaborativa possibilitam trabalhos em grupos em tempo real via Internet na Educação a Distância.

**Palavras-chave:** cenários para investigação, aprendizagem colaborativa apoiada por computadores, escrita colaborativa, produção de conhecimento.

#### **Abstract**

In this article, we present and discuss possibilities of using collaborative writing tools in the development of investigative activities in mathematical by groups of students online. The reference used for the data analysis was the theoretical construct of humans-with-media, which considers knowledge as produced by collective thinking of human and nonhuman. Furthermore, we weave considerations about learning environments as landscapes for investigation and about a characterization of dialogue. From this analysis, we evidenced different process of search for legitimacy responses, involving discussion in the chat room, the juxtaposition of individual statements and

---

<sup>7</sup> Esse artigo é uma versão ampliada e revista de um texto apresentado como pôster no Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância (ESUD), cujo ISSN é 2237-5996. REMATEC, Natal (RN), Ano 8/ n.14/ Set-Dez, 2013

negotiation of meanings. We conclude that, given the characteristics of collective production of responses, dialogue and research, collaborative writing tools enable group work in real time via internet in a distance education scenario.

**Keywords:** landscapes for investigation, computer-supported collaborative learning, collaborative writing, knowledge production.

## **Introdução**

Atualmente, muito tem se falado sobre a Educação a Distância (EaD) e de como tal modalidade de ensino tem se difundido pelo país. No entanto, não é de hoje que a EaD deu início a sua jornada no Brasil. Com relação a isso, Vianney, Torres e Farias (2003) classificam a trajetória histórica da EaD no país em três gerações: Sendo a primeira delas, marcada pela criação de institutos como o Instituto Universal Brasileiro<sup>8</sup>, em 1941, por exemplo, cuja modalidade de ensino se dava por correspondência; A segunda geração, os autores argumentam que se deu entre as décadas de 1980 e 1990, e que foi marcada pelas aulas via satélite; E a terceira geração, que de acordo com os autores, está ocorrendo desde 1996, e tem como marco principal a difusão da internet junto aos Institutos de Ensino Superior.

Já no ano de 1998, o artigo 80 foi regulamentado pelo decreto nº 2.494, onde surgiu a primeira definição legal para EaD no Brasil, e segundo Malheiros (2008) “Com este decreto, cursos de graduação e de pós-graduação adquiriram o direito de ser ministrados totalmente a distância, sendo presencial apenas as atividades práticas de laboratórios e as avaliações [...]” (MALHEIROS, 2008, p.33).

Dessa forma, segundo Viel (2011), as universidades brasileiras somente passaram a realizar pesquisas e a oferecer cursos a distância, com a utilização de novas tecnologias, devido a expansão da internet a partir de 1994, junto às IES e, especialmente, com a publicação da Lei 9.394 de 1996, a qual já foi descrita anteriormente.

Ademais, com a expansão da EaD no Brasil, em especial no Ensino Superior, temos um novo cenário educacional. Dados de 2010 mostram que no final da década passada mais de 14% dos alunos matriculados em cursos de graduação no país realizavam seus cursos à distância (BRASIL, 2011). Esse

---

<sup>8</sup> Mais detalhes acerca do Instituto Universal Brasileiro podem ser vistos em Iaralham (2009).

número corresponde a um aumento de mais de 500% se comparado com o ano de 2000. Na segunda metade daquela década vimos um crescimento expressivo no número de domicílios com computadores, saindo de 17% em 2005 para 34% em 2010. Um crescimento de 100% em 5 anos, que também se observou na quantidade de lares com acesso à internet, que saíram de 13% para 27% no mesmo período (KLEMAN; RAPKIEWICZ, 2011).

Esses dados estatísticos estão fortemente relacionados, pois a modalidade de EaD, praticada hoje no país, tem a internet como uma de suas principais formas de comunicação. Um exemplo é a Universidade Aberta do Brasil (UAB), maior iniciativa pública na modalidade no país, e que desde a sua concepção traz a preocupação com a utilização da rede para a interação entre professores, alunos e tutores (COSTA, 2007). Segundo esse autor, “A UAB é um órgão do MEC articulador das instituições públicas, estas sim, responsáveis pela oferta de cursos superiores na modalidade a distância.” (COSTA, 2007, p.14).

No entanto, cabe destacar que outras iniciativas já haviam acontecido anteriormente. Nesse sentido, Costa (2007) resalta alguns empreendimentos públicos que foram precursores da UAB, que, a saber, são: curso de Pedagogia da Universidade Federal do Mato Grosso - UFMT (1995); projeto Veredas (2002); projeto-piloto do curso de administração do Banco do Brasil; e o Consórcio do Centro de Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro - CEDERJ (2000). Com relação a estruturação deste último, Costa (2007) alega que

[..] ficou estabelecida uma excepcional cooperação articulada em três níveis. No primeiro, o governo do estado ficou responsável pelo financiamento e operacionalização das atividades do CEDERJ, às universidades coube a responsabilidade pela parte acadêmica, incluindo a titulação dos estudantes. No terceiro elemento de sustentação do tripé do CEDERJ, aparecem os municípios do interior do estado, com a tarefa de preparar a infra-estrutura física básica para sediar os pólos de apoio presencial (COSTA, 2007, p. 13).

Ademais, as universidades que compõem um dos três níveis de estruturação do Consórcio CEDERJ, descritos por Costa (2007) são as seguintes: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Universidade Federal Fluminense (UFF), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Já em 2006, foi instituído o Sistema Universidade Aberta do Brasil, a partir do Decreto presidencial 5.800 de 08 de junho de 2006, cujo objetivo primordial foi o de ofertar formação inicial e continuada para professores da

rede básica de ensino. Dessa forma, segundo Costa (2007) como foram várias as propostas com relação a cursos e polos, em abril de 2006, foi nomeada uma comissão de especialistas nacionais, que por sua vez, tinham o propósito de avaliar tais propostas. Sendo assim, segundo esse autor, tal comissão definiu algumas diretrizes, dentre as quais, se destacam: prioridade para a formação inicial e continuada de professores; equilíbrio geopolítico para definição dos polos; atuação territorial para as instituições de ensino superior.

Já no que tange a utilização da rede, Valente (2010) ressalta que uma aprendizagem condizente e relevante para a realidade educacional atual necessita contemplar “tanto a transmissão de informação quanto a construção de conhecimento” (VALENTE, 2010, p. 11). Esse autor destaca ainda que a EaD, particularmente, está envolta com o desafio de desenvolver diferentes abordagens pedagógicas que contemplem esses dois aspectos citados. Nesse sentido, o autor enfatiza que “de acordo com o grau de interação entre o aprendiz e o professor é possível caracterizar diferentes pedagogias que são usadas na EaD [...]” (VALENTE, 2010, p. 29). Dessa forma, ele argumenta que em um extremo está a pedagogia *broadcast* e no outro extremo se encontra o *estar junto virtual*.

A *broadcast*, segundo Valente (2010), é a pedagogia onde não existe interação entre professor-alunos, de forma que a tecnologia somente é utilizada para transmissão de informações. Esse é um dos extremos de um contínuo de interação entre os diversos atores no ambiente de aprendizagem (professores, alunos, tutores) que tem em seu outro extremo o conceito de *estar junto virtual*. Esse conceito prevê o uso da Internet como facilitadora da interação entre esses atores, possibilitando a interação de diversas formas, aproximando-os (VALENTE, 2010). Compreendemos as dificuldades de se transitar entre os extremos desse contínuo. Questões de infraestrutura, acesso, inclusão digital e mudança de cultura e práticas pedagógicas estão envolvidas na tomada de postura como professor, inclusive na modalidade de ensino a distância.

Dessa forma, visando investigar possibilidades de aproximação do conceito de *estar junto virtual*, trazemos nesse artigo recortes de dois projetos pilotos que fazem parte de pesquisas que estão em desenvolvimento no grupo de pesquisa GPIMEM<sup>9</sup>, grupo do qual fazemos parte. Tivemos como objetivo estabelecer uma compreensão das possibilidades de uso de ferramentas colaborativas de edição de texto, como o Google Docs<sup>10</sup>, no desenvolvimento

---

<sup>9</sup> Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática, coordenado pelo Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba e sediado no Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, em Rio Claro – SP. Mais informações em <http://www.rc.unesp.br/gpimem>

<sup>10</sup> O Google Docs é um pacote de produtos que permite criar diferentes tipos de documentos, trabalhar neles em tempo real com outras pessoas e armazená-los REMATEC, Natal (RN), Ano 8/ n.14/ Set-Dez, 2013

de atividades que buscam promover ambientes de aprendizagem com cenários para a investigação matemática. Nesse sentido, corroboramos com as ideias de Skovsmose (2000) de que o cenário para a investigação passa a compor um novo ambiente de aprendizagem quando os alunos são responsáveis pelo processo de estudo e exploração de um determinado problema em questão.

### **Cenários para Investigação e Atividades de Investigação Matemática**

Para Skovsmose (2000, p. 1), “caminhar entre os diferentes ambientes de aprendizagem pode ser uma forma de engajar os alunos em ação e reflexão e, dessa maneira, dar à educação matemática uma dimensão crítica”. Dentre esses diferentes ambientes de aprendizagem, o autor destaca o que ele denomina *cenário para investigação*. Segundo ele, nesse paradigma os alunos são convidados a participarem em processos de argumentação justificada e exploração. Além disso, o autor alega que nesse cenário, tal convite se dá por meio de questões como “Por que isto?” ou “O que acontece se...?”. E assim que os alunos passam a explorar e a justificar seus argumentos, o cenário para investigação se torna um ambiente de aprendizagem, onde eles são responsáveis pelo processo (SKOVSMOSE, 2000).

Esse autor apresenta e discute também alguns exemplos de ambientes de aprendizagem, que por vezes caracterizam ou não cenários para investigação. Em um destes exemplos, ele ressalta aspectos que permearam o desenvolvimento de um trabalho de projeto, o qual foi intitulado pelos alunos como “Energia”. Nesse projeto, os alunos iniciaram calculando a energia gasta durante passeios de bicicleta. Buscando expressar as fórmulas, parâmetros distintos emergiram, tais como: tipo de bicicleta, “área frontal do ciclista” e velocidade. E a partir das investigações sobre como calcular essa área frontal, eles desenvolveram um método e resolveram seus cálculos. Essa etapa ainda gerou outro interesse nos alunos, de investigar modelos de input-output na agricultura. O resultado encontrado pelos alunos ainda foi comparado com dados estatísticos oficiais da Dinamarca, local onde foi desenvolvido esse trabalho de projeto (SKOVSMOSE, 2010).

Além disso, esse autor acrescenta que cenários para investigação podem ser desenvolvidos tanto com alunos de nível primário, secundário ou superior. Contudo, Skovsmose (2000) pontua que um ambiente de aprendizagem caracteriza um cenário para investigação a partir do momento em que os alunos aceitam o convite feito pelo professor. Ou seja, um convite pode ser atrativo para alguns alunos, mas para outros pode soar como obrigação, então nesse último caso não haveria cenário para investigação.

Características que também envolvem exploração e argumentação também permeiam o que Ponte, Brocardo e Oliveira (2003) consideram como Investigação Matemática. Para esses autores, uma Investigação Matemática envolve quatro momentos, que são:

O primeiro abrange o reconhecimento da situação, a sua exploração preliminar e a formulação de questões. O segundo momento refere-se ao processo de formulação de conjecturas. O terceiro inclui a realização de testes e o eventual refinamento das conjecturas. E, finalmente, o último diz respeito à argumentação, à demonstração e avaliação do trabalho realizado (PONTE; BROCARDI; OLIVEIRA, 2003, p.20).

Além de destacar esses quatro momentos, os autores ainda reforçam que eles podem acontecer simultaneamente, como por exemplo, quando no momento em que os alunos elaboram as questões iniciais, eles já conjecturam alguns fatos condizentes com tais questões. Os autores ainda reforçam que, em atividades de Investigação Matemática, “o aluno é chamado a agir como um matemático [...]” (PONTE; BROCARDI; OLIVEIRA, 2003, p.23), ou seja, ele não só explora a atividade, estabelece conjecturas ou as refuta, como também comunica seus resultados e argumenta com os demais colegas.

Dessa forma, com o intuito de desenvolver atividades que convergissem para as ideias centrais aqui apresentadas, optamos por trabalhar com a ferramenta de escrita colaborativa do Google Docs, cuja justificativa será apresentada na seção seguinte.

### **Edição Colaborativa de texto**

A edição colaborativa de texto possibilita que pessoas, mesmo que distantes fisicamente, possam discutir, debater e produzir textos coletivos. Vemos na produção colaborativa de texto uma forma de produzir conhecimento matemático por meio da argumentação coletiva e da negociação ou intercâmbio de significados. Tal intercâmbio, segundo Moreira (2008), é implicado pela interação social, e que esta por sua vez, “implica um número mínimo de duas pessoas intercambiando significados; implica também certo grau de reciprocidade e bidirecionalidade entre os participantes desse intercâmbio, trazendo a eles diferentes experiências e conhecimentos” (MOREIRA, 2008, p.5).

Medina e Freitas Filho (2004) caracterizam a produção de um texto de forma coletiva como um processo que exige a geração de ideias, o confronto entre elas e possíveis negociações com o intuito de buscar um consenso entre os envolvidos nessa produção coletiva. Em seu trabalho, os autores desenvolveram uma pesquisa comparativa com *software* de edição de texto colaborativo em tempo real e assíncrono, tendo como foco os indicadores de pensamento crítico nas duas práticas. A necessidade de integração com ferramentas de bate-papo

para o desenvolvimento de textos coletivos em tempo real foi uma das conclusões nas quais eles chegaram, uma vez que o software utilizado não apresentava essa funcionalidade.

Klemann e Rapkiewicz (2011), em um projeto de pesquisa-ação, buscaram promover uma inclusão digital que vai além da oferta de tecnologias aos alunos, e passa por uma formação que visa permitir a eles resolver seus próprios problemas utilizando essas ferramentas. O Google Docs foi a ferramenta de escrita colaborativa utilizada na pesquisa desses autores, por ser gratuita, de livre acesso e permitir que diversos autores participem da criação de um texto em tempo real. Dentre os resultados encontrados nesse trabalho, a produção coletiva de hipertextos por alunos de diferentes escolas, promovendo a integração entre eles, nos chama atenção.

Em nossa busca por ferramentas que possibilitassem a escrita colaborativa de textos, nos deparamos com Zoho Writer<sup>11</sup> e Etherpad<sup>12</sup> além do Google Docs. A opção pelo último foi feita devido a facilidade de análise do processo de escrita do texto por meio do histórico de revisões, além de interface muito similar aos populares editores de texto Microsoft Word<sup>13</sup> e OpenOffice Writer<sup>14</sup>. Outro fato que contribuiu para essa escolha foi que ela permite o suporte da escrita em simbologia matemática de uma forma simples, sem a necessidade de aprendizagem de linguagens específicas como LaTeX<sup>15</sup>.

### **Metodologia de pesquisa**

Como o objetivo desse artigo é estabelecer uma compreensão acerca da utilização de ferramentas de escrita colaborativa em atividades investigativas, partimos de uma abordagem metodológica qualitativa, que é capaz de levantar as evidências necessárias para estabelecermos essa compreensão, que por sua vez, está em concordância com o que Goldemberg (2003) descreve

[...] Na pesquisa qualitativa a preocupação do pesquisador não é com a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, de uma instituição, de uma trajetória etc (GOLDEMBERG, 2003, p.14) [...].

As atividades aqui apresentadas e analisadas compõem os projetos-piloto das pesquisas de mestrado dos dois autores desse artigo. A primeira

<sup>11</sup> Parte da suíte de escritório online Zoho, disponível em <http://writer.zoho.com>.

<sup>12</sup> Software livre baseado no código original do Writely, disponível em <http://typewith.me.com>

<sup>13</sup> Editor de texto da suíte de escritório da Microsoft Office.

<sup>14</sup> Software livre para aplicações de escritório do consórcio OpenOffice.

<sup>15</sup> É um conjunto de macros para processar textos, utilizado principalmente em textos matemáticos.

atividade está relacionada com a pesquisa de Mestrado do segundo autor, sob o título “Atividades Investigativas em Grupos Online: possibilidades para a educação matemática a distância” (HEITMANN, 2013). Uma pesquisa que tem foco nos processos de comunicação entre diversos atores que realizam uma atividade investigativa em geometria em um ambiente de aprendizagem online. O autor apresenta seu objetivo e pergunta de pesquisa da seguinte forma:

Tendo em vista o cenário da EaD no Brasil, suas questões e problemas, e colocando o foco específico na produção de conhecimento matemático nesse contexto, é necessário investigarmos possibilidades tecnológicas que visam a ampliação da interação e colaboração. Combinando-se a isso, a proposta de cenários para investigação, que promove o trabalho em grupos de alunos em tempo real, apresento a questão norteadora dessa pesquisa *“Como um ambiente virtual de aprendizagem com bate-papo, escrita colaborativa, geometria dinâmica e pesquisa na web pode propiciar atividades investigativas em grupos a distância?”* (HEITMANN, 2013, p. 17 - GRIFOS DO AUTOR).

Já a segunda atividade faz parte da pesquisa de Mestrado em Educação Matemática da primeira autora, a qual está em desenvolvimento e está sob o título “A Comunicação em uma disciplina de Introdução a Estatística: um olhar sob a formação inicial de professores de matemática a distância”. Tal disciplina compõe a grade curricular do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Roraima (UFRR), o qual é ofertado a distância e vinculado a Universidade Aberta do Brasil (UAB). Ademais, o objetivo dessa pesquisa é condizente com a seguinte pergunta norteadora: *Como se dá a comunicação entre os alunos, entre o professor e os alunos e entre os tutores e os alunos em uma disciplina de Introdução a Estatística a distância?*

Ademais, ressaltamos que outros recortes feitos a partir dessas duas dissertações já foram apresentados e publicados em anais de eventos. Tais recortes podem ser visualizados em trabalhos como, por exemplo, Heitmann, Zampieri e Javaroni (2012) e Zampieri e Javaroni (2012). Com relação ao primeiro trabalho, foram retratados alguns dos resultados desses projetos-piloto que estão sendo apresentados e discutidos aqui. Contudo, esses resultados foram abordados em menor profundidade do que estamos retratando aqui. Já com relação ao segundo trabalho mencionado, foram apresentadas algumas discussões que ocorreram no fórum do ambiente virtual de aprendizagem (AVA) constituído pela plataforma Moodle, referente à disciplina Cálculo IV, que compõe a grade curricular do curso de Licenciatura em Matemática, ofertado na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). O objetivo desse artigo foi acompanhar diariamente (virtualmente) o desenvolvimento dessa disciplina para verificar como ocorria a interação entre os alunos, entre os alunos e o professor e entre os alunos e os tutores.

Além disso, durante esse acompanhamento, as autoras tiveram a oportunidade de estabelecer uma compreensão acerca da produção matemática que ocorreu por meio dessa interação, dentro da ferramenta fórum, no AVA. Os dados foram coletados a partir de todos os registros de discussões que estavam anexadas a esse ambiente, e, ao realizar a análise, foi utilizada como referencial teórico a perspectiva de Investigação Matemática, cujas etapas de desenvolvimento foram descritas por Ponte, Brocardo e Oliveira (2003).

A partir dos resultados que obtivemos com a realização desses projetos-piloto, pudemos repensar as questões de forma a aprimorá-las para serem aplicadas nas disciplinas investigadas nas duas pesquisas de mestrado mencionadas anteriormente. Além disso, tivemos a oportunidade de manusear os recursos da plataforma Moodle, a mesma que foi utilizada nas disciplinas, as quais foram cenários de investigação para ambas as pesquisas.

Expostos os objetivos dessas duas pesquisas, bem como alguns relatos referentes a recortes dessas pesquisas, destacamos que a realização dessas atividades piloto foi de grande importância na preparação para as coletas de dados dessas dissertações, que envolveram turmas de cursos de Licenciatura em Matemática a distância, integrados a UAB. A experimentação de recursos pedagógicos nessas atividades apoia o processo de preparação das atividades realizadas nessas pesquisas.

Os procedimentos metodológicos para o desenvolvimento desses projetos consistiram na elaboração de duas atividades, suas aplicações com duplas de alunos utilizando a ferramenta elencada e uma análise dos registros realizados durante a realização das mesmas, buscando episódios que pudessem ser interpretados com auxílio da literatura sobre o tema em questão.

Cabe aqui destacar que, essas atividades foram aplicadas em momentos distintos, e que convidamos para participar das mesmas os alunos de Iniciação Científica em Ciências Exatas, dos campi de Bauru e Rio Claro, da UNESP. Dentre esses alunos, nove aceitaram o convite, sendo que três deles participaram de ambas.

Para a realização de cada atividade, agrupamos os alunos<sup>16</sup> em duplas, de forma que os mesmos estivessem fisicamente distantes. As duplas foram organizadas conforme a Tabela 1:

---

<sup>16</sup> Os nomes de alunos aqui apresentados são fictícios, para que seja preservado o anonimato dos mesmos.

Tabela 1 – Distribuição de duplas pelas atividades

Atividade 1	Atividade 2
Dupla 1 – Eduardo e Mônica	Dupla A – Helena e Miriam
Dupla 2 – Helena e Adriano	Dupla B – Laura e Mauro
Dupla 3 – Laura e Karina	Dupla C – Adriano e Paula

Cabe ressaltar ainda que as duplas foram compostas de modo que houvesse, em cada uma, um aluno de Rio Claro e um de Bauru. As duas atividades foram aplicadas em horários pré-determinados, após chegarmos a um consenso junto com os alunos. Dessa forma, decidimos que duas horas e meia seria um período de tempo suficiente para a realização de cada uma. Conforme mencionado anteriormente, as duas atividades foram aplicadas em momentos distintos, sendo que a primeira foi aplicada pelo segundo autor desse artigo, no primeiro semestre de 2011. E a segunda foi aplicada pela primeira autora, no primeiro semestre de 2012.

Ao longo do desenvolvimento de cada atividade, o nosso papel enquanto pesquisadores/professores se deu pela observação participante, ou seja, nossa prioridade estava em estabelecer uma compreensão acerca das discussões entre os alunos, mas intervínhamos sempre que julgávamos necessário para mediar tais discussões ou quando éramos solicitados para quaisquer esclarecimentos. Embora os alunos não tivessem uma familiaridade com o Google Docs, tampouco com o Geogebra, o próprio roteiro de atividades possibilitou com que eles sanassem algumas de suas dúvidas. De toda forma, aconteceram alguns contratempos tecnológicos, como um caso envolvendo a segunda atividade, que será relatado na próxima seção.

Dessa forma, esses roteiros de atividades foram compartilhados com cada dupla de participantes (sendo que cada dupla tinha acesso somente ao seu próprio roteiro, sem nenhum contato com as outras duplas), que utilizaram o Google Docs como ferramenta de comunicação e escrita colaborativa dos relatórios de atividades. Para o desenvolvimento da primeira atividade, especificamente, também foi utilizado o software Geogebra<sup>17</sup> para as construções geométricas dinâmicas, explorações e conjecturas por parte dos alunos.

O ambiente de aprendizagem composto pelos alunos, professor, Geogebra (no caso da primeira atividade) e Google Docs buscava permitir a constituição de um cenário para investigação, que para Skovsmose (2000, p.72), “é aquele que convida os alunos a formularem questões e procurarem

---

<sup>17</sup> O Geogebra é um software de matemática dinâmica gratuito e multi-plataforma para todos os níveis de ensino, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo em um único sistema. Disponível em <http://www.geogebra.org>  
REMATEC, Natal (RN), Ano 8/ n.14/ Set-Dez, 2013

explicações. [...] Dessa forma, os alunos se envolvem no processo de exploração”.

Para Ponte, Brocardo e Oliveira (2003), as atividades de investigação matemática consistem em quatro momentos principais, sendo elas: *Reconhecimento da situação, formulação de conjecturas, refinamento das conjecturas e argumentação*. Porém, acreditamos que no contexto desse ambiente de aprendizagem, o envolvimento entre os alunos ao longo do reconhecimento da situação, a elaboração de conjecturas e a argumentação coletiva já são características suficientes para constituir uma atividade de investigação matemática, e que particularmente se fazem presentes também em atividades de investigação geométrica e estatística. Partindo dessas concepções de investigação, os roteiros das atividades desenvolvidas foram elaborados, como segue abaixo:

#### Atividade 1<sup>18</sup>

##### Roteiro de Atividade - Explorando as Bissetrizes de um Paralelogramo

###### Descrição

Nessa proposta de atividade investigativa, vocês devem utilizar o software de geometria dinâmica GeoGebra para realizar as construções e explorações. Leia atentamente cada passo do roteiro e tente desenvolver a atividade discutindo com o colega sobre as respostas a serem dadas para cada item.

1. Construa o paralelogramo ABCD.
2. Trace as bissetrizes dos ângulos internos deste paralelogramo.
3. As quatro bissetrizes formam um quadrilátero EFGH.
4. O que você pode dizer sobre o quadrilátero EFGH?
5. O que acontece quando você arrasta os pontos A, B, C ou D?
6. Que condições são necessárias para que o quadrilátero EFGH seja um quadrado?
7. Que quadrilátero vocês obtêm, quando traçam as bissetrizes do quadrilátero EFGH? Justifique sua resposta.
8. O que acontece no caso de ABCD ser um quadrado? Por quê?

<sup>18</sup> Atividade 1 que é baseada em uma atividade desenvolvida por Zulatto (2007), que por sua vez se baseia em no trabalho da equipe francesa do projeto Cabri-géomètre e aparece em diversas publicações internacionais desde 1992, como por exemplo Sangiacomo (1996).

## Atividade 2<sup>19</sup>

*A proposta dessa atividade consiste em investigar possibilidades de investimentos em bolsa de valores, através da análise de retorno esperado, desvio padrão, coeficiente de variação e dividendo para cada ativo.*

### Objetivo da atividade

Fazer uma análise de investimento em 10 ativos, e escolher 5 deles, nos quais você, aplicaria o seu dinheiro.

### Roteiro da atividade:

Materiais necessários: Editor de textos do Google Docs, consultas na internet para discussões sobre as empresas (opcional), consultas no site de economia do Terra<sup>20</sup>(opcional), texto sobre o resumo do filme “Jardineiro Fiel”<sup>21</sup> e tabela<sup>22</sup>.

1 - Tendo em mãos os dados sobre os valores de retorno esperado, desvio padrão, coeficiente de variação e dividendos das empresas, discutam e escolham cinco delas para formar uma carteira de investimento. Utilizem esse espaço para descrever e argumentar sobre suas decisões.

2 - Sua carteira de investimento foi formada por cinco diferentes empresas. Reflitam sobre os segmentos nos quais essas empresas atuam, o público que elas tem como foco, suas políticas sociais e de sustentabilidade e discutam sobre as decisões tomadas na formação da sua carteira, levando em consideração não somente os dados apresentados nas tabelas iniciais. Fiquem a vontade para buscar informações na internet e apresentarem novos argumentos para suas escolhas.

3 - Levando em consideração as reflexões feitas por vocês nas questões acima, discutam em seus grupos e informem seus perfis como investidores e justifiquem.

4 – Após a leitura do texto indicado nos materiais necessários acima, responda a pergunta:

### Pergunta:

Sabendo que quando você investe em um determinado ativo, além de você se tornar

<sup>19</sup> Atividade 2 é baseada e adaptada a partir de um projeto de modelagem desenvolvido por Campos (2007), além disso visava atender aos três pressupostos da Educação Estatística Crítica elaborados por esse mesmo autor, que a saber são: Valorização da interpretação de dados; Incentivo ao diálogo entre os participantes; Incentivo ao debate sobre questões político/sociais referentes à temática abordada na atividade.

<sup>20</sup> <http://economia.terra.com.br/mercados/acciones/default.aspx>.

<sup>21</sup> Resumo do filme “O jardineiro fiel”, que provoca discussões em função das denúncias que faz e da realidade trágica que retrata. Pode ser encontrado em [http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exilibris/bd/brc/33004137031p7/2007/campos\\_cr\\_dr\\_rcla.pdf](http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exilibris/bd/brc/33004137031p7/2007/campos_cr_dr_rcla.pdf).

<sup>22</sup> No roteiro original, havia uma tabela com 10 empresas, sendo que para cada uma, estavam disponíveis os valores de retorno esperado, desvio padrão, coeficiente de variação e dividendos. Sendo que para o cálculo dos três primeiros, foi utilizada uma série histórica com valores de fechamentos dos ativos dessas empresas na bolsa de valores BMF&Bovespa. Esses valores foram obtidos no site do Terra, supracitado.

investidor da respectiva empresa, você também se torna incentivador, qual seria a sua opinião sobre a atitude de alguém que decide fazer um investimento em ativos da companhia farmacêutica citada no texto acima? Quando você montou a sua carteira de ativos, pensou em quais seriam as consequências de seus investimentos? Justifique.

Para a coleta de dados, foram utilizados os próprios registros gerados pelos Google Docs, que grava cada uma das modificações realizadas no texto pelos seus autores em tempo real. A ferramenta *histórico de revisões* desse aplicativo permite que cada uma dessas modificações seja observada após a produção do texto. Essa é uma das características do *software* que serão detalhadas mais a frente nesse artigo.

Para analisar os registros, foi realizada uma observação minuciosa de cada uma das modificações realizadas nos textos de relatórios dos alunos, buscando evidências que caracterizem o uso dessa ferramenta no desenvolvimento da atividade. Essa análise foi feita em conjunto com os registros do bate-papo por texto, integrado ao Google Docs e utilizado pelos alunos durante as atividades.

No processo de análise, partimos de concepções sistematizadas pelo construto teórico de seres-humanos-com-mídias, que segundo Borba, Malheiros e Amaral (2011, p. 87)

[...] Influenciado pela forma como Lévy e Tikhomirov discutem a relação entre tecnologias e seres humanos, essas ideias foram ampliadas e sintetizadas em Borba e Villarreal (2005), que, apoiados em um vasto conjunto de pesquisas, afirmam que o conhecimento é produzido por coletivos de seres-humanos-com-mídias. Seres humanos são fundamentais para a produção de conhecimento, assim como a mídia também o é [...]. (BORBA, MALHEIROS e AMARAL, 2001, p.87).

Tomamos aqui as mídias como toda a tecnologia, digital ou analógica, que permite a comunicação e a expressão humana. No caso do ambiente de aprendizagem em questão, vemos o bate-papo por texto, por exemplo, como uma mídia qualitativamente diferente da oralidade e da escrita formal. Mesmo o texto escrito pode se caracterizar de forma distinta se estiver sendo utilizado numa sala de bate-papo, numa escrita em lápis e papel ou numa ferramenta de escrita colaborativa, como é o nosso caso.

Tendo esses conceitos em mente, buscamos nos dados evidências de moldagem recíproca entre humanos e mídias, como por exemplo, de que forma as mídias presentes no Google Docs moldam o que é responder questões investigativas em matemática e como, reciprocamente, a necessidade de expressar um conhecimento matemático molda a utilização de uma ferramenta pensada inicialmente para outros fins por seus desenvolvedores.

## Análises e Resultados

Conforme mostrado anteriormente, para cada atividade, foram formadas três duplas, com participantes que estavam distantes fisicamente, e que utilizaram o Google Docs para comunicar-se e produzir os relatórios no editor de texto. A partir da análise dos históricos de revisões e bate-papo entre os alunos, alguns episódios foram levantados, pelo fato de observarmos uma peculiaridade em comum entre eles, a qual denominamos *busca pela legitimação de respostas*. Ou seja, são episódios que mostram as iniciativas dos alunos em formularem uma resposta que, segundo eles, sejam “válidas” ou “corretas”, do ponto de vista do professor. A discussão e o debate entre os alunos são de grande importância na produção das respostas coletivas, mas ações à primeira vista mais simples, como a complementação de uma frase, também são analisadas. Para que possamos identificar as ações sobre o texto utilizamos a cada quadro seguinte sinalização: **negrito** para texto escrito, ~~fechado~~ para texto apagado.

Sobre a primeira atividade, na Dupla 1, o aluno Eduardo inicia as respostas às questões colocadas às 17:01, escrevendo uma afirmativa sobre a questão 4 “O que você pode dizer sobre o quadrilátero EFGH?”, conforme podemos observar na Tabela 2:

Tabela 2 - Movimentação de escrita do aluno Eduardo

Horário	Autor	Texto
17h01min	Eduardo	Formam um retângulo.
17h08min	Eduardo	<del>Formam</del> um retângulo
17h08min	Eduardo	É um retângulo
17h18min	Eduardo	É um retângulo, <b>pos</b>

Às 17h18min percebemos que o aluno insere ao final da resposta o texto “, pos”, que interpretamos como um “, pois”, dando início à escrita de uma justificativa mais detalhada. Esse processo se dá no mesmo instante em que ocorre a seguinte discussão no chat, apresentada na Tabela 3:

Tabela 3 - Bate-papo entre Eduardo e o professor/pesquisador

Autor	Texto
Eduardo	com que precisão temos que justificar as respostas?
Professor/Pesquisador	justifiquem de forma que os dois concordem com o que foi escrito, usem o que vocês já sabem

Após a resposta dada pelo professor, o aluno volta atrás e mantém com as respostas fechadas, excluindo o “, pos”. Com esse movimento percebemos REMATEC, Natal (RN), Ano 8/ n.14/ Set-Dez, 2013

que houve uma possível interpretação do aluno à resposta dada pelo professor que o levou a “desistir” de apresentar uma justificativa. Entendemos que o que essa interpretação da colocação do professor fez com que o aluno considerasse que sua resposta fechada, colocada antes da tentativa de uma justificativa, era o suficiente para se caracterizar como uma legítima resposta para a questão colocada. Aqui a legitimação da resposta está passando pela interpretação do aluno acerca do que o professor descreve como sendo a precisão necessária para as justificativas. Essa precisão é delimitada pelo professor como o acordo entre os alunos sobre a necessidade de apresentação de argumentos, entretanto nesse momento não houve discussão entre o Eduardo e Mônica, sendo que somente Eduardo redigia a resposta. Dessa forma, sem ter que se defrontar com outra opinião, o aluno considera legítima a resposta mais simples, escrita inicialmente.

Já na questão 8 “*O que acontece no caso de ABCD ser um quadrado? Por quê?*”, Mônica às 17:25 elabora a seguinte resposta, complementada por ela mesma às 17:26, conforme mostra a Tabela 4:

Tabela 4 - Complementação de escrita feita por Mônica

Horário	Autor	Texto
17h25min	Mônica	As bissetrizes se coincidem
17h26min	Mônica	As bissetrizes se coincidem e <b>forma um ponto no centro do paralelogramo, formando 4 triângulos iguais.</b>
17h27min	Mônica	As bissetrizes se coincidem e <b>forma um ponto no centro do paralelogramo, formando 4 triângulos iguais.</b>
17h28min	Mônica	Forma um ponto no centro do paralelogramo, <b>pois as bissetrizes se coincidem.</b>

Por esse trecho percebemos mais uma vez a caracterização do que é uma resposta a uma questão colocada. Mesmo sem discutir com seu colega de dupla, a aluna modifica a redação de sua resposta chegando a uma afirmativa que traz menos informações que a afirmativa intermediária. Vemos que nesse processo, a busca por uma resposta que seja encarada como legítima pelo professor tem um grande peso na redação final. A retirada das afirmações intermediárias nos remete a uma insegurança sobre a possibilidade de apresentar justificativas para as mesmas. Consideramos que a aluna não se sentiu segura quanto às suas afirmativas, e por isso não manteve as todas as suas considerações acerca da figura encontrada. Entendemos que uma vez que não fosse possível justificar os argumentos apresentados na resposta, esta não poderia ser considerada legítima para a questão matemática colocada. Vemos aqui uma preferência da aluna por

manter menos afirmativas, mas que pudessem ser justificadas de forma consistente.

Na Dupla 3, as alunas Laura e Karina desenvolveram a Atividade 1 de forma que Karina compõe a maioria das respostas, no entanto, durante a elaboração da resposta da Questão 4, mencionada anteriormente, Laura interfere na resposta. Por meio do bate-papo, Laura informa Karina que não havia encontrado um retângulo como ela, conforme Tabela 5.

Tabela 5 – Bate-papo entre Karina e Laura sobre a Questão 4 da Atividade 1

Autor	Texto
Laura	o meu não seu retângulo
Karina	sério? Kkkk
Laura	vamos por passo assim... eu tracei as bissetrizes depois movi lá
Karina	acho melhor dizer que é um paralelogramo, pois só temos a informação de que os lados são paralelos.

Após essa discussão no bate-papo, as alunas modificam o texto da resposta, por meio de substituições e complementações, conforme descrito na Tabela 6:

Tabela 6 – Karina e Laura respondendo à Questão 4 da Atividade 1

Horário	Autor	Texto
17h06min	Karina	O quadrilátero EFGH é um <del>retângulo</del> <b>paralelogramo</b> , pois as bissetrizes do paralelogramos são paralelas entre si. Dessa forma, obtemos dois pares de lados paralelos.
17h12min	Laura	O quadrilátero EFGH é um paralelogramo, pois as bissetrizes do paralelogramos são paralelas entre si. Dessa forma, obtemos dois pares de lados paralelos <b>formando um paralelogramo.</b>
17h23min	Karina	O quadrilátero EFGH é um paralelogramo, pois as bissetrizes do paralelogramos são paralelas entre si. Dessa forma, obtemos dois pares de lados paralelos formando um paralelogramo. <b>Esse paralelogramo é um retângulo, pois podemos provar matematicamente que os ângulos do quadrilátero EFGH são retos.</b>

Nesse processo, o movimento de escrita individual de Karina sofreu REMATEC, Natal (RN), Ano 8/ n.14/ Set-Dez, 2013

influência da discussão no bate-papo, onde Laura afirmou ter encontrado resultados distintos. Após a modificação do termo “retângulo” para “paralelogramo”, as alunas continuam a escrita das respostas colocando suas posições. Laura reforça o fato de a figura encontrada ser um paralelogramo, e na sequência Karina defende de que nesse caso específico o paralelogramo é um retângulo.

Esse movimento se destaca, pois ao invés de discutirem e debaterem seus argumentos na sala de bate-papo, as alunas afirmam suas conjecturas diretamente na resposta da questão, produzindo assim uma resposta verdadeiramente coletiva. Esse caráter coletivo se intensifica com o fato de, ao invés de apagarem o texto, elas complementam o com seus argumentos, produzindo a resposta final.

Com relação a isso, podemos observar que houve uma negociação ou intercâmbio de significados, conforme descreve Moreira (2008). E que a interação social ocorrida dentro do próprio espaço de edição de texto implicou tal intercâmbio. Nesse caso, fica evidente que o diálogo, conforme descreve Skovsmose (2007) se fez presente. O autor considera que no diálogo estão inclusos três elementos principais, sendo eles: *fazer um inquérito, manter igualdade e correr riscos*. De fato, na situação descrita acima, as alunas Laura e Karina elaboraram (e também reelaboraram) seus argumentos coletivamente e dessa forma elas *fizeram um inquérito* e também *mantiveram igualdade*, respeitando uma a posição da outra e sem privilegiar uma opinião. Consideramos também que as alunas *correram o risco*, nesse caso. Esse elemento do diálogo aparece de forma mais sutil, pois a interface de comunicação não é a linearidade de um bate-papo, por exemplo. Os ricos são corridos pelas alunas, quando uma delas apaga a palavra “retângulo” e a substitui por “paralelogramo”. Nesse caso, existe o risco dessa modificação não ser aceita pela colega. Um risco que só é corrido pela aluna uma vez que essa considera que o diálogo está acontecendo de forma respeitosa. Um respeito que permite que a aluna não apague o novo texto da colega e sim se expresse ao final do parágrafo para justificar porque acredita que a figura apresentada é um retângulo.

Já na resposta da questão 7 “*Que quadrilátero vocês obtêm, quando traçam as bissetrizes do quadrilátero EFGH? Justifique sua resposta*”, dessa mesma atividade, a dupla 1, Mônica e Eduardo, concatenam seus argumentos. Nesse momento, Mônica utiliza uma justificativa escrita por Eduardo no bate-papo para complementar o texto da resposta, conforme descrito na Tabela 7:

Tabela 7 – Eduardo e Mônica conversam sobre a Questão 7 da Atividade 1

Autor	Texto
Eduardo	Usando a resposta anterior formará um quadrado, sempre que o quadrilátero inicial for mesmo um paralelogramo, não retângulo
Monica	caso contrário, se for um retângulo, formará um ponto

Articulando os seus argumentos e os de Eduardo, Mônica escreve a resposta coletiva para a questão 7:

Tabela 8 – Resposta de Mônica e Eduardo para a Questão 7 da Atividade 1

Horário	Autor	Texto
17h28min	Mônica	<b>Usando a resposta anterior como base, formará um quadrado sempre que o quadrilátero inicial for mesmo um paralelogramo, não retângulo. caso contrário, se for um retângulo, formará um ponto.</b>

Percebemos que os textos da sala de bate-papo se mesclaram na produção de uma resposta que traz argumentos de ambos os alunos. Consideramos a estratégia de produção de resposta por meio da justaposição de argumentos uma argumentação coletiva, uma vez que um coletivo apresentou argumentos. É o caso da resposta produzida por Mônica para essa questão. O processo de complementação da resposta, colocada inicialmente no chat por Eduardo, evidencia que os alunos estão envolvidos no processo de investigação, e que o convite foi aceito.

Também, em relação à questão 7 dessa atividade, a Tabela 9 mostra evidências de argumentação coletiva sem interação no bate-papo, na resposta elaborada pela dupla 2, Adriano e Helena:

Tabela 9 – Helena e Adriano respondendo à questão 7 da Atividade 1

Horário	Autor	Texto
17h11min	Helena	<b>Com a figura principal no formato de um paralelogramo, traçamos as bissetrizes da figura central, que por sua vez é formada pelas bissetrizes do paralelogramo.</b>
17h13min	Adriano	Com a figura principal no formato de um paralelogramo, traçamos as bissetrizes da figura central, que por sua vez é formada pelas bissetrizes do paralelogramo. <b>A figura formada foi um quadrado</b>
17h13min	Helena	Com a figura principal no formato de um paralelogramo, traçamos as bissetrizes da figura central, que por sua vez é formada pelas bissetrizes do paralelogramo. A figura formada foi um quadrado, <b>uma vez que suas bissetrizes são ortogonais.</b>

Mesmo sem haver discussão no bate-papo, os alunos apresentam argumentos e afirmações relacionados e complementares. Enquanto um faz a descrição da figura encontrada, o outro apresenta uma justificativa para tal construção.

Já em relação a atividade 2, especificamente na questão 2, que pedia aos alunos que discutissem e falassem um pouco sobre os segmentos onde as empresas escolhidas por eles atuam e também debatessem sobre as respectivas políticas sociais e de sustentabilidade, a elaboração da resposta feita pela dupla B, Mauro e Laura, sobre a empresa CPFL apresentou uma estratégia diferente das outras duas duplas ao resolverem essa mesma questão. Pois no enunciado da mesma, estava escrito que eles poderiam consultar a internet se achassem necessário, no entanto a dupla B foi a única que preferiu escrever com suas próprias palavras, conforme mostram os dados na Tabela 10:

Tabela 10: Laura respondendo à Questão 2 da Atividade 2:

Horário	Autor	Texto
17h07min	Laura	<b>A Cpfll é uma empresa que atua na área de energia, suprimindo uma das necessidades básicas da população: a energia. Como esse é um fator básico e e essencial para o ser-humano viver em uma cidade é um ótimo investimento para nós e principalmente para a população que precisa, em geral, deste serviço</b>
17h08min	Mauro	A Cpfll é uma empresa que atua na área de energia, suprimindo uma das necessidades básicas da população: a energia. Como esse é um fator básico e e essencial para o ser-humano viver em uma cidade é um ótimo investimento para nós e <del>principalmente para a população que precisa, em geral, deste serviço.</del>
17h10min	Mauro	A Cpfll é uma empresa que atua na área de energia, suprimindo uma das necessidades básicas da população: a energia. Como esse é um fator básico e e essencial para o ser-humano viver em uma cidade é um ótimo investimento para, <b>pois a população vem crescendo, conseqüentemente cresce também a utilização desse recurso valorizando cada vez mais a nossa empresa.</b>

Entre a primeira resposta escrita por Laura e a primeira modificação de Mauro, houve a seguinte conversa na sala de bate-papo integrada ao Google Docs, que pode ser visualizada na Tabela 11:

Tabela 11. Bate-papo entre Laura e Mauro, Atividade 2, entre 17h07min e 17h10min

Autor	Texto
Laura	continua que eu travei comecei a enrolar agora hahahhahahahaha
Mauro	Huheahuae entao vai eh um otimo investimento pra noós... nao pra população po..hauehuesa
Laura	Hahahahhahahha
Mauro	ó.. vo tenta da uma arrumada..

Vemos que Mauro apagou um trecho da resposta inicial e inseriu novas informações a ela, realizando um movimento de escrita depois de ter conversado com Laura no bate-papo. Esse processo reflexivo leva em consideração as expectativas sobre quem será o leitor desse texto, no caso, o professor. O caráter de legitimidade e a necessidade aparente de chegar a argumentos concisos estão presentes entre as evidências encontradas no processo de produção coletiva de respostas.

Ainda nessa questão, a mesma dupla reflete agora sobre o que dizer a respeito da empresa Ambev, conforme podemos observar na Tabela 12:

Tabela 12 – Resposta de Mauro e Laura para a Questão 2 da Atividade 2 sobre a Ambev

Horário	Autor	Texto
16h35min	Mauro	A Ambev é uma empresa de bebidas, é uma empresa que atinge a todo o público com maior idade, alguns com menor idade também, infelizmente, mas, não vem ao caso, a política social não é das melhores. Mas escolhemos essa empresa pra se investir pois, a nosso modo de pensar ela é disparada na frente a melhor opção, tanto em relação ao lucro esperado e o coeficiente de variação.
16h39min	Laura	A Ambev é uma empresa de bebidas, é uma empresa que atinge a todo o público com maior idade, alguns com menor idade também, infelizmente, mas, <del>não vem ao caso,</del> a política social da empresa não é das melhores, <b>considerando que bebidas alcoólicas não consumidas com moderação faz mal a saúde.</b> Mas escolhemos essa empresa pra se investir pois, a nosso modo de pensar ela é disparada na frente a melhor opção, tanto em relação ao lucro esperado e o coeficiente de variação.

Durante a elaboração da resposta, os alunos conversam no bate-papo sobre a frase “*mas, não vem ao caso, a política social não é das melhores*”, conforme podemos observar na Tabela 13:

Tabela 13 – Bate-papo entre Mauro e Laura sobre a Questão 2 da Atividade 2

Autor	Texto
Mauro	eahuhuhuae.. melhor tira isso né
Laura	vou fazer uma mudancinha, veja se concorda

Conforme podemos notar Laura não excluiu totalmente a parte que havia sido destacada por ela anteriormente, no entanto, colocou uma vírgula e **complementou** tal afirmação. Embora tenha ficado evidente que a aluna acreditava que aquela frase poderia causar certo desconforto em alguém que possivelmente fosse ler essa resposta, a argumentação coletiva no bate-papo permitiu que eles construíssem juntos, uma resposta mais “aceitável”, de acordo com suas perspectivas.

Ainda sobre a atividade 2, a Dupla A teve um contratempo tecnológico, Miriam não conseguiu editar o texto no Google Docs. No entanto, a dupla adotou a estratégia de debater suas respostas no bate-papo, e quando chegavam a um consenso, Helena escrevia no texto do relatório, em alguns casos copiando exatamente o que estava escrito no bate-papo. Na Tabela 14, podemos observar a elaboração da resposta para a questão 1, que pedia que os alunos fizessem a escolha por 5 ativos dentre os 10 disponíveis e, em seguida, justificassem suas escolhas:

Tabela 14 – Bate-papo entre Helena e Miriam sobre a Questão 1 da Atividade 2

Autor	Texto
Helena	bom, faz aquilo q vc flw mesmo, cola aki ae eu posto no documento pra vc
Miriam	veja o que acha escrevi o que dissemos rsrs Tentamos escolher as empresas de acordo com a relação entre um alto valor de Retorno Esperado e baixo Coeficiente de Variação. Dessa maneira acreditamos que poderemos obter um lucro, relativamente, bom com baixo risco de queda.nao soube usar mto bem as palavras
Helena	ta ótimo! vou copiar e colar aki blz?

Entretanto, mesmo com o surgimento desse percalço, a dupla conseguiu trabalhar coletivamente através do bate-papo, que nesse caso, foi o único meio por onde as alunas puderam refletir e complementar argumentos uma da outra.

As diversas estratégias para a elaboração das respostas nessas atividades tem em comum a necessidade de ambos os alunos da dupla buscarem a legitimação de tais respostas, tornando-as assim verdadeiramente colaborativas. Desse modo, tais estratégias mostram a tentativa dos alunos em formularem respostas que, segundo eles, sejam “válidas” ou “corretas” do ponto de vista do professor, seja por meio de argumentações no bate-papo, no próprio editor de textos ou pela justaposição de afirmativas.

## Conclusão

Observando atentamente o desenvolvimento das atividades, percebemos o processo de moldagem recíproca que Borba e Villarreal (2005) se referem no construto teórico *seres-humanos-com-mídias*. Os alunos, ao acompanharem em tempo real o desenvolvimento do argumento do colega, pela exibição caractere-a-caractere do que o outro escreve, têm a possibilidade de refletir sobre ele e desenvolver complementações sem a necessidade de um debate. Em um debate oral, onde a comunicação é tão imediata quanto nesse ambiente, a exposição de ideias por duas ou mais pessoas ao mesmo tempo se torna inviável. Já na comunicação escrita, seja por lápis e papel, ou via internet em salas de bate-papo, o interlocutor não tem acesso ao que o outro escreve antes que esse envie a mensagem como um todo.

A mídia Google Docs com edição colaborativa de texto em tempo real possibilita uma interação que torna a comunicação qualitativamente distinta da oralidade e da escrita com lápis e papel. Dessa forma, podemos afirmar que, nesse ambiente, o uso dessa mídia moldou o que é responder a uma questão investigativa em matemática.

O processo inverso também ocorre. Podemos perceber que os alunos subvertem as funcionalidades iniciais da ferramenta durante a sua utilização. Em alguns momentos, o ambiente de bate-papo é usado como área para escrita das respostas das questões, que poderiam ser editadas diretamente no documento, e em outros momentos os alunos usam o espaço de escrita das respostas como sala de bate-papo. Com isso, podemos dizer que existe uma moldagem recíproca entre o Google Docs e os alunos desenvolvendo a atividade investigativa.

As características da ferramenta utilizada contemplaram as necessidades de interação para o desenvolvimento de uma atividade investigativa, uma vez que os alunos puderam formular questões e procurar explicações em conjunto. Além disso, a ferramenta possibilitou o debate, tanto por meio do bate-papo quanto diretamente nas respostas as perguntas, onde um aluno podia refutar o argumento do colega, simplesmente apagando-o. A legitimação das respostas e busca recorrente por afirmações precisas e sintéticas também foram proporcionadas pelo ambiente no qual a atividade foi desenvolvida, uma vez que os alunos podiam conversar diretamente com o professor e editar suas respostas de forma muito simples.

Além dos resultados encontrados analisando os dados, a própria utilização do Google Docs como ferramenta de coleta e análise de dados traz novidades metodológicas. Javaroni, Santos e Borba (2011) tratam de algumas mudanças metodológicas do uso de tecnologias nas pesquisas em educação matemática, especialmente na EaD e assim como esses autores, vemos que essas novas possibilidades devem fazer com que o pesquisador repense suas práticas de pesquisa nesse novo contexto. No caso dessa pesquisa, o acesso ao

histórico de revisões permitiu aos professores-pesquisadores acompanharem cada uma das modificações que acontecem no texto, inclusões e exclusões. Permitiu perceber a movimentação de escrita através da argumentação coletiva, que revela muito sobre a influência do professor na elaboração respostas para uma questão investigativa, a necessidade de legitimação das respostas e a tendência em buscar uma expressão sintética.

Devemos lembrar, porém, que essa atividade teve como objetivo atingirmos um grau de interação próximo ao estar junto virtual e que isso só foi possível por ter sido realizada em pequenos grupos e com acompanhamento de um professor-pesquisador. Com isso, vemos que é necessária a discussão sobre que tipo de EaD deve ser ofertada aos alunos de graduação no Brasil, especialmente pelos programas públicos, como a UAB. Levantadas as possibilidades do uso desse tipo de ferramenta e algumas das suas implicações, abrem-se portas para a utilização de atividades investigativas em grupo, mesmo com alunos distantes fisicamente, proporcionando condições para experimentação, conjectura, debate, e produção de conhecimento coletivo, em tempo real.

## Referências

BORBA, M. C.; MALHEIROS, A. P. S.; AMARAL, R. B. **Educação a Distância online**. 3. Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. **Humans-with-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking**: Information and Communication Technologies, Modeling, Visualization and Experimentation. Nova York: Springer, 2005.

BRASIL. **Censo da Educação Superior**, INEP/MEC, 2011.

CAMPOS, C. R. **A Educação Estatística**: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP-Rio Claro, 2007.

COSTA, C. J. Modelos de Educação Superior a Distancia e Implementação da Universidade Aberta do Brasil. **Revista Brasileira de Informática Na Educação**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, p.9-16, ago. 2007.

GOLDENBERG, M. **A Arte de Pesquisar – como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 7a ed. Rio de Janeiro: Record, 2003.

HEITMANN, F. P. **Atividades Investigativas em Grupos Online**: possibilidades para a educação matemática a distância. 2013. 137 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, 2013.

- HEITMANN, F. P.; ZAMPIERI, M. T.; JAVARONI, S. L. Produção de Respostas Coletivas em Investigações Matemáticas por Grupos Online. In: IX Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância, 2012, Recife - SP. **Anais do IX ESUD (Semeando Cidadania)**, 2012, p.1-14.
- IARALHAM, L. C. Contribuição da Tecnologia da Informação na Educação a Distância no Instituto Universal Brasileiro: um Estudo de Caso. **Revista Científica da Faculdade das Américas**, ano 3, p.1-9, 2009.
- JAVARONI, S. L.; SANTOS, S. C. Dos; BORBA, M. C. Tecnologias digitais na produção e análise de dados qualitativos. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 13, n. 1, p.197-218, 2011.
- KLEMANN, M. N.; RAPKIEWICZ, C. E. Pesquisa-ação para inclusão digital de professores e alunos: um projeto piloto usando Google Docs. **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 9, n.2. 2011. Acesso mar. 2012.
- MALHEIROS, A. P. S. **Educação Matemática online**: a elaboração de projetos de Modelagem. Tese (doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro (SP), 2008.
- MEDINA, N. de La O.; FREITAS FILHO, P. J. Desenvolvimento do Pensamento Crítico na Escrita Colaborativa. **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 2, n.2. 2004. Acesso mar. 2010.
- MOREIRA, M. A. Negociação de Significados e Aprendizagem Significativa. **Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do ambiente**, v.1, n.2, p. 2-13, 2008.
- PONTE, J.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. 2. Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.
- SANGIACOMO, L.. **O processo de mudança de estatuto**: de desenhos para figura geométrica. 1996. 1 v. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1996.
- SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema**: Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, n. 14, p.66-91, 2000.
- SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica**: Incerteza, Matemática, Responsabilidade. Tradução Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Editora Cortez, 2007.
- SOMMER, L. H. Formação inicial de professores a distância: questões para debate. **Em Aberto**, Brasília, v. 23, n. 84, p.17-30, nov. 2010.
- VALENTE, J. A. O papel da interação e as diferentes abordagens pedagógicas de Educação a Distância. In: MILL, Daniel; PIMENTEL, Nara Maria. **Educação a Distância**: desafios contemporâneos. São Carlos: Edufscar, 2010. Cap. 2, p. 25-42.
- VIANNEY, J.; TORRES, P.; FARIAS, E. Universidade Virtual: um novo REMATEC, Natal (RN), Ano 8/ n.14/ Set-Dez, 2013

conceito na EaD. In: MAIA, C. **EAD.BR Experiências inovadoras em educação a distância no Brasil reflexões atuais, em tempo real.** São Paulo: Editora Anhembi-Morumbi, 2003. Cap. 2, p. 47-63.

VIEL, S. R. **Um olhar sobre a formação de professores de matemática a distância:** o caso do CEDERJ/UAB. Tese (doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro (SP), 2011.

ZAMPIERI, M. T.; JAVARONI, S. L. A Produção Matemática Coletiva em uma Disciplina de Cálculo IV a Distância. In: I Simpósio Internacional de Educação a Distância, 2012, São Carlos - SP. **Anais** do I SIED (Reflexões pela democratização do conhecimento de qualidade), 2012, p.1 -14.

ZULATTO, R. B. A. **A natureza da aprendizagem matemática em um ambiente online de formação continuada de professores.** 2007. 174 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, 2007.

Maria Teresa Zampieri  
UNESP – São Paulo/Brasil  
**E-mail:** maite.zampieri@gmail.com

Felipe Pereira Heitmann  
Faculdade Pitágoras - Belo Horizonte/MG  
**E-mail:** felipeph@gmail.com