



Orquestração Instrumental da Tutoria *Online* da Geometria Analítica

Rosilângela **Lucena**

Mestranda do Programa EDUMATEC da Universidade Federal de Pernambuco
Brasil

rosi.lucenasc@gmail.com

Verônica **Gitirana**

Programa EDUMATEC - Universidade Federal de Pernambuco
Brasil

veronica.gitirana@gmail.com

Resumo

Este artigo apresenta a análise de uma orquestração instrumental identificada em um caso de uso do *chat* como meio de tutoria *online* da disciplina de geometria analítica na modalidade a distância. Como metodologia, foram analisadas as mediações didáticas de 23 sessões de *chat* de duas turmas do componente curricular geometria analítica de um curso de Licenciatura em Matemática a distância. Desenvolveu-se um esquema para caracterização dos tipos de orquestração instrumental. No caso da tutoria *online*, o esquema revelou um padrão comum às configurações do professor executor. Desenvolveu-se uma classificação das situações a partir da necessidade de tratamento e conversão nas estratégias de resolução. Constatou-se também que os tutores *reconfiguram* o cenário virtual de ensino e aprendizagem da tutoria *online*, para realizar a mediação didática de situações matemáticas que necessitam de representações semióticas não disponíveis no *chat*.

Palavras chave: Orquestração Instrumental, Educação a Distância, Geometria Analítica, Mediação Didática, Registros de Representações Semióticas, TIC.

Abstract

This paper analyses an instrumental orchestration identified in the use of *chat* as a tool for a *online* didactic mediation in an Analytic Geometry course of a undergraduation on mathematics teaching. As research methodology, the didactic mediations of 23 sessions of two years were analysed. As results an schema was

developed to characterize *online* instrumental orchestrations. The results also revealed an standard on virtual classes configurations prepared by the faculty responsible for the course. The mathematics situations were classified, tanking into consideration the semiotic representations mobilized during the resolution. The analysis showed the tutor reconfigures the virtual teaching and learning environment, in order to promote didactic mediation of mathematics situations which needs semiotic representations not allowed into the *chat* tools.

Keywords: Instrumental Orchestration, Distant education, Analytic Geometry, Didactic Mediation, Semiotic representation, Information technology.

Introdução

A tutoria *online* tem muitas vezes se configurado em uma sessão de bate papo que se desenvolve na ferramenta síncrona *chat* e segundo Machado (2004, p.13), “é o método mais utilizado para efetivar a interação pedagógica”. Nessas sessões, os estudantes de cursos a distância têm a oportunidade de sanar suas dúvidas quanto ao conhecimento específico da disciplina, sobre as questões pedagógicas ou a respeito da organização da sala de aula. Criado para promover interações entre seus participantes por meio da escrita em língua materna, o *chat* tem provocado entraves durante a mediação de conteúdos matemáticos, particularmente, os de geometria analítica, campo da matemática que tem como foco o trato de questões relativas à geometria com o uso da álgebra. Esta tem como eixo o uso destes dois importantes sistemas de representação.

A dificuldade para realizar a mediação didática nessa ferramenta ocorre porque o *chat* limita os tipos de registros. No entanto, a matemática, como ciência abstrata, tem a representação como única forma de lidar e comunicar seus conceitos. Embora o *chat* possibilite a interação por meio da escrita em língua natural, computacional, numérica e de uma limitada escrita simbólica e algébrica, não é possível o uso de gráficos, figuras, esquemas entre outros tipos de registros semióticos, fundamentais à geometria analítica.

Enquanto no ensino presencial as ações didático-pedagógicas e de organização da sala de aula são peculiares do professor, na educação a distância, tais ações são racionalizadas entre vários personagens, o professor executor, que configura a sala de aula, o tutor que executa essa configuração, o conteudista que elabora o material didático da disciplina, entre outros. Essa forma fragmentada e dissociada em que está organizado e gerido o ensino a distância é uma realidade de muitas instituições no Brasil, inclusive, da instituição federal de ensino a distância em que se desenvolveu essa investigação.

Nesse contexto, uma questão nos levou a desenvolver a pesquisa: quais as estratégias utilizadas pelo tutor para realizar a mediação didática de geometria analítica diante das limitações do *chat*? Para responder esta questão, organizamos um quadro teórico composto pela Teoria das Representações Semióticas, (Duval, 2003; 2009; 2011) e da Orquestração Instrumental, (Trouche, 2004; 2005). Desse modo, objetivamos analisar a orquestração instrumental de situações matemáticas que demandem tratamento e conversão de representações semióticas.

Teoria dos Registros de Representação Semiótica

As diversas formas de representar um objeto matemático, tais como, algébrica, simbólica, gráfica entre outras, são consideradas por Duval (2011) como registros de representação semióticas. É por meio desses registros que a matemática pode ser comunicada e compreendida pelo sujeito que busca ascender tal conhecimento. Além de representar, o ato de transitar entre representações distintas de um mesmo conceito revela aspectos diferentes deste, de forma que o conjunto dessas especificidades permite a aquisição de um conhecimento global do objeto matemático estudado. Mas, esse conhecimento global só pode ser adquirido, segundo Duval (2011), mediante a coordenação de pelo menos dois registros de representação semiótica de um mesmo objeto, assim como, a realização de transformações nos mesmos, as quais ele classifica em: tratamento e conversão.

O tratamento consiste em um processo no qual o registro semiótico se transforma sem sair do sistema de representação a que pertence. Diferentemente, a conversão é o processo de transformação em que um registro sai de seu sistema de representação para outro. Embora as transformações sejam extremamente relevantes ao indivíduo que deseja ascender os objetos matemáticos é necessário que se valorize o processo de conversão. Primeiro, porque o esforço cognitivo que o estudante precisa exercer na conversão é muito superior ao exigido no tratamento (Duval, 2003). Segundo, porque, de acordo com Duval (2009), a dificuldade dos estudantes para aprender muitos conceitos matemáticos está relacionada a este tipo de transformação. Por último, por ser a conversão, a transformação que revela as especificidades que cada representação guarda a respeito de um mesmo conceito, evitando que se confunda a representação de um objeto matemático com o seu próprio conceito.

Teoria da Orquestração Instrumental

O termo orquestração instrumental consiste em uma metáfora que Trouche (2004) usa para comparar a sala de aula a uma orquestra. Nela, o educador é o maestro, os aprendizes os músicos, as tecnologias os instrumentos e as situações de ensino os repertórios. Segundo Trouche (2005, p. 126):

“Uma orquestração instrumental é o arranjo sistemático e intencional dos elementos (artefatos e seres humanos) de um ambiente, realizado por um agente (professor) no intuito de efetivar uma situação dada e, em geral, guiar os aprendizes nas gêneses instrumentais e na evolução e equilíbrio dos seus sistemas de instrumentos. É sistemático porque como método, desenvolve-se numa ordem definida e com um foco determinado, podendo ser entendido com um arranjo integrado a um sistema; é intencional porque uma orquestração não descreve um arranjo existente (sempre existe um), mas aponta para a necessidade de um pensamento a priori desse arranjo” (Trouche, 2005, p.126) (Tradução: Bellemain, F.).

Esta teoria tem contribuído com investigações que buscam compreender como as escolhas e arranjos, realizados pelo professor para tratar situações matemáticas, tendo como suporte um ambiente rico em tecnologia, os ajudam a conduzir os estudantes ao conhecimento matemático. As etapas da orquestração (Drijvers et al., 2010) são: a configuração didática, o modo de exploração e o desempenho didático. De uma forma geral, a configuração didática consiste na organização da sala de aula, na escolha das tecnologias e situações matemáticas envolvidas. Para

Drijvers et al. (2010), essas configurações do ambiente e dos artefatos escolhidos devem ser bem planejadas antes de sua execução durante a aula, considerando a dificuldade para modificá-las.

A segunda etapa de uma orquestração instrumental é o modo de exploração que diz respeito à participação de cada sujeito nesse processo, seja ele professor ou estudante. Esta é uma etapa que segundo Trouche (2005) consiste nas estratégias de gestão aplicadas, sejam quanto à situação problema ou quanto à gestão dos artefatos.

Por fim, tem-se o desempenho didático, uma etapa introduzida por Drijvers et al. (2010), que trata das decisões que o educador terá que tomar diante de situações inesperadas sejam referentes às tecnologias ou às situações matemáticas. Além disso, nessa etapa, busca-se verificar a viabilidade e o sucesso das escolhas do professor ou do aluno nesse processo.

Metodologia

Na pesquisa de mestrado analisamos um caso de uso do *chat* como meio de tutoria *online* no componente curricular de Geometria Analítica da Licenciatura em Matemática na modalidade EAD de uma instituição federal de ensino superior. As tutorias *online* de duas turmas foram analisadas. Utilizou-se das técnicas da análise de conteúdo (Bardin, 1997), para organizar, descrever e interpretar os dados a serem analisados. As falas das sessões analisadas são a unidade de registro e as conversas são as unidades de sentido. Os dados coletados resultaram da observação no ambiente virtual de ensino das turmas. Foi identificado um total de 23 sessões de *chat* com mediações que discutiam o conteúdo matemático em foco.

Dessa forma, foram estabelecidas três etapas para o desenvolvimento desse trabalho: descrição do cenário da tutoria *online* de geometria analítica à luz da Teoria da Orquestração Instrumental, comum às sessões; caracterização dos modelos de orquestração instrumental da tutoria *online* de geometria analítica; análise da mediação didática dos modelos de orquestração descritos, à luz da Teoria dos Registros de Representação Semiótica. Além da coleta de dados realizada a partir da observação do cenário da sala de aula virtual da disciplina de geometria analítica, utilizamos os registros das interações das sessões de *chat* e os documentos postados na sala, tais como: atividades, avaliações, livro didático, questões e fichas de exercícios.

Neste artigo, discutimos os resultados relativos a um dos modelos de orquestração instrumental da tutorial *online*, já caracterizado em pesquisa de mestrado.

Modelo de Análise da Orquestração Instrumental em Tutoria Online

As salas de aula virtuais da modalidade de ensino a distância são organizadas pelos professores executores para atender às necessidades dos estudantes e tutores durante os módulos de execução do componente curricular. Em geral, as configurações estão alinhadas às propostas pedagógicas das instituições e às especificidades de cada disciplina. As escolhas do professor executor quanto aos artefatos que serão utilizados, assim como a gestão do conteúdo, das situações problemas e dos métodos avaliativos entre outros, conduzem o trabalho desenvolvido pelo tutor, inclusive durante a tutoria *online*.

No entanto, o professor executor configura a sala de aula, não as sessões de *chat*, para as quais são determinadas apenas as regras de funcionamento, tal como os horários e a duração das mesmas. Desse modo, observamos sessões de *chat* de duas turmas da disciplina de geometria analítica, buscando identificar os aspectos comuns a cada uma delas, na intenção de encontrar um modelo de cenário que pudesse nos guiar na caracterização de orquestrações instrumentais.

O cenário padrão da tutoria *online* de geometria analítica

Para caracterizarmos uma orquestração instrumental da tutoria *online*, inicialmente, elaboramos um esquema que relacionava, ainda que de forma geral, os aspectos do ambiente virtual da disciplina de geometria analítica com as etapas da Teoria da Orquestração Instrumental: a configuração didática, o modo de exploração e o desempenho didático. Tais aspectos foram identificados a partir das observações realizadas no cenário das salas de aula, nos documentos disponibilizados nas mesmas e no conteúdo das interações das 23 sessões de *chat* de duas turmas de geometria analítica a distância. O esquema abaixo foi criado para ajudar na identificação de modelos de orquestração instrumental desenvolvidos pelos tutores em situações de ensino em tempo real, a partir de aspectos comuns encontrados em todas as sessões observadas.

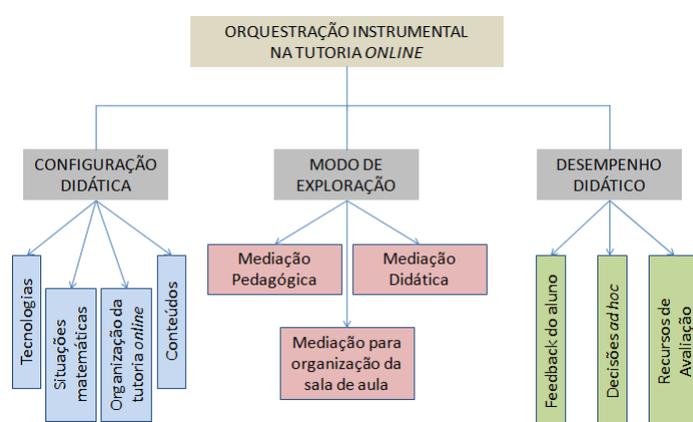


Figura 1. Cenário padrão das tutorias *online* de geometria analítica.

No cenário padrão (Figura 1), percebemos que na configuração didática dessas sessões as tecnologias, as situações matemáticas, os materiais de organização da tutoria e os conteúdos do componente curricular sempre estavam presentes. No modo de exploração, identificamos três tipos de mediação utilizados pelo tutor para desenvolver sua prática docente: a didática, a pedagógica e a organização da tutoria. No desempenho didático, verificamos a possibilidade de se avaliar a orquestração desenvolvida por meio do *feedback* do estudante em resposta às mediações do tutor, da identificação das decisões *ad hoc* do tutor e do desempenho dos estudantes nas atividades realizadas, que pode ser visto nos recursos de avaliação. A seguir, detalharemos a composição do cenário padrão da tutoria *online*.

A configuração didática

A tutoria *online* é organizada pelo tutor com base na configuração da sala de aula virtual que é realizada pelo professor executor. Tecnologias, atividades, livro didático, orientações, enfim, toda a estrutura didática, pedagógica e organizacional da sala fica à disposição do tutor que decide a partir da dúvida do estudante o que irá utilizar dessa configuração para realizar as mediações. Em alguns casos, essa configuração prévia não dá ao tutor o suporte necessário para que consiga mediar o conhecimento matemático em foco, o que dificulta o processo de ensino e de aprendizagem, levando-o a reconfigurar em tempo real, alguns aspectos das sessões. Para Drijvers et al. (2010) modificações na configuração didática não é algo fácil de realizar durante a execução da mesma.

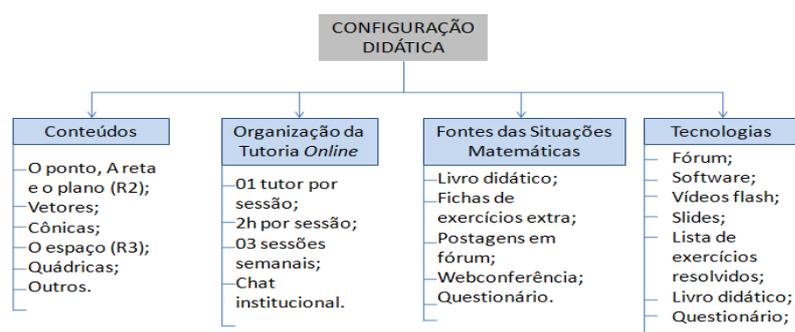


Figura 2. Configuração didática da tutoria online.

Na figura 2, especificamos o modelo padrão para configuração didática da tutoria online de geometria analítica das turmas. No campo Conteúdos, temos todos os assuntos pertinentes ao componente curricular que devem ser estudados durante a execução dos módulos do curso. Na Organização da Tutoria Online, temos os aspectos institucionais que determinam como a tutoria deve funcionar. No campo Fontes das Situações Matemáticas verificamos a origem das questões apresentadas pelos estudantes durante as sessões de chat. Por fim, em Tecnologias, listamos todos os recursos disponibilizados no ambiente para que os tutores possam fazer uso para sanar as dúvidas dos estudantes.

O modo de exploração

Ao analisarmos as diversas interações entre os tutores e estudantes, verificamos que o tutor realiza essencialmente três tipos de mediação para desenvolver sua prática na tutoria (Figura 3). A primeira é a mediação pedagógica que diz respeito às orientações, o incentivo, os esclarecimentos dados aos estudantes, entre outros. A segunda é a mediação para organização online da tutoria considerando-a como uma sala de aula, com horário predefinido para iniciar e terminar, por exemplo. A terceira mediação é a didática que consiste, essencialmente, na estratégia adotada pelo tutor para tratar do conteúdo matemático que o aluno tem dificuldade. Este tipo de mediação é revelado, na maioria das vezes, a partir de uma situação problema. Nesse processo, o tutor precisa buscar métodos para representar os registros semióticos ou mesmo fazer referência aos mesmos. Terá também que gerenciar os materiais didáticos e as tecnologias colocados à sua disposição para esclarecer as dúvidas que são apresentadas pelos estudantes.

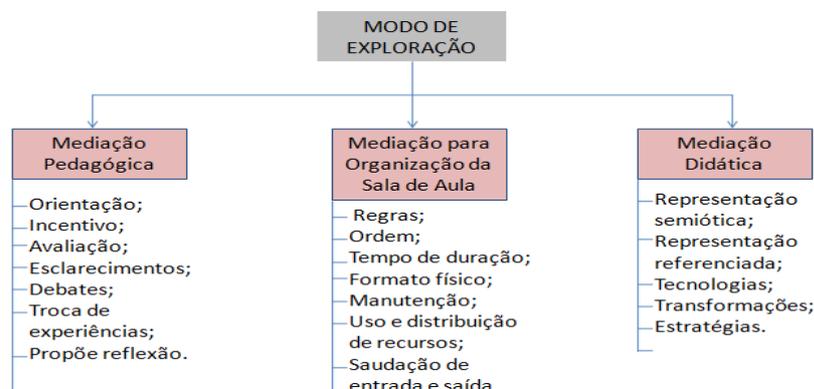


Figura 3. Modo de exploração da tutoria online

É no modo de exploração que o tutor busca métodos e estratégias para gerir as escolhas da configuração didática desenvolvida pelo professor executor, podendo inclusive, dependendo da situação e necessidade, reconfigurar a estrutura padrão.

O Desempenho Didático

Nessa etapa, o tutor poderá verificar o sucesso da configuração proposta pelo professor executor, da reconfiguração que necessitou realizar para sanar as dúvidas dos estudantes, das mediações realizadas, das estratégias utilizadas, enfim, o quão bem sucedidas, ou não, foram as suas escolhas e ações de uma forma geral, inclusive as não previstas. Na figura 4, especificamos como isso pode ser feito.

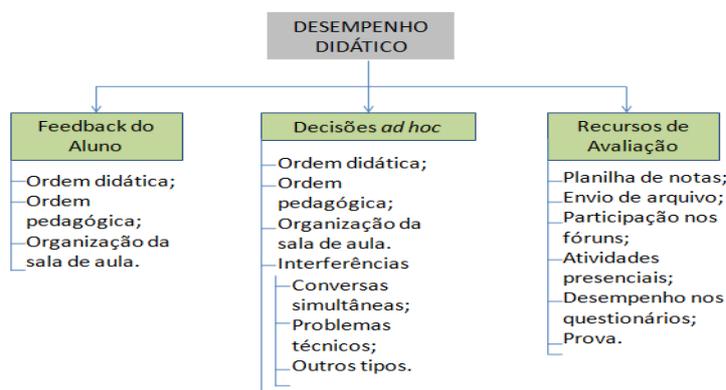


Figura 4. Desempenho didático da tutoria online.

O desempenho didático de uma orquestração poderá ser verificado no *feedback* do estudante dado ao tutor em resposta às mediações realizadas, sejam elas de ordem didática, pedagógica ou organizacional. Outro aspecto relevante a ser considerado são as decisões *ad hoc* tomadas pelo tutor diante de situações não previstas por ele, seja qual for a natureza da mediação. Tais decisões são comumente evidenciadas durante algumas interferências, uma delas são os problemas com a conexão.

Nessa etapa da orquestração, os recursos de avaliação também podem contribuir bastante, pois revelam o desempenho dos estudantes quanto ao conhecimento discutido nas sessões. É importante salientar que o *feedback* do estudante em relação à mediação do tutor, nem sempre traduzirá sua realidade. É muito comum, durante as mediações didáticas, por exemplo, o tutor explicar uma determinada questão por uma linha de raciocínio e o estudante confirmar que entendeu, porém, quando é desafiado à resolver outra questão da mesma natureza, não consegue ou apresenta dificuldades semelhantes às da primeira situação.

Análise de um Modelo de Orquestração de Tutoria Online

Nas próximas sessões apresentaremos a análise de um modelo de orquestração instrumental da tutoria *online*. Para tal, consideramos inicialmente o cenário desse modelo de orquestração, caracterizando seus aspectos quanto à sua configuração didática, seu modo de exploração e desempenho didático.

Selecionamos para discutir neste artigo, a tutoria de uma situação caracterizada por não possuir, nos recursos disponíveis na sala de aula virtual, uma fórmula direta capaz de resolvê-la. Nesse caso, faz-se necessário criar estratégias de resolução com o auxílio de imagem (esquema,

gráfico, figura, etc) para que se tenha um melhor entendimento do que se trata, e se poder modelar algebricamente.

Cenário de uma Orquestração Instrumental da tutoria *online*

A partir da descrição do cenário padrão das tutorias *online* de geometria analítica, escolhemos um tipo de situação matemática, discutida em uma das sessões de *chat* para descrever uma orquestração instrumental. Isto porque, segundo Trouche (2005), os arranjos realizados pelo professor num determinado ambiente virtual ou real visam orientar a gênese instrumental dos estudantes no uso de tecnologias para compreensão e resolução da situação matemática.

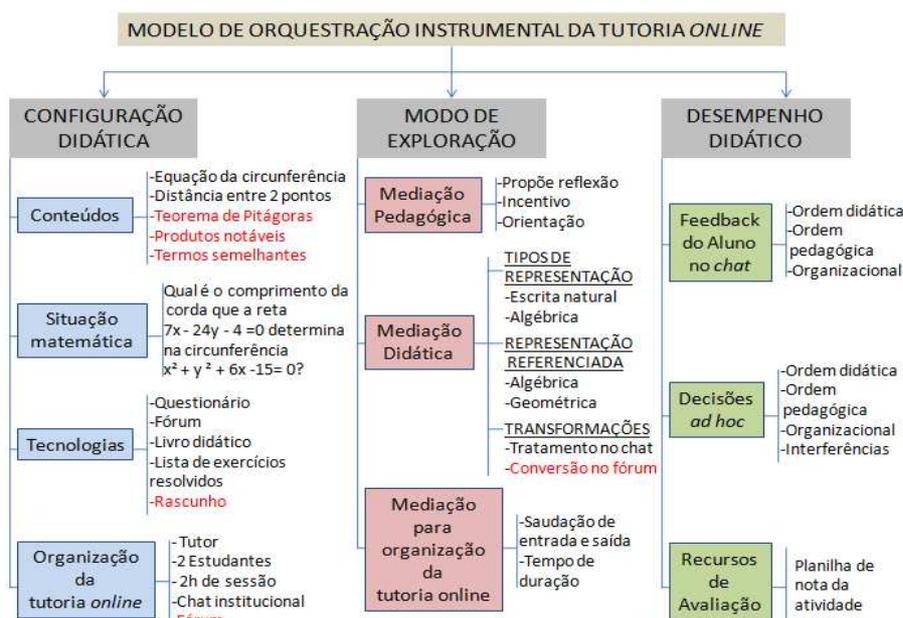


Figura 5. Cenário de uma Orquestração Instrumental da tutoria *online*.

Dessa forma, no esquema da figura 5, especificamos cada fase da orquestração instrumental *online* desenvolvida pelo tutor. Vale salientar que os dados marcados em vermelho são aspectos não comuns a todas as sessões, mas específicos desses trechos da sessão que trata de uma situação matemática. Isto ocorre porque durante as mediações didáticas nas quais o tutor discute o conhecimento matemático com os estudantes, suas decisões quanto a que ferramenta utilizar ou que conhecimento prévio exigir, ou ainda que estratégia de resolução propor são motivadas pelos tipos de situações matemáticas, de estratégias, representações e transformações semióticas utilizadas nas mesmas para resolvê-las.

No esquema, a configuração didática organizada pelo tutor para ajudar uma estudante a resolver a situação matemática, ultrapassa o conteúdo proposto para o módulo da disciplina que trata da intersecção entre uma reta e uma circunferência, ambas dadas por equações e da distância entre dois pontos. Percebemos que na Tutoria dessa situação, o tutor discute conhecimentos prévios não indicados pelo professor executor na configuração desse módulo. Os conteúdos extras são: Teorema de Pitágoras (Figura 6), produto notáveis e termos semelhantes de um polinômio.

09:24 (Tutor) Lucas: É só achar o centro da circunferência e depois achar a distância do centro à reta. É só vc seguir o raciocínio da questão que postei no fórum e observar a figura. A distância do centro a reta é um dos catetos do triângulo retângulo e o outro vc achar pelo teorema de Pitágoras. A hipotenusa é o próprio raio da circunferência. O comprimento da corda é o dobro do outro cateto que vc vai achar.

Figura 6. Reconfiguração da Configuração didática – Conteúdo.

Adiante, discutiremos as características da situação matemática sobre a qual a estudante apresenta suas dúvidas. Nesse processo, o tutor escolhe as seguintes tecnologias para esclarecer as dúvidas da estudante sobre o conteúdo matemático: o questionário, de onde procede a situação em foco; o fórum, em que o tutor posta uma questão detalhadamente resolvida e “semelhante” a do questionário; o livro didático para orientar o uso de fórmulas; a lista de exercícios resolvidos, disponibilizada pelo professor executor; e por fim, o rascunho.

A respeito do rascunho, é relevante informar que consiste no uso do lápis e do papel que está à mão do tutor e do estudante, cada um em seu espaço físico. O que um faz nesse recurso não pode ser visto pelo outro (Figura 7), pois não se trata de uma ferramenta que possibilite o compartilhamento de telas de forma que um pudesse ver o que e como o outro está fazendo. No entanto, é por meio do rascunho que o tutor orienta, no *chat*, o cálculo do estudante para que ele chegue à resposta tão almejada. O estudante informa como está resolvendo a questão e o tutor corrige passo a passo seus cálculos, ambos por meio da escrita.

09:41 Ana: to enrolada, os termos são semelhantes de x são $x^2 - 2x + 6x$
 09:42 (Tutor) Lucas: Vou dá uma olhadinha, um momento
 09:43 (Tutor) Lucas: Ana, qual é a questão que vc está resolvendo?

Figura 7. Reconfiguração da Configuração didática – Tecnologias.

Quanto à organização da tutoria, verificamos que há uma reconfiguração na sessão. Embora haja a presença do tutor e de estudantes e o tempo de duração estabelecido para mesma seja seguido, a configuração padrão não é mantida, pelo fato dos participantes não permanecerem unicamente no *chat* (Figura 8), tendo que visitar o fórum para que se tenha uma melhor compreensão a respeito da mediação didática realizada pelo tutor.

09:02 (Tutor) Lucas: Vc olhou a questão do fórum?
 09:02 Ana: olhei
 09:03 (Tutor) Lucas: Lá eu detalho como encontrar o centro e o raio

Figura 8. Reconfiguração da Configuração didática – Organização da tutoria.

Quanto ao modo de exploração detalhado na figura 5, percebemos que a prática docente do tutor é explicitada nas mediações que realiza com os estudantes. Nesta sessão, a mediação pedagógica é identificada nas conversas em que o tutor propõe à estudante uma reflexão sobre a necessidade de revisar conhecimentos prévios para que ela compreenda os novos conhecimentos (Figura 9). O incentivo quanto aos estudos e as orientações sobre como e o que estudar são outras ações que fazem parte desse tipo de mediação e são bastante utilizadas.

09:19(Tutor) Lucas: Eu acho que vc precisa dar uma revisada na parte de álgebra elementar. Produto notáveis e expressão algébrica.
 09:22 Ana: vou fazer isso preciso muito revisar.

Figura 9. Reconfiguração do Modo de exploração – Mediação pedagógica.

Na mediação didática, o tutor trata especificamente dos objetos matemáticos relacionados à situação matemática proposta por meio de algumas representações semióticas disponíveis no *chat*, entre elas estão a escrita natural e a algébrica. Nessa orquestração, o tutor faz uso do *chat* para tratar algebricamente a situação matemática e do fórum para mostrar uma questão semelhante em que propõem conversão. Embora a ferramenta fórum esteja disponível desde a configuração da sala de aula, o ato do tutor em postar uma questão, em que possa fazer uso de outros tipos de representação semióticas e realizar conversões entre as mesmas, revela uma reconfiguração realizada pelo tutor.

Quanto à mediação para organização da sala de aula, a ação do tutor nessa sessão é identificada nas saudações de entrada e saída dos estudantes na sala virtual, todas as vezes que o computador avisa que alguém entrou ou saiu, ou ainda, na orientação quanto ao tempo de duração da sessão, tendo em vista que uma sessão tem duração de 2h e que o tempo havia se encerrado fazendo com que o tutor se justifique afirmando que não poderá ultrapassá-lo (Figura 10).

09:58 (Tutor) Lucas: Agora, infelizmente vou ter que sair do chat
 09:59 Ana: obrigada por me ajudar
 (...)
 09:59 (Tutor) Lucas: É pq vou trabalhar
 10:00 Ana: Obrigada

Figura 10. Exemplo do Modo de exploração – Organização da sala de aula.

O desempenho didático pode ser verificado no *feedback* dado pelo aluno em resposta às mediações de natureza pedagógica, didática e organizacional. Este retorno do aluno pode ser expresso na escrita quando responde se compreendeu ou não a explicação do professor, quando faz o tratamento da questão no *chat* ou ainda, quando revela aspectos do seu rascunho (Figura 11).

09:50 (Tutor) Lucas: É só aplicar o teorema de Pitágoras
 09:51 Ana: $a^2+b^2=c^2$
 09:51 (Tutor) Lucas: ok
 09:51 Ana: 2
 09:52 (Tutor) Lucas: não, refaça
 09:52 Ana: espera

Figura 11. Reconfiguração do Desempenho didático – *Feedback* do aluno.

Em alguns momentos, tal *feedback* pode levar o tutor a tomar uma decisão *ad hoc*, ou seja, algo que ele não esperava ocorrer e ele precisa reconfigurar o cenário inicial. Um exemplo disso são os problemas de ordem técnica (queda da conexão) ou de outra natureza (ausência momentânea do estudante ou do tutor, mesmo “estando” na sessão (Figura 12).

Quando a conexão de um participante cai e ele retorna, o que foi discutido na sua ausência não fica registrado. Dessa forma, quem permaneceu na sessão deverá repetir todo discurso para aquele que retornou.

09:05 (Tutor) Lucas abandonou este chat
 09:06 (Tutor) Lucas entrou no chat
 09:08 (Tutor) Lucas abandonou este chat
 09:12 (Tutor) Lucas entrou no chat
 09:13 (Tutor) Lucas: Desculpe-me Ana, tive problemas com a conexão. Vamos continuar?
 09:18 Ana: sim, desculpa, é que fui dar a mamadeira de Joãozinho, desculpa mesmo.
 09:19 (Tutor) Lucas: Não há de que, Joãozinho tem sempre prioridade.

Figura 12. Desempenho didático – Interferências.

Outro aspecto considerado no desempenho didático, dessa tutoria, são as informações contidas nos recursos de avaliação, tal como a nota que o aluno alcançou naquela atividade discutida no *chat*. As interações dos estudantes no fórum a respeito das postagens do tutor sobre a questão matemática discutida não ocorreram, de forma que não poderemos considerar tal recurso para fins de avaliação. Nessa orquestração, a estudante consegue uma boa nota na atividade a qual fica registrada na planilha de notas do ambiente (Figura 13).

Nome / Sobrenome ↑	Questionário 1 (0,3) ↓	Questionário 2 (0,3) ↓	Questionário 3 (0,3) ↓	Questionário 4 (0,3) ↓	Questionário 5 (0,3) ↓	Questionário 6 (0,3) ↓	Questionário 7 (0,2) ↓
Intervalo	0,0–10,0	0,0–10,0	0,0–10,0	0,0–10,0	0,0–10,0	0,0–10,0	0,0–10,0
Ana Maria da Silva	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

Figura 13. Desempenho didático – Recursos de Avaliação.

Considerações Finais

As observações das 23 sessões de *chat* de duas turmas de geometria analítica de uma instituição federal de ensino a distância, contribuíram para a criação de um esquema que mostra que a tutoria *online* tem um modelo padrão para seu cenário o qual é composto pelas escolhas da instituição (funcionamento) e do professor executor (configuração da sala aula virtual). Além disso, foi possível relacionar todas as características desse modelo padrão às etapas da orquestração instrumental, a saber: configuração didática, modo de exploração e desempenho didático.

O modelo padrão do cenário da tutoria contribuiu com a caracterização de um tipo de orquestração instrumental da tutoria *online* de geometria analítica. Tal orquestração revelou que embora o modelo padrão seja adotado em todas as sessões analisadas, o tutor reconfigura as escolhas da instituição e do professor executor, à medida que tais escolhas não dão o suporte necessário à sua prática. Vale salientar, que as orquestrações instrumentais identificadas, inclusive a que apresentamos nesse artigo foram desenvolvidas sempre a partir de uma situação matemática apresentada pelos estudantes ao tutor durante as sessões.

Referências e bibliografia

Bardin, L. (1997). *Análise de Conteúdo*. Lisboa, Portugal: Edições 70.

- Drijvers, P., Doorman, M., Boon, P., Reed, H., & Gravmeijer, K. (2010). The teacher and the tool: instrumental orchestrations in the technology-rich mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 75(2), 213-234.
- Duval, R. (2003). Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In S. D. A. Machado, *Aprendizagem em matemática: Registros de representação semiótica* (pp. 11-33). São Paulo: Papirus Editora.
- Duval, R. (2009). *Semiósis e pensamento humano: registro semiótico e aprendizagens intelectuais*. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Duval, R. (2011). Gráficos e equações: a articulação de dois registros. *REVEMAT*, 6(2), 96-112, 2011.
- Machado Dias, L. (2004). *O Papel do Tutor em Ambientes Online*. Disponível em <http://portal.iefp.pt>.
- Trouche, L. (2004). Environnements informatisés et mathématiques: quels usages pour quels apprentissages? *Educational Studies in Mathematics*, 55, 181-197.
- Trouche, L. (2005). Construction et conduit des instruments dans les apprentissages mathématiques: nécessité des orchestrations. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 25(1), 91-138.