

INTERAÇÕES EMERGIDAS DE UMA ATIVIDADE NO AMBIENTE *ON-LINE* VIRTUAL MATH TEAMS COM GEOGEBRA (VMTcG)

Autor: Rhômulo Oliveira Menezes

Email: rhominho.oliveira@hotmail.com

Resumo – Este trabalho tem como objetivo analisar como futuros professores interagem colaborativamente em uma atividade desenvolvida de forma síncrona no ambiente *on-line* Virtual Math Teams com GeoGebra (VMTcG). Trata-se de um estudo qualitativo, no qual foi analisado um encontro com discentes do curso de Pedagogia e Matemática durante uma disciplina ofertada no primeiro semestre de 2018 na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Campus de Seropédica, no estado do Rio de Janeiro (UFRRJ-Campus de Seropédica/RJ). Para análise evidenciamos características que emergiram das interações e do trabalho colaborativo dos discentes na construção de um quadrado no quadro branco do ambiente VMTcG. Os resultados mostraram que os discentes com suas respostas foram pensando colaborativamente na medida que as repostas de um desencadeavam outras repostas e outras perspectivas de solução no outro, além de ser identificado a autonomia dos discentes na condução do encontro e a conscientização da migração do espaço de interação quadro branco para o GeoGebra.

Palavras-chave: interação colaborativamente, atividade desenvolvida de forma síncrona, ambiente *on-line*, Virtual Math Teams com GeoGebra.

INTRODUÇÃO

Ambientes de geometria dinâmica (AGD) podem contribuir com o aprendizado matemático, pois eles permitem a construção e o manejo – dinâmico e instantâneo – de objetos matemáticos na tela do computador. Em relação aos recursos manipulativos convencionais, um dos seus diferenciais é a possibilidade de clicar, arrastar e transformar uma figura, mantendo ou não as suas propriedades euclidianas.

Estudos em Educação Matemática destacam que, com utilização de AGD, o usuário possui uma liberdade para procurar soluções, fazer argumentações, testar hipóteses, criar conjecturas, deduzir propriedades matemáticas e criar estratégias variadas na exploração de conceitos matemáticos. Todavia, a utilização de ambientes virtuais com a finalidade de promover o trabalho *on-line* colaborativo em matemática ainda é escassa na pesquisa nacional.

Assim, assumimos como objetivo neste artigo analisar como futuros professores interagem colaborativamente em uma atividade desenvolvida de forma síncrona no ambiente *on-line* Virtual Math Teams com GeoGebra (VMTcG). O VMTcG é um projeto da Drexel University School of Education do Estado da Filadélfia – EUA.

REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLOGIA

Segundo Giraldo, Caetano e Mattos (2012, p. 312) “o termo Educação a Distância representa uma variedade de modelos educacionais que possuem uma característica em comum: estudantes e professores separados fisicamente e interligados por meio de algum canal de comunicação.” Assim temos uma modalidade de educação, com complexidades próprias e

especificidades. Além da separação física, professores e alunos também podem estar separados temporalmente, caracterizando modalidades de EAD síncronas e assíncronas (GIRALDO, CAETANO e MATTOS, 2012).

Como no ensino presencial, o ensino na EAD é organizado segundo componentes fundamentais, como conteúdos curriculares, interação com professores, com colegas e equipamentos, aplicações práticas e avaliação. Desta forma, essa modalidade de ensino consiste em um processo educacional planejado, em que o processo de ensino e aprendizagem acontece em lugares e horários distintos, para a interação de professores e alunos, requerendo estratégias didáticas e de interação específica.

Nesse contexto temos a EAD como algo maior. Enquanto que o ensino remoto, educação online (EO), ensino virtual, educação virtual, educação remota, são modelos pedagógicos imersos na modalidade de ensino EAD, não sendo sinônimos e carregando especificidades, que as diferem a depender da estratégia e do tipo de interação requisitada.

A interação, neste trabalho, foi entendida como “uma forma de comunicação (escrita, oral, gestual, pictórica, icônica, etc.) estabelecida entre sujeito(s)-sujeito(s) ou entre indivíduo(s) e tecnologia(s)”; e também como um constructo capaz de ajudar a compreender o aprendizado e o desenvolvimento profissional de sujeitos em determinados cenários, incluindo o virtual (BAIRRAL, 2015). Partindo disso, a arquitetura da ambiência em que se deu o encontro com os discentes foi constituída segundo características de interação em um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) sugeridas por Souza e Bairral (2016, p. 41), visando:

1. Favorecer a hipertextualidade e a multimodalidade discursiva, com a integração de linguagens diversas (sons, textos, imagens dinâmicas e estáticas, gráficos, mapas, etc.).
2. Potencializar constantemente a comunicação interativa (síncrona e assíncrona).
3. Propor atividades formativas que estimulem a construção do conhecimento a partir de situações-problema nas quais o sujeito possa contextualizar e problematizar questões locais e globais do seu universo cultural.
4. Criar ambiências para a avaliação formativa nas quais os saberes sejam construídos em um processo comunicativo constante de negociações e de tomada de decisões.
5. Favorecer conexões lúdicas e artísticas e incentivar navegações críticas, criativas e autorais.

(SOUZA e BAIRRAL, 2016, p. 41)

Para Menezes e Bairral (2020) a ambiência constitui um desenho didático do cenário de investigação, as possíveis inter-relações dos sujeitos e o pertencimento individual ou coletivo, sendo a concretização e a efetivação do planejamento, que pode ser modificado sempre que necessário. Para ilustrar essas características utilizamos recortes de um encontro síncrono com discentes do curso de Pedagogia e Matemática identificados neste trabalho pelos pseudônimos Vicente, Marcos e Gabriel, da disciplina ‘Ensino e Aprendizagem Matemática em Ambientes Virtuais’, ofertada no primeiro semestre de 2018 na UFRRJ-Campus de



XVII CONGRESSO
INTERNACIONAL
DE TECNOLOGIA
NA EDUCAÇÃO

Dilemas e desafios de um futuro presente: o que esperar da educação?

22 e 23 | setembro | 21

Seropédica/RJ.

O ambiente *on-line* utilizado foi o Virtual Math Teams com GeoGebra (VMTcG), que é fruto de um projeto desenvolvido em parceria com pesquisadores da Drexel University e do Math Forum. No projeto participam pesquisadores de diferentes universidades espalhadas pelo mundo, como: Carnegie Mellon University, Rutgers University, University of Hawaii, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, além de escolas de Cingapura e Romênia (GOMES, VICENTE e POWELL, 2013, p. 6). Sobre a integração de linguagens diversas, o VMTcG possibilita aos seus usuários os espaços de interação, quadro branco, GeoGebra, e o *chat*. Conforme assinalado na Figura 1.

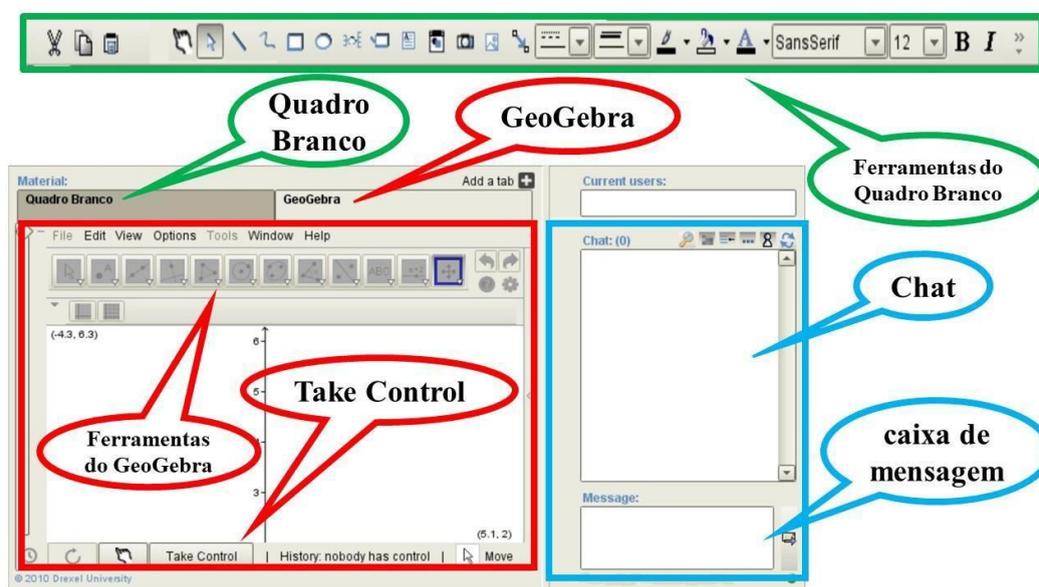


Figura 1. Elementos do VMTcG

Entendemos este trabalho como sendo de cunho qualitativo considerando que o pesquisador ao fazer uso de abordagens qualitativas assume como objetivo compreender de que forma pessoas em um determinado contexto pensam e agem (MALHEIROS, 2008; SANTANA, 2010; FERREIRA, 2010), indo ao encontro do que nos propusemos com nosso objetivo de analisar como futuros professores interagem colaborativamente em uma atividade desenvolvida de forma síncrona no ambiente *on-line* Virtual Math Teams com GeoGebra (VMTcG). Os dados analisados neste trabalho foram produzidos pelos discentes no VMTcG, materializados no *chat* e nas construções realizadas no quadro branco. A análise se deu ancorada na observação participante e no diário de pesquisa, para descrever o encontro no AVA e subsidiar as discussões traçadas na seção a seguir.

ANÁLISE DOS DADOS PRODUZIDOS NO VMTcG

Com os discentes reunidos no VMTcG o encontro iniciou na aba quadro branco e posteriormente seguiu para a aba GeoGebra, o *chat* foi usado paralelamente ao uso dessas duas abas. Até entrarem na sessão *on-line*, eles não sabiam o que seria proposto, foi então que na aba quadro branco o mediador propôs a construção de um quadrado:

Mediador (16/04/2018 – 14:18:49): Então pessoal, a ideia do nosso primeiro encontro é de nos ambientar no vmt, manuseando suas ferramentas ...

Mediador (16/04/2018 – 14:21:33): Então pra começar vocês podem tentar construir um quadrado

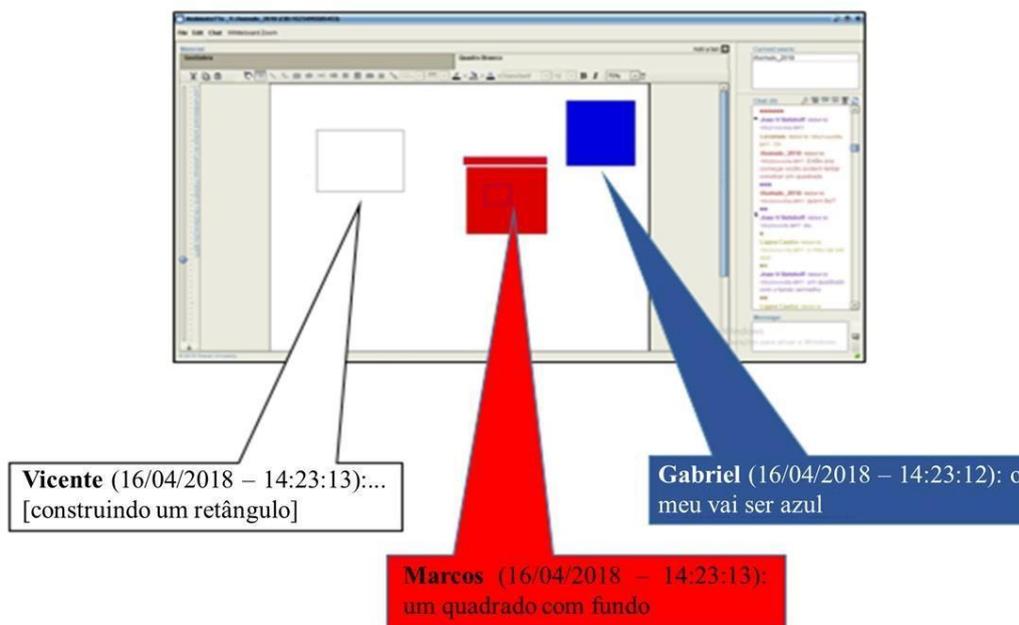


Figura 2. Construções de quadrado na aba quadro branco

Propor aos discentes a construção de um quadrado (característica 3: propor atividades formativas que estimulem a construção do conhecimento a partir de situações-problema nas quais o sujeito possa contextualizar e problematizar questões locais e globais do seu universo cultural), fez com que eles fizessem representações no quadro branco e interagissem em conversas no *chat* (característica 1: favorecer a hipertextualidade e a multimodalidade discursiva, com a integração de linguagens diversas). Em outro recorte, após as representações dos discentes, foram feitos questionamentos sobre suas construções:

Mediador (16/04/2018 – 14:24:59): Mas olhando os desenhos de vocês, o que garante que vocês construíram de fato um quadrado?

Vicente (16/04/2018 – 14:25:56): Os desenhos garantem o desenho de um retângulo, não tenho certeza se todos os lados têm medidas iguais.

Gabriel (16/04/2018 – 14:27:23): o meu mais se aproxima de um quadrado, isso se não for.

A interação do mediador com os discentes potencializou discussões acerca dos conceitos de quadrado de cada um, estimulando interações síncronas entre eles no *chat* (característica 2: potencializar constantemente a comunicação interativa). Nesse início do *chat*, Marcos não respondeu, pois estava com problemas de conexão com a internet. O questionamento do mediador desequilibrou os discentes já que visualmente eles consideravam

as figuras como representações de um quadrado (característica 1), porém, a necessidade de provar o que havia sido construído os levou a tentar justificar o porquê de suas construções serem quadrados. Com a resposta de Vicente sobre 'medidas dos lados iguais' o mediador chamou atenção para outros quadriláteros:

Mediador (16/04/2018 – 14:28:06): só os lados iguais determinam se é um quadrado?

Mediador (16/04/2018 – 14:29:14): Por exemplo, eu posso dizer que um retângulo pode ser um quadrado?

Ao problematizar questões a partir das respostas dos discentes (característica 3), o mediador configurou um cenário em que eles foram estimulados a avaliar suas representações no quadro branco, oportunizado interagir um com outro, os fazendo chegar a um consenso de como provar que suas representações se referiam a um quadrado (característica 4: criar ambiências para a avaliação formativa nas quais os saberes sejam construídos em um processo comunicativo constante de negociações e de tomada de decisões). Ainda nesse recorte Marcos conseguiu se conectar ao VMTcG e pelo *chat* respondeu o questionamento sobre que garantias ele tinha de que havia construído um quadrado e Vicente reagiu a sua resposta:

Marcos (16/04/2018 – 14:30:15): ferramenta de construção do app.

Vicente (16/04/2018 – 14:31:34): Acho que não, Marcos. A ferramenta garante a construção de um retângulo....

O mediador, ao potencializar interações no *chat* com seus questionamentos, conseguiu fazer com que Vicente assumisse a liderança do *chat* (características 2 e 4), e refutasse criticamente a resposta de Marcos (característica 5: favorecer conexões lúdicas e artísticas e incentivar navegações críticas, criativas e autorais). Posteriormente a esse episódio Vicente e Gabriel responderam os questionamentos sobre os conceitos de retângulo e quadrado:

Gabriel (16/04/2018 – 14:30:40): o quadrado é um caso especial do retângulo. **Vicente**

(16/04/2018 – 14:31:11): Eu só poderia dizer que é um quadrado se o retângulo possui quatro lados iguais e quatro ângulos retos.

Gabriel (16/04/2018 – 14:31:26): o retângulo é a condição dos lados estarem produzindo um ângulo reto em suas ligações.

As respostas de Gabriel e Vicente esclareceram entendimentos próprios sobre o quadrado ser um caso especial do retângulo (característica 5), e mostraram também que esses entendimentos se deram de forma colaborativa a partir de negociações que moldaram suas respostas (características 4). Partindo desses entendimentos o mediador fez mais questionamentos (característica 2):

Mediador (16/04/2018 – 14:31:38): podemos dizer então que todos os desenhos são retângulos e que todos podem ser um quadrado?

Gabriel (16/04/2018 – 14:31:56): acredito que sim mediador.

Vicente (16/04/2018 – 14:32:18): Sim, podem ser.

Mediador (16/04/2018 – 14:32:53): quais características formam a ideia de quadrado?



XVII CONGRESSO
INTERNACIONAL
DE TECNOLOGIA
NA EDUCAÇÃO

**Dilemas e desafios de um
futuro presente: o que
esperar da educação?**

22 e 23 | setembro | 21

Gabriel (16/04/2018 – 14:33:06): lados iguais todos.

Gabriel (16/04/2018 – 14:33:18): e ter quatro lados.

Marcos (16/04/2018 – 14:33:34): com quatro ângulos retos.

Gabriel (16/04/2018 – 14:33:37): com ângulos iguais.

Vicente (16/04/2018 – 14:33:59): A ideia de quadrado pode ser definida como uma figura geométrica que possui 4 lados iguais e 4 ângulos retos...

Mediador (16/04/2018 – 14:33:59): E aqui no quadro branco podemos aferir essas medidas de alguma forma?

Gabriel (16/04/2018 – 14:34:47): não consegui mais selecionar as ferramentas de desenho.

Gabriel (16/04/2018 – 14:35:30): mas acredito que não daria uma informação correta ainda que eu utilizasse algumas delas para desenhar e usar como unidade de medida para os lados dos retângulos.

Marcos (16/04/2018 – 14:37:13): para termos certeza da construção de um quadrado poderíamos usar o GeoGebra para verificar os ângulos e lados.

As respostas dos discentes caracterizaram entendimentos próprios acerca do conceito de quadrado (característica 5): quatro lados iguais e quatro ângulos retos. Para provar que as representações correspondiam ao conceito de quadrado, os discentes concluíram que não seria possível encontrar as medidas dos lados e dos ângulos das representações usando as ferramentas do quadro branco, fazendo Marcos decidir com os colegas pelo uso das ferramentas do GeoGebra do VMT (característica 4). O encontro continuou no GeoGebra, mas os recortes do *chat* apresentados até aqui ilustraram as características de interações de Souza e Bairral (2016) que influenciaram o planejamento do *chat* no VMTcG.

CONCLUSÃO

Partindo do nosso objetivo de analisar como futuros professores interagem colaborativamente em uma atividade desenvolvida de forma síncrona no ambiente *on-line* Virtual Math Teams com GeoGebra (VMTcG), podemos apontar algumas conclusões acerca das interações e do trabalho colaborativo que emergiram da construção do quadrado.

Os discentes inicialmente fizeram a construção do quadrado no quadro branco do VMTcG sem apresentar dificuldades. No entanto esse cenário foi alterado quando foi pedido que eles provassem que os desenhos construídos eram de fato referentes a um quadrado. Partindo desse contexto, os discentes com suas respostas foram pensando colaborativamente na medida que as repostas de um desencadeavam outras repostas e outras perspectivas de solução no outro, emergindo assim questões como: a relação existente entre retângulo e quadrado, na qual o segundo é um caso especial do primeiro, e sobre formas de comprovar que seus desenhos eram quadrados a partir da aferição de medidas dos lados e dos ângulos.

Outros pontos a destacar referem-se a autonomia dos discentes na condução do encontro e da conscientização de que o espaço de interação quadro branco do VMTcG não era mais suficiente no tocante a subsidiar os seus argumentos acerca da aferição das medidas dos



XVII CONGRESSO
INTERNACIONAL
DE TECNOLOGIA
NA EDUCAÇÃO

Dilemas e desafios de um futuro presente: o que esperar da educação?

22 e 23 | setembro | 21

lados e dos ângulos das suas construções.

Dessa forma, as características de interações em um AVA de Souza e Bairral (2016) promovidas nos espaços de interações do VMTcG (quadro branco e *chat*), constituíram um ecossistema de ensino e aprendizagem em que identificamos interações entre: o mediador e os estudantes, estudantes e estudantes, mediador e VMTcG, estudantes e VMTcG, mediador-estudantes e conteúdos matemáticos, conteúdos matemáticos e o VMTcG.

Em meio a pandemia do novo coronavírus e de demandas diversas para os professores ensinarem matemática remotamente pesquisas como a que apresentamos são relevantes por permitir discutir uma tarefa desenvolvida de forma síncrona em um ambiente *on-line* que potencializou interações e processos de ensino e de aprendizagem colaborativo e crítico, sendo mais uma opção a ser considerada quando professores e alunos são privados de interagir presencialmente.

REFERÊNCIAS

- BAIRRAL, M. A. Pesquisas em educação matemática com tecnologias digitais: algumas faces da interação. **Perspectivas da Educação Matemática**. N. 18, v. 8, 2015. p. 485-505.
- FERREIRA, C. R. **Modelagem matemática na Educação Matemática**: contribuições e desafios à Formação Continuada de professores na modalidade Educação à Distância Online. 2010. 101 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Ponta Grossa, 2010.
- GIRALDO, V.; CAETANO, P.; MATTOS, F. **Recursos computacionais no ensino de Matemática**. Rio de Janeiro: SBM, 2012.
- GOMES, G. H.; VICENTE, S. A. S. & POWELL, A. B. Virtual Math Teams: Discussão em um ambiente virtual no ensino de conteúdos matemáticos em um curso de engenharia. **Revista Trilha Digital**, v.1(n.1), 2013. p. 159-170.
- MALHEIROS, A. P. dos S. **Educação Matemática online**: a elaboração de projetos de Modelagem. 2008. 186 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP. Rio Claro, 2008.
- MENEZES, R. O.; BAIRRAL, M. A. Interações em um ambiente de aprendizagem online e síncrono: que tarefa propor com o GeoGebra?. **Revista Paradigma**, v. 41 (Nº Extra 2), 2020. p. 277-304.
- SANTANA, T. **Avaliação discente de um curso de modelagem matemática à distância**. 2010. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências), Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2010.
- SOUZA, R. M. de; BAIRRAL, M. A. Acessar ou Interagir? Uma Análise em Disciplinas da Licenciatura em Matemática no Cederj. **EAD em Foco**, v. 6, 2016. p. 39-49.