

@Caro(a) leitor(a),

Você encontrará nas próximas páginas o Relatório Final da nossa Tese de Doutorado: **“Ambiente Virtual e Educação a Distância: espaços e movimentos de aprendizagem em uma disciplina”**. Esse material é a versão impressa dessa produção que estará disponível em sua versão on-line a partir do dia 01 de fevereiro de 2019 no endereço www.ejva.net.

Nessa pesquisa apresentamos uma discussão do uso de tecnologias digitais de informação e comunicação nos processos de ensino e de aprendizagem de matemática, em uma disciplina oferecida na modalidade a distância, em um curso de Licenciatura em Matemática. Logo, o formato de apresentação de nossa tese, considerando o contexto de nossa pesquisa e a proposição didático-pedagógica da disciplina mencionada, será um ambiente virtual destinado tanto a divulgação do conteúdo teórico-metodológico dessa tese, quanto ao diálogo com os leitores.

A seguir, você encontrará algumas informações básicas sobre essa produção e, em seguida, a produção textual. Ressaltamos que para um melhor aproveitamento e acompanhamento de sua análise do texto, em alguns momentos, se faz necessário o uso de um aplicativo de leitura de QRCode. Esse aplicativo poderá ser usado a partir de seu desktop, notebook, tablet e/ou smartphone.

Tenha uma ótima leitura!

Frederico F. Fernandes e Suely Scherer

@ Informações Básicas

Instituição / Programa:

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGEdu)

Título:

“Ambiente Virtual e Educação a Distância: espaços e movimentos de aprendizagem em uma disciplina”

Orientadora:

Profa. Dra. Suely Scherer

Orientando:

Frederico Fonseca Fernandes

Programas de Financiamento:

Ministério da Educação – Fundação CAPES

Programa Demanda Social (DS)

Processo nº 1437265

Programa Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE)

Edital nº 19/2016 – Processo nº 88881.131928/2016-01

Local: Universidade Aberta, Lisboa, Portugal.

Supervisora: Profa. Dra. Daniela Melaré Vieira Barros

Ano de Publicação:

2018

Como citar esse texto (versão impressa):

FERNANDES, Frederico F. **Ambiente Virtual e Educação a Distância: espaços e movimentos de aprendizagem em uma disciplina**. 2018. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS.



Nesse site você encontrará registros de uma pesquisa de doutorado em que se analisou processos de aprendizagem de um conhecimento matemático, vivenciados em espaços virtuais de uma disciplina de um curso de Licenciatura em Matemática, na modalidade de Educação a Distância (EaD), na perspectiva do “Estar Junto Virtual Ampliado”. Os dados da pesquisa foram produzidos a partir do desenvolvimento da disciplina “Instrumentação para a Pesquisa e Prática de Ensino em Matemática III”, com uma carga horária de 102 horas/aula, do curso de Licenciatura em Matemática, ofertado na modalidade a distância, pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, durante o 1º semestre de 2016, para oito estudantes regularmente matriculadas no 6º semestre. Os dados foram construídos e coletados a partir dos registros (escritos e audiovisuais) das estudantes e do professor nos ambientes virtuais que foram organizados e propostos para a resolução de tarefas matemáticas durante o período de realização da disciplina, segundo a perspectiva interpretacionista. Para o planejamento, proposição e acompanhamento da disciplina, bem como a análise dos dados a partir da resolução de tarefas matemáticas foram consideradas as possibilidades de interação, de organização de ambientes virtuais e de construção individual e coletiva de conhecimento segundo alguns pressupostos teóricos como, o “Estar Junto Virtual”, de José Armando Valente; a Psicologia Cultural, de Jaan Valsiner; as atitudes de indivíduos em ambientes virtuais, de Suely Scherer; e os estilos de uso do virtual, de Daniela Melaré Vieira Barros. Os conceitos presentes nesses estudos nos auxiliaram na compreensão das relações que podem ser estabelecidas entre estudantes, professor, objeto matemático e as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), ampliando e caracterizando estudos sobre a abordagem para a EaD, denominada “Estar Junto Virtual Ampliado”. Ao analisarmos dados referentes à disciplina ofertada nessa pesquisa, observamos que sete estudantes foram visitantes dos ambientes virtuais destinados a resolução de uma tarefa matemática proposta, mas havia potencial para que quatro dessas estudantes se tornassem habitantes dos ambientes virtuais da disciplina neste período. O que observamos foi que o uso desses ambientes ficou limitado a apresentar uma proposta de resolução a partir de interações do tipo um-a-um (aluna-professor). Mesmo que a atitude das estudantes tenha possibilitado movimentos de internalização e externalização, favorecendo a construção individual e coletiva de conhecimentos sobre circunferências (conhecimento matemático analisado nesta pesquisa), essas estudantes não habitaram os ambientes virtuais, pois as interações foram pontuais e em um movimento de pergunta-resposta. Portanto, ao considerarmos os dados analisados, compreendemos que a aprendizagem desse conhecimento matemático, durante o desenvolvimento da disciplina, ocorreu a partir de ações de ensino, propostas pelo professor, e de aprendizagem, vivenciadas pelas estudantes, em ambientes virtuais que foram estruturados, organizados e articulados entre si para a resolução de tarefas matemáticas. Na abordagem do “Estar Junto Virtual Ampliado”, ações de ensino que priorizam o uso de diferentes ambientes virtuais para abordar um mesmo conteúdo podem favorecer a interação entre estudantes, professor,

objeto do conhecimento e TDIC; a manipulação de objetos matemáticos; e a existência de movimentos de internalização e externalização de conhecimentos, contribuindo com o processo de constituição de um AVA.

Palavras-Chave: Formação de Professores. Matemática. Tecnologias Digitais. Coconstrutivismo.



In this site you will find the result of a doctoral research in which we analyzed processes of learning a mathematical knowledge in virtual spaces of a course of Degree in Mathematics Professors, in the modality of Distance Education (EaD), in the approach of "Being Together Virtual Expanded". The data were produced from the development of the discipline "Instrumentation for the Research and Practice of Mathematics Teaching III", with a workload of 102 hours/class, of the Degree in Mathematics Professors, offered in the e-learning, Federal University of Mato Grosso do Sul, during the 1st semester of 2016, for eight students regularly registered in the 6th semester. The data were constructed and collected from the written and audiovisual records of the students and the teacher in the virtual environments that were organized and proposed for the resolution of mathematical tasks during the period of the discipline, according to the interpretation perspective. For the planning, proposition and monitoring of the discipline, as well as the analysis of the data from the resolution of mathematical tasks, the possibility of interaction, organization of virtual environments and individual and collective construction of knowledge was considered according to some theoretical presuppositions, being the "Being Together Virtual", by José Armando Valente; Cultural Psychology, by Jaan Valsiner; the attitudes of individuals in virtual environments, by Suely Scherer; and the styles of use of the virtual, by Daniela Melaré Vieira Barros. The concepts present in these studies supported us to understand the relationships that can be established between students, teacher, mathematical object and digital information and communication technologies (TDIC), increasing and characterizing the approach to the EaD denominated "Being Together Virtual Extended". When analyzing data referring to the discipline offered in this research, we observed that seven students were visitors of the virtual environments destined to solve a proposed mathematical task, but there was potential for four of these students to become inhabitants of the virtual environments of the discipline in a course in this period. What we observed was that the use of these environments was limited to presenting a proposal of resolution from one-to-one interactions (student-teacher). Even though students'

attitude has allowed internalisation and externalization movements, favoring the individual and collective construction of knowledge about circumferences, these students didn't habit the virtual environments, because the interactions were punctual and in a question-answer movement. Therefore, when we consider the data analyzed, we understand that the learning of this mathematical knowledge, during the development of the discipline in a course, took place from the teaching actions, proposed by the teacher; and learning, experienced by the students, in virtual environments that were structured, organized and articulated among themselves for the resolution of mathematical tasks. In the "Together with Virtual Extended" approach, teaching actions that prioritize the use of different virtual environments to talk about the same content may advance the interaction between students, teacher, object of knowledge and TDIC; the manipulation of mathematical objects; and the existence of internalisation and externalization movements of knowledge, contributing, with the process of establishing an AVA.

Keywords: Teacher Education. Mathematics. Digital Technologies. Coconstruivism.

Sumário...Front Page...##

@A partida

#Temática.....	7
#Olhares.....	13
#Onde queremos chegar?.....	24

@A bússola

#EJVA.....	25
#AVA.....	32
#Atitudes.....	38
#Estilos de Uso do Virtual.....	42
#Construção Individual e Coletiva.....	50

@O Caminho

#Preparação.....	60
#Contexto.....	64
#Um Design para a Disciplina.....	70
#Espaços.....	80
#1.Moodle.....	83
#2.VMTcG.....	90
#3.Facebook.....	94

@O percurso

#Navegantes e percurso: analisando a viagem.....	98
#Missão Circunferência.....	104

@A chegada

#Um porto: momento de considerações.....	180
#Leituras Realizadas... Seriam Bússulas?.....	189

@A partida

#Temática

Educação a Distância, Formação de Professores de Matemática, Tecnologias Digitais e Conhecimento Matemático: eis o desafio!

Iniciamos o relato de nossa partida com um aviso aos navegantes: a nossa viagem inicia-se com um questionamento: com a ampliação da procura dos cursos na Educação a Distância (EaD) e reconhecendo que atualmente a maioria dos cursos nessa modalidade são propostos com o uso de tecnologias digitais, poderia-se esperar que os professores formados nesses cursos estariam preparados para colocar em ação práticas com tecnologias digitais integradas ao currículo escolar?

Mesmo usando a internet, softwares, applets e os ambientes virtuais para realizar o curso e interagir com os demais estudantes e professores, isso não garante que os docentes em formação integrarão essas tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) em suas propostas de ensino. Segundo Mercado (2015, p. 4), a Formação de Professores na modalidade de EaD

[...] apresenta grandes desafios, envolvendo mais do que prover conhecimentos sobre TDIC. É preciso que na formação do professor se propicie vivências de experiências com tecnologias inseridas no currículo que contextualizem o conhecimento que o professor constrói.

A EaD possui características próprias, tais como, atualmente, o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação como, por exemplo, as plataformas para disponibilização de conteúdos (textos e/ou audiovisual). Dessa forma, propostas de cursos a serem ofertados nessa modalidade deveriam considerar o contexto dos estudantes e das escolas em que os futuros professores atuarão. Logo, deve-se pensar em inovações durante a construção de propostas para os cursos de Formação Inicial e Continuada de Professores, considerando a possibilidade de ações e espaços que possam favorecer a construção de conhecimentos com o uso de TDIC. Assim, partiremos de algumas características inovadoras de cursos na modalidade a distância para apresentar a questão de pesquisa que orientou a tese.

Agora, vamos assistir ao vídeo produzido pela Universidade Anhembi Morumbi, divulgado em seu canal no Youtube, em 15 de abril de 2014. Nesse vídeo, cuja temática é “Tendências em Tecnologia Educacional e Educação a Distância”, poderemos acompanhar um diálogo entre o Prof. Dr. João Mattar e o Prof. Dr. José Moran.



[<https://goo.gl/jZGJfs>]

A partir desse diálogo, observamos que os professores João Mattar e José Moran ressaltam alguns conceitos, práticas e ideias que permeiam a discussão sobre EaD. Resgatamos a seguir algumas partes que pensamos ser importantes para o que discutimos nessa pesquisa:

- ✓ Educação a Distância e Educação On-line não são sinônimos.
- ✓ As propostas de cursos na modalidade a distância ou on-line não devem ser uma simples transposição de conteúdos e práticas da modalidade presencial.
- ✓ O custo implica na escolha do modelo do curso que será ofertado, contudo, no Brasil, predomina-se o uso de um único modelo de EaD independente do custo, mas pela falta de conhecer outros modelos e suas possibilidades.
- ✓ Professores que atuam na EaD devem ter formação para atuar nessa modalidade.
- ✓ A EaD que se utiliza das potencialidades da TDIC para a diversificação de materiais, para promover ações de interação, de conexões e interconexões, mais dinâmica, mais poderosa, está restrita a pequenos grupos.
- ✓ O desafio é trabalhar em grande escala (grupos maiores de participantes) e flexibilidade.

- ✓ O conteúdo para a EaD está disponível em diversos formatos, mas o que falta é a interação entre os indivíduos, os momentos de orientação, de mediação, de acompanhamento dos estudantes pelos professores, e práticas nessa perspectiva aumentam o custo do curso.
- ✓ Os Recursos Educacionais Abertos (EaD) são uma alternativa para a EaD, entre outras.
- ✓ O papel dos professores e tutores na EaD: distanciamentos e diálogos, atuação e responsabilidades.
- ✓ O aluno pode ser coautor dos conteúdos, das disciplinas, do curso.
- ✓ A responsabilidade de sucesso do curso não é apenas do professor, mas também dos estudantes, suas participações e produções.
- ✓ Os estudantes precisam ser preparados para os modelos de EaD que prevalecem a interação, ou seja, os modelos não tradicionais.
- ✓ Práticas de Ensino e uso de TDIC não devem formatar um curso, uma disciplina, por completo. Cabe ao professor, em diálogo com os estudantes, avaliar as necessidades de metodologias diferenciadas, considerando os conteúdos.
- ✓ Massive Open On-line Courses (MOOC); ou Cursos Massivos, Abertos e On-line; são uma tendência na EaD e oferecem cursos nas diversas áreas e em diferentes idiomas, com liberdade de tempo e atuação, possibilitando aos estudantes possibilidades de formação, certificada ou não.

**“Esse modelo atual é pobre e não ensina,
estamos apenas certificando os alunos.”**

José Manoel Moran

Como podemos observar no vídeo e nos destaques apresentados, não é fácil planejar, estruturar, oferecer e acompanhar cursos na EaD, porém, não é impossível. Por isso, a oferta de cursos nessa modalidade exige organização diferente da modalidade presencial, em relação aos materiais, conteúdos, espaços virtuais, bem como o papel e a atuação dos professores e dos estudantes. Entre os elementos necessários para a proposição de um curso na EaD destacamos "a integração de metodologias, procedimentos e pessoas — docentes, discentes,

técnicos etc" (KENSKI, 2015, p. 436). Gatti e Barreto (2014, p. 45) concordam com Kenski e destacam que os

[...] cursos a distância demandam: equipes docentes com formação para trabalho com EaD; exigem tecnologias sofisticadas e ágeis; materiais bem produzidos e testados; polos bem instalados; monitores ou tutores bem formados, apoiados e acompanhados, tanto nos conhecimentos de áreas como no uso de tecnologias educacionais; sistemas de controle bem delineados com pessoal adequado; avaliação da aprendizagem em formas consistentes, entre outros cuidados.

No entanto, mesmo que um curso proposto na EaD atenda as necessidades citadas anteriormente, entre outras, Gatti e Barreto (2014, p. 44) reforçam que

[...] os currículos dos cursos a distância não vêm representando inovação curricular, ou, ao menos, mostrando adequação ao novo meio de ensino; ao contrário, mostram-se como reprodução dos currículos presenciais sem adequações ao novo meio utilizado – as mídias, as plataformas e linguagens, sem levar em consideração as questões conhecidas da investigação educacional sobre estudos e aprendizagens por recursos não presenciais.

Com isso, novamente, afirmamos que propor cursos para formação de professores na EaD não é fácil, pois além de estrutura (polos, equipamentos, equipe pedagógica), outros elementos do currículo desses cursos podem ser pensadas a partir das potencialidades dessa modalidade de educação, tais como, as práticas dos professores, as propostas de atividades, a avaliação da aprendizagem, entre outros. Afinal, como afirma Kenski (2015, p. 437), "a educação a distância já é vista como forma viável de estudar e aprender". Mas na universidade, nos cursos de Formação de Professores, o que estão estudando os futuros professores da Educação Básica? O que estão aprendendo nos cursos oferecidos na modalidade de EaD?

Essa pergunta é bastante inquietante e nos levou a refletir sobre como professores, seja da Educação Básica ou o Ensino Superior, estão sendo formados nos cursos de Formação Inicial em processos a distância. Por isso, a partir do contexto apresentado e considerando os resultados da pesquisa de mestrado de Fernandes (2014), retomamos nessa viagem a discussão sobre a abordagem do "Estar Junto Virtual Ampliado", envolvendo a Formação Inicial de Professores de Matemática na EaD com o uso de tecnologias digitais.

Durante o desenvolvimento da nossa pesquisa de mestrado, no período compreendido entre 2012 e 2014, iniciamos uma discussão acerca da possibilidade de se analisar como ocorre a construção de conhecimento matemático com uso de tecnologias digitais, apresentando, discutindo e ampliando a abordagem do “Estar Junto Virtual”, segundo Valente (2005), a partir de práticas realizadas em dois cursos de Licenciatura em Matemática oferecidos na modalidade EaD.

Diante desse contexto, nessa viagem, nos colocamos o desafio de investigar a seguinte problemática: **Como ocorre a aprendizagem de um conhecimento matemático em ambientes virtuais de uma disciplina, de um curso de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância, na abordagem do “Estar Junto Virtual Ampliado”?**

Os cursos a distância não favorecem a formação de professores para a integração de TDIC em suas práticas futuras, portanto, é preciso pensar na construção de conhecimentos desses professores com o uso de TDIC nos cursos de formação nessa modalidade. Ao apresentarmos o “Estar Junto Virtual Ampliado” (EJVA), destacamos algumas características inovadoras da EaD a serem consideradas ao propor tais cursos. Com isso, o ambiente virtual de aprendizagem (AVA) não é apenas um espaço virtual.

Fazemos essa diferenciação porque, em nossa pesquisa, ambos não são e não podem ser utilizados como sinônimos, uma vez que um AVA deve ser planejado, baseado nos objetivos de aprendizagem e das tarefas que serão propostas; estruturado, considerando o uso de diferentes espaços virtuais; e habitado, como consequência de ações de interação, das atitudes e dos estilos de uso de diferentes ambientes virtuais por indivíduos. Dessa forma, um ou mais ambientes virtuais só poderão ser identificados como um AVA ao longo do tempo e considerando o desenvolvimento de uma disciplina/curso, das relações estabelecidas entre estudantes, professores, informações e TDIC. Você poderá ter mais informações sobre essa discussão consultando “A bússola”.

Para iniciarmos a pesquisa, a nossa viagem, como todo bom navegador, planejamos uma rota, que se constituiu em uma proposta de ensino em uma disciplina de um curso de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância, com o uso de tarefas e diferentes ambientes virtuais. Você pode conferir essa proposta consultando “O caminho”.

Os dados foram construídos a partir da realização dessa disciplina; da organização, estruturação e constituição de um AVA da disciplina; das interações entre os indivíduos (estudantes e professor) que acessaram os ambientes virtuais; do movimento ocasionado pelos processos de aprendizagem, e dos usos desses ambientes virtuais. As informações produzidas na pesquisa foram analisadas a partir de um dos conteúdos matemáticos propostos nas tarefas da disciplina, e algumas podem ser observadas acessando “O percurso”.

Após a realização da disciplina, da organização e análise dos dados, apresentamos “A chegada”, com algumas considerações sobre o processo de aprendizagem de um conhecimento matemático de participantes da pesquisa, em um AVA constituído a partir da abordagem “Estar Junto Virtual Ampliado”, articuladas com reflexões realizadas ao longo de nossa viagem.

@Pergunta:

Você já participou de algum curso de Formação Inicial ou Continuada de Professores na modalidade a distância que apresentava alguma proposta inovadora? Conte-nos! Queremos saber mais sobre isso.

#Olhares

Alguns Olhares sobre o Tema: pesquisas e resultados

Quando iniciamos a nossa viagem, buscamos conhecer o que outros navegadores já haviam encontrado em suas viagens. Por isso, buscamos outras pesquisas que foram realizadas com a problemática de estudo próxima a que propomos. As pesquisas que aqui resgatamos foram selecionadas a partir de uma busca na plataforma da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) com as seguintes palavras-chave: Educação a Distância, Tecnologia, Interação e Matemática.

Nesse momento, optamos por não utilizar a palavra-chave “Formação de Professores”, pois o nosso objetivo compreendia a leitura de práticas de ensino para além da Formação de Professores, seja Inicial ou Continuada. Obtivemos como resultado um total de vinte e duas publicações, sendo catorze dissertações de mestrado e oito teses de doutorado. Inicialmente, realizamos a leitura do resumo de cada uma dessas pesquisas, identificando, a partir de informações tais como, contexto, objetivo e resultados, quais pesquisas se aproximavam de nossa problemática, chegando, finalmente, a seis pesquisas, identificadas no Quadro A.

Quadro A – Pesquisas encontradas na Revisão de Literatura e organizadas por ano de defesa/publicação

Pesquisador(a)	Título	Tipo
Morgado (2003)	Formação de professores de matemática para o uso pedagógico de planilhas eletrônicas de cálculo: análise de um curso a distância via internet	Tese
Nascimento (2009)	Perspectivas comunicacional e hipertextual à luz das tecnologias em educação em meio ao uso de Fóruns e Chats na Didática da Matemática	Dissertação
Santana (2010)	Avaliação discente de um curso de modelagem Matemática à distância	Dissertação
Cavalcanti (2014)	Funcionamento e efetividade do laboratório	Tese

	virtual de ensino de matemática na formação inicial de professor de matemática na modalidade EaD	
Almeida (2016)	Polidocentes-com-Mídias e o Ensino de Cálculo I	Tese
Bustamante (2016)	Modelagem matemática na modalidade online: análise segundo a teoria da atividade	Tese

Fonte: Autores

Após escolha dessas seis pesquisas, fizemos a leitura completa das teses e dissertações desses pesquisadores e, a seguir, analisamos algumas informações relevantes que contribuem para discutirmos a problemática de pesquisa proposta.

@Morgado (2003)

Em sua pesquisa de doutorado, Morgado (2003) analisou a mobilização de conhecimentos matemáticos, computacionais e pedagógicos entre os professores participantes de uma proposta de Formação Continuada, com ênfase nos pedagógicos. Os professores que participaram dessa formação serão identificados como estudantes em nosso texto.

Essa pesquisadora afirmou que as interações estudante-professor e estudante-materiais foram as ações que mais contribuíram para a mobilização desses conhecimentos. Ao analisar as contribuições dessas ações de interação, Morgado (2003, p. 183) indica que as

“estratégias que mais contribuíram para a aprendizagem de conhecimentos matemáticos, pedagógicos e computacionais foram [...] a correção sucessiva das atividades propostas nos Módulos e [...] as próprias atividades propostas nos Módulos”.

Quanto à correção sucessiva de atividades, segundo Morgado (2003, p. 235), os estudantes citaram que “aprenderam bastante quando erravam as atividades e estas eram devolvidas com apontamentos dos erros, análise e proposta de solução ou encaminhamento, e o erro não ‘passava batido’, mas era conduzido como meio de aprendizagem”. Com isso, podemos também concluir que a interação estudante-professor deve ser contínua, de forma que os estudantes tenham os *feedbacks*

necessários para continuarem seus movimentos de aprendizagem. Em nossa pesquisa, como será possível observar nas análises de dados, consideramos que não é apenas na interação estudante-professor que devemos identificar e analisar o movimento de pergunta-resposta, mas também nas ações e relações entre os próprios estudantes.

Com relação às dificuldades encontradas pelos estudantes nas atividades propostas para a mobilização de conhecimentos matemáticos, Morgado (2003, p. 227) destaca que, por exemplo, em relação à representação gráfica de variáveis discretas e contínuas,

Houve um direcionamento para a forma como essas atividades deveriam ser criadas de modo que esses conceitos pudessem ser fixados. Ainda assim, eles apresentaram erros conceituais e tiveram que rever as atividades e anexá-las pela segunda vez na Vitrine, quando então se verificou que os resultados finais foram excelentes. Isso demonstra a importância da supervisão da coordenadora em todas as atividades e isso só seria possível com um número menor de alunos no curso ou mais de um coordenador a supervisionar as atividades.

Se o número de alunos fosse menor, “as atividades poderiam ter tido resolução compartilhada e [...] poderiam ter recebido sugestões e opiniões com mais frequência por parte de todos, o que ocorreu com muito pouca intensidade” (MORGADO, 2003, p. 227).

Quanto à formação de professores, Morgado (2003, p. 236) destacou que “a forma como os conceitos foram trabalhados durante o curso levou a maioria dos [estudantes] a afirmar que pensou em fazer mudanças em sua prática pedagógica”. Com isso, percebe-se que a proposta da disciplina pode ter atendido as necessidades de Formação Continuada desses estudantes, estabelecendo algumas relações para a reflexão em relação a prática pedagógica adotada em sala de aula, em relação a mobilização de conhecimentos pedagógicos, matemáticos e computacionais.

@Nascimento (2009)

Nascimento (2009, p. 15), em sua pesquisa de mestrado, mencionou que “analisar interações a distância em ambientes virtuais não é uma tarefa simples. Cada contexto interativo tem sua própria metodologia. Cada ambiente comunicativo

[...] tem suas idiossincrasias discursivas”. Com isso, ao propor atividades a partir do uso de diferentes tecnologias digitais, cabe ao professor analisar que para esse uso deve-se considerar “o desenvolvimento de estruturas cognitivas e/ou uma modalidade de ensino interativa” (NASCIMENTO, 2009, p. 97). Dessa forma, a escolha de ambientes virtuais não pode ser aleatória, pois depende do objetivo de aprendizagem de cada atividade proposta e de possibilitar a existência e manutenção de diálogos entre estudantes e professores.

Além disso, Nascimento (2009) ressalta que os ambientes virtuais têm suas especificidades e que o professor, ao propor atividades com o uso de TDIC, deverá considerar as particularidades de cada um desses ambientes, de cada tecnologia digital que poderá ser utilizada para a existência de ações de aprendizagem, a partir de atividades que se utilizam da hipertextualidade, ou seja, das relações e do movimento provocados pelo uso de diferentes ambientes virtuais.

@Santana (2010)

Na sua pesquisa de mestrado, Santana (2010) realiza sua análise considerando dois aspectos, sendo: o “processo de elaboração e execução de uma disciplina numa graduação a distância de Licenciatura em Matemática” e “as relações dos estudantes nos diferentes momentos e espaços de interação quando cursaram a disciplina de Modelagem Matemática no contexto desta graduação” (SANTANA, 2010, p. 92).

Em relação ao primeiro aspecto, Santana (2010, p. 92), ressalta que “um curso on-line bem concebido vai além do conteúdo [...], projetar um curso on-line não é apenas converter materiais tradicionais para um curso em formato on-line”. Dessa forma, para essa pesquisadora, “a estrutura de um curso à distância deve auxiliar o aluno a planejar, organizar e gerir as suas atividades formativas” (SANTANA, 2010, p. 92). Com isso, observamos que a organização de um ambiente virtual para o desenvolvimento de uma disciplina deverá considerar a disponibilidade e a possibilidade de uso de diferentes TDIC, organizando ambientes virtuais que potencializem o desenvolvimento da autonomia, a partir do diálogo, do envio de questionamentos e informações, ou seja, de ações de interação entre estudantes e professores nesses ambientes virtuais.

Em relação ao segundo aspecto, sobre as relações dos estudantes no ambiente virtual da disciplina, essa pesquisadora ressaltou que a interação está ligada a troca e compartilhamento de informações no decorrer do curso, no desenvolvimento das atividades propostas. Mas, além disso, deve-se existir a possibilidade de envolver todos os indivíduos desse ambiente virtual. Dessa forma, a partir de uma ação coletiva, observaremos a presença de diálogos visando a aprendizagem dos estudantes, uma vez que, segundo essa pesquisadora, as ações de aprendizagem são constituídas por meio do diálogo, da interação.

No entanto, em sua pesquisa, Santana (2010, p. 33) verificou que “a interação [...] se aproximou do que apresentamos como o estilo ‘um-para-muitos’ caracterizado como uma aula presencial tradicional”, uma vez que o uso do ambiente virtual ficou restrito para o envio de questões pelo professor, de respostas pelos estudantes e correções pelo professor e tutores. Mas, além disso, foi identificado no curso o estilo “um-para-um”, ao observar a relação professor-estudante durante a realização de atividades que envolviam videoaulas. Com isso, houve ações colaborativas entre professores e alunos no desenvolvimento das atividades da disciplina, mas não foram identificadas ações coletivas.

Apesar disso, essa pesquisadora também destacou que deve-se dar importância nas relações “um-para-um” no ambiente virtual do curso, das disciplinas, observando a atitude do professor e de tutores na mediação dos diálogos existentes entre os participantes. Segundo Santana (2010, p. 94), a “aprendizagem sem mediação e sem regulação dos diálogos pode comprometer qualitativamente a aprendizagem dos estudantes” no curso pesquisado. Destacamos que relações desse tipo (estudante-estudante e estudante-professor) precisariam considerar a existência de movimentos para além de uma relação pergunta-resposta, pois a partir da mediação de um professor/ou tutor, que também é um professor, é possível favorecer processos de construção individual e coletiva de conhecimento, como poderemos observar na análise de dados de nossa tese.

Essa autora ainda ressaltou que a presença e utilização de recursos humanos (professores e tutoria) e tecnológicos (ambiente virtual) podem potencializar a existência de ações de aprendizagem, mas para que isso ocorra, além de diferentes ações de ensino, “é importante que o AVA utilizado possibilite que determinadas atividades aconteçam por meio de recursos diversos” (SANTANA, 2010, p. 96). Ou seja, a autora considerou a necessidade de se utilizar diferentes ambientes virtuais

(fórum, chat, webconferência, entre outros) articulados com os objetivos pedagógicos de cada atividade proposta.

@Cavalcanti (2014)

Cavalcanti (2014), em sua pesquisa de doutorado, ressaltou que o uso das TDIC possibilitou “interações entre docentes e aprendizes assim como entre os próprios aprendizes num fluxo intenso de trocas e socialização de informações, numa construção colaborativa do conhecimento”. O objetivo desta pesquisadora foi o de analisar propostas de ensino com o uso de tecnologias digitais a partir da elaboração de materiais e atividades pelos próprios alunos da disciplina.

De acordo com a mesma, as interações observadas no ambiente virtual da disciplina “desencadearam um ciclo de ações com feedback contínuo dos professores, tornando possível o intercâmbio de saberes à construção de aprendizados”(CAVALCANTI, 2014, p. 274). E, além disso, afirmou que o uso de tecnologias digitais que favorecem ações de interação entre indivíduos e indivíduo-informação torna “significativa a ação didática [...], visto que pode desencadear o processo de construção coletiva à aquisição de novos conhecimentos” (CAVALCANTI, 2014, p. 276). No entanto, a pesquisadora em questão apenas sugere e não aborda como ocorreria esse processo de construção coletiva, que é a problemática da nossa pesquisa de doutorado.

Em relação às atividades propostas durante sua pesquisa e dos conhecimentos que foram mobilizados pelos alunos, Cavalcanti (2014, p. 299) destacou que

As atividades de estudos nesta ação formativa propiciaram experiências educacionais ao fomento de uso pedagógico e aprendizagem destes recursos tecnológicos mediante a exploração de conteúdos matemáticos de Geometria Plana, Álgebra e Trigonometria, favorecendo o desenvolvimento de habilidades que auxiliaram a resolver problemas, aprender a pensar de forma criativa, de forma sistemática, e trabalhar colaborativamente. Os licenciandos realizaram a construção de representações computacionais de conceitos matemáticos, a verificação de propriedades inerentes dos objetos matemáticos (bissetrizes de triângulos, características dos coeficientes de funções polinomiais do 1o grau e 2o grau) e relação entre arcos da função seno.

Ao abordar os conteúdos matemáticos a partir do uso de tecnologias digitais, devemos nos lembrar da importância de reconhecer que os “conceitos matemáticos

envolvem múltiplas representações” (CAVALCANTI, 2014, p. 299). Dessa forma, as propostas de ensino elaboradas para a Formação de Professores de matemática na EaD devem considerar o uso de diferentes ambientes virtuais, softwares e applets, que possibilitem o acesso e a exploração dos objetos matemáticos nas mais diversas formas de representação. No entanto, apesar de ter utilizado um software de geometria dinâmica que possibilita a representação e manipulação de objetos matemáticos, Cavalcanti (2014, p. 275) ressalta que houve “dificuldade de apropriação da linguagem específica dos softwares matemáticos C.a.R e GeoGebra”.

Mesmo apresentando dificuldade na apropriação e, conseqüentemente, no uso de softwares de geometria dinâmica, essa pesquisadora ressalta que esse tipo de tecnologia digital deve estar presente nas disciplinas oferecidas durante a Formação Inicial de Professores de matemática. Dessa forma, propomos o uso de diferentes ambientes virtuais e TDIC durante o desenvolvimento de nossa pesquisa, pois além de possibilitar a construção de conhecimentos pedagógicos para o uso de tais tecnologias, essa prática inovadora pode favorecer a exploração de “atividades envolvendo conceitos geométricos, resolver problemas de Álgebra, construir gráficos, além de favorecer a formulação e a validação de hipóteses e conjecturas acerca de um objeto de estudo” (CAVALCANTI, 2014, p. 278).

@Almeida (2016)

Almeida (2016, p. 25), durante o desenvolvimento de sua pesquisa, resgata o conceito de polidocência, e destaca que em

[...] diversos momentos da pesquisa, [...] alguns alunos desempenharam um dos papéis polidocentes [...], como por exemplo, ao participarem da organização da disciplina investigada, desenvolvendo-a de uma forma distinta daquela pensada inicialmente pelos professores-conteudistas e designers-educacionais (ALMEIDA, 2016, p. 190).

Ou seja, a partir desse conceito, os estudantes foram capazes de influenciar na proposta das disciplinas, considerando que suas ações não estavam voltadas apenas para a aprendizagem individual pautada na relação professor-estudante. Almeida (2016, p. 190) ressaltou que “esses alunos atuaram também, muitas vezes, como tutores virtuais e professores-formadores no momento que auxiliavam seus

colegas na resolução de algumas atividades”. Nesse sentido, acreditamos que estudantes e professores, a partir de suas ações em diferentes ambientes virtuais, podem favorecer a mobilização e manutenção de movimentos de interação que possibilitam a existência de processos de aprendizagem como mencionado nas pesquisas abordadas anteriormente.

Almeida (2016) observa que as tecnologias digitais foram utilizadas por professores, estudantes e tutores a partir da afinidade e do estilo de uso de cada um desses participantes. Considerando a praticidade, esse pesquisador destaca que houve a preferência pelo uso de fotos digitalizadas e de vídeos. Dessa forma, o acesso às tecnologias móveis facilitaram a utilização e divulgação de informações em espaços virtuais, a partir do uso dos recursos de vídeo e áudio presentes em celulares e tablets, por exemplo.

A partir disso, Almeida (2016, p. 190-191) destaca a presença de indícios de que as tecnologias digitais “atuaram como uma espécie de professor-formador, mesmo se aproximando de um ‘professor tradicional’, no sentido de se limitar a uma transmissão de conteúdos, algo semelhante ao que ocorre independentemente da modalidade em questão”. Com isso, a interação não pode ser observada apenas nas relações indivíduo-indivíduo, mas também nas relações indivíduo-tecnologia, indivíduo-informação e informação-tecnologia.

Logo, ao considerarmos a possibilidade de construção de conhecimento e não apenas a transmissão de conteúdos na EaD, com o uso de tecnologias digitais, essas relações não podem ser analisadas de maneira isolada, uma vez que na abordagem do “Estar Junto Virtual Ampliado”, o processo de aprendizagem deve ser observado a partir do indivíduo e das suas relações com o ambiente virtual, ou seja, do movimento individual e coletivo de construção de conhecimento.

Em se tratando do uso das tecnologias digitais utilizadas nos espaços virtuais da disciplina ofertada, Almeida (2016, p. 191) afirmou que

É preciso compreender que essas [tecnologias digitais] estão impregnadas de humanidade, ou seja, elas são produzidas por seres humanos e adaptadas por eles para uso na educação. Isto é, quando coloco aqui que as mídias atuaram na polidocência, quero dizer que isso ocorreu devido não à maneira com que elas foram pensadas, mas como foram utilizadas.

Com isso, devemos refletir que a utilização das fotos digitalizadas e dos vídeos nos fóruns das disciplinas, como mencionado anteriormente, pode ser uma

prática inovadora em relação ao uso de tecnologias digitais, em uma perspectiva de integração ao currículo, mesmo considerando que tais tecnologias não foram criadas para essa finalidade.

Almeida (2016, p. 187) ainda destaca “o quão importante é a ocorrência de interações colaborativas dentro de cada ambiente. Nesse sentido, o comportamento do professor, ou dos tutores de cada disciplina exerceu influência direta nesse fator”. Dessa forma, a atitude de professores e de estudantes no uso de diferentes ambientes virtuais podem favorecer o início de processos de aprendizagem, desencadeando movimentos de interação um-a-um e/ou um-a-todos, de envio de questões e de informações.

@Bustamente (2016)

Bustamente (2016, p. 194), ao realizar a sua pesquisa de doutorado, destaca a utilização de um software de geometria dinâmica e de alguns espaços virtuais que, apesar de aparentemente terem finalidades distintas, foram interligados.

[...] a Internet entregou as informações necessárias aos sujeitos, geralmente por meio do Google, para a construção de tabelas de dados, e informações para o envolvimento com o tema. O Geogebra atuou “propondo modelos”, tanto gráficos quanto algébricos, a partir dos dados das tabelas. Os [estudantes] compararam os modelos propostos (pelo Geogebra) e os dados de predição (obtidos da Internet) para avaliar seus resultados. A Internet também, por meio dos dados que disponibilizou, atuou “dando vida” aos modelos propostos, permeando seu aperfeiçoamento posterior.

Dessa forma, essa pesquisadora ressaltou que a utilização das tecnologias digitais (software e espaços virtuais) possibilitou a observação de ações de interação dos tipos estudante-tecnologia digital, estudante-informação, uma vez que para o desenvolvimento de atividades de modelagem matemática, essas ações acabaram influenciando “nas decisões dos participantes e nos resultados de cada grupo, atuando mais como parceiros [...]. Ou seja, com poder de ação no desenvolvimento de processos fundamentais na tarefa de modelar” (BUSTAMENTE, 2016, p. 194). Podemos considerar que as tecnologias digitais e os espaços virtuais usados possibilitaram a existência de movimentos entre os estudantes, discutindo, testando, mobilizando e, possivelmente, construindo novos conhecimentos a partir das relações de interação entre estudante-estudante, estudante-tecnologia digital e

estudante-informações. Por fim, Bustamente (2016, p. 194) destacou que os resultados de sua pesquisa indicam “que as tecnologias atuaram como agentes que podem reorganizar o pensamento em processos de modelagem”.

A partir dos resultados das pesquisas apresentadas anteriormente, nos colocamos em um movimento de pensar, refletindo e questionando:

- ✓ A diversificação de ambientes virtuais possibilita a existência e manutenção de movimentos de interação e aprendizagem de estudantes?
- ✓ Que abordagens, no uso das TIDC na EaD, podem favorecer a existência e manutenção de processos de aprendizagem?
- ✓ A abordagem de um curso proposto a distância, com uso de diferentes TDIC, de ambientes virtuais, possibilita propostas de ensino na perspectiva de integração dessas tecnologias digitais ao currículo de Formação de Professores e na construção de conhecimento matemático?
- ✓ Como as TDIC podem ser utilizadas, em um curso de Formação Inicial ou Continuada de Professores de matemática a distância, a fim de oportunizar a mobilização de conhecimentos para o exercício da docência?

Essas e outras tantas questões que poderiam surgir após a leitura dessas pesquisas norteiam o tema e reforçam a problemática de nossa pesquisa. O reconhecimento das especificidades da EaD no planejamento, organização, estruturação e desenvolvimento de cursos, bem como conhecer diferentes modelos e concepções de ensino e de aprendizagem, exige das equipes pedagógicas (Coordenadores, Professores e Tutores) compreender as necessidades dos estudantes de cada curso de formação, em relação a construção de conhecimentos para o exercício da profissão de professor.

Em nossa pesquisa, apresentamos “O caminho” que foi planejado por nós para a proposição de uma disciplina, em um curso de Formação Inicial de Professores de Matemática, oferecido na modalidade de EaD, articulado com alguns conhecimentos que consideramos importantes de serem construídos por esse grupo de professores, nessa disciplina. Mas esse é apenas um caminho traçado inicialmente pelo professor e remodelado, reorganizado, reestruturado a partir das expectativas e dificuldades que existiram nas relações entre o docente, as estudantes, os objetos matemáticos, as TDIC, os ambientes virtuais. Enfim, durante

todo o período de realização da disciplina; entre tantos outros caminhos traçados. Ou seja, o caminho se faz na existência de indivíduos ao caminhar.

@Pergunta:

Você conhece outras pesquisas que analisam o uso de tecnologias digitais na Formação Inicial ou Continuada de Professores de matemática na modalidade a distância? Quais contribuições e/ou reflexões essas pesquisas trazem para a área da EaD? Compartilhe conosco sua(s) leitura(s).

#Onde queremos chegar

Onde Queremos Chegar: objetivos de nossa pesquisa

A partir das questões que emergiram do estudo das pesquisas que foram apresentadas em “Alguns Olhares sobre o Tema: pesquisas e resultados”; da nossa pesquisa de mestrado desenvolvida, Fernandes (2014); da interlocução com estudos sobre a construção de conhecimento; da organização de ambientes virtuais orientados pela/para interação, para a aprendizagem e para o uso de tecnologias digitais; apresentamos a seguir “onde” queremos chegar com a nossa viagem, ou seja, os objetivos que nos orientaram na realização da viagem, da investigação da questão de pesquisa dessa tese. A partir desses objetivos foi possível traçar “O caminho” e, ao final da viagem, apresentar o ponto que denominamos de “A chegada”.

O objetivo central que norteia a nossa pesquisa é **"Analisar processos de aprendizagem de um conhecimento matemático em ambientes virtuais de uma disciplina de um curso de Licenciatura em Matemática, na modalidade EaD, na abordagem do “Estar Junto Virtual Ampliado”.**

Para alcançarmos esse objetivo central, definimos alguns objetivos específicos:

- ✓ Caracterizar a abordagem do “Estar Junto Virtual Ampliado”;
- ✓ Analisar a articulação entre espaços virtuais, estilos de uso dos espaços virtuais e tarefas matemáticas propostas em uma disciplina pedagógica;
- ✓ Identificar e analisar atitudes de estudantes em uma disciplina ofertada na modalidade a distância;
- ✓ Analisar estratégias e dificuldades de estudantes de uma disciplina na modalidade a distância em processos de construção individual e coletiva de conhecimento matemático.

@Pergunta:

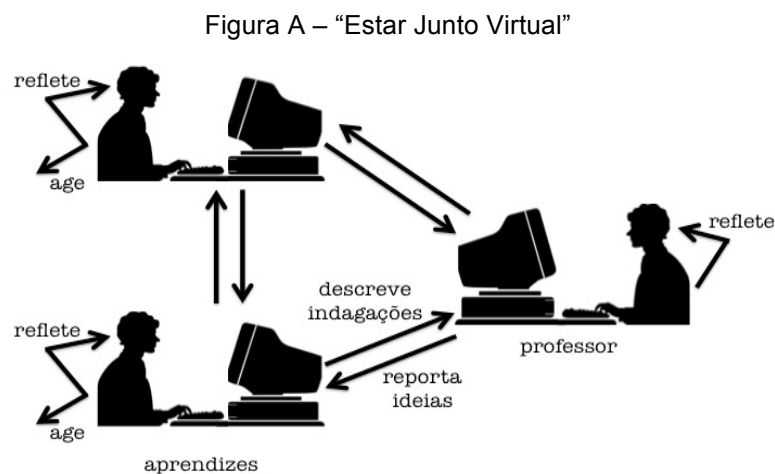
Quais outros objetivos poderiam estar relacionados com a nossa problemática e objetivo central? Fale-nos de seu objetivo como leitor dessa tese: “onde você gostaria de chegar?”.

#EJVA

“Estar Junto Virtual” em movimento

Para traçarmos rotas e nos preparar para alguns desafios de nossa viagem, foi preciso encontrar indivíduos que estavam dispostos a embarcar conosco nessa jornada. Traçar planos, identificar possíveis percursos e preparar algumas tarefas nos auxiliaram a estabelecer “O caminho” dessa viagem. Mas, para isso, era preciso conhecer e compreender os planos de outros navegantes, de suas viagens, de suas anotações...enfim!

Começamos com nossas próprias anotações, de uma outra viagem realizada por nós entre 2012 e 2014. Durante a realização de nossa pesquisa de mestrado, ao analisar como eram utilizadas as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) em dois cursos de Licenciatura de Matemática, na modalidade a distância, ofertados pelo sistema da Universidade Aberta do Brasil (UAB), em Fernandes (2014) observamos que a abordagem do “Estar Junto Virtual”, discutido por Valente (2005), indicava caminhos para analisar e propor abordagens de ensino em cursos a serem desenvolvidos a partir de ambientes virtuais, com o uso da Internet e computadores, considerando, entre outros elementos, a interação entre indivíduos, como observado na Figura A, a seguir.



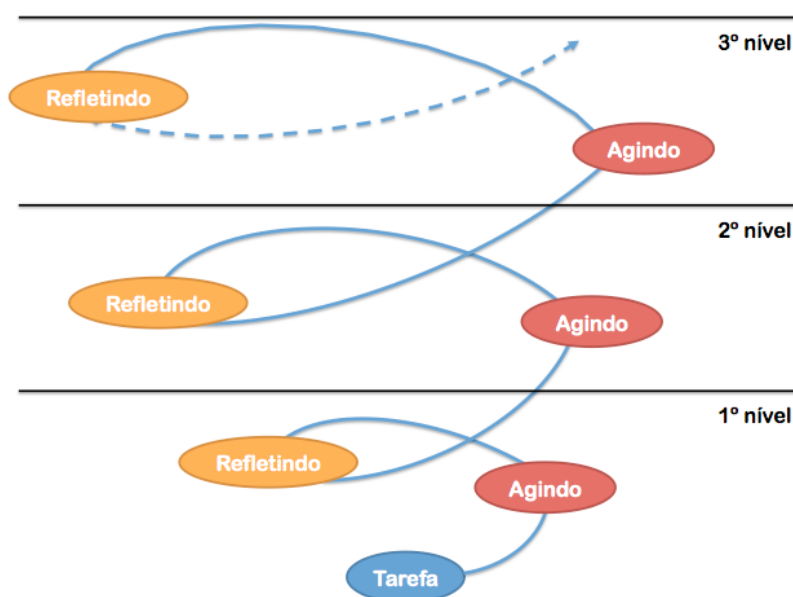
Fonte: Valente (2005, p. 86)

A partir desse “modelo”, como observado na Imagem A, podemos observar a

interação entre alunos e professor em ambientes virtuais como elemento essencial para a construção de conhecimento na EaD, uma vez que as TDIC podem favorecer a comunicação entre estudantes e professores. No entanto, “descrever indagações” e “reportar ideias” não serão ações exclusivas de um ou de outro indivíduo nessa relação, ou seja, não deve ser uma atitude exclusiva do professor o envio de ideias ao ambiente virtual, e dos estudantes, o envio de indagações. Acreditamos que esse movimento, descrição de indagações e encaminhamento de ideias, pode ser realizado por todos os indivíduos que fizerem parte desse ambiente (FERNANDES, 2014).

Além desse movimento, podemos observar que os estudantes, a partir de uma tarefa/atividade enviada pelo professor ou outro estudante, “agem” sobre as informações enviadas, “refletindo” sobre o seu conteúdo e, a partir dessas ações e reflexões, o estudante poderá (re)organizar suas certezas e dúvidas pois, esse movimento não é linear, podendo ser compreendido, nesse caso, como uma “Espiral de Aprendizagem”¹ que, segundo Valente (2005), é formada a partir da repetição de ações (agir e refletir), mas que nunca estará no mesmo nível anterior. Podemos observar a formação de uma espiral ascendente, ampliando, com isso, suas ações e reflexões, como observado na Figura B, a seguir.

Figura B – Agir e Refletir no Estar Junto Virtual Ampliado



Fonte: Autores

¹ Ver mais em VALENTE (2005, p. 71).

No entanto, como todos os indivíduos (estudantes e professor) estão usando o computador (softwares e editores), as TDIC poderão, ou não, favorecer ações para a construção de conhecimento a partir das informações inicialmente encaminhadas e, também, daquelas que surgiram com as interações.

As ações dos estudantes e do professor em um ambiente virtual deveriam estar articuladas com produções criadas a partir do uso de diferentes softwares e *applets* que podem ser específicos para construir conhecimento matemático, por exemplo, considerando-se seus objetos e suas formas de representação.

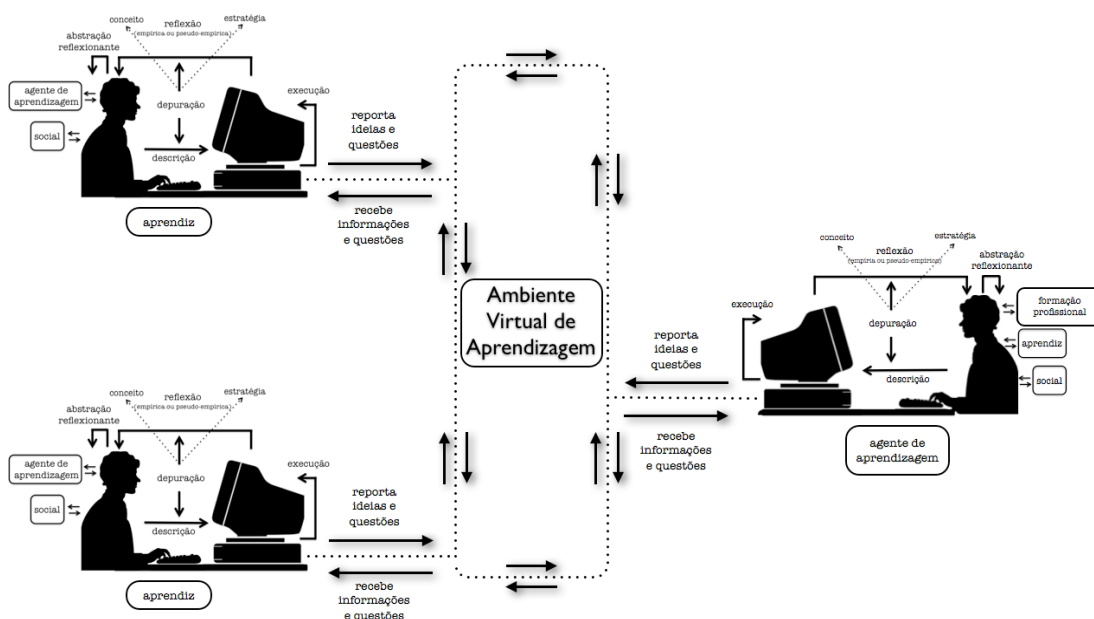
No “Estar Junto Virtual”, Valente (2005) não explicita como o uso do computador e das TDIC podem favorecer propostas de ensino segundo a abordagem construcionista², para além da comunicação (ações de interação). Nessa abordagem, o uso das TDIC é proposto na perspectiva de construção do conhecimento, possibilitando aos estudantes agir diretamente sobre o objeto de conhecimento. Dessa forma, o aluno tem a possibilidade de construir um “produto [que] pode ser mostrado, discutido, examinado, sondado e admirado” (PAPERT; 2008, p. 137).

Nessa perspectiva, o professor deve estar ciente que, em sua proposta de ensino, plano de trabalho, “a meta é ensinar de forma a produzir a maior aprendizagem a partir do mínimo de ensino” (PAPERT, 2008, p. 134). Mínimo de ensino, nesse caso, não é a ausência do professor ou a escassez de informações, deixando os alunos à sua própria sorte, mas “significa que o professor irá ‘expor’ menos, e desafiar mais para que o aluno produza conhecimento, coloque ‘a mão na massa’” (FERNANDES, 2014, p. 32).

Em Fernandes (2014), iniciou-se uma discussão e ampliação do “Estar Junto Virtual”, proposto por Valente (2005), a partir da identificação de alguns elementos, como podem ser observados na Figura C, a seguir.

² Ver mais sobre construcionismo e instrucionismo em Papert (2008).

Figura C – “Estar Junto Virtual Ampliado”



Fonte: Fernandes (2014, p. 41)

De acordo com a Figura C, podemos observar que foram identificadas e ampliadas a relação entre estudantes e professores, processos de ensino e de aprendizagem na EaD, ao considerar a possibilidade de se analisar e compreender tais processos a partir do “Ciclo de Ações³” do aprendiz (estudante), proposto por Valente (2005), e do “Ciclo de Ações do Professor⁴”, proposto em Fernandes (2014).

No “Ciclo de Ações”, Valente (2005) destaca uma série de ações, sendo a descrição, execução, reflexão e depuração, aquelas que podem ser vivenciadas pelo estudante ao agir sobre um objeto de conhecimento com o uso do computador. Em relação ao “Ciclo de Ações do Professor”, Fernandes (2014) sugere que essas mesmas ações existem para o professor da EaD, mas que, para além do objeto de conhecimento específico de uma disciplina, há a possibilidade de agir e refletir sobre a sua própria prática pedagógica.

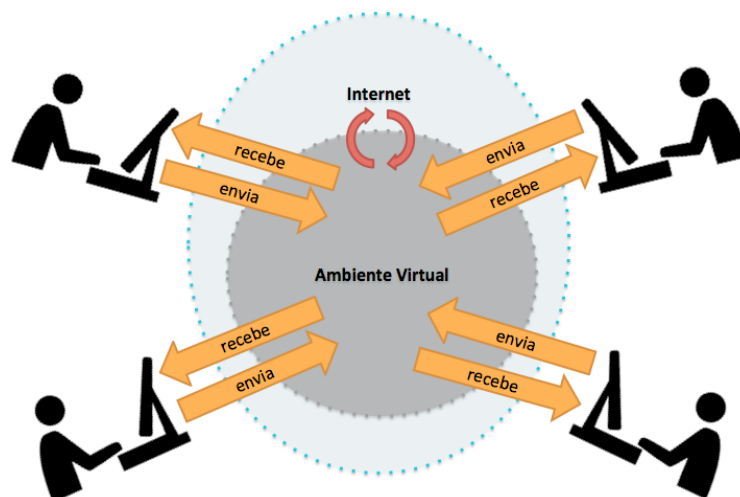
Ao analisarmos a abordagem do “Estar Junto Virtual Ampliado”, proposto em Fernandes (2014), a construção de conhecimento pode ser oportunizada a partir de ações de interação em ambientes virtuais. Considerando a disponibilização e o uso de TDIC, a presença de indivíduos e o compartilhamento de informações, podemos observar algumas relações que surgem a partir da interação desses três elementos

³ Ver Valente (2005, p. 24).

⁴ Ver Fernandes (2014, p. 38).

nesses ambientes, como pode ser observado na Figura D, a seguir.

Figura D – Representação dos movimentos de interação no “Estar Junto Virtual Ampliado”



Fonte: Adaptado de Fernandes (2014)

Na abordagem “Estar Junto Virtual Ampliado”, considerando as ações de um indivíduo em relação aos demais, ao objeto de conhecimento (informação) e do uso das TDIC, podemos observar a existência de movimentos de “enviar” e “receber” mensagens, ou seja, do uso dessas tecnologias e da existência de diferentes tipos de interação, tais como, indivíduo-indivíduo, indivíduo-informação e indivíduo-TDIC.

A identificação e análise dessas ações pode auxiliar na compreensão de como as TDIC podem ser usadas na EaD, favorecendo a comunicação entre os participantes, o acesso à informações e à construção de representações de objetos matemáticos em um ambiente virtual, em uma perspectiva de aprendizagem que considera a possibilidade de construção individual e coletiva de conhecimentos matemáticos, nesse caso.

Destacamos que, nessa abordagem, o uso das TDIC, segundo uma abordagem de construção de conhecimento, pode possibilitar a existência de ações de interação entre professor, estudantes, informação e dessas tecnologias, pois segundo Scherer (2005), a partir dos ambientes virtuais, “podemos nos comunicar com o mundo, com os outros, em um processo contínuo”, com o envio e recebimento de informações. Porém, o planejamento e uso desses ambientes por alunos e professores, favorecendo a existência dos processos de ensino e de aprendizagem, para promover diálogos síncronos (ao mesmo tempo) e/ou assíncronos (em tempos diversos), está intrinsecamente relacionado com a

concepção de ensino e de aprendizagem do professor, presente na proposta do curso, da disciplina, do currículo posto em ação, como mencionado anteriormente.

No entanto, reforçamos que nessa abordagem para a EaD, compreendemos e utilizamos o conceito de interação para além de processos comunicacionais entre indivíduos. A partir disso, consideramos a possibilidade de análise de relações dos tipos indivíduo-informação, indivíduo-TDIC, entre outras, inclusive.

Com o possível envio e recebimento de informações por estudantes e por professores, a partir do uso de TDIC e da conexão à Internet, temos condições e elementos que podem nos auxiliar na identificação e análise das ações entre indivíduos e informação, uma vez que tais tecnologias favorecem, também, esse tipo de interação. Ou seja, o uso de TDIC possibilita movimentos que podem, segundo Valente (2005, p. 29), manter “os membros do grupo cooperando entre si, realizando atividades inovadoras e criando oportunidades de construção de conhecimento”.

Nessa perspectiva, todos são responsáveis pelo envio de questionamentos, ideias e informações, colaborando com o desenvolvimento das tarefas e cooperando entre si, em um processo de construção de conhecimento na EaD que pode ser observado tanto individualmente quanto coletivamente, pelos estudantes e pelo professor.

Porém, não podemos afirmar que, a partir do envio de informações em um ambiente virtual, todos os participantes tiveram acesso (receberam) a informação enviada. Nesse caso, a “atitude” de alunos e professor, em processos de construção de conhecimento, influenciará nesse movimento de enviar e receber informações. O que ocorre no “envio” é apenas uma disponibilização de informações, que poderão ou não ser acessadas/recebidas por cada um dos participantes.

Avançando um pouco mais sobre a existência e manutenção de ações de interação que podem ser observadas em um ambiente virtual, ressaltamos que essas ações, iniciadas por um professor, ao propor tarefas,

[...] devem enfatizar a troca de idéias, o questionamento, o desafio e, em determinados momentos, o fornecimento da informação necessária para que o grupo possa avançar, ou seja, o “estar junto” ao lado do aprendiz, vivenciando e auxiliando-o a resolver seus problemas (VALENTE, 2005, p. 29).

A existência de tais movimentos de interação dependerá das “atitudes” de alunos e professor nesse ambiente virtual e, além disso, favorecerá a análise e compreensão das relações estabelecidos por esses a partir dos diferentes “estilos”

de uso do virtual. Ao falarmos em “atitudes”, na abordagem “Estar Junto Virtual Ampliado”, consideramos os estudos de Scherer (2005), que discute a atitude de indivíduos em ambientes virtuais, identificando-os como possíveis transeuntes, visitantes ou habitantes.

Sobre os “estilos” de aprendizagem e uso do virtual, recorremos inicialmente aos estudos de Barros (2014), que orientado pelos estudos de Alonso, Gallego e Honey (2002) sobre os estilos de aprendizagem, discute e apresenta os estilos de uso do virtual pelos indivíduos como sendo, potencialmente, “participativo”, “para busca e pesquisa”, “para estruturação e planejamento” e “de ação concreta e produção”.

Nessa tese, o foco não foi apenas a construção de conhecimentos individuais a partir dos movimentos descritos na abordagem do “Estar Junto Virtual Ampliado”, mas, orientados por essa abordagem, o objetivo foi analisar como ocorre a aprendizagem de um conhecimento matemático a partir da proposição de ações de ensino em ambientes virtuais de uma disciplina, de um curso de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância. Ou seja, interessam aspectos que favoreçam a interação e a “construção individual e coletiva” de conhecimento matemático, considerando atitudes e os diferentes estilos de uso de ambientes virtuais por estudantes e professor.

@Pergunta:

Como possibilitar movimentos de interação entre estudantes e professores tanto na modalidade presencial, quanto a distância? Quais elementos didático-pedagógicos devem estar presentes em uma disciplina e/ou um curso oferecido na perspectiva do EJVA?

#AVA

Espaços Virtuais e Interação: o AVA em constituição

Figura E – Ontem, hoje... como será o amanhã?



Fonte: Cibercultura⁵

Para compreendermos os movimentos de uma sociedade, como podemos observar na Figura E, devemos analisar as ações e relações existentes entre indivíduos e suas tecnologias, digitais ou não, como processos que estão em constante mudança, em construção. Com isso, a cultura de uma sociedade pode ser compreendida como o resultado das interações entre indivíduos e informações, bem como indivíduos e suas tecnologias.

Com a disponibilidade e uso das mais diversas tecnologias digitais nas atividades cotidianas, como o computador e o *smartphone*, podemos destacar a existência de uma cultura que é denominada como cibercultura. Lévy (2000, p. 17) define cibercultura como sendo “o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço”. Já Lemos (2003, p. 11) afirma que cibercultura é a “forma sociocultural que emerge da relação simbiótica entre a sociedade, a cultura e as novas tecnologias [...] que surgiram com a convergência das telecomunicações com a informática na década de 1970”.

Nessa simbiose, por fazermos parte da cibercultura, cursos e/ou disciplinas na modalidade a distância podem ser propostos de maneira que, ações de ensino e de aprendizagem aconteçam em espaços virtuais, a partir do uso de TDIC.

Na atualidade, as TDIC possibilitam o envio e recebimento de informações em diferentes formatos (múltiplas linguagens) por indivíduos que estejam lado a lado

⁵ Disponível em: <<http://antonioramosvcibercultura.blogspot.com.br/2012/03/definicion-de-cibercultura.html>>. Acesso em: 13 jan. 2017.

ou distantes, geograficamente. Esse fluxo de informações, em uma ou mais direções, pode ocorrer em espaços virtuais.

Esses espaços virtuais, ao serem utilizados para o ensino e a aprendizagem, podem ser identificados como ambientes virtuais, uma vez que em um ambiente ou haverá a presença de indivíduos (encontros síncronos), ou seus registros (encontros assíncronos). Ao permitir o acesso, a passagem e até mesmo a permanência de indivíduos, considerando suas “atitudes” frente a proposta de estudo em um curso ou disciplina a distância, esse espaço se torna um ambiente de convívio, de diálogos, de encontros, de afetação, de construção de conhecimento, ou seja, um ambiente virtual propício para a aprendizagem.

Com isso, “um ambiente virtual é um espaço fecundo de significação onde seres humanos e objetos técnicos interagem potencializando assim, a construção de conhecimentos, logo, a aprendizagem” (SANTOS, 2002, p. 2). Para esse pesquisador, a possibilidade de existência de um ambiente virtual, a partir do uso e potencialidades das TDIC, pode favorecer a existência e manutenção de ações de interação entre indivíduos e tais tecnologias, favorecendo a aprendizagem. Com isso, podemos denominá-lo de “Ambiente Virtual de Aprendizagem” (AVA).

Para Almeida (2003, p. 331), na modalidade a distância, os ambientes virtuais são organizados e propostos, necessariamente, a partir do uso de tecnologias e linguagens digitais. Com isso, esses ambientes

[...] são sistemas computacionais disponíveis na internet, destinados ao suporte de atividades mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação. Permitem integrar múltiplas mídias, linguagens e recursos, apresentar informações de maneira organizada, desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento, elaborar e socializar produções tendo em vista atingir determinados objetivos. As atividades se desenvolvem no tempo, ritmo de trabalho e espaço em que cada participante se localiza, de acordo com uma intencionalidade explícita e um planejamento prévio [...], o qual constitui a espinha dorsal das atividades a realizar, sendo revisto e reelaborado continuamente no andamento da atividade.

Logo, os ambientes virtuais são prioritariamente digitais e que, para além da comunicação, as múltiplas linguagens digitais que estão disponíveis podem ser utilizadas para além da comunicação.

Almeida (2003) destaca ainda a necessidade de organização e sistematização do uso de tarefas e de TDIC que auxiliem no processo de aprendizagem, de interação com o objeto de conhecimento nesses ambientes

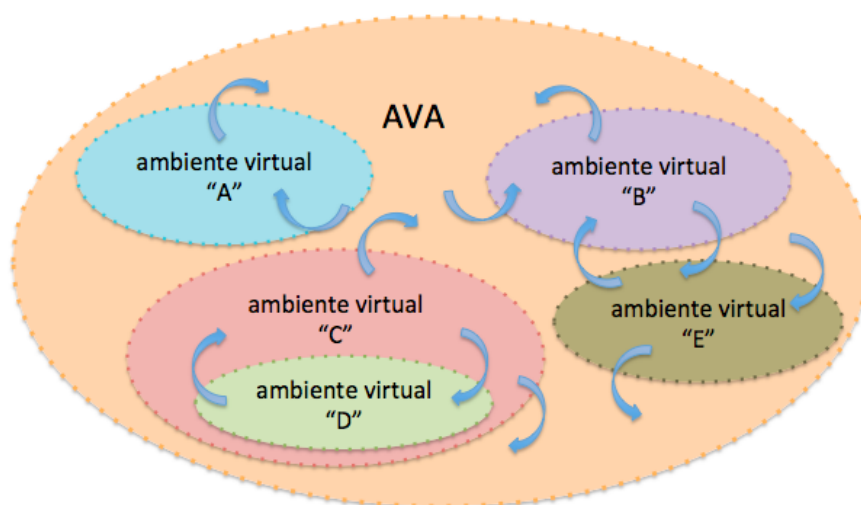
virtuais. Nós consideramos que essa organização e sistematização é um projeto educacional, e nesse sentido, concordamos com Santos (2005, p.111), que

é fundamental nos preocuparmos com a organização do projeto educacional que contemple as potencialidades do hipertexto, da interatividade e da simulação nestes novos espaços do saber. Potencialidades estas que não são excludentes entre si e que não são conceitos emergentes da cibercultura, mas que são por ela potencializados.

Santos (2005) e Almeida (2003) ressaltam que, na EaD, práticas de ensino a partir do uso de ambientes virtuais devem contemplar o uso de TDIC que possibilitem a aprendizagem, ou seja, a construção de conhecimento. Portanto, um AVA não precisa se limitar ao uso de um único ambiente virtual, a algumas TDIC e suas funcionalidades. Pelo contrário, ao se organizar, articular e propor o uso de diferentes espaços virtuais com uma determinada finalidade (aprendizagem), começa-se então a constituição de um AVA que viabiliza diferentes movimentos de interação (indivíduo-indivíduo, indivíduo-TDIC, indivíduo-objeto de conhecimento, entre outras) e, conseqüentemente, pode favorecer processos de aprendizagem.

A partir do uso de TDIC e de diferentes ambientes virtuais, que “linkados” e jamais limitados a um ou outro ambiente virtual, poderemos observar propostas na EaD capazes de “hibridizar e permutar num mesmo ambiente várias mídias” (SANTOS, 2005, p. 123).

Figura F - Organização de um AVA a partir de diferentes ambientes virtuais e suas relações de acesso e produção



Fonte: Autores

Como podemos observar na Figura F, um AVA, organizado a partir de diversos ambientes virtuais, pode favorecer a interação entre indivíduos, TDIC e objeto de conhecimento, a partir do envio e recebimento de informações nesses ambientes.

Ainda sobre os ambientes virtuais, Santos (2003, p. 228) afirma que “é a interatividade com o conteúdo e com seus autores que faz um site ou um software se constituir como um AVA” (SANTOS, 2003, p. 228). Com isso, um ambiente virtual poderá ser denominado como AVA se possibilitar a interação e a aprendizagem. Mas, podemos afirmar que interatividade e interação tem o mesmo significado?

Segundo Belloni (1999, p. 58), a interatividade é uma “característica técnica que significa a possibilidade de o usuário interagir com uma máquina”. A partir dessa definição proposta por Belloni (1999), a interatividade é uma característica que pode ser analisada a partir da TDIC disponibilizada e utilizada por indivíduos. Além disso, não acreditamos que “máquina” se restrinja ao “hardware”, ou seja, equipamentos tecnológicos, tais como computador, televisão, celular, entre outros, mas também aos “softwares e *applets*”, uma vez que o funcionamento desses equipamentos depende de sistemas operacionais e aplicativos, tais como editores de texto e imagem, entre outros.

Além de Belloni (1999), Silva (2001, p. 2) discute que a interatividade

permite ao usuário ser ator e autor fazendo da comunicação não apenas o trabalho da emissão, mas co-criação da própria mensagem e da comunicação. Permite a participação entendida como troca de ações, controle sobre acontecimentos e modificação de conteúdos. O usuário pode ouvir, ver, ler, gravar, voltar, ir adiante, selecionar, tratar e enviar qualquer tipo de mensagem para qualquer lugar. Em suma, a interatividade permite ultrapassar a condição de espectador passivo para a condição de sujeito operativo.

Para esse autor, interatividade é a “qualidade” que uma determinada TDIC e/ou espaço virtual tem ao possibilitar a relação entre indivíduos, indivíduos e informação, indivíduos e tecnologias digitais.

A interatividade possibilita o compartilhamento, a manipulação, a colaboração, o envio e o recebimento de informações entre indivíduos. Assim, o uso de TDIC, disponibilizadas em ambientes virtuais, pode ser proposto em uma concepção de ensino e de aprendizagem que rompe com as práticas de transmissão de informação, possibilitando a autoria e coautoria dos estudantes; possibilitando

também o que consideramos ser a interação entre indivíduos, e deste com o objeto do conhecimento.

Dessa forma, a interação é o movimento que se estabelece no diálogo entre indivíduos, ou seja, o processo observável a partir das relações de envio, recebimento e modificação de informações estabelecidas entre indivíduos.

A partir disso, o AVA de um curso e/ou disciplina de matemática, por exemplo, se constitui a partir de movimentos durante o desenvolvimento das tarefas, das ações dos estudantes, de suas experiências e expectativas. Dessa forma, a equipe pedagógica, o professor e os estudantes podem analisar, sugerir e propor o uso de TDIC, de conteúdos, temas, questões/problemas, entre outros, que atendam as necessidades do grupo, do projeto do curso, da disciplina e, tarefas propostas. Ou seja, um AVA não é organizado, estruturado e definido à priori, a partir da indicação e organização de determinados espaços virtuais, mas a partir do uso desses espaços, transformando-os em ambientes virtuais. Seu processo de constituição e identificação se dá a partir das relações e reflexões que surgem na interação entre os indivíduos, TDIC e objeto de conhecimento.

Devemos nos atentar que as TDIC utilizadas para a interação entre indivíduos possibilitam diferentes formas de comunicação e, nesse sentido, Almeida (2003, p. 332) destaca três tipos, sendo:

- comunicação um a um, ou dito de outra forma, comunicação entre uma e outra pessoa, como é o caso da comunicação via e-mail, que pode ter uma mensagem enviada para muitas pessoas desde que exista uma lista específica para tal fim, mas sua concepção é a mesma da correspondência tradicional, portanto, existe uma pessoa que remete a informação e outra que a recebe;
- comunicação de um para muitos, ou seja, de uma pessoa para muitas pessoas, como ocorre no uso de fóruns de discussão, nos quais existe um mediador e todos que têm acesso ao fórum, enxergam as intervenções e fazem suas intervenções;
- comunicação de muitas pessoas para muitas pessoas, ou comunicação estelar, que pode ocorrer na construção colaborativa de um site ou na criação de um grupo virtual, como é o caso das comunidades colaborativas em que todos participam da criação e desenvolvimento da própria comunidade e respectivas produções.

Caberá aos estudantes e, principalmente, ao professor compreender que a comunicação entre indivíduos não depende apenas do objetivo de aprendizagem da tarefa proposta, mas do uso da TDIC. Com isso, tais tecnologias devem possibilitar, segundo Almeida (2003, p. 335), “a recursividade, múltiplas interferências, conexões

e trajetórias, não se restringindo à disseminação de informações e tarefas inteiramente definidas a priori”. Nessa tese, consideramos que as TDIC utilizadas em um AVA devem permitir, inclusive, a manipulação do objeto matemático pelos indivíduos, por pelo menos uma de suas formas de representação.

A discussão apresentada acerca da constituição de um AVA; a partir do planejamento e proposição de tarefas com o uso de TDIC; da estruturação e disponibilização de espaços virtuais; do uso desses espaços transformando-os em ambientes virtuais, considerando a existência de interação entre indivíduos; não se restringe apenas a disponibilização de TDIC, mas ao uso dessas tecnologias para favorecer ações de interação, de aprendizagem.

@Pergunta:

Espaços Virtuais e Ambientes Virtuais, Ensino e Aprendizagem: como propor o uso desses “locais” em cursos oferecidos na modalidade a distância e também no presencial?

#Atitudes

Indivíduos nos Ambientes Virtuais (de Aprendizagem)

Apesar das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) possibilitarem a aproximação e a comunicação entre indivíduos, é a atitude de alunos e professores que definirá a intensidade de processos de interação. Não basta disponibilizar tecnologias em um espaço virtual para termos interatividade e interação. É preciso que esses indivíduos acessem esse local, transformando-o em um ambiente virtual de aprendizagem, como discutido anteriormente.

Será a atitude desses indivíduos que poderá favorecer a interatividade, a interação, a comunicação “de um para todos, de um para um (possibilitando o atendimento individualizado em alguns momentos) e de todos para todos (a possibilidade de troca com várias outras comunidades)” (SCHERER, 2005, p. 55).

A relevância das ações entre indivíduos para os processos de construção de conhecimento está aliada a mediação pelos próprios indivíduos. No entanto, é papel do professor acompanhar e estar à frente na mediação dessas interações, acompanhando, intervindo quando necessário, não como “centro da ação, mas, como participante” (LUVIZOTTO; CARNIEL; 2013, p. 27). No entanto, o professor não será mais um mero participante desse ambiente virtual, mas aquele que pode e deve mediar as relações entre os indivíduos, TDIC e objetos do conhecimento.

Ao considerarmos a atitude dos indivíduos em um ambiente virtual, reforçamos que esse deve ser organizado, a partir de diferentes espaços virtuais, transformando-os em ambientes virtuais, de forma que possa ser “‘habitado’ e não um espaço de passagem, [e por isso], temos de usar o diálogo, a comunicação, como materiais essenciais para a obra que se cria” (SCHERER, 2005, p.30).

A comunicação e, principalmente, a interação, a proximidade entre aqueles que habitam um AVA, segundo Scherer (2005, p. 51),

acontece ao conectar-se, e nessa conexão os aprendizes (educandos e educadores) encontram os seus parceiros de ambiente a qualquer momento. Ao acessar o espaço, encontram os diálogos trocados entre os colegas em um outro tempo ou naquele instante, e sentem como se todos estivessem lá, próximos a eles, pois as suas ‘idéias’, os seus projetos, os seus sentimentos, as suas histórias estão naquele espaço, como também em outros espaços, sendo e se fazendo ser.

A atitude de estudantes e professores em um ambiente virtual pode favorecer a interação, a manipulação de objetos matemáticos, a convergência ou divergência de pensamentos/ideias, uma vez que, nesses ambientes virtuais

se vive junto e não sozinho, tendo sempre a possibilidade de recorrer a alguém, independente de tempo, para pedir informações ou para recebê-las, para comunicar, para informar, para se divertir, para refletir, para aprender. É preciso, entretanto, habitar, ser parte da comunidade, não apenas ser visitante ou transeunte” (SCHERER, 2005, p. 59).

A atitude de indivíduos em ambientes virtuais é uma das variantes que precisam ser reconhecidas e analisadas na EaD. Para isso, Scherer (2005) nos apresenta os conceitos do que é ser um habitante, um visitante e um transeunte em ambientes virtuais.

Para Scherer (2005, p. 59), os habitantes

são aqueles que se responsabilizam pelas suas ações e pelas dos parceiros, buscando o entendimento mútuo, a ação comunicativa, o questionamento reconstrutivo; o habitante está sempre sendo parte (sentido dinâmico) do ambiente. Portanto, o encontramos sempre no ambiente, pois ele também vive lá, observando, falando, silenciando, postando mensagens, refletindo, questionando, produzindo, sugerindo, contribuindo com a história do ambiente, do grupo e dele. O habitante de ambientes de aprendizagem, assim como do mundo, não apenas vive nos ambientes, existe neles.

Compreendemos que para alunos e professores serem “qualificados”/“identificados” como habitantes de um ambiente virtual, devemos considerar que “uma pessoa só começa a fazer parte de uma comunidade, habitar um ambiente, inclusive o virtual, se ela sentir necessidade, se ela não encontrar em outro lugar o que a comunidade oferece” (SCHERER, 2005, p. 60).

Portanto, ao propor um curso/disciplina segundo a abordagem do “Estar Junto Virtual Ampliado”, para ser considerado um habitante, alunos e professores devem pertencer e se reconhecer nesse pertencimento, nesse ambiente virtual, como sendo o ambiente de encontro, de trocas, de compartilhamento, de possibilidades de interação, favorecendo a construção de conhecimento. Além disso, as ações que se estabelecem entre os habitantes estão pautadas nas relações um-a-um, um-para-todos e/ou todos-para-todos, dependendo do momento e do objetivo da tarefa proposta e em desenvolvimento.

Com isso, e a partir das concepções de ensino, aprendizagem e interação que fundamentam o “Estar Junto Virtual Ampliado”, os habitantes de um ambiente virtual constituem e são constituídos no movimento dialógico existente entre os diferentes tipos de interação: com outro habitante, cooperando (operando mentalmente) sobre suas certezas provisórias; com outro visitante, colaborando com o envio de informações; com o objeto matemático, a partir da manipulação de seus diferentes tipos de representação; e com as TDIC, ao se utilizar de diferentes linguagens digitais para se comunicar com os demais participantes do ambiente virtual.

Mas além dos habitantes, Scherer (2005, p. 59-60) nos apresenta características de quem são os visitantes ao mencionar que

são aqueles alunos(as) e professores(as) que participam do ambiente de aprendizagem com a intenção de visitar. Quando visitamos um ambiente, o fazemos impelidos por algum dever, por afeto ou por amizade. A ação livre para participar nem sempre está presente, lembrando que a palavra visitar vem do latim *visitare*, iterativo de *videre*, ver. As visitantes participaram apenas para observar o que estava acontecendo, sem se co-responsabilizar com o ambiente, com o outro, ou com a produção coletiva. Alguns deles chegam a colaborar, mas sem chegar a cooperar com o grupo, pois são parte (sentido estático, momentâneo), algumas vezes, do ambiente, não estão sendo parte do ambiente continuamente, eles não habitam o lugar, o conteúdo, pois são visitantes.

Os visitantes de um ambiente virtual podem ser compreendidos a partir de uma “transposição” de atitudes, de ações praticadas e que podem ser observadas também na modalidade presencial. Com isso, as atitudes de um visitante se assemelham a ações de passividade. Nesse sentido, não encontramos um visitante agindo e se responsabilizando continuamente sobre o objeto de conhecimento matemático, o outro e, até mesmo, o ambiente virtual.

No “Estar Junto Virtual Ampliado”, as ações dos visitantes são limitadas a busca de informações, em uma perspectiva de transmissão da informação e com a interação pautada na relação um-a-um (indivíduo-indivíduo, indivíduo-TDIC, indivíduo-informação) ou um-para-todos, a partir do envio de uma mensagem que mesmo não sendo aleatória, ao acaso, fora de contexto, não é retomada, discutida por esse visitante com os demais, mesmo existindo, ou não, contribuições do professor ou de outros estudantes.

Além dos habitantes e visitantes, considerando as atitudes de indivíduos em ambientes virtuais, Scherer (2005, p. 60) destaca que os transeuntes

são aqueles alunos(as) e professores(as) que passam pelo ambiente. Alguns entram, circulando pelos espaços, outros apenas passam. Eles são passantes, nem visitantes, e nem habitantes. A origem da palavra transeunte vem do latim *transire*, passar além, passar de um lugar para outro, sem parar, é alguém de passagem. Os transeuntes passam pelo ambiente em um ou mais momentos, às vezes param para observar, mas sem se deter em nenhum espaço em especial, sem se responsabilizar, sem apreender para si o ambiente, sem colaborar ou cooperar. Se notada a presença deles, eles se relacionam alheios ao grupo e ao ambiente, pois são apenas passantes, nem visitantes e nem habitantes do lugar. São parecidos com os “zapeadores”, aqueles que praticam o zapping com a televisão, internet, trocando de espaços, sem uma intenção em específico, sem saber para onde ir.

Os transeuntes são os indivíduos que podem até “entrar” nos ambientes virtuais organizados inicialmente pelo professor e modificados pelo resultado das ações de interação entre os indivíduos que habitam ou visitam esses ambientes, mas diferentes desses, os transeuntes não provocam mudanças, ou seja, não “existem” para os demais visitantes ou habitantes do ambiente.

No “Estar Junto Virtual Ampliado”, as ações do transeunte se limitam ao acesso, talvez a uma observação e participação pontual em atividades avaliativas e, se ele enviar alguma informação para um dos ambientes virtuais que constituirão o AVA, enquanto ele “circula” entre os ambientes, a sua mensagem estará desarticulada de todo o processo de atividades de uma disciplina e/ou curso.

A partir das características apresentadas por Scherer (2005), ressaltamos que no “Estar Junto Virtual Ampliado” a atitude de alunos e professores em um ambiente virtual será identificada e analisada a partir da articulação entre a proposta de ensino de uma disciplina ou curso, em uma perspectiva de construção individual e coletiva de conhecimento; o uso de TDIC e os movimentos que podem favorecer a existência de interação entre indivíduos. Além disso, para que o estudante possa habitar os ambientes virtuais de um AVA é fundamental que o professor também seja um habitante e, para isso, é preciso “atentar para a maneira de questionar, de mobilizar o grupo, sem dar muitas respostas, deixando o caminho aberto ao diálogo, o convite para participar” (SCHERER, 2005, p. 61).

@Pergunta:

De transeunte a habitante: quais as possibilidades e dificuldades para se habitar os ambientes virtuais de uma disciplina e/ou curso na modalidade a distância?

#Estilos de Uso do Virtual

Indivíduos e seus Estilos de (Aprendizagem) Uso do Virtual

As tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) são utilizadas na Educação a Distância (EaD) para os mais diversos fins e, para isso, a proposição de Chat, Fórum, editores de texto on-line, entre outros, deve considerar não apenas os objetivos de quem propõe, mas também de como as pessoas se sentem e se veem nesses ambientes virtuais. Ou seja, seus estilos de aprendizagem e estilos de usos dos ambientes virtuais.

Ao pensarmos sobre os movimentos que possibilitam a constituição de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA), a partir das interações entre indivíduos e desses com o objeto do conhecimento, além da interatividade com ambientes virtuais e TDIC, é importante considerar que ao propor tarefas nessa modalidade de educação, o professor deve considerar as diferenças que existem entre os estudantes. Cada estudante se relaciona com as informações e TDIC disponibilizadas em ambientes virtuais de diversas formas e, conseqüentemente, tanto na EaD como no presencial, a relação entre estudantes e as informações, bem como seus processos de aprendizagem, pode ser analisada considerando os estilos de aprendizagem.

Lindemann (2008, p. 35) afirma que “o foco dos estilos de aprendizagem é a maneira particularmente estável com que o [estudante] utiliza estratégias de aprendizagem na construção do conhecimento”. Além disso, de acordo com Barros, Garcia e Amaral (2008, p. 90), “os estilos de aprendizagem se definem como maneiras pessoais de processar informação, os sentimentos e comportamentos em situações de aprendizagem”. A partir dessas afirmações, os estilos de aprendizagem poderão nos auxiliar na análise e compreensão para além da aplicação de técnicas e estratégias na resolução de tarefas, mas também na identificação dos movimentos de “construção individual e coletiva” de conhecimento.

Diversos autores discutem sobre os estilos de aprendizagem e apresentam modelos para a identificação e classificação a partir da realização de alguns testes. Entre esses autores, destacam-se os modelos de Kolb (1984), Dunn e Dunn (1978), Felder (1993) e Butler (2003).

Mas apesar dessa teoria estar articulada a modelos e estratégias (testes) para a identificação e análise do estilo de aprendizagem, Barros (2014, p. 305) ressalta que

Essa teoria não tem por objetivo medir os estilos de cada indivíduo e rotulá-lo de forma estagnada, mas identificar o estilo de maior predominância na forma como cada um aprende e, com isso, elaborar o que é necessário desenvolver para estes indivíduos, em relação aos outros estilos não predominantes. Esse processo deve ser realizado com base em um trabalho educativo que possibilite que os outros estilos também sejam contemplados na formação do aluno.

Portanto, os estilos de aprendizagem auxiliam o professor na proposição e acompanhamento de tarefas em ambientes virtuais, uma vez que ao identificar os estilos de aprendizagem predominantes em um grupo de alunos, este professor poderá direcionar tarefas/atividades/problemas que contemplem esses estilos de aprender. Essa autora indica que os estilos de aprendizagem “são traços cognitivos, afetivos e fisiológicos, que servem como indicadores relativamente estáveis de como os alunos percebem, interagem e respondem a seus ambientes de aprendizagem” (BARROS, 2014, p. 304). Alicerçados nessa concepção, caberá ao professor identificar os diferentes estilos de aprendizagem, não apenas a partir da realização prévia de testes, mas também ao acompanhar e observar as atitudes, as ações de interação entre estudantes e desses com as TDIC e com as informações disponíveis nesses ambientes.

Para compreendermos um pouco mais sobre os estilos de aprendizagem, Barros (2014, p. 304-305) nos apresenta a definição de quatro estilos, sendo:

- (1)estilo ativo: valoriza dados da experiência, entusiasma-se com tarefas novas e é muito ágil. As pessoas nas quais o estilo ativo predomina, gostam de novas experiências, são de mente aberta, entusiasmadas por tarefas novas; são pessoas do aqui e do agora, que gostam de viver novas experiências. Suas características são: animador, improvisador, descobridor, que se arrisca, espontâneo.
- (2)estilo reflexivo: atualiza dados, estuda, reflete e analisa. As pessoas deste estilo gostam de considerar a experiência e observá-la de diferentes perspectivas; reúnem dados, analisando-os com detalhamento antes de chegar a uma conclusão. Suas principais características são: ponderado, consciente, receptivo, analítico e exaustivo.
- (3)estilo teórico: é lógico, estabelece teorias, princípios, modelos, busca a estrutura, sintetiza. Este estilo é mais frequente em pessoas que se adaptam e integram teses dentro de teorias lógicas e complexas. Profundos em seu sistema de pensamento e ao estabelecer princípios, teorias e modelos tendem a ser perfeccionistas integrando o que fazem em teorias coerentes. Buscam a racionalidade e objetividade se distanciando do subjetivo e do ambíguo; para eles, se é lógico é bom.

(4)estilo pragmático: aplica a ideia e faz experimentos. Os pragmáticos são pessoas que aplicam na prática as ideias. Descobrem o aspecto positivo das novas ideias e aproveitam a primeira oportunidade para experimentá-las. Gostam de atuar rapidamente e com segurança com aquelas ideias e projetos que os atraem. Tendem a ser impacientes quando existem pessoas que teorizam. Suas principais características são: experimentador, prático, direto, eficaz e realista.

Ao observarmos as características dos quatro estilos de aprendizagem apresentados por Barros (2014); ativo, reflexivo, teórico e pragmático; identificamos que o estudante pode apresentar um ou mais estilos ao longo do desenvolvimento de uma tarefa proposta pelo professor e que, além disso, a ação do indivíduo sobre a informação está presente em todos os estilos. Essa informação, enviada por outro estudante ou professor, poderá desencadear diferentes tipos de ações, tais como: a busca por uma solução imediata e inovadora (ativo), a indicação e análise de elementos presentes na informação (reflexivo), a articulação e mobilização com conhecimentos construídos anteriormente (teórico) ou a experimentação de procedimentos para a verificação de estratégias (pragmático).

Os estudos sobre estilos de aprendizagem foram muito utilizados em contextos de aprendizagem que ocorrem na modalidade presencial, nos diferentes níveis de educação. Apesar disso, segundo Barros (2013, p. 45) “a necessidade de interação do [estudante] com o objeto de estudo, integrando o objeto de estudo à realidade do sujeito, pode ser estruturada por ambientes e formas de construção que a tecnologia possibilita”. Logo, seria possível identificar os estilos de aprendizagem nas relações que se estabelecem em ambientes virtuais. Mas como podemos fazer isso? Explicaremos a seguir.

Barros (2013, p. 73) afirma que “o virtual e seus elementos causam modificações globais em uma diversidade de aspectos influenciadores do ser humano, [...] apresentando-se visualmente como um espaço de diversidade de informação e excesso de movimentos”. Com isso, a percepção do estudante e as suas formas de manipulação das informações poderão ser observadas “de acordo com os gostos e interesses prévios ou não” (BARROS, 2013, 74).

Os ambientes virtuais, a partir do uso de TDIC na EaD, possibilitam a existência de interação entre estudantes, professor e informações disponibilizadas nesses ambientes e, com isso, é preciso compreender que

A tecnologia possibilita uma multiplicidade de formas para que a aprendizagem ocorra; inicialmente pode ser utilizada como complemento, recurso didático, fonte de informação, espaço de práticas ou como um espaço de visualização de imagens. Quando se faz referência ao ensino e à aprendizagem no virtual, entende-se que isso está além do uso efetivo, como, por exemplo, buscar na web informações e fontes de dados para a construção do conhecimento ou criar na web um espaço de trabalho educativo online, no qual as ferramentas são os veículos de condução da informação – ali organizados com base no aprendido – e das relações estruturadas em chats, fóruns, comunidades de aprendizagem, etc (BARROS, 2013, p. 122).

As TDIC na EaD devem ser usadas, portanto, para além de práticas de ensino que disponibilizam e caracterizam essas tecnologias apenas como “recursos/ferramentas”. Nessa modalidade de educação, os ambientes virtuais devem ser propostos como “o lugar” em que se podem estabelecer práticas de ensino considerando os diferentes estilos de aprendizagem. Mas como identificar esses estilos na modalidade a distância? Como analisar as ações de ensino considerando os diferentes estilos de aprendizagem dos estudantes que atuam na EaD? Para responder a essas questões, Barros (2013, p. 124) realizou uma pesquisa para “verificar a forma como as pessoas utilizam o [ambiente] virtual e identificar se esses perfis possibilitam e facilitam a aprendizagem de acordo com os estilos de aprendizagem”. Com isso, Barros (2013) nos indica que

sobre o estilo de aprendizagem ativo “foi possível identificar o estilo de uso do virtual por intermédio de ações diretamente relacionadas com avaliação, abstração pela visualização de imagens, generalização, atenção e aspectos relacionados com a biologia. Portanto, as ações do uso do virtual, neste estilo de aprendizagem, caracterizam-se por: buscar, participar, aceder, encontrar, localizar” (BARROS, 2013, p. 129).

sobre o estilo de aprendizagem reflexivo “foi possível identificar deste estilo de uso do espaço virtual por meio de ações diretamente relacionadas com: a cognição, o pensamento, os conceitos abstratos, a teoria e os aspectos psicológicos. Portanto, suas ações de uso do virtual caracterizam-se por: investigar, analisar, observar, interpretar e adquirir” (BARROS, 2013, p. 129).

sobre o estilo de aprendizagem teórico “foi possível identificar esse estilo de uso do espaço virtual por meio de ações diretamente relacionadas com: planejamento, estratégias, projetos e aspectos sociais. Portanto, as ações de uso do espaço virtual caracterizam-se por: estruturar, construir, organizar e selecionar” (BARROS, 2013, p. 129).

sobre o estilo de aprendizagem pragmático “foi possível identificar esse estilo de uso do espaço virtual por intermédio de ações diretamente relacionadas com: experimentos, práticas, objetividade, eficácia e realismo. Portanto, as ações de uso do espaço virtual caracterizam-se por: usar, realizar, elaborar, praticar e experimentar (BARROS, 2013, p. 129).

É possível observarmos a relação entre os estilos de aprendizagem e algumas ações que caracterizam tais estilos, mas que aliados ao uso das TDIC apresentam características próprias, tais como: a busca e localização de informações com mais agilidade na Internet; a observação e interpretação a partir de diferentes formatos digitais (imagem, texto, vídeo, etc) de informação; a organização e seleção de informações em meio à diversidade de fontes possibilitada pela Internet; e a experimentação e elaboração de teorias a partir do uso de simuladores, por exemplo.

A partir desse estudo, Barros (2013, p. 134) destacou que os estilos de aprendizagem articulados à utilização das TDIC na EaD podem ser identificados como estilos de uso do espaço virtual e que, nesse contexto, “são níveis de utilização dos aplicativos, ferramentas, interfaces on-line baseadas – entre outras características – na busca de informação, no planejamento e na imagem”. Com isso, a partir dos estilos de aprendizagem, Barros (2013, p. 134) identificou “a existência de quatro tendências de uso do espaço virtual”, conforme o Quadro B.

Quadro B – Estilos de Uso do Virtual e suas características

Estilo de Uso do Virtual	Características
Estilo de Uso Participativo no Espaço Virtual	“considera a participação como elemento central, no qual o indivíduo deve ter a ambiência do espaço. Além disso, para realizar um processo de aprendizagem no virtual, [...] necessita de metodologias e materiais que priorizem o contato com grupos online, que solicite buscar situações online, realizar trabalhos em grupo, realizar fóruns de discussão e dar ações aos materiais desenvolvidos” (BARROS, 2013, p. 134).
Estilo de Uso, Busca e Pesquisa no Espaço Virtual	“tem como elemento central para a aprendizagem a necessidade de fazer pesquisa online, buscar informações de todos os tipos e formatos [...] caracterizou-se como busca e pesquisa, no qual o usuário aprende mediante a busca, seleção e organização do conteúdo. Os materiais de aprendizagem devem estar voltados a construções e

	sínteses que englobem a pesquisa de um conteúdo” (BARROS, 2013, p. 134).
Estilo de Estruturação e Planejamento no Espaço Virtual	“tem como elemento central para a aprendizagem a necessidade de desenvolver atividades que valorizem aplicativos para elaborar conteúdos e atividades de planejamento. Essas atividades devem basear-se em teorias e fundamentos sobre o que se está desenvolvendo” (BARROS, 2013, p. 134).
Estilo de Ação Concreta e Produção no Espaço Virtual	“tem como elemento central para a aprendizagem a necessidade de realização dos serviços online e a rapidez na realização desse processo. Viabilizar com rapidez é um dos eixos centrais deste estilo de uso; utilizar o espaço virtual como um espaço de ação e produção” (BARROS, 2013, p. 135).

Fonte: Organizado a partir de Barros (2013)

Ao analisarmos as características que identificam e diferenciam os estilos de uso do virtual, a partir dos estilos de aprendizagem, devemos considerar que tais estilos “são influenciados [...] pela forma de uso do objeto pelo indivíduo, pelo maior acesso, ambiência de uso, capacidade de pensar em rede e realizar inferências” (BARROS, 2013, p. 135). Nesse caso, esse objeto é o conhecimento que está em construção e que pode ser acessado, manipulado, apresentado em diferentes formatos digitais (imagem, texto, vídeo, entre outros) e essa variedade influencia diretamente na forma com que as informações são apresentadas aos estudantes.

Considerando então que os estilos de uso do virtual estão relacionados às práticas de ensino e não, diretamente, com os processos de aprendizagem, cabe ao professor da EaD, segundo Barros (2013, p. 135) “desenvolver estratégias para o processo de ensino e aprendizagem que considerem a forma, o conteúdo e as características dos estilos” de uso do virtual. Sendo assim, o uso das TDIC na EaD devem ser propostas para além da necessidade de comunicação, do envio e recebimento de informações, mas para ações (estratégias) que possibilitem a existência de diferentes formas de acesso, tratamento e de produção de informações pelos estudantes e professor.

Barros (2013, p. 135) ressalta que “identificar os estilos de uso do virtual [...] amplia o potencial de trabalho pedagógico com as tecnologias na educação, porque facilita informações de como direcionar o trabalho com os alunos no virtual”. O que se aconselha, a partir dessa afirmação, é que seja realizado previamente um teste para identificação dos estilos de uso do virtual com alunos e professores. Com isso, as ações que serão desenvolvidas em uma disciplina na EaD poderão ser planejadas, considerando a predominância dos estilos de uso do virtual, tanto dos estudantes quanto do professor. Apesar disso, assim “como nos estilos de aprendizagem a tendência única dos estilos de uso do espaço virtual não deve ser priorizada, mas sim ampliada com estratégias que facilitem outros estilos” (BARROS, 2013, p. 135).

Logo, mesmo identificando inicialmente a predominância ou a diversidade de estilos de uso do virtual dos estudantes de uma disciplina, por exemplo, o professor deve planejar ações que possibilitem o desenvolvimento dos demais estilos de uso, uma vez que o processo de aprendizagem; de interação entre estudantes e professor; de acesso, manipulação, análise, planejamento, estruturação, seleção, entre outras ações; ocorre a partir da disponibilização de diferentes TDIC que favoreçam a produção de informações e, conseqüentemente, a “construção individual e coletiva” de conhecimento.

Porém, ressaltamos que, assim como Barros (2013), utilizar as TDIC na EaD, a partir de ações que favoreçam o processo de aprendizagem, considerando o desenvolvimento dos diferentes estilos de uso do virtual, exige o uso de tecnologias que ampliam as possibilidades de práticas de ensino ao longo de todo o período de formação. Portanto, a avaliação da própria prática pedagógica pelo professor deve ser constante e que, mesmo realizando o teste para identificar os estilos de uso do virtual no início da disciplina, as ações precisam ser planejadas, avaliadas, replanejadas, reavaliadas, tornando-se para o professor um exercício constante, diário, a cada ação realizada com os estudantes, pois

Quando se fala em aprendizagem no espaço virtual, significa não somente o uso de ferramentas ou a substituição do diálogo e da reflexão dos conteúdos científicos do sistema formal de ensino, mas uma modificação nas metodologias e materiais que viabilizam esse processo, bem como o enriquecimento e atualização dos conteúdos que fazem parte dele (BARROS, 2013, p. 124).

A teoria dos estilos de aprendizagem aplicada à EaD nos oferece uma análise e reflexão das práticas de ensino que são comumente usadas nessa modalidade de educação. Para além da repetição, da virtualização de práticas desenvolvidas em cursos de formação de professores no espaço presencial, cabe à equipe pedagógica que atua em cursos que se estruturam, se organizam e são oferecidos a partir do uso de ambientes virtuais, reconhecer que “o aprender” não ocorre da mesma maneira entre estudantes, principalmente de modalidades distintas. Portanto, as “atitudes” dos estudantes podem estar relacionadas ao como são propostas e usadas as TDIC durante os processos de “construção individual e coletiva” de conhecimento e, dessa forma, as ações planejadas devem contemplar os diferentes estilos de uso dessas tecnologias, desse ambiente, do virtual.

Para mais informações sobre os estilos de uso do virtual na EaD, assista o vídeo a seguir, em que conversamos com a Profa. Daniela Melaré Vieira Barros. Ative a legenda, caso necessário.



[<https://goo.gl/akuyKJ>]

@Pergunta:

Os estilos de aprendizagem e os estilos de uso do virtual podem auxiliar os professores na proposição de ações de ensino ou na análise das ações de aprendizagem? Quais as dificuldades e possibilidades da aplicação desses conceitos nos cursos presenciais e a distância?

#Construção Individual e Coletiva

TDIC, Indivíduos e Conhecimento: interação, movimento, construção...

Em qualquer modalidade de educação, presencial ou a distância, a concepção de ensino e de aprendizagem estão presentes no projeto pedagógico do curso, nas atividades propostas, nas metodologias utilizadas pelos professores e, de maneira implícita ou explícita.

“Como o aluno aprende?” e “Como o professor ensina?” são questões que, ao serem respondidas, indicam concepções que estarão presentes no processo educativo ora analisado, ora proposto. Na abordagem do “Estar Junto Virtual Ampliado” tais concepções serão apresentadas a seguir.

Segundo Vasconcellos e Valsiner (1995, p. 45), podemos observar “o processo de desenvolvimento humano como oriundo de um plano social para o individual”. Sendo este plano organizado presencialmente ou, no caso da Educação a Distância (EaD), virtualmente. Indiferente dos “locais” em que esse meio (indivíduos, espaço/ambiente, objetos, tecnologias, entre outros elementos) se organiza e como se estrutura, é a partir da interação do indivíduo com esse meio que esse processo de desenvolvimento ganhará movimento. O individual modifica o coletivo e o coletivo modifica o individual, em um processo dialógico e dialético, considerando-se, para isso, as relações que se estabelecem e suas implicações ao longo do tempo.

Ao desenvolverem-se, indivíduos constroem conhecimento acerca dos objetos que o cercam, das técnicas e estratégias usadas até então na resolução de problemas, aperfeiçoando, inovando, tomando para si o que coletivamente foi construído até então. Nesse processo, como já mencionado anteriormente, as implicações ocorrem em uma via de mão dupla e, portanto, podemos afirmar que “o conhecimento é socialmente construído e culturalmente transmitido, em diálogo com outros sociais que convivem com o sujeito em formação” (VASCONCELLOS; VALSINER, 1995, p. 45).

As influências que esse meio, formado por outros indivíduos, objetos de conhecimento e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC); exerce sobre o indivíduo deve ser analisada em cada contexto formativo, de

desenvolvimento, ou seja, a partir de sua cultura. Ao discutirmos a construção de conhecimento na EaD, acreditamos que essa cultura deve ser entendida, atualmente, como a cibercultura.

É preciso compreender que o processo de construção de conhecimento é também resultado “das transformações genéticas, presentes no desenvolvimento [do indivíduo], dando ao contexto social e a cultura a função de alicerce” (VASCONCELLOS; VALSINER, 1995, p. 45). Com isso, estabelece-se a relação de interdependência entre indivíduo (biológico) e coletivo (social), para o aprimoramento e a transmissão da cultura.

Cabe ressaltar nesse momento que no “Estar Junto Virtual” o conhecimento é o resultado de um processo de construção individual, mas não individualizado. Logo, ocorre a partir da interação com o meio em que está inserido. A transmissão de informações não ocorre como em um ato de reproduzir, uma vez que o conhecimento é individual, mas surge no compartilhamento de informações. Logo, informações são transmitidas de um indivíduo para o outro, mas o que é feito com essas informações, o conhecimento em construção ou colocado em ação, é próprio de cada indivíduo. Esse conhecimento, portanto, é construído a partir da relação entre indivíduos, objetos de conhecimento, outros indivíduos e com as TDIC.

As ações do indivíduo, suas atitudes e seus “estilos” de uso do virtual serão analisadas considerando que “cada indivíduo aparece como ativo participante de sua própria existência, construída na interrelação com outros sociais” (VYGOTSKY, 1966, p. 123). Com isso, seja na modalidade presencial ou a distância, as interações indivíduo-indivíduo são essenciais para a construção de conhecimento individual e coletiva, portanto, o uso de TDIC para a proposição de ambientes virtuais que possibilitem a comunicação e tais interações é essencial, considerando-se propostas de formação na cibercultura.

Mas como podemos analisar esse processo de construção de conhecimento individual e coletiva que ocorre entre indivíduos? Vasconcellos e Valsiner (1995, p. 46) afirmam que o desenvolvimento humano é definido como

mudanças progressivas a partir de um estado de indiferenciação, porém de forma única, [...] a partir de interações simbólicas básicas com outros sujeitos sociais mais maduros e competentes, sendo tudo que for vivido no social internalizado na forma de fenômenos intrapsíquicos.

Essas mudanças que ocorrem a partir do uso de um meio semiótico (símbolos), tal como a escrita ou a fala, por exemplo, estão relacionadas diretamente a interação do indivíduo aos níveis intrapsicológico (com o próprio indivíduo) e interpessoal (entre indivíduos). Logo, podemos analisar o desenvolvimento humano ao considerarmos as possíveis interações existentes nesses níveis, individual ou coletivamente, em um ambiente virtual.

Com isso, a mediação semiótica, pela escrita e até mesmo da fala, considerando-se o uso das múltiplas linguagens digitais (hipertexto, áudio, vídeos, entre outros) em um ambiente virtual, implicará

na organização das ações [do indivíduo], assim como no processo de desenvolvimento do pensamento. O uso de signos auxiliares como a palavra, dá [ao indivíduo] a possibilidade de reestruturação de todo o campo sensorial e psicológico, bem como de reorganização dos próprios movimentos” (VASCONCELLOS; VALSINER; 1995, p. 58).

Logo, segundo Vasconcellos e Valsiner (1995, p. 58), “o pensamento [...] só existe por meio de suas ações físicas no ambiente”. Na EaD, tais ações, partindo de uma criança, um adolescente ou um adulto em um ambiente virtual, mediadas pelo uso da linguagem digital (escrita, oral ou multimodal), favoreceriam, então, a construção de conhecimento individual e coletiva, considerando, nesse sentido, as interações do indivíduo, a partir das TDIC, nesse ambiente.

Segundo Vasconcellos e Valsiner (1995, p. 18), “o papel dialético de agente ativo (construtor e construído) que o sujeito em desenvolvimento desempenha junto ao seu ambiente físico e social”, ou virtual e social, no caso da EaD, se torna fundamental. Portanto, é a partir das ações, da “atitude” e dos “estilos” de uso das TDIC pelo indivíduo no ambiente virtual e das provocações existentes nesse ambiente (tarefas, informações, compartilhamentos), em devolutiva a essas ações, que poderemos analisar a construção de conhecimento desse indivíduo sem desconsiderar que suas interações poderão provocar desequilíbrio cognitivo em outros indivíduos e/ou em si mesmo.

Portanto, acreditamos que a construção individual e coletiva de conhecimento ocorre na relação com o outro, com o ambiente virtual, com as informações compartilhadas, enfim, com o mundo, por meio de mediação semiótica e a partir de provocações que desestabilizam cognitivamente o indivíduo. Nesse sentido, na abordagem do “Estar Junto Virtual Ampliado” adotamos a perspectiva

coconstruivista⁶ como concepção de ensino e de aprendizagem. Mas, por que adotamos tal perspectiva?

Em relação ao processo de coconstrução de conhecimentos e de desenvolvimento humano, Vasconcellos e Valsiner (1995, p. 19) ressaltam que a “perspectiva co-construivista redimensiona os vínculos presentes entre as perspectivas construtivista e sociogenética”. Ou seja, não há a necessidade de utilizarmos apenas essa ou aquela teoria de aprendizagem, desprezando as possíveis articulações que podem existir entre ambas e que podem favorecer a compreensão do processo de construção de conhecimento (individual e coletiva) em um ambiente virtual.

O processo de coconstrução de conhecimento está relacionado ao desenvolvimento do indivíduo e

[...] processa-se na intrínseca relação dialética entre processos biológicos e culturais, bem como em processos externos e internos aos indivíduos, nos quais a canalização cultural e a ação ativa do sujeito atuam na promoção do seu próprio desenvolvimento (PINTO; MACIEL; 2011, p. 229).

Nessa perspectiva, devemos considerar as relações que possam existir entre indivíduos pois, segundo Vasconcellos e Valsiner (1995, p. 19), “o desenvolvimento humano é caracterizado pela construção conjunta [...] do sistema psicológico do sujeito em transformação”. Portanto, cada indivíduo se torna responsável pela construção de seu próprio conhecimento (intrapsicológico) e do outro (interpsicológico). Logo, partindo de um modelo bidirecional de transmissão cultural, Vasconcellos e Valsiner (1995, p. 21) afirmam que, na perspectiva coconstruivista,

(i) todos os outros sociais [...] participam do processo de transmissão cultural; (ii) todo participante [...] é um participante ativo, [...] um modificador ativo da cultura; (iii) todo processo de transmissão cultural envolve, incondicionalmente, mudanças no sujeito (receptor), na mensagem (informação cultural) e no transmissor (agente cultural); (iv) toda mensagem carrega com ela um pouco das características de quem a passou e (v) a mensagem será recebida de acordo com as características do receptor.

Considerando a relação entre indivíduos e mensagem (informações), é importante destacar que, segundo Vasconcellos e Valsiner (1995, p. 19), a “aprendizagem não existe independente do aprendiz ou do professor e o sentido da construção do conhecimento é dado na construção dialógica dos participantes

⁶A concepção apresentada estará presente em outros textos dessa tese a partir do uso da expressão “construção individual e coletiva de conhecimento”.

envolvidos”, em uma sala de aula, embaixo de uma árvore ou, até mesmo, em um ambiente virtual.

Sendo assim, considerando que o indivíduo está em constante transformação devido a sua “atitude” e possível interação com outros indivíduos, no “Estar Junto Virtual Ampliado”, consideramos que a aprendizagem pode ser compreendida a partir de um processo de coconstrução de conhecimento. Tal processo implica em compreender, então que o conhecimento é “dialógico, orientado por objetivos [...] de cada sujeito e de cada momento histórico, que serão reconstruídos como próprios, no momento de encontro com a (ou da) subjetividade do outro” (VASCONCELLOS; VALSINER; 1995, p. 86).

Esse processo de coconstrução de conhecimento dá-se, então e fundamentalmente, segundo Vasconcellos e Valsiner (1995, p. 91), porque “os sujeitos estão sempre em movimento, se deslocando entre ações incertas, aleatórias, de interação curiosa com o mundo”, pensando e agindo, mas não necessariamente nessa ordem.

Segundo Valsiner (2012, p. 231)

Todo pensamento humano é culturalmente organizado. Ele ocorre por meio de dispositivos mediadores, tais como signos e heurística geral, e se utiliza de crenças e superstições carregados de valor, para guiar os processos mentais. O entorno social do pensar humano é intencionalmente sugestivo, orientando a pessoa em direção a alguns modos de sentir e pensar, e afastando-a de outros.

A partir da afirmação de Valsiner (2012), compreendemos que o pensamento humano está articulado entre as ações do indivíduo (estudante) com o seu meio social, organizado a partir de dispositivos mediadores (aluno, professor, computador, software, ambiente virtual, entre outros) e com objetivos previamente definidos pelo próprio meio social ou por outro indivíduo (professor ou outro aluno).

Mas, mesmo considerando que a coconstrução de conhecimento ocorre a partir de ações de interação entre indivíduos em um ambiente virtual e que os pensamentos de um podem afetar, transformar o pensamento do outro, a análise da aprendizagem deve ser realizada individualmente pois, segundo Valsiner (2012, p. 231),

seres humanos pensam como indivíduos. A primazia dos mundos pessoais subjetivos no pensamento é clara e inequívoca. Os processos do pensamento humano estão comumente ocultos das outras pessoas; pensar é um assunto privado e oculto. Ainda assim, os modos como as pessoas pensam e as ferramentas psicológicas que elas utilizam ao pensar são

resultados de construção cultural. Os processos do pensamento estão historicamente baseados nas relações sociais com os outros e com o ambiente.

A análise da aprendizagem de um indivíduo, a partir de sua “atitude”, de seus “estilos” de uso das TDIC e interações em um ambiente virtual, não impedirá a compreensão das implicações de seus pensamentos e ações junto a esse meio ao favorecer a constituição de um AVA e constituir-se, uma vez que, “é no pensamento humano que o social e o pessoal encontram-se unidos dentro de um processo cultural (semiótico) de construir sentido do mundo e de si mesmo” (VALSINER; 2012, p. 231).

Nesse processo cultural de construção, de coconstrução de conhecimento, do mundo e de si mesmo, ressaltamos que, segundo Valsiner (2012, p. 283), “seres humanos estão envolvidos em constante reconstrução de seus mundos intrapsicológicos pela constante troca de materiais perceptivos e semióticos com o ambiente”. Devido a quantidade de materiais (informações) enviados em um ambiente virtual, a aprendizagem de um indivíduo pode ser analisada por meio de um sistema composto por dois movimentos que atuam como “filtros” pois, selecionam as informações que são recebidas e as que serão enviadas de volta ao ambiente como devolutiva (resposta e/ou ideias) ou desafio (questionamentos e/ou ideias). Esses movimentos são identificados como internalização e externalização.

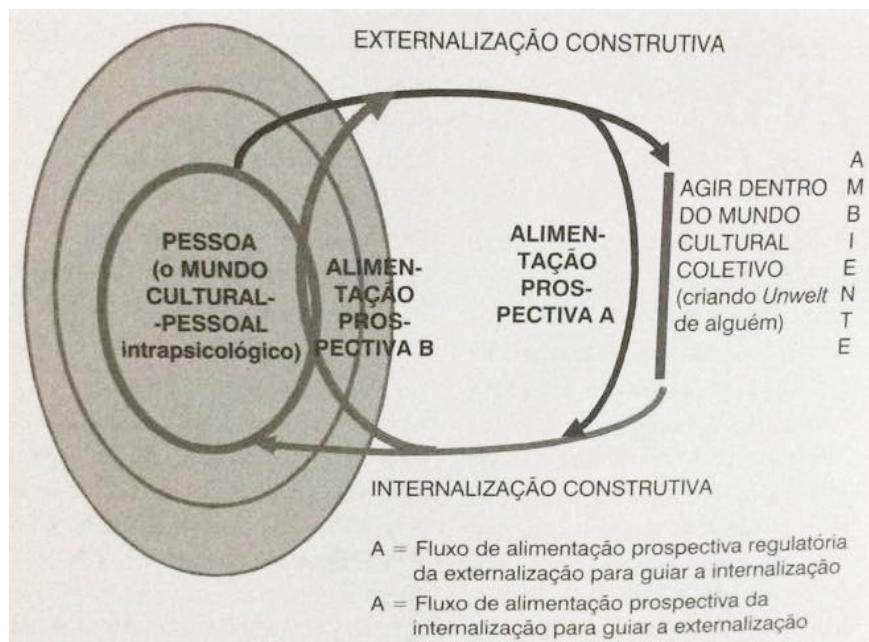
Segundo Valsiner (2012, p. 283),

Internalização é o processo de análise dos materiais semióticos existentes externamente e de sua síntese sob uma nova forma dentro do domínio intrapsicológico [...] é um processo construtivo, transformando o material externo em uma forma internamente diversa. [...] Externalização é o processo de análise dos materiais pessoal-culturais intrapsicologicamente existentes (subjetivos), durante sua transposição do interior da pessoa para o seu exterior, e a modificação do ambiente externo como uma forma de nova síntese desses materiais.

Compreendemos que a internalização e a externalização são processos interdependentes e que auxiliam na compreensão e análise do processo de aprendizagem por um indivíduo. Dessa forma, o resultado de um movimento de externalização poderá provocar um movimento de internalização e vice e versa, do próprio indivíduo e/ou de outros, pois como podemos observar na Figura G, a seguir, “as sínteses produzidas no âmbito das ações da pessoa dentro do ambiente são

novas em relação aos estados prévios do ambiente, e são diferentes dos materiais intrapsicológicos” (VALSINER, 2012, p. 283).

Figura G – Movimento da Internalização e Externalização

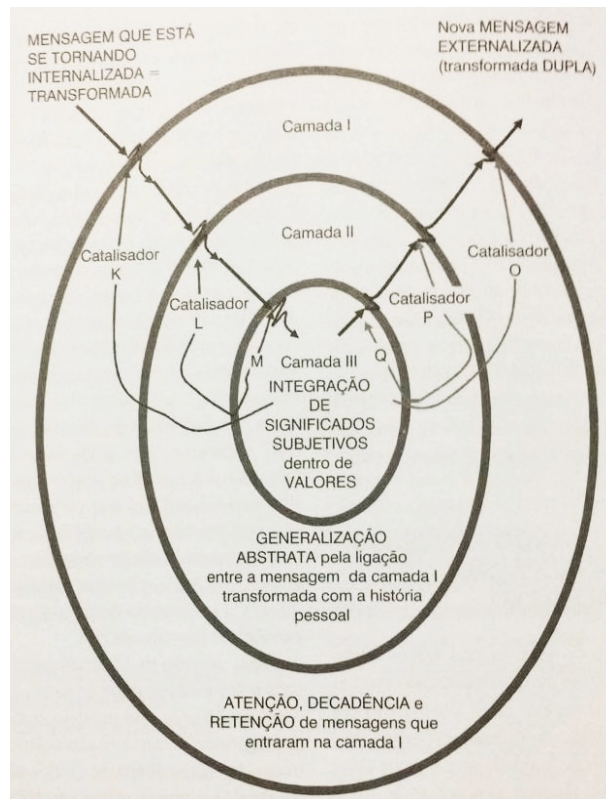


Fonte: Valsiner (2012, p. 284)

Na Figura G podemos observar a interdependência dos movimentos de internalização e de externalização. A cada movimento haverá uma “alimentação” das informações como resultado das ações do indivíduo no mundo cultural e das respostas que estas ações provocam no próprio indivíduo, constantemente. Esse movimento não será circular, em um mesmo nível, uma vez que cada ação do indivíduo causará consequências diferentes das ações anteriores. Logo, tais movimentos são identificados por Valsiner (2012) como construtivos, uma vez que se trata de um processo de coconstrução, de construir conhecimento individualmente e com os outros.

Para compreendermos um pouco mais sobre a relação entre os movimentos de internalização e a externalização, Valsiner (2012) nos apresenta um modelo com alguns elementos dessa relação e dos próprios movimentos, como podemos observar na Figura H.

Figura H – Internalização e Externalização e suas camadas



Fonte: Valsiner (2012, p. 288)

Nesse modelo, apresentado por Valsiner (2012), podemos observar os movimentos de internalização e externalização, do envio e recebimento (ou vice-versa) de uma mensagem (informações) e a existência de três fronteiras que determinam três camadas (níveis). A passagem da mensagem (informações) por essas fronteiras é determinada por catalisadores que caracterizam os movimentos de internalização e externalização. Esse catalisador deve ser compreendido como os conhecimentos anteriormente construídos pelo indivíduo em sua relação com o mundo e, dessa forma, interferirá nas ações e estratégias do indivíduo durante a resolução de novas situações/tarefas/problemas.

A relação desses elementos (movimentos, catalisadores e camadas) com a coconstrução de conhecimento em um ambiente virtual, pode ser compreendida considerando que todas as mensagens enviadas nesse ambiente estarão disponíveis para serem acessadas pelos indivíduos. No entanto, ao analisarmos o início desse processo de coconstrução, a partir de um indivíduo, haverá um catalisador que permitirá que apenas partes dessa mensagem cheguem à Camada

I, pois esse atuará na seleção de apenas algumas informações, trechos dessa mensagem, ou até mesmo, em sua totalidade.

Ao adentrar na Camada I, essas informações já podem ser consideradas como internalizadas pelo indivíduo, uma vez que são reconhecidas por seu sistema intrapsicológico, apesar de ainda não estarem integradas a esse sistema. Para que ocorra essa integração, outro catalisador é utilizado pelo indivíduo, permitindo que a informação adentre na Camada II. Dessa forma, a informação se torna generalizada, modificada, ao compreendermos que nessa camada a transformação é uma consequência da história pessoal, dos processos construtivos anteriores. Na Camada II o movimento de internalização ainda está ocorrendo, porém, pode ser interrompido pelo catalisador existente na fronteira dessa camada. Nesse movimento de internalização, o indivíduo poderá externalizar alguma informação, demonstrando como informações da mensagem inicial foram compreendidas.

Para que as informações se articulem ao sistema intrapsicológico, será necessário observarmos a necessidade de um terceiro catalisador, que permitirá que essas informações, generalizadas e alteradas pelo histórico pessoal, seja integrada ao sistema de valores do indivíduo, de suas relações com o ambiente. Esse sistema de valores pode ser compreendido como um sistema pessoal de sentidos e significados, de subjetivações, ou seja, é o resultado do processo de coconstrução de conhecimento aliados à aplicação desse conhecimento à vida do indivíduo em sociedade.

Ao abordarmos as fronteiras, catalisadores e camadas, apresentamos a internalização como processo de subjetivação de mensagens, de coconstrução de conhecimento. Mas, além disso, a externalização tem a mesma importância, uma vez que o indivíduo estando em um processo construtivo, de coconstrução de conhecimento, será por meio da externalização, com sentido oposto ao movimento da internalização, que esse mesmo indivíduo terá condições de atuar em um coletivo-cultural, gerando um movimento cíclico e jamais repetitivo. Será, também, por meio das externalizações, de mensagens enviadas ao ambiente virtual, que teremos condições de analisar esse processo de coconstrução de conhecimento.

Para compreendermos como os movimentos de internalização e externalização podem auxiliar na análise de processos de aprendizagem de indivíduos em um ambiente virtual, ressaltamos que o “Estar Junto Virtual Ampliado” discute e propõe um curso/disciplina, na modalidade a distância, que é proposto e

desenvolvido considerando as “atitudes” e os “estilos” de uso de TDIC em ambientes virtuais. Nesse caso, as tarefas planejadas e acompanhadas pelo professor e desenvolvidas pelos estudantes nesses ambientes podem ser, prioritariamente, a partir do uso dessas tecnologias.

A partir disso, pode-se considerar que para analisar como ocorre o processo de coconstrução de conhecimento na EaD com o uso de TDIC, devemos identificar os movimentos de internalização e externalização que estarão articulados às ações do próprio estudante, do professor e desse meio social. O professor também faz parte desse meio social, no entanto, destacamos sua influência em relação ao meio social, uma vez que estamos analisando o processo de aprendizagem em uma atividade pedagógica (processo de ensino), de educação formal, e o papel do professor é fundamental para que se estabeleça tal processo.

Logo, se os estudantes e professores utilizam as TDIC na EaD, prioritariamente, apenas para a comunicação, estamos limitando o potencial de uso dessas tecnologias para a coconstrução de conhecimento. Além de enviar e receber mensagens (informações), as TDIC, na EaD, podem ser usadas para que o estudante possa interagir, dar movimento às mensagens (informações) enviadas por meio da internalização e externalização, vivenciar situações de desequilíbrio cognitivo, ser desafiado pelo professor e por outros, compartilhar informações e ideias, criar novas estratégias de uso dessas tecnologias e de resolução de tarefas, entre outras ações.

Dessa forma, ao enviar e receber mensagens (informações), a partir do uso das TDIC, estudantes e professores, organizando-se e interagindo-se entre si em um ambiente virtual, terão acesso à parte dos registros (externalização) que indicarão os possíveis conhecimentos que foram momentaneamente construídos (internalização), mas que permanecem em construção, ao considerarmos a possibilidade de novas tarefas que proporcionarão outros desequilíbrios cognitivos, reiniciando o movimento de construir conhecimento com os outros e consigo, para si e para o mundo.

@Pergunta:

Do individual ao coletivo, do coletivo ao individual: como podemos observar os movimentos de aprendizagem a partir de ações didático-pedagógicas propostas na perspectiva da coconstrução de conhecimentos?

@O Caminho

#Preparação

Para Iniciar a Viagem: traçando caminhos e arrumando as malas

Para responder a nossa questão de pesquisa foi preciso traçar um caminho! Optamos por produzir dados a partir do desenvolvimento de uma disciplina de um curso de Licenciatura em Matemática, na modalidade a distância. No entanto, antes, durante e depois da produção desses dados, realizamos estudos sobre o processo de construção de conhecimento; a relação social entre indivíduos e a coconstrução de conhecimentos, em uma perspectiva da Psicologia Cultural; e o planejamento, estruturação e organização de ambientes virtuais que podem favorecer a interação e a aprendizagem com o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação.

Mas antes de continuarmos, precisamos falar sobre um ponto muito importante: o uso das expressões “tecnologias digitais” (TD) e “tecnologias digitais de informação e comunicação” (TDIC). Em nossa pesquisa, TD e TDIC não são sinônimos, uma não pode substituir a outra, apesar da relação de dependência entre ambas.

Em nossa pesquisa, a expressão TD é utilizada para identificar os equipamentos eletroeletrônicos e digitais que permitem a transformação da linguagem oral e/ou escrita em linguagem digital, a partir da codificação e decodificação usando números (zero e um). Por outro lado, as TDIC são os softwares/aplicativos que permitem a transposição da linguagem escrita e/ou oral para a linguagem digital. Nesse caso, a linguagem digital toma forma, constrói-se e permite-se desconstruir, promovendo a comunicação, o diálogo e, preferencialmente, a interação entre indivíduos.

Continuando! Para a elaboração de uma proposta de ensino, visando a produção e análise de dados, destacamos que essa pesquisa foi desenvolvida na perspectiva interpretacionista, numa abordagem qualitativa, por considerarmos que estudantes e professores, em um ambiente virtual de aprendizagem (AVA), estão em ação/movimento em diferentes ambientes virtuais e, dessa forma, agem de acordo com os sentidos e significados que constroem para os objetos/tarefas com os

quais interagem, mesmo que esses objetos sejam, inclusive, outros indivíduos. Neste sentido, acreditamos que esse processo de significação é, também, um processo constante de formação, pois segundo Haguette (1995, p. 36),

O sentido dos objetos para uma pessoa surge fundamentalmente da maneira como eles lhe são definidos por outras pessoas que com ela interagem, consistindo o meio circundante de qualquer pessoa, unicamente dos objetos que esta pessoa reconhece. Os objetos - em termos de seus sentidos - são criações sociais, ou seja, são formados a partir do processo de definição e interpretação através da interação humana. A vida de um grupo humano [...] representa um vasto processo de formação, sustentação e transformação de objetos, na medida em que seus sentidos se modificam, modificando o mundo das pessoas.

A partir da afirmação dessa pesquisadora, consideramos os conceitos matemáticos presentes nas atividades propostas nos ambientes virtuais da disciplina, a partir de suas propriedades e representações, como sendo os objetos nesse processo de significação e, conseqüentemente, partindo não apenas do reconhecimento, manipulação e interpretação, mas também das ações de interação com os demais participantes e TDIC utilizadas nesses ambientes virtuais. Portanto, em nossa pesquisa, observamos que toda experiência humana é mediada por processos de interpretação e, sendo assim, existem “múltiplas formas de interpretar as experiências, em função das interações com os outros, e de que a realidade não é mais do que o significado de nossas experiências, [...] ela é socialmente construída” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 54).

Além disso, a interpretação e o significado atribuídos às experiências dos sujeitos em seus contextos sociais constituirão essa própria experiência, pois o objetivo dos pesquisadores nas ciências sociais é, segundo Chizzotti (1994, p. 93),

[...] buscar o significado que as pessoas dão ao seu mundo e às suas práticas, ou seja, a toda a soma total de objetos e dos acontecimentos do mundo cultural e social criados pelo pensamento de senso comum dos homens, vivendo numerosas interações sociais. Cabe aos pesquisadores identificar e descrever as práticas e os significados sociais [...], de compreender como elas se dão no contexto dos sujeitos que as praticam.

Mas, para analisarmos esse processo de significação, a partir da interpretação e comunicação entre indivíduos em um determinado contexto (presencial ou virtual), compreendendo as práticas sociais envolvidas nesse processo de interação, devemos considerar também que, segundo Martucci (2001, p. 167), “as pessoas são seres simbólicos que criam ativamente seu mundo de

significados através da interpretação, não é um ato autônomo, mas sim, coletivo”. Neste caso, para esta pesquisadora, os indivíduos estabelecem movimentos de interpretação a partir da relação com outros indivíduos e TDIC, ou seja, como mencionado anteriormente, o processo de significação se estabelece a partir das interações e, no caso dessa pesquisa, das ações de interação que se utilizam de TD, TDIC e linguagem digital para estabelecer comunicação entre os indivíduos presentes nos ambientes virtuais da disciplina e, para além disso, construir conhecimento matemático.

Dessa forma, os dados foram produzidos a partir da identificação e descrição das ações das estudantes matriculadas e do professor da disciplina de “Instrumentação para a Pesquisa e Prática de Ensino em Matemática III”, do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, na modalidade a distância, sendo esse o “Contexto” de nossa pesquisa.

Em relação aos procedimentos para produção e análise de dados, em pesquisas na abordagem qualitativa, na perspectiva interpretacionista, considera-se o contexto social pesquisado e todas as suas implicações, pois segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 16),

[...] os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico. As questões a investigar não se estabelecem mediante a operacionalização de variáveis, sendo, outrossim, formuladas com o objetivo de investigar os fenômenos em toda a sua complexidade e em contexto natural.

Além disso, seguindo essa perspectiva, os pesquisadores podem selecionar alguns aspectos mais relevantes para responder à questão de pesquisa previamente estabelecida e consideram que não há a necessidade de se testar hipóteses⁷, mas de verificar se as hipóteses elencadas inicialmente constituem, em parte, o objeto pesquisado. Nesse sentido, há uma busca pela “compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 16).

Ainda, segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 47-50), indicamos que pesquisas desenvolvidas em uma perspectiva interpretacionista, seguindo uma abordagem qualitativa, apresentam algumas características, tais como:

⁷ Consideramos nessa pesquisa que as hipóteses são “verdades provisórias”, reflexões acerca da temática e do contexto que envolvem o objeto e a questão de pesquisa.

- ✓ Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador do instrumento principal.
- ✓ A investigação qualitativa é descritiva.
- ✓ Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos.
- ✓ Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva.
- ✓ O significado é de importância vital na abordagem qualitativa.

Seguindo estas características, consideramos como contexto os ambientes virtuais propostos para o desenvolvimento da disciplina, os estudantes e o professor. Os dados foram produzidos e retirados no formato de textos, imagens (print screen de telas) e transcrição de material audiovisual (gravações de áudio e/ou vídeo) das aulas desenvolvidas nos ambientes virtuais da disciplina.

A análise dos dados foi realizada a partir de ações ocorridas nos ambientes virtuais da disciplina, considerando as características da abordagem do “Estar Junto Virtual Ampliado”, sendo que essa abordagem foi construída a partir de alguns pressupostos teóricos que foram “A bússola” de nossa pesquisa.

@Pergunta:

Você já conhecia a perspectiva interpretacionista para o desenvolvimento de pesquisas qualitativas? Compartilhe conosco outras referências e suas impressões sobre essa perspectiva teórico-metodológica para pesquisas na área das Ciências Humanas.

#Contexto

Quem esteve conosco durante essa viagem?

Os dados analisados em nossa pesquisa foram produzidos a partir do desenvolvimento da disciplina “Instrumentação para a Pesquisa e Prática de Ensino em Matemática III”, do curso de Licenciatura em Matemática, ofertado na modalidade a distância, pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, durante o 1º semestre de 2016. A turma de alunas da disciplina foi formada por oito estudantes que estavam regularmente matriculadas, no 6º semestre do referido curso.

A escolha desse curso e disciplina para a produção de dados deve-se a dois fatores: a abertura pela professora oficial da disciplina, orientadora dessa tese, para a realização da pesquisa nesta turma e disciplina, realizando planejamentos em parceria e oportunizando para que a docência fosse realizada pelo autor da tese; esse fator se articulou com a formação inicial em Licenciatura em Matemática do autor dessa tese e com a temática de Formação Inicial de Professores a distância.

Conforme Projeto Político Pedagógico do Curso, apresentado a partir da Resolução nº 325, de 12 de dezembro de 2012, as disciplinas de Instrumentação para a Pesquisa e Prática de Ensino em Matemática I, II, III e IV são ofertadas no 1º, 2º, 3º e 4º ano letivo, respectivamente, devem ser apresentadas como

[...] instrumento de integração teórica-prática do currículo; instrumento de integração gradativa do acadêmico à realidade social, econômica e pedagógica do trabalho educativo; instrumento de iniciação à pesquisa; e instrumento de reflexão sobre os diversos aspectos da realidade escolar (UFMS; 2012, p. 280).

Em relação aos fundamentos da disciplina escolhida, destacamos que na ementa constam os temas e as bibliografias (básica e complementar) que devem nortear as atividades propostas, como sendo,

Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio; A matemática no Ensino Médio (conteúdo: preparação de aulas, materiais didáticos e avaliações); Uso de novas tecnologias no ensino médio (Graphequation, Graphmatica, Cabri-Géomètre, Logo...); Análise de livros didáticos e Geometria básica.
Bibliografia Básica: Geometria Euclidiana Plana, 1-01-1995 BARBOSA, J.L.M. Estratégias de Ensino de Geometria em Livros Didáticos de Matemática em Nível de 5ª a 8ª Série do Ensino Fundamental Emanped, 01-01-2006 PAIS,

L.C. Raciocínio Dedutivo do Ensino da Geometria, 5 01-01-1990 VIANNA, C.C. e TEIXEIRA, M.T.

Bibliografia Complementar: Tendências no Ensino de Geometria: um Olhar para os Anais dos Encontros Paulista de Educação Matemática, UNICAMP, 01-01-2007 CARNEIRO, R.F. e DÉCHEN, T. (UFMS, 2012, p. 294).

A partir disso, para o planejamento e desenvolvimento das aulas, com a elaboração das tarefas propostas na disciplina, observamos que o Projeto Pedagógico do curso indica que “cada aula desenvolve-se a partir de uma estrutura com etapas bem definidas que favorecem a construção do conhecimento, o desenvolvimento das operações mentais [...] e a aplicação dos conhecimentos” (UFMS, 2012, p. 285).

Dessa forma, os temas devem ser organizados e apresentados considerando a articulação entre teoria e prática aliada a reflexão sobre as ações de ensino discutidas em outras disciplinas do curso pois, espera-se que o egresso tenha

[...] além do domínio do conteúdo matemático, conhecimentos sobre articulações existentes entre os vários campos da Matemática; uma formação pedagógica voltada para o ensino de matemática; uma compreensão de contextos histórico e sociocultural em que a matemática e seus futuros alunos estão situados; visão do seu papel social de educador e capacidade de se inserir em diversas realidades com sensibilidades para interpretar as ações dos educandos; visão da contribuição que a aprendizagem da Matemática pode oferecer à formação dos indivíduos para o exercício da cidadania (UFMS, 2012, p. 288).

Além disso, as disciplinas desse curso devem favorecer a formação de professores de matemática que, atuando em escolas da Educação Básica, possam

[...] analisar e selecionar material didático e elaborar propostas alternativas; elaborar e desenvolver projetos didáticos; planejar cursos com criatividade e adaptar métodos pedagógicos; compreender, criticar e utilizar novas ideias e tecnologias no ensino de matemática; trabalhar com conceitos abstratos na resolução de problemas; incentivar o aprendizado continuado da Matemática; trabalhar em equipes multidisciplinares (UFMS, 2012, p. 289).

Portanto, ao considerarmos os fundamentos e a ementa da disciplina, especificamente em relação a essa disciplina, desenvolvemos tarefas com o intuito de mobilizar e oportunizar a construção de conhecimentos pedagógicos e matemáticos a partir da relação entre teoria e prática, uma vez que a proposta da disciplina contempla discussões sobre o planejamento de aulas para estudantes do Ensino Médio, a integração de TDIC para o ensino de matemática, bem como conceitos e propriedades de Geometria Básica.

A proposta elaborada para essa disciplina, a partir da abordagem do “Estar Junto Virtual Ampliado”, considerou a formação de professores de matemática críticos e reflexivos em relação a sua própria prática. Com isso, as tarefas desenvolvidas buscavam mobilizar os futuros professores para que pudessem “atuar de forma autônoma e criativa diante dos desafios pedagógicos do mundo contemporâneo” (UFMS, 2012, p. 288).

Ressaltamos que apenas os dados produzidos sobre os ambientes virtuais da disciplina, a interação e a atitude das alunas e do professor, bem como os estilos de uso desses ambientes virtuais e a construção individual e coletiva de conhecimentos matemáticos das estudantes foram objetos de análises nessa pesquisa. Apesar disso, indicamos que, futuramente, os dados produzidos sobre conhecimentos pedagógicos poderão ser objetos de análise de novas pesquisas ou produções científicas.

Em relação a essas estudantes, destacamos no Quadro C algumas informações que acreditamos ser relevantes para compreender o perfil de cada uma delas.

Quadro C – Perfil das estudantes matriculadas na disciplina

Nome	Idade	Já havia feito alguma graduação? Qual?	Estava trabalhando durante o curso? (função/carga horária)
Aluna A	29 anos	Não	Sim, Estagiária (4h30min/dia)
Aluna B	25 anos	Não	Sim, Assistente Administrativa (6h/dia)
Aluna C	27 anos	Não	Sim, Assistente Administrativa (6h/dia)
Aluna D	31 anos	Sim, Análise de Sistemas	Sim, Maquiadora (8h/dia)
Aluna E	34 anos	Sim, Pedagogia	Sim, Professora dos Anos Iniciais (8h/dia)
Aluna F	26 anos	Não	Sim, Professora dos Anos Iniciais (4h/dia)

Aluna G	34 anos	Não	Sim, Professora dos Anos Iniciais (4h/dia)
Aluna H	33 anos	Não	Sim, Professora dos Anos Iniciais (6h/dia)

Fonte: Autores

A partir dos dados do Quadro C, podemos observar que a média da idade é de vinte e nove anos, seis estavam cursando a sua primeira graduação e todas estavam trabalhando, com uma média de 5h48min/dia, sendo que cinco delas atuavam como professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Como a disciplina tinha uma carga horária de 102 h/a e seria desenvolvida ao longo de cinco semanas, a dedicação para a realização das tarefas deveria ser, em média, de 20h24min/semana (média de 2h54min/dia).

Além de destacarmos essas informações em relação à identificação das estudantes, apresentamos no Quadro D alguns dados relevantes para analisarmos o desempenho e/ou o envolvimento dessas estudantes nessa disciplina. Esses dados foram coletados via questionário eletrônico, após o término da disciplina.

Quadro D – Perfil das estudantes matriculadas na disciplina quanto ao acesso e realização de tarefas em EaD

Nome	Primeiro curso na EaD?	Dias da Semana dedicados para acesso ao AVA da disciplina	Carga Horária dedicada à disciplina	Local de Acesso	Equipamentos usados para realização de atividades
Aluna A	Sim	3ª feira, 5ª feira, 6ª feira e domingo	entre 1 e 2 horas por dia	Casa	Notebook, celular e tablet
Aluna B	Não	2ª feira	entre 1 e 2 horas por dia	Casa	Desktop, notebook, celular e tablet
Aluna C	Sim	2ª feira, 6ª feira e sábado	entre 1 e 2 horas por dia	Casa	Desktop e notebook
Aluna D	Sim	2ª feira, 3ª feira, 6ª feira, sábado e domingo	entre 1 e 2 horas por dia	Casa	Notebook
Aluna E	Sim	sábado e domingo	mais de 4 horas por dia	Casa	Notebook

Aluna F	Sim	6ª feira e sábado	menos de 1 hora por dia	Casa de amigo(a)	Notebook
Aluna G	Sim	sábado e domingo	entre 1 e 2 horas por dia	Casa	Notebook e celular
Aluna H	Sim	5ª feira, 6ª feira, sábado e domingo	entre 1 e 2 horas por dia	Casa e Polo Presencial	Notebook e celular

Fonte: Autores

De acordo com os dados do Quadro D, podemos observar que o curso foi a primeira experiência na EaD de sete entre as oito estudantes matriculadas na disciplina, e que a média de dias dedicados para acesso aos ambientes virtuais e desenvolvimento das tarefas foi de, aproximadamente, três dias/semana, concentrando-se na 6ª feira, sábado e domingo. Destacamos que, de acordo com a proposta de desenvolvimento da disciplina, o encontro síncrono (on-line e ao mesmo tempo), ocorria na 6ª feira e as tarefas deveriam ser finalizadas até o domingo. Portanto, fica evidente que a concentração de acessos no final de semana (a partir de 6ª feira) ocorria devido à participação na webconferência, que era um dos critérios de avaliação, bem como a finalização das tarefas da semana.

Além disso, observamos que a maioria, seis entre as oito estudantes, acessavam os ambientes virtuais da disciplina por um tempo que variava entre 1 e 2 horas/dia, apenas uma estudante indicou um tempo maior de 4 horas/por dia e uma outra indicou menos de 1 hora/dia.

Considerando a média de dias da semana e carga horária dedicados ao acesso e desenvolvimento das atividades (3 dias/semana e 7 horas/semana), evidenciamos que a maioria das estudantes acessaram pouco os ambientes virtuais e, dessa forma, a maior parte do tempo foi dedicado para o desenvolvimento das tarefas fora dos ambientes. No entanto, destacamos que foram analisadas as atitudes das estudantes em alguns dos ambientes da disciplina e que, além de sua presença, outros fatores são determinantes para a identificação da atitude de cada uma delas.

Outros dados que destacamos foram o local e os equipamentos digitais utilizados pelas estudantes para acessar os ambientes virtuais e as tarefas referentes à disciplina. Entre as oito estudantes, sete acessaram de casa, sendo que uma delas também acessou do Polo de Apoio Presencial. Apenas uma estudante não tinha internet em sua casa e, dessa forma, acessou da casa de uma amiga, que

também era uma estudante. Essa discente poderia acessar os ambientes virtuais da disciplina do Polo de Apoio Presencial, no entanto, morava em uma cidade próxima e o deslocamento era inviável (74 km de distância).

Destacamos ainda que todas as estudantes usaram com mais frequência o notebook, mas que outros equipamentos também foram utilizados, tais como celular (quatro estudantes), tablet (duas estudantes) e desktop (duas estudantes). Consideramos que o notebook foi o equipamento digital mais utilizado, por que suas características físicas (teclado, tamanho da tela, entre outros) e mobilidade facilitavam o acesso e produção das tarefas. Porém, ressaltamos a necessidade de se planejar/configurar os ambientes virtuais para que sejam acessíveis, usuais, intuitivos, inclusive, por meio de outras tecnologias digitais móveis, tais como o celular e o tablet.

A professora responsável pela disciplina foi a Profa. Dra. Suely Scherer, orientadora dessa pesquisa. E, para atender aos objetivos dessa pesquisa, o autor dessa tese assumiu o papel de professor em todas as ações desenvolvidas com as alunas nos espaços virtuais da disciplina. O planejamento, considerando a organização dos “Espaços” e a elaboração das “Tarefas” propostas, foi realizado em uma parceria entre orientando e orientadora, como comentado anteriormente.

@Pergunta:

Considerando a proposta do curso/disciplinas e o perfil das estudantes que participaram dessa pesquisa, quais elementos precisariam ser considerados tanto para a proposição da disciplina, quanto para a análise da aprendizagem desse grupo?

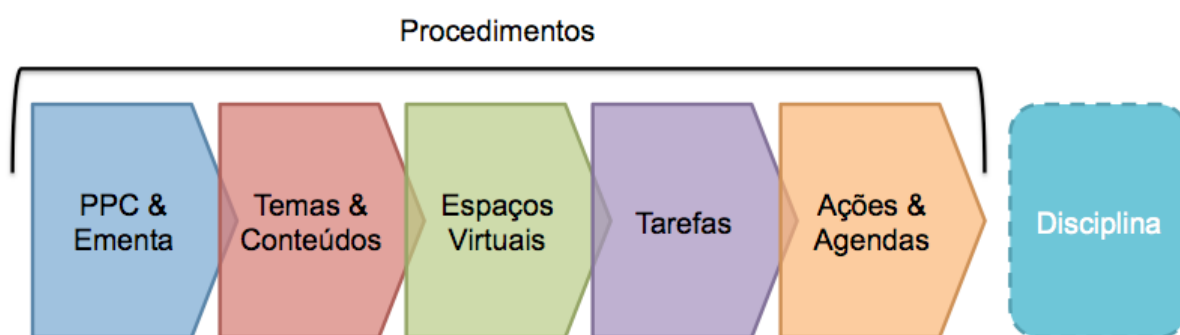
#Um Design para a Disciplina

O desafio de planejar para a EaD

Para o desenvolvimento da disciplina planejamos as aulas e elaboramos tarefas matemáticas seguindo a abordagem do “Estar Junto Virtual Ampliado” (“EJVA”) e da “Construção Individual e Coletiva” de conhecimentos.

O planejamento das aulas; com a identificação das ações, elaboração das tarefas matemáticas e a organização das Agendas; seguiram os procedimentos, conforme Figura I:

Figura I – Procedimentos adotados para planejamento da disciplina



Fonte: Autores

- 1º. Leitura do Projeto Pedagógico do Curso e da Ementa da disciplina: análise dos objetivos e das referências bibliográficas (básica e complementar), observando objetivos e perfil e do egresso.
- 2º. Análise dos temas pedagógicos e conteúdos matemáticos: identificação dos objetivos matemáticos (conceitos e propriedades) e dos objetivos pedagógicos que poderiam ser abordados considerando a Ementa da disciplina.
- 3º. Identificação dos espaços virtuais: análise das tecnologias digitais de informação e comunicação que poderiam ser utilizadas para possibilitar a interação entre estudantes, estudantes e professor e com o objeto em estudo, a partir das tarefas propostas.
- 4º. Identificação das Tarefas (pedagógicas e matemáticas): elaboração das tarefas, indicando objetivo, enunciado (problemática) e critérios de

avaliação.

- 5º. Organização das ações e das “Agendas”: identificação dos períodos para o desenvolvimento das tarefas, e datas e horários para os encontros síncronos previstos para a discussão das propostas de resolução das tarefas matemáticas.

Ao seguirmos esses procedimentos para o planejamento da disciplina, ficamos atentos a proposição de ações de ensino que poderiam possibilitar ações de aprendizagem, individual e coletiva, de acordo com a abordagem do “Estar Junto Virtual Ampliado”. Ressaltamos que inicialmente esses procedimentos foram seguidos linearmente, porém, com o desenvolvimento da disciplina, tarefas, temas e conteúdos, espaços virtuais, ações e agendas foram replanejadas, alteradas, a partir do contexto, das ações, das dificuldades e das possibilidades que surgiram a partir da interação com as estudantes, de forma muito integrada, sem sequências. É importante que ocorra esse movimento de alteração, pois assim, estamos considerando as singularidades de cada estudante, do grupo.

A partir disso, em nossa pesquisa, as ações, temas e conteúdos foram organizados por semana de aula, totalizando cinco semanas. Em cada semana foram propostas duas tarefas com finalidades distintas, porém, relacionadas. Uma das tarefas era o estudo prévio de algum conteúdo matemático, enquanto na outra a proposta era discutir algumas questões pedagógicas relacionadas a esse conteúdo matemático. No Quadro E, a seguir, apresentamos informações das temáticas abordadas nas tarefas da disciplina, por semana, identificando apenas aquelas em que envolvem conhecimento matemático, por ser o foco da análise de dados desta tese.

Quadro E – Conteúdos das tarefas matemáticas propostas na disciplina

Semana	Agenda	Período	Temas e Tarefas
1ª	1ª	19/02 a 27/02	Tema: "A matemática no Ensino Médio: conteúdo – Função do 1º Grau" Tarefa 2 – Função do 1º Grau
2ª	2ª	02/03 a 08/03	Tema: "A matemática no Ensino Médio: conteúdo – Função do 2º Grau" Tarefa 4 – Função do 2º Grau
3ª	3ª	09/03 a 15/03	Tema: “Crescimento e Decrescimento de funções: uma questão de ponto de vista?” Tarefa 6 – Funções

4ª	4ª	16/03 a 22/03	Tema: "A matemática no Ensino Médio: conteúdo – Função do 2º Grau" Tarefa 7 – Função do 2º Grau: crescimento e decrescimento
5ª	5ª	23/03 a 02/04	Tema: "A matemática no Ensino Médio: estudo analítico da circunferência" Tarefa 10 – Smiles e Matemática

Fonte: Autores

A seguir, apresentaremos as tarefas matemáticas propostas, indicando o objetivo de aprendizagem, a contextualização/problematização e os critérios de avaliação.

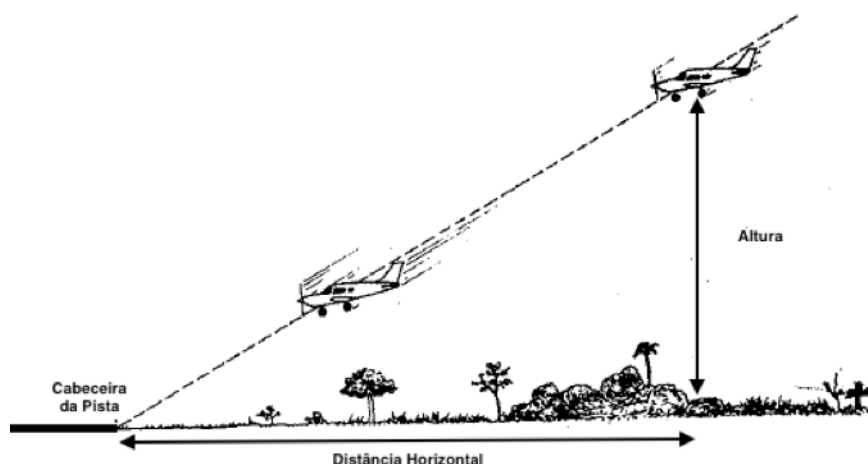
Tarefa 2 - Função do 1º Grau (VMTcG)

Nessa tarefa, as estudantes e o professor estudaram o conteúdo “Função do 1º Grau” a partir da identificação de pontos, de equações de retas, dos coeficientes angular e linear, e da análise da relação entre as representações algébrica (coeficientes) e geométrica (retas) desse tipo de função. O que se esperava é que a proposta de resolução da problemática fosse feita considerando o conceito e as propriedades desse conteúdo matemático. No entanto, é possível obter as respostas usando conceitos e propriedades de geometria plana. Nesse caso, o professor deve redirecionar as estudantes para o uso de propriedades da Função do 1º Grau, articulando os conhecimentos apresentados pelas estudantes durante o desenvolvimento dessa tarefa.

Objetivo: Identificar as representações algébrica e geométrica de uma Função do 1º Grau e algumas de suas propriedades.

Análise a situação proposta:

A pista de pouso no Aeroporto Internacional de Taboquinha tem 5.000 m e, de acordo com a Torre de Controle do aeroporto, há três aeronaves se aproximando para o pouso de acordo com as seguintes informações:



Aeronave A

1º Contato:

Distância horizontal da cabeceira da pista: 4 km

Altura: 2 km

2º Contato:

Distância horizontal da cabeceira da pista: 1,5 km

Altura: 1 km

Aeronave B

1º Contato:

Distância horizontal da cabeceira da pista: 5 km

Altura: 1,5 km

2º Contato:

Distância horizontal da cabeceira da pista: 2 km

Altura: 1 km

Aeronave C

1º Contato:

Distância horizontal da cabeceira da pista: 3 km

Altura: 1,5 km

2º Contato:

Distância horizontal da cabeceira da pista: 1 km

Altura: 1 km

Sobre essa situação e utilizando o "GeoGebra Online" (VMT>1ª Semana>1ª Semana - Tarefa 2), responda as questões no seu "Diário":

- a) A que altura as aeronaves A, B e C estarão assim que estiverem acima da cabeceira da pista?
- b) A que distância da cabeceira da pista as aeronaves A, B e C tocarão o solo?
- c) Se as três aeronaves precisam de, no mínimo, 2.000 m para parar a aeronave em segurança, qual deve ser a mensagem que a Torre de Controle deve enviar para cada um dos pilotos?
- d) Como podemos determinar o ângulo de aproximação das aeronaves A, B e C? Qual foi o ângulo de aproximação das aeronaves A, B e C?
- e) A que altura o avião deve estar ao passar acima da cabeceira da pista para que o ângulo de aproximação seja de 20° , aproximadamente, e toque o solo a 1.000 da cabeceira da pista?

Critérios de Avaliação da Tarefa 2 - Função do 1º Grau

- 1 - Estabeleceu, no mínimo, 2 (duas) relações entre a situação-problema e suas possíveis representações geométrica e algébrica no GeoGebra.
- 2 - Identificou, no mínimo, 3 (três) propriedades da Função do 1º Grau a partir de suas representações geométrica e algébrica.
- 3 - Respondeu corretamente, no mínimo, 4 (quatro) questões da situação-problema.

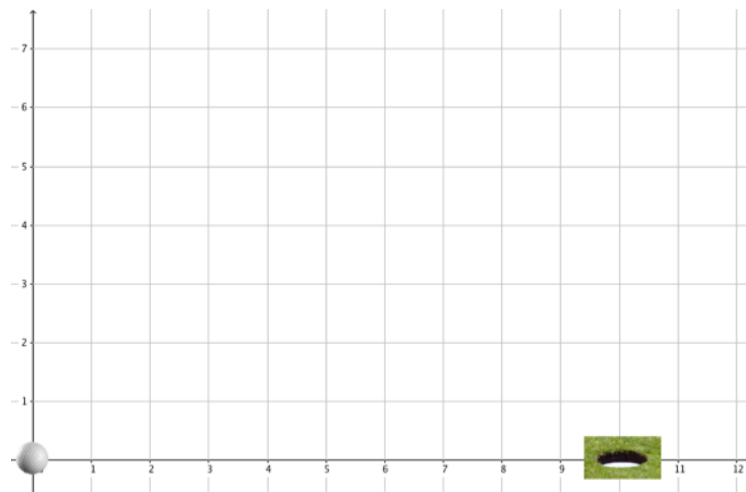
Tarefa 4 - Função do 2º Grau (VMTcG)

Nessa tarefa, esperava-se que as estudantes e o professor estudassem o conteúdo da “Função do 2º Grau” a partir da identificação de pontos, de equações de parábolas e da análise da relação entre as representações algébrica (coeficientes da função) e geométrica (parábola) desse tipo de função. A proposta de resolução da problemática deve ser feita considerando o conceito e as propriedades desse conteúdo matemático.

Objetivo: Identificar as representações algébrica e geométrica de uma Função do 2º Grau e algumas de suas propriedades.

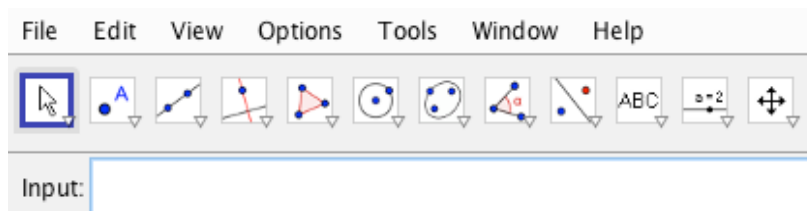
Golfe é um esporte no qual os jogadores usam diversos tipos de tacos para

arremessar uma pequena bola cuja trajetória forma uma curva no ar, numa série de buracos, numa vasta extensão de terreno, usando o menor número possível de tacadas. Desprezando a resistência do ar e qualquer outro tipo de interferência, utilizando o "GeoGebra Online" (VMT > 2ª Semana > 2ª Semana - Tarefa 4),



- defina uma possível trajetória da bola que acerte o buraco que está a 10 m de distância.
- defina uma possível trajetória da bola que acerte o buraco que está a 10 m de distância e que sua altura máxima seja de 2,5 m.
- defina uma possível trajetória da bola que caia a 2 m do buraco e que sua altura máxima seja de 4 m.

ATENÇÃO: Para inserir funções no GeoGebra, utilize a caixa de entrada "INPUT", logo abaixo dos botões das ferramentas de desenho.



Para realizar esta tarefa, faça o download do arquivo do GeoGebra Online.
(VMT > 2ª Semana > 2ª Semana - Tarefa 4).

Critérios de Avaliação da Tarefa 4 - Função do 2º Grau

1 - Estabeleceu, no mínimo, 3 (três) relações entre a situação-problema e suas

possíveis representações geométrica e algébrica no GeoGebra.

2 - Identificou, no mínimo, 3 (três) propriedades da Função do 2º Grau a partir de suas representações geométrica e algébrica.

3 - Respondeu corretamente, no mínimo, 2 (duas) questões da situação-problema.

Tarefa 6 – Funções (Messenger, Facebook)

Nessa tarefa, esperava-se que as estudantes e o professor desenvolvessem o conteúdo “Crescimento e Decrescimento de Funções” a partir da identificação de coordenadas de pontos e intervalos, da análise da variação das variáveis (Δx e Δy) entre as coordenadas desses pontos (intervalos). A proposta de discussão dessa problemática deve ser feita considerando o conceito e as propriedades desse conteúdo matemático, partindo de algumas funções conhecidas, nesse caso, Função do 1º Grau.

Objetivo: Identificar os intervalos de crescimento e decrescimento de funções a partir de suas representações algébrica e geométrica.

Nessa tarefa faremos uma discussão sobre o tema “Crescimento e Decrescimento: uma questão de ponto de vista?”. Para isso, iniciaremos nossa discussão respondendo a seguinte provocação: “Como identificar se uma função é crescente e/ou decrescente?”

Critérios de Avaliação da Tarefa 6 – Funções

1 - Contribuiu para o aprofundamento das discussões, apresentando informações sobre o tema do fórum.

2 - Apresentou reflexões pertinentes sobre o tema a partir da articulação das informações apresentadas no fórum.

3 – Cooperou com as reflexões das colegas.

Tarefa 7 – Função do 2º Grau: crescimento e decrescimento (Fórum, Moodle)

Nessa tarefa, esperava-se que as estudantes e o professor desenvolvessem

o tema “Crescimento e Decrescimento de Funções” a partir da identificação de coordenadas de pontos e intervalos, da análise da variação das variáveis (Δx e Δy) entre as coordenadas desses pontos (intervalos). A proposta de discussão dessa problemática deve ser feita considerando o conceito e as propriedades desse conteúdo matemático, partindo de algumas funções conhecidas, nesse caso, Função do 2º Grau.

Objetivo: Identificar os intervalos de crescimento e decrescimento de funções a partir de suas representações algébrica e geométrica.

Neste fórum iremos discutir sobre o crescimento e decrescimento de funções do tipo $y=ax^2+bx+c$. Para realizarmos essa discussão, segue nossos questionamentos:

1. "Como analisar o crescimento e o decrescimento de funções do tipo $y=ax^2+bx+c$?"
2. "A função $y = x^2-5x+6$ é crescente ou decrescente? Por quê?"

ATENÇÃO: Para o envio de mensagens neste fórum, utilizem o botão “Responder” apenas deste tópico.

Critérios de Avaliação da Tarefa 7 – Função do 2º Grau: crescimento e decrescimento

- 1 - Contribuiu para o aprofundamento das discussões, apresentando informações sobre o tema na webconferência e fórum.
- 2 - Apresentou reflexões pertinentes sobre o tema a partir da articulação das informações apresentadas na webconferência e fórum.
- 3 – Cooperou com as reflexões das colegas.

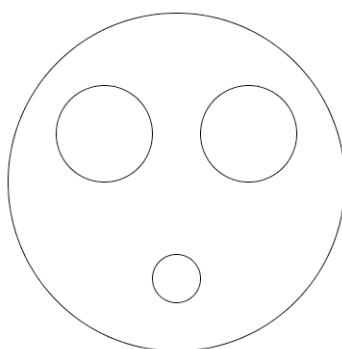
Tarefa 10 – Smiles e Matemática (VMTcG)

Nessa tarefa, esperava-se que as estudantes e o professor desenvolvessem o conteúdo “Circunferências” a partir da identificação de coordenadas de pontos, da representação de circunferências a partir dos recursos de desenho geométrico e/ou equação da circunferência. A proposta de discussão dessa problemática deve ser feita considerando o conceito e as propriedades desse conteúdo matemático

(Equação da Circunferência).

Objetivo: Identificar as representações algébrica e geométrica de uma circunferência e algumas de suas propriedades.

Para a realização dessa tarefa, considere a imagem abaixo:



Agora é a vez de vocês! Construam uma representação dessa imagem usando os recursos do GeoGebra Online.

Antes de iniciarem a produção, não se esqueçam de preencher os seus "Diários".

Critérios de Avaliação da Tarefa 10 – Smiles e Matemática

- 1 - Estabeleceu, no mínimo, 2 (duas) relações entre a situação-problema e suas possíveis representações geométrica e algébrica no GeoGebra.
- 2 - Identificou, no mínimo, 2 (duas) propriedades da Circunferência a partir de suas representações geométrica e algébrica.
- 3 - Construiu corretamente uma representação para a imagem.

Com a proposição dessas tarefas, que deveriam ser desenvolvidas de maneira assíncrona (sem marcação de data e horário), no início da “Agenda”; e síncrona (on-line e ao mesmo tempo), durante a webconferência; além de podermos analisar o processo de aprendizagem de cada aluna, consideramos a elaboração e desenvolvimento da resolução com o uso TDIC que possibilitassem a “construção individual e coletiva” de conhecimento matemático, no caso, o Moodle, o VMTcG e o Facebook. Dessa forma, a partir da resolução dessas tarefas nesses ambientes

virtuais, poderíamos observar contradições e desequilíbrios cognitivos das estudantes, necessários para os movimentos de interação e de construção de conhecimento.

@Pergunta:

O que você achou do desenho da disciplina, dos temas, das tarefas propostas nessa disciplina? Que tal resolver algumas delas no GeoGebra ou, se você for professor, propor a resolução para seus alunos? Aguardamos o seu relato dessa experiência.

#Espaços

Nossos “locais”: os espaços virtuais do AVA

A disciplina foi desenvolvida a partir da articulação de diferentes ambientes virtuais, organizados nas plataformas “Moodle”, *Virtual Math Teams* com GeoGebra (“VMTcG”) e Hangout (webconferência) pois, de acordo com o Projeto Pedagógico do Curso, “para o desenvolvimento das disciplinas serão utilizados recursos de tecnologia da informação/comunicação como recurso didático–pedagógico no desenvolvimento do processo ensino–aprendizagem” (UFMS, 2012, p. 299).

No entanto, além das plataformas citadas anteriormente, outros ambientes virtuais foram utilizados, tais como, o Whatsapp e o Facebook. Ressaltamos que os registros realizados no Whatsapp não foram apresentados e analisados nessa pesquisa uma vez que se constituíram em trocas de informações em relação a disciplina, como combinados, horários, avisos, entre outros. Esse ambiente virtual não foi utilizado para a apresentação e discussão de atividades pedagógicas e matemáticas.

Para a constituição do ambiente virtual de aprendizagem (AVA) da disciplina, destacamos inicialmente que, ao planejar as “Tarefas” que seriam propostas, foi considerado o uso de diferentes ambientes virtuais, possibilitando a diversificação da linguagem digital utilizada tanto na apresentação das tarefas, quanto para a sua resolução. Essa consideração deve-se ao fato de que, segundo Kenski (2007, p. 33), na EaD, a partir do uso de tecnologias digitais (TD)

[...] é possível representar e processar qualquer tipo de informação. Nos ambientes digitais reúnem-se a computação (a informática e suas aplicações), as comunicações (transmissão e recepção de dados, imagens, sons, etc.), e os mais diversos tipos, formas e suportes em que estão disponíveis os conteúdos (livros, filmes, fotos, músicas e textos).

Com a disponibilidade de diferentes plataformas, softwares e aplicativos, cabe ao professor fazer uso dessas tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), uma vez que as informações apresentadas aos estudantes não se resumem a textos escritos. Além disso, a produção individual e coletiva de conhecimento, a partir da manipulação de informações, de tipos de registros, pode e deve ser realizada a partir de diferentes linguagens digitais. Por isso, ressaltamos que,

segundo Ribeiro (2013, p. 27), “[...] o uso da tecnologia [digital] exerce papel determinante nas mãos do professor como instrumento que possa também promover o saber”.

Ao pensar no uso de ambientes virtuais em processos de formação de professores, consideramos que a escola está inserida, faz parte de uma sociedade que está cercada por TD, porém, a maioria delas não está integrada a essa realidade por não fazer o uso dessas TD no cotidiano escolar em uma perspectiva de ensinar e de aprender a partir desse uso. O que encontramos na maioria nas escolas é uma informatização dos espaços administrativos, com a emissão de documentos e registros diversos ou, em sala de aula, a transposição de práticas pedagógicas que privilegiam a simples exposição, como o uso de computadores, projetores multimídia para apresentações/exposições. Pela falta do uso das TDIC, de experiências/práticas diversas, ideias inovadoras e tentativas, planejamento, em sala de aula, alguns professores encontram dificuldade para integrar essas TDIC ao currículo de matemática, usar um software de geometria dinâmica, por exemplo, para discutir as propriedades dos triângulos com os estudantes.

Os professores, em sua maioria, não reconhecem a necessidade de utilizar TD e TDIC em suas práticas de ensino, mesmo que as tecnologias estão inseridas em seu cotidiano pessoal, como o uso de caixas eletrônicos, da internet, de smartphones, e até mesmo do computador para elaborar seus planejamentos, preparar tarefas e preencher diários, por exemplo. Nesse mesmo contexto, muitos estudantes tem acesso a TD, tais como, o computador, tablet e o celular. Diante desse cenário, segundo Tori (2012, p. 9),

a escola deve se adaptar à cultura à qual seu aluno pertença. Portanto, é imprescindível que incorpore a cultura das redes sociais, da interatividade, da permeabilidade virtual-real, das comunidades colaborativas, cultura essa que já é, ou está se tornando, realidade em praticamente todas as camadas sociais.

Ao considerarmos este contexto de escola, os cursos de Formação Inicial e Continuada de Professores precisam cada vez mais propor ações que oportunizem a integração de TDIC em seus currículos, com ações de formação que incorporem não apenas o uso, mas que também proporcionem a reflexão de práticas de ensino com/para o uso de TD. Compreendemos que esse processo de integração das TDIC ao currículo não é fácil, uma vez que, segundo Bittar (2010, p. 220), o uso dessas

tecnologias devem estar presentes nos “diversos momentos do processo de ensino, sempre que for necessário e de forma a contribuir com o processo de aprendizagem do aluno”. Porém, não é impossível!

Mas precisamos ressaltar que, em formações, inicial ou continuada, os professores que formam esses professores devem usar as TDIC em uma perspectiva de integração. Considerando o curso de Licenciatura em Matemática, por exemplo, a utilização de softwares e aplicativos, computadores, tablets e smartphones, devem fazer parte das propostas de ensino de todas as disciplinas, não se restringindo as disciplinas pedagógicas como as “Práticas de Ensino”. Logo, cabe aos professores formadores das disciplinas de Cálculo, Álgebra Linear e Vetores e Geometria Analítica possibilitar o uso de TDIC para a construção de conhecimento matemático. Mas para isso, esses professores formadores precisam estar preparados para propor práticas de ensino nessa mesma concepção de aprendizagem.

Considerando que não existem “receitas prontas”, mas práticas de ensino desenvolvidas em contextos específicos e que precisam ser avaliadas e adaptadas para novas proposições, organizamos o AVA da disciplina de forma que as ações desenvolvidas em espaços virtuais no Moodle, *Virtual Math Teams* com Geogebra (VMTcG) e Facebook pudessem fornecer elementos para as estudantes refletirem sobre o uso de TDIC para o ensino e, conseqüentemente, para a aprendizagem de matemática.

@ Pergunta:

Você já utilizou o Moodle, o VMTcG ou o Facebook em práticas de ensino ou já participou de formações que usaram essas e outras plataformas? Conte-nos como foi a sua experiência.

#1.Moodle

Espaço Virtual A: o Moodle



[<https://goo.gl/1muh9g>]

Ao realizar o *login* no Moodle, estudantes e professor tinham acesso a tela principal, com o espaço de produção e a “Agenda da Semana”, como podemos observar no vídeo acima. Além disso, estavam disponíveis o “Calendário”, “Links – Textos, Softwares e Aplicativos” e “Pesquisar nos Fóruns”. No espaço de produção foram disponibilizados os “Diários da Disciplina” e as tarefas propostas ao longo das semanas. Ressaltamos que essas tarefas eram disponibilizadas no espaço de produção conforme a agenda de cada semana, como podemos observar nas Figuras J, K, L, M e N, a seguir.

Figura J – Agenda da 1ª Semana

1ª Semana - de 19/02 a 27/02



Olá meninas,

Preparadas para a nossa 1ª semana de estudos? De acordo com nossa agenda, vocês deverão desenvolver as seguintes ações:

1. Alimentar as informações solicitadas no espaço "[Diários da Disciplina](#)".
2. Realize a leitura das "Diretrizes e Orientações Curriculares para o Ensino Médio". A partir da leitura realize a **Tarefa 1**, que se configura no desenvolvimento de uma "Wiki" (texto colaborativo) sobre o tema, no espaço "[Tarefa 1 - Ensino Médio em Pauta](#)".
3. Resolva o problema matemático sobre o tema "A matemática no Ensino Médio: conteúdo - Função do 1º Grau", usando o Geogebra. Para realizar esta [Tarefa 2 - Função do 1º Grau](#), faça o download do arquivo do [GeoGebra Online \(VMT > 1ª Semana > 1ª Semana - Tarefa 2\)](#).

VMT (2 Topics)
▼ 1ª Semana (1 Room, 0 Active)
▶ 1ª Semana - Tarefa 2

4. Participe do encontro síncrono para estudo da **Tarefa 2**, no dia 24/02 (4ª feira) das 19h às 21h, via [Hangout \(CLIQUE AQUI\)](#), com duração de 2 horas. (Estarei online a partir das 18:30 para testes de áudio e vídeo).
5. Para participar do [Hangout](#) sobre dúvidas técnicas e uso do GeoGebra, no dia 26/02 (6ª feira), [CLIQUE AQUI](#).
6. Para participar do [Hangout](#) sobre a Tarefa 2, no dia 27/02 (sábado), [CLIQUE AQUI](#).

Uma excelente produção.

Prof. Frederico e Profa. Suely

Fonte: Autores

Figura K – Agenda da 2ª Semana

2ª Semana - de 02/03 a 08/03



Olá, meninas!

Vamos começar nossa 2ª semana de estudos? De acordo com nossa agenda, vocês deverão desenvolver as seguintes ações:

1. Alimentar as informações solicitadas no espaço "[Diários da Disciplina](#)" sobre as Tarefas 3 e 4.
2. Realize a leitura do texto "[A Importância do Planejamento das aulas para Organização do trabalho do Professor Em sua Prática Docente](#)". A partir da leitura, participe do estudo no espaço de fórum "[Planejamento - Discussão](#)".
3. A partir da leitura, realize a Tarefa 3, no espaço "[Tarefa 3 – Planejando uma aula para o Ensino Médio](#)". Na Tarefa 3 você irá na elaborar um planejamento de aula para qualquer uma das turmas do Ensino Médio com uso de material manipulável. Você poderá escolher o conteúdo e elaborar um material (insira fotos no planejamento na parte de metodologia).
4. Resolva o problema matemático sobre o tema "[A matemática no Ensino Médio: conteúdo - Função do 2º Grau](#)", usando o Geogebra. Para realizar esta [Tarefa 4 - Função do 2º Grau](#), faça o download do arquivo do GeoGebra Online (*VMT > 2ª Semana > 2ª Semana - Tarefa 4*).



5. Participe do encontro síncrono para estudo da Tarefa 4, no dia 05/03 (sábado) das 17h às 19h, via Hangout ([CLIQUE AQUI](#)), com duração aproximada de 2 horas. Estarei online a partir das 16:30 para testes de áudio e vídeo.

Uma excelente produção.

Prof. Frederico e Profa. Suely

Fonte: Autores

Figura L – Agenda da 3ª Semana

3ª Semana - de 09/03 a 15/03



Olá, meninas!

Vamos começar nossa 3ª semana de estudos. Preparadas? De acordo com nossa agenda, vocês deverão desenvolver as seguintes ações:

1. Alimentar as informações solicitadas no espaço "[Diários da Disciplina](#)" sobre as Tarefas 5, 6 e 7.
2. Retomar a leitura do texto "[A Importância do Planejamento das aulas para Organização do trabalho do Professor Em sua Prática Docente](#)". A partir da leitura, continuar o estudo no espaço de fórum "[Planejamento - Discussão](#)", resgatando e articulando com as ideias centrais do texto colaborativo produzido na 1ª semana ([Tarefa 1 – Ensino Médio em Pauta](#) – mínimo de duas postagens no período).
3. Realizar a Tarefa 5, no espaço "[Tarefa 5 – PNLD: a Função do 2º Grau nos livros didáticos](#)". Na Tarefa 5 você analisará a abordagem do conteúdo de Função do 2º Grau no Guia do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD/Ensino Médio) e numa coleção aprovada no PNLD/2015, a sua escolha ([Livro do 1º ano](#)).
4. Realizar a "[Tarefa 6 – Funções](#)", participando do fórum que será proposto no [Messenger do Facebook](#), no período de 09/03 (4ª feira) a 12/03 (sábado), sobre a temática "[Crescimento e Decrescimento de funções: uma questão de ponto de vista?](#)".
5. Realizar a "[Tarefa 7 – Função do 2º Grau: coeficientes e representação gráfica](#)", a partir da participação do encontro síncrono no dia 12/03 (sábado) das 9h às 12h, via Hangout ([CLIQUE AQUI](#)), com duração aproximada de 3 horas. Estarei online a partir das 8:30 para testes de áudio e vídeo. Para o desenvolvimento desta tarefa, façam o download do GeoGebra referente a 3ª Semana (*VMT > 3ª Semana > 3ª Semana - Tarefa 7*).



6. Continuar com as discussões sobre a Tarefa 7, participando do fórum "[Tarefa 7 – Função do 2º Grau: crescimento e decrescimento](#)", no período de 12/03 (sábado) a 15/03 (3ª feira).

Uma excelente produção.

Prof. Frederico e Profa. Suely

Fonte: Autores

Figura M – Agenda da 4ª Semana

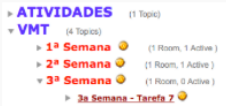
4ª Semana - de 16/03 a 22/03



Olá, meninas!

Vamos para a nossa 4ª semana de estudos. Em nossa agenda, teremos as seguintes ações:

1. Retome e feche o texto da “**Tarefa 1 - Ensino Médio em Pauta**” a partir dos comentários do professor, e articulem estudos que vocês realizaram sobre planejamento. Cada aluna, ao fazer a inserção, não pode perder de vista o texto base desta produção, já lido por vocês (Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica).
2. Participe do encontro síncrono no dia **18/03 (6ª feira)**, das **18h30min às 22h:30**, via Hangout ([CLIQUE AQUI](#)), com duração aproximada de 4 horas. Estarei online 30 minutos antes do início do encontro para testes de áudio e vídeo. Nesta webconferência discutiremos sobre o fórum da “**Tarefa 7 – Função do 2º Grau: crescimento e decrescimento**” e, para acompanhar o desenvolvimento desta tarefa, utilizaremos o arquivo do GeoGebra da semana anterior (*VMT > 3ª Semana > 3ª Semana - Tarefa 7*).



3. Alimente as informações solicitadas no espaço “**Diários da Disciplina**” sobre a Tarefa 8.
4. Vamos estudar Geometria Analítica do 3º ano do Ensino Médio? Realize a Tarefa 8, no espaço de fórum da “**Tarefa 8 – Geometria Analítica: a circunferência**”. Na Tarefa 8 você analisará a abordagem do estudo sobre circunferência no Livro do 3º ano de uma coleção aprovada no PNLD/2015. Entre no espaço de fórum e veja detalhes da tarefa.

Uma excelente produção.

Prof. Frederico e Profa. Suely

Fonte: Autores

Figura N – Agenda da 5ª Semana

5ª Semana - de 23/03 a 02/04



Ações a serem realizadas no período de 23/03 a 02/04
(observem datas intermediárias nas ações)

Olá, meninas!

Nossa 5ª agenda terá um período mais longo, incluindo o encontro presencial final. Teremos as seguintes ações:

1. Realizar a leitura do texto “**O uso inteligente do computador na Educação**”. A partir da leitura, participe do estudo no espaço de fórum “**TDIC e Educação – Discussão**” com, no mínimo, 3 (três) colaborações, até dia 29/03 (3ª feira).
2. Alimentar as informações solicitadas no espaço “**Diários da Disciplina**” sobre as Tarefas 9 e 10.
3. Realizar a Tarefa 9, no espaço “**Tarefa 9 – Planejando com as TDIC**”. Nessa tarefa, em duplas (a serem definidas por vocês), vocês irão elaborar um planejamento de uma aula de 45 minutos, com uso de algum software (pode ser o Geogebra), abordando algum conteúdo de geometria do Ensino Médio. Insira imagens no planejamento, na parte de metodologia, para ilustrar possibilidades de respostas à(s) tarefa(s) proposta(s). Esse planejamento será desenvolvido por vocês, com o grupo de alunas da turma em nosso encontro presencial do dia 02/04. Dessa forma, até o dia 02/04 os planejamentos devem estar finalizados com, no mínimo, uma retomada após a orientação do professor na primeira versão (*a ser enviada até o dia 29/03*).
4. Realizar a “**Tarefa 10 – Smiles e Matemática**”, usando o Geogebra. Para realizar esta Tarefa 10, faça o download do arquivo do GeoGebra Online (*VMT > 5ª Semana > 5ª Semana - Tarefa 10*).



5. Participe do encontro síncrono no dia **29/03 (3ª feira)**, das **19h às 21h**, via Hangout ([CLIQUE AQUI](#)), com duração aproximada de 2 horas. Estarei online a partir das 18:00 para testes de áudio e vídeo. Neste encontro discutiremos sobre a “**Tarefa 10 – Smiles e Matemática**”.
6. Participar do encontro presencial no dia **02/04 (sábado)**, das **8h às 12h**.

Uma excelente produção.

Prof. Frederico e Profa. Suely

Fonte: Autores

Os “Diários da Disciplina”, criados a partir de Fóruns, foram ambientes virtuais destinados aos registros das estudantes durante o desenvolvimento das tarefas

propostas na semana. Cada estudante tinha o seu diário, mas apesar disso, o acesso aos diários não era limitado a estudante e ao professor, pois todos os espaços de produção eram coletivos, tendo sido as tarefas elaboradas na perspectiva de construção coletiva de conhecimento. Nesses ambientes virtuais as estudantes foram identificadas como Aluna #, substituindo # por uma letra do alfabeto, como podemos observar na Figura O, a seguir.

Figura O – Diários das alunas

Tópico	Autor	Comentários	Última mensagem
Diário de Aluna G	Frederico Fernandes	46	
Diário de Aluna D	Frederico Fernandes	77	
Diário de Aluna H	Frederico Fernandes	93	
Diário de Aluna A	Frederico Fernandes	38	
Diário de Aluna B	Frederico Fernandes	74	
Diário de Aluna E	Frederico Fernandes	87	
Diário de Aluna F	Frederico Fernandes	39	
Diário de Aluna C	Frederico Fernandes	55	

Fonte: Autores

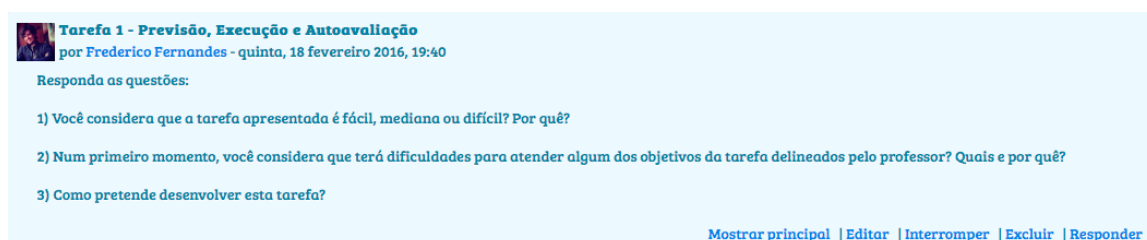
A Aluna A poderia acessar o diário da Aluna B, Aluna C, Aluna D e demais estudantes, uma vez que consideramos que esse movimento poderia proporcionar momentos de desequilíbrio ou reflexão quanto a resolução de uma determinada tarefa da semana. Mas, apesar de ter o acesso liberado a todos os diários, ao final da disciplina, observamos que cada estudante realizou registros apenas em seu diário, e o professor realizou comentários em todos.

Ao disponibilizar a agenda da semana na tela inicial, identificando as tarefas e os prazos, o professor iniciava um novo tópico de avaliação nos diários de todas as estudantes com as etapas para resolução da tarefa, sendo: Previsão, Execução e Autoavaliação. Esse tópico tinha como objetivo obter informações acerca dos conhecimentos e possíveis dificuldades que as alunas poderiam ter para o desenvolvimento de cada uma das tarefas propostas (Previsão), conforme figura P,

acompanhar esse processo (Execução) e uma avaliação do próprio desempenho ao final da semana (Autoavaliação), conforme Figura Q.

Essa atividade é parte do processo de avaliação proposto e analisado na pesquisa de mestrado de Oliveira (2016), articulada com as ações da presente tese de doutorado, e teve por objetivo a proposição e análise de “uma prática de avaliação de aprendizagem em uma disciplina de um curso de Licenciatura em Matemática a distância, identificando potencialidades de ações e tecnologias digitais que favoreceram a regulação e autorregulação da aprendizagem dos alunos” (OLIVEIRA, 2016, p. 20-21).

Figura P – Tópico para realização da “Previsão”



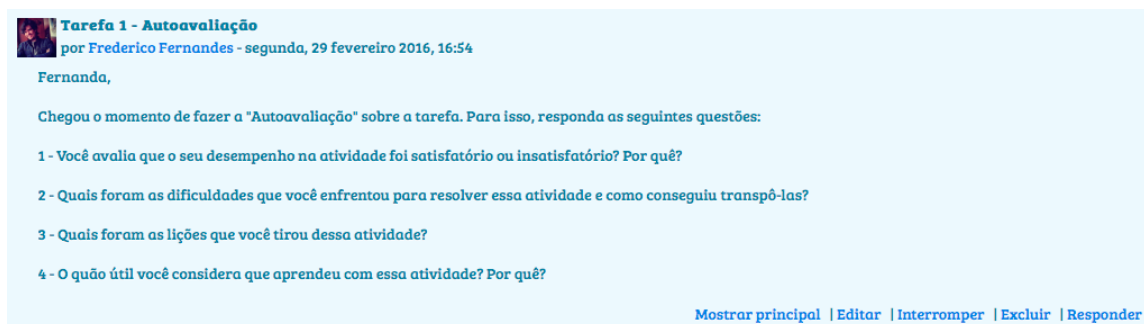
Fonte: Autores

Ao responder as questões propostas nesse tópico, conforme Figura P, as estudantes faziam uma “Previsão” sobre a tarefa, indicando o grau e as possíveis dificuldades para realização da tarefa e, além disso, como poderiam resolvê-la. Ao realizar a previsão, o professor teria elementos para acompanhar a “execução” da tarefa, questionando e enviando mais informações que poderiam auxiliar cada uma das estudantes no início do processo de resolução.

Dessa forma, após fazer os registros sobre a previsão, as estudantes iniciavam a “Execução” das tarefas propostas e, caso tivessem dificuldades e quisessem realizar algum comentário/questionamento sobre o conteúdo, procedimentos de resolução ou uso do *Virtual Math Teams* com Geogebra (“VMTcG”), poderiam fazer tais relatos a partir de um novo tópico. Com essas informações, o professor poderia enviar mais questionamentos e/ou complementar informações anteriores, possibilitando a mobilização de conhecimentos e alternativas para resolução da tarefa.

Ao final da semana, o professor iniciava um novo tópico no diário das estudantes. Após realizar a previsão e desenvolvimento das tarefas, era proposta uma “Autoavaliação” do desempenho de cada estudante, conforme imagem abaixo.

Figura Q – Tópico para realização da “Autoavaliação”



Fonte: Autores

Ao propor a autoavaliação para as estudantes, o professor possibilitava movimentos de reflexão acerca do desempenho da semana a partir da própria ação das estudantes em relação às tarefas propostas e desenvolvidas. Além de ressaltar dificuldades e possíveis avanços em relação ao conhecimento matemático e ao uso do VMTcG, ou outros ambientes virtuais e/ou tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) que poderiam ser utilizados, a autoavaliação indicava possibilidades para alteração e adaptação do planejamento e das tarefas da disciplina para as próximas semanas. Portanto, além de ser um instrumento de reflexão do próprio desempenho para as estudantes, as respostas para cada questão orientava a organização do restante da proposta de ensino, favorecendo momentos de reflexão sobre a prática do professor frente ao planejamento inicial.

Nessa proposta de avaliação, articulada com esta pesquisa de doutorado, a análise do processo de aprendizagem das estudantes ocorreu a partir de uma avaliação formativa, ou seja, ao longo das semanas, a partir do desenvolvimento de cada uma das “Tarefas” propostas. Dessa forma, as ações do professor e das demais estudantes (regulação) poderiam auxiliar cada aluna (autorregulação) na construção de seus conhecimentos matemáticos, sendo que esse processo seria avaliado/acompanhado no decorrer da disciplina, e não apenas ao final de certo(s) período(s), com a aplicação de uma atividade avaliativa (trabalho e/ou prova).

Para maiores informações sobre avaliação formativa, regulação e autorregulação, e da proposta de avaliação como um todo para a disciplina, sugerimos a leitura da pesquisa de Oliveira (2016).

@ Pergunta:

O que você achou sobre a proposta de uso do “Diário” e da proposta de avaliação da disciplina? Se você for professor na EaD, você faria o “Diário” com seus estudantes?

#2.VMTcG

Espaço Virtual B: o *Virtual Math Teams* com Geogebra

Em nossa proposta de construção de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) para a disciplina, a resolução das tarefas matemáticas não se limitou ao ambiente virtual criado a partir da plataforma Moodle e Hangout. Afinal, como já afirmou Bairral (2015, p. 502)

verificar o resultado do aprendizado de um aluno em um curso oferecido no Moodle, mediante a mera resolução individual de listas convencionais de exercícios, tampouco será promissor para o que almejamos como novas formas de avaliar o aprendizado e de produzir conhecimento.

Consideramos que as tarefas matemáticas propostas em disciplinas a distância devem ser propostas integrando tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) que possibilitem não apenas o registro, mas a manipulação da representação de objetos matemáticos por todas as estudantes, em processos de construção individual e coletiva de conhecimento matemático pois, a partir da utilização de softwares de geometria dinâmica, por exemplo, é possível analisar “a mobilização de conhecimento matemático colocado em ação por suas representações favorecendo a (re)construção de conhecimentos” (PRADO; COSTA, 2016, p. 906).

De acordo com Bairral e Powel (2013, p. 63), “em ambientes *on-line* os [estudantes] expressam objetos, relações e outras ideias gráficas, textualmente ou mediante outros tipos de registros”. Com isso, o professor terá acesso a elementos que podem auxiliá-lo a compreender o processo de aprendizagem de conceitos matemáticos de cada estudante e do coletivo, permitindo, inclusive, a reflexão sobre sua própria prática de ensino.

Portanto, ao planejar e elaborar as tarefas da disciplina para discutir conceitos matemáticos, consideramos a utilização do *Virtual Math Teams* com Geogebra (VMTcG). Desenvolvido pela Drexel University, Philadelphia, Estados Unidos da América, essa plataforma permite a utilização de maneira colaborativa de uma versão do GeoGebra. Além disso, ao criar salas de aula virtuais, o professor poderá disponibilizar um “quadro-branco” e/ou utilizar um Chat para o desenvolvimento de

atividades de maneira síncrona (on-line e ao mesmo tempo). Ressaltamos que é preciso realizar um cadastro para ter acesso as funcionalidades do VMTcG, como podemos observar na Figura R, a seguir.

Figura R – Tela de acesso ao VMTcG



Welcome to Virtual Math Teams!
Please login to VMT 3.0

VMT Screen Name :
Password :

[Login](#) [Reset](#)

[Register for a new VMT account](#)
[I forgot my password](#)
[Change your password](#)

NOTICE

The Virtual Math Teams (VMT) software is publicly available as part of the Math Forum. You are free to use it for activities of collaborative mathematics.

The VMT software is still under development. As we fix its bugs and improve it, the software will change in functionality and operation.

The VMT software is part of funded research. Any activity conducted with this software will be recorded and may be used in research. Your use indicates your willingness to have your activity studied and reported on.

To help us maintain your anonymity in our research studies and publications, please log in with a username that does not publicly reveal your personal identity.

Logging in implies that you have read this notice and that you accept the terms of use of the VMT software and of the Math Forum website.

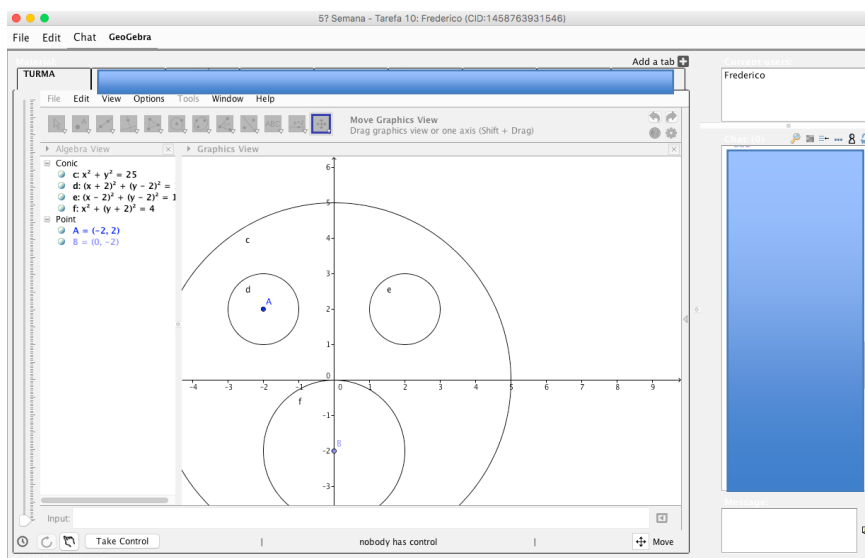
If you have any questions about the VMT software or the research project, please [contact us](#).

[Privacy Policy](#) [Terms of Use](#) [Collaborators](#) [Contribute](#) [Contact Us](#)
© The Math Forum at NCTM 2017. All Rights Reserved.
[Collaborators](#)

Fonte: Autores

A sala de aula criada a partir do login do professor no VMTcG possui diversas funcionalidades. Em nossa pesquisa, para cada tarefa matemática foi criada uma sala com 10 abas, sendo, “Turma”, “Aluna A”, “Aluna B”, “Aluna C”, “Aluna D”, “Aluna E”, “Aluna F”, “Aluna G” e “Aluna H”, como pode ser observado na Figura S. Em cada uma dessas abas foi disponibilizado o GeoGebra para a resolução da tarefa. Na aba “Turma”, as estudantes poderiam se encontrar ao longo da semana e resolver a tarefa de maneira coletiva e, além desses momentos, durante os encontros síncronos (webconferência), professor e estudantes discutiram os conceitos matemáticos presentes na tarefa a partir dessa aba. As abas individuais poderiam ser usadas pelas estudantes para resolução individual. No entanto, todos que acessavam a sala poderiam observar as construções em todas as abas, favorecendo, dessa forma, ações de construção coletiva de conhecimento.

Figura S – Espaço virtual do VMTcG



Fonte: Autores

Escolhemos o uso do VMTcG para a resolução das tarefas matemáticas pois, segundo Bairral e Marques (2016, p. 114) “o VMTcG pode contribuir no ensino [de] conteúdos matemáticos, principalmente aqueles que exigem construções mais sofisticadas e diferentes formas de visualização dos objetos construídos”. Por permitir o uso de uma versão do GeoGebra de maneira colaborativa, utilizamos essa TDIC em todas as tarefas matemáticas propostas na disciplina. Dessa forma, as estudantes teriam a possibilidade de manipular as construções das demais estudantes e também possibilitaria “uma melhor visualização [dos objetos matemáticos], de maneira mais ágil, ajudando na formulação de suas justificativas na busca por soluções de diversos problemas” (BARREIRA; BAIRRAL, 2016, p. 2).

Além disso, consideramos que, segundo Barreira e Bairral (2016, p. 1), o uso de softwares de geometria dinâmica, tais como o GeoGebra, “estão modificando a forma de aprender matemática, por exemplo, de uma construção e representação estática de um desenho, para formas dinâmicas”. No entanto, ressaltamos que para usar o VMTcG de maneira síncrona, em uma perspectiva de construção individual coletiva de conhecimento, deve-se estar conectado a internet e que, segundo Bairral e Marques (2016, p. 125), podem existir algumas dificuldades de comunicação “por problemas de Internet, pois o VMTcG exige uma excelente conexão”.

Apesar da existência de possíveis dificuldades técnicas, Bairral e Marques (2016, p. 128) destacam que o “VMTcG mostra-se um ambiente virtual propício para discussão colaborativa de problemas matemáticos, em pequenos grupos”, em

cursos de Formação Inicial e Continuada de Professores de matemática. Porém, utilizar TIDC na modalidade a distância, com o intuito de possibilitar ações de construção de conhecimento matemático, “suscita questões de ensino e de formação de professores, no sentido de implementar ambientes virtuais colaborativos que potencializem esse tipo de interlocução nas interações *on-line*” (BAIRRAL; POWEL, 2013, p. 74).

Por fim, ao propormos a resolução de tarefas matemáticas com o uso do GeoGebra, a partir do VMTcG, oferecemos “aos futuros educadores um novo olhar sobre os ambientes virtuais como mais uma possibilidade de inovação para as suas aulas de matemática” (BAIRRAL; MARQUES, 2016, p. 129). Essa prática é necessária, uma vez que, atualmente, os estudantes podem acessar, usando computadores, tablets e smartphones, plataformas como o “Facebook”, criando suas redes sociais; utilizar sites de busca, encontrando informações diversas; criam conteúdos para seus canais de informação, com o uso de plataformas de vídeo como o Youtube, entre outros. Ou seja, se temos a possibilidade de integrar na escola os nossos estudantes a essa rede global de informações, devemos propor práticas para que essa “conexão”, por meio de espaços virtuais, possam promover interações e construção de conhecimento.

@ Pergunta:

Você conhecia o VMTcG? Você já participou de algum curso, disciplina ou formação que usava essa TDIC para discutir conceitos matemáticos? Conte-nos como foi a sua experiência ou, se for professor, como poderia utilizar esse ambiente virtual para discutir matemática?

#3.Facebook

Espaço Virtual C: o Facebook

As tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) tem gerado modificações nas formas de comunicação, a partir do uso de plataformas digitais que possibilitam a criação de redes sociais, tais como o Facebook, uma vez que se utiliza de “ferramentas interativas e de compartilhamentos” (OLIVEIRA, HARRES; 2017, p. 7). Ou seja, as pessoas criam seus perfis, “adicionam” amigos, “postam” informações, compartilham outras, curtem, comentam e até reagem ao que aparece em sua *timeline*, curtindo, amando, entre outras possibilidades de expressão.

Alguns termos usados anteriormente se tornaram comuns hoje em dia, pois quem diria que “adicionaríamos” amigos, ao invés de “fazer amizade”? Postar, antigamente, se referia a escrever uma carta e ir até uma agência dos Correios e enviá-la a alguém. *Timeline*? Sim, esse é o nome dado ao mural de recados, mas agora digital, na rede social criada aos poucos por cada um que passa a acessar o Facebook.

Já Miranda et al. (2010, p. 4) anunciava que o “sucesso das redes sociais deve-se fundamentalmente às imensas possibilidades de partilha da informação e de colaboração, representando novas oportunidades não só a nível pessoal e profissional, mas também ao nível educativo”. Ou seja, esses pesquisadores indicavam a possibilidade do uso de plataformas para a criação de redes sociais com finalidade pedagógica. Ou seja, teríamos uma “nova” TDIC que poderia ser utilizada para ensinar e aprender.

As plataformas para criação de redes sociais são TDIC que, segundo Patrício e Gonçalves (2010, p. 3), podem “fortalecer a relação pedagógica entre [estudantes e professores] através de tecnologias e ferramentas Web que favoreçam a interação com conteúdos e com os intervenientes dos processos de aprendizagem”. Concordamos, também, com esses autores, porém, destacamos que mesmo com a facilidade de uso e de compartilhamento de informações, a interação entre estudantes e professores, sua “atitudes”, bem como os conteúdos de uma determinada área em uma rede social, nesse ambiente virtual, dependerá da metodologia adotada e da concepção de ensino e de aprendizagem desses

professores.

Durante sua pesquisa com estudantes do 7º Ano do Ensino Fundamental, discutindo sobre “Números Racionais”, Felcher (2016, p. 127) utilizou o Facebook e nos relata que o uso dessa TDIC “oportunizou o ensino e a aprendizagem dos números racionais de maneira diferenciada, utilizando [...] *Facebook* para troca, aprofundamento, construções, entre outros, partindo de propostas diversificadas”.

Segundo Minhoto (2012, p. 4), o “Facebook [...] tem várias ferramentas com potencial para serem utilizadas na aprendizagem de forma vantajosa pois possibilitam a interação, a partilha, a comunicação e a colaboração”. Ou seja, os indivíduos que estão nesse ambiente virtual não ignoram as mensagens que circulam em suas redes sociais. Não faria sentido ter um perfil no Facebook se não fosse considerada a possibilidade de interagir com as informações e com quem as enviou, tornando-se natural e automática algumas ações, tais como, curtir, comentar, compartilhar e reagir, como mencionado anteriormente.

Ainda sobre essa experiência, Felcher (2016, p. 128-129) indica que essa prática possibilitou aos estudantes

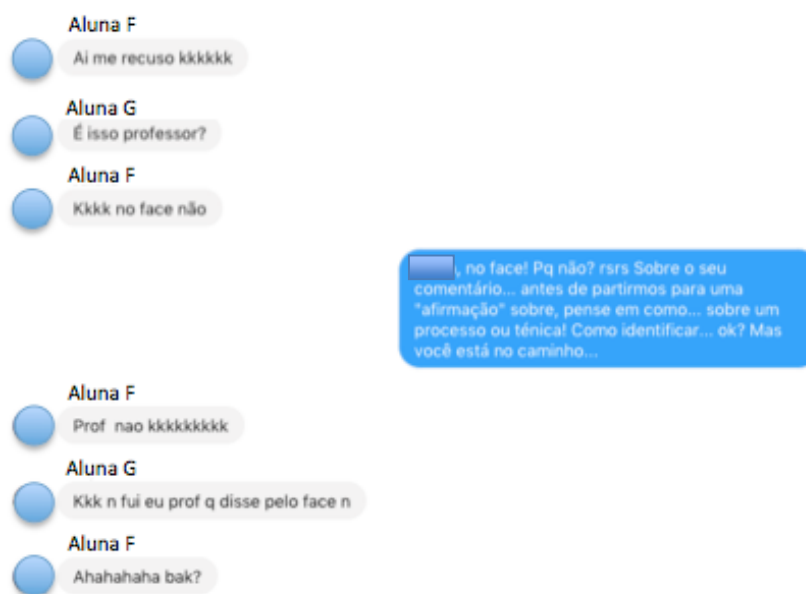
- ✓ Pesquisar, investigar e construir conhecimento de maneira colaborativa;
- ✓ Aprender em ambientes não formais de educação;
- ✓ Novas formas de aprender;
- ✓ Expressar-se livremente apresentando suas aprendizagens e dificuldades;
- ✓ Tornar-se o centro do processo de ensino e aprendizagem.

Essa pesquisadora destaca algumas ações que foram possíveis a partir do uso do Facebook para o ensino e a aprendizagem de matemática. No entanto, Felcher (2016, p. 129) menciona que as “redes sociais e [...] o *Facebook* fazem parte do cotidiano dos indivíduos, porém, aplicadas à Educação ainda configuram uma área recente, necessitando, portanto, de mais estudos e reflexões”.

Como mencionamos acima, Miranda et al. (2010) e Patrício e Gonçalves (2010) anunciavam, em 2010, o Facebook como uma possibilidade para propostas de ensino que pudessem favorecer a aprendizagem por meio das possibilidades de uso, das funcionalidades, dos recursos dessa plataforma. Porém, destacamos, assim como Felcher (2016), que os professores precisam se preparar, estudando, planejando, organizando e refletindo sobre suas práticas ao propor ações de ensino usando alguma TDIC, uma rede social, com o Facebook, por exemplo.

Considerando que todas as estudantes que participaram dessa pesquisa tinham perfis no Facebook, decidimos utilizar o *Messenger* em uma perspectiva de Fórum para discutir sobre um conceito matemático, no caso, o “crescimento e decrescimento de funções”. Apesar de inicialmente uma aluna indicar certa resistência, como destacado na Figura T, a seguir, a Tarefa 6 foi realizada nesse espaço virtual.

Figura T – Trecho do Fórum desenvolvido no Messenger



Fonte: Autores

Entre as funcionalidades presentes nessa TDIC, o *Messenger*, destacamos a possibilidade de envio de áudio, vídeo, foto e emojis⁸. Além de enviar mensagens em diferentes formatos para a expressão de ideias e envio de informações, propomos o uso do Facebook, pois, segundo Costa et. al. (2016, p.2), essa rede social “tem uma grande audiência entre a população brasileira em geral e, com os estudantes isso não é diferente”. Como as estudantes tinham seus perfis ativos nessa rede social, acreditamos que estariam familiarizadas com as funcionalidades desse recurso.

No entanto, ressaltamos que o uso de qualquer ambiente virtual precisa ser planejado pelo professor ou proposto e discutido o seu uso com os estudantes, pois

⁸ Emojis são imagens que representam objetos, ações, animais e pessoas ao enviar ou responder mensagens com possíveis reações (alegria, tristeza, ansiedade, entre outras).

toda prática de ensino deve ter clareza dos objetivos de aprendizagem e favorecer a “Construção Individual e Coletiva” de conhecimento.

@Pergunta:

Você já participou de alguma ação de formação usando o Facebook como espaço de interação e produção? Conte-nos como foi a sua experiência.

@O percurso

#Navegantes e percurso: analisando a viagem

Ao oferecer cursos na modalidade a distância, nas propostas de ensino, deveria-se considerar que, atualmente, estamos inseridos na cibercultura e, dessa forma, se tecnologias digitais (TD) são usadas no cotidiano para o pagamento de contas, compras de produtos, comunicação entre indivíduos, entre outras práticas, também podem ser utilizadas para processos de ensino e de aprendizagem.

Nesse caso, tais propostas poderiam presumir a possibilidade de se usar tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) para a organização e utilização de ambientes virtuais na Internet e, articulados entre si, a partir de uma proposta de ensino na perspectiva de “construção individual e coletiva”, permitirem a constituição de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) que favoreça a estudantes e professores habitarem esses ambientes, ou seja, fazerem e serem parte de movimentos de interação.

Seguindo a perspectiva do “Estar Junto Virtual Ampliado” em relação a interação, planejamento e organização de ambientes virtuais, planejamos ações e organizamos “espaços virtuais” para o desenvolvimento de uma disciplina em um determinado “contexto”. Essa disciplina estava sob a responsabilidade da Profa. Suely Scherer, porém, para o desenvolvimento dessa pesquisa, atuei como professor regente, e os acessos da Profa. Suely foram realizados com o objetivo de acompanhar o desenvolvimento da disciplina, sem fazer intervenções junto as alunas.

O desenvolvimento dessa disciplina foi proposto a partir do uso de ambientes virtuais que poderiam favorecer a interação e a coconstrução de conhecimentos matemáticos entre estudantes e professor na realização de 9 ações, ao longo de 5 semanas, iniciando em 19 de fevereiro e finalizando em 02 de abril de 2016. As ações propostas direcionavam estudantes e professor para a realização e acompanhamento de 10 tarefas (5 pedagógicas e 5 matemáticas), preenchimento do “Diário da Disciplina” e participação na Webconferência e Fóruns, por exemplo, de acordo com o Quadro F, logo abaixo.

Quadro F – Ações propostas aos acadêmicos matriculados na disciplina

Ações	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana	5ª Semana
Alimentar as informações solicitadas no espaço “Diários da Disciplina” (Fórum).	X	X	X	X	X
Ler texto complementar e produzir um texto colaborativo (Wiki).	X			X	
Resolver um problema matemático (VMTcG).	X	X			X
Participar de encontro síncrono por meio de webconferência – conteúdo matemático (Hangout e VMTcG).	X	X	X	X	X
Ler texto complementar e participar de Fórum de Discussão (Fórum).		X	X		X
Elaborar um plano de aula (Editor de Texto On-line).		X			X
Analisar um capítulo de um livro didático aprovado no PNLD (Fórum).			X	X	
Participar de um Fórum de Discussão (Messenger).			X		
Participar de um Fórum de Discussão (Fórum).			X		

Fonte: Autores

No planejamento da disciplina foram direcionados diferentes ambientes virtuais para a realização de cada uma das ações destacadas no Quadro F. Para melhor organização e desenvolvimento, as 9 ações propostas foram distribuídas ao longo das 5 agendas. No Quadro G podemos observar algumas informações acerca desse planejamento, destacando cada Agenda, seu período de execução e as tarefas/ambientes virtuais.

Quadro G – Espaços virtuais destinados a realização das ações propostas ao longo das semanas

Semana	Agenda	Período	Tarefa (Ambiente Virtual)
1ª Semana	1ª Agenda	19/02/16 a 27/02/16	Diário (Fórum/Moodle), Tarefa 1 (Wiki/Moodle), Tarefa 2 (VMTcG e Hangout) e Webconferência (Hangout)
2ª Semana	2ª Agenda	02/03/16 a 08/03/16	Diário (Fórum/Moodle), “Planejamento – Discussão” (Fórum/Moodle), Tarefa 3 (Editor de Texto On-line), Tarefa 4 (VMTcG e Hangout) e Webconferência (Hangout)
3ª Semana	3ª Agenda	09/03/16 a 15/03/16	Diário (Fórum/Moodle), “Planejamento – Discussão” (Fórum/Moodle), Tarefa 5 (Fórum/Moodle), Tarefa 6 (Fórum/Messenger), Tarefa 7 (VMTcG e Hangout) e Webconferência (Hangout)
4ª Semana	4ª Agenda	16/03/16 a 22/03/16	Diário (Fórum/Moodle), Tarefa 1 (Wiki/Moodle), Tarefa 7 (Fórum/Moodle e VMTcG), Tarefa 8 (Fórum/Moodle) e Webconferência (Hangout)
5ª Semana	5ª Agenda	23/03/16 a 02/04/16	Diário (Fórum/Moodle), “TDIC e Educação – Discussão” (Fórum), Tarefa 9 (Editor de Texto On-line), Tarefa 10 (VMTcG e Hangout) e Webconferência (Hangout)

Fonte: Autores

O período de 3 dias entre as duas primeiras semanas deve-se ao fato de que, ao final da 1ª Semana, as estudantes não haviam finalizado as ações dessa semana. Dessa forma, adiamos o prazo para encerramento da 1ª Semana e início da 2ª Semana. A dificuldade encontrada pelas estudantes para cumprir com as ações propostas para a 1ª Semana pode ter sido pelo fato da disciplina ser planejada, proposta e desenvolvida a partir de uma concepção de ensino e aprendizagem diferentes do que já havia sido vivenciado pelas estudantes.

Com isso, ao propormos essa disciplina, segundo a perspectiva do “Estar Junto Virtual Ampliado”, as estudantes encontraram dificuldades de adaptação à proposta de ensino, desenvolvimento das tarefas, uso dos ambientes virtuais e acompanhamento do cronograma proposto pela disciplina. Podemos analisar essas situações a partir das falas de algumas estudantes durante a realização da Tarefa 2, no Hangout, em formato de Webconferência, da 1ª Semana (26/02/2016), ao mencionar

Aluna B – “Professor, está difícil de **acompanhar** as atividades e fazer postagens **todos os dias**.”

Aluna E – “Professor, não estamos **acostumadas** com esse **método de ensinar**. Nas outras disciplinas foi **diferente**. Além disso, não entro **todos os dias** no ambiente da disciplina. Normalmente acesso somente nos finais de semana para **fazer as tarefas e postar as resoluções**.”

Aluna G – “Pois é, professor, não estamos **acostumadas** para acessar o ambiente **todos os dias**. Normalmente, o que ocorre em **outras disciplinas**, é que temos as **listas de exercícios** para fazer e temos **15 dias para postar as respostas**.”

Aluna H – “Professor, como a Aluna D e G já falaram, estamos **habituidas com outro ritmo**. Temos encontros presenciais para **aprender o conteúdo** e depois para **tirar as dúvidas**. No meio disso, fazemos as atividades que foram lançadas no ambiente e **postamos a resolução**.”

A partir das falas das estudantes B, E, G e H, nas práticas de ensino adotadas por professores nas demais disciplinas ofertadas nesse curso, os ambientes virtuais parecem ter sido utilizados como repositório de informações, envio de lista de exercícios e resolução dessas mesmas listas, além de comunicados sobre o desenvolvimento das disciplinas, tais como datas de encontros presenciais, prazos, entre outros.

Nesse caso, essas disciplinas podem ter sido ofertadas com outra concepção de ensino e de aprendizagem, diferente da perspectiva do “Estar Junto Virtual Ampliado”, uma vez que nessa abordagem as interações entre estudantes, professor, TDIC e objeto matemático devem ocorrer nos ambientes virtuais ao longo de todo o período de desenvolvimento da disciplina, a partir da organização de tarefas em pequenos períodos intermediários (Agendas), possibilitando, assim, que sejam desencadeados processos de construção individual e coletiva de conhecimento, não se resumindo a práticas que privilegiam os encontros presenciais para desafiar os estudantes em seus processos de coconstrução de conhecimento.

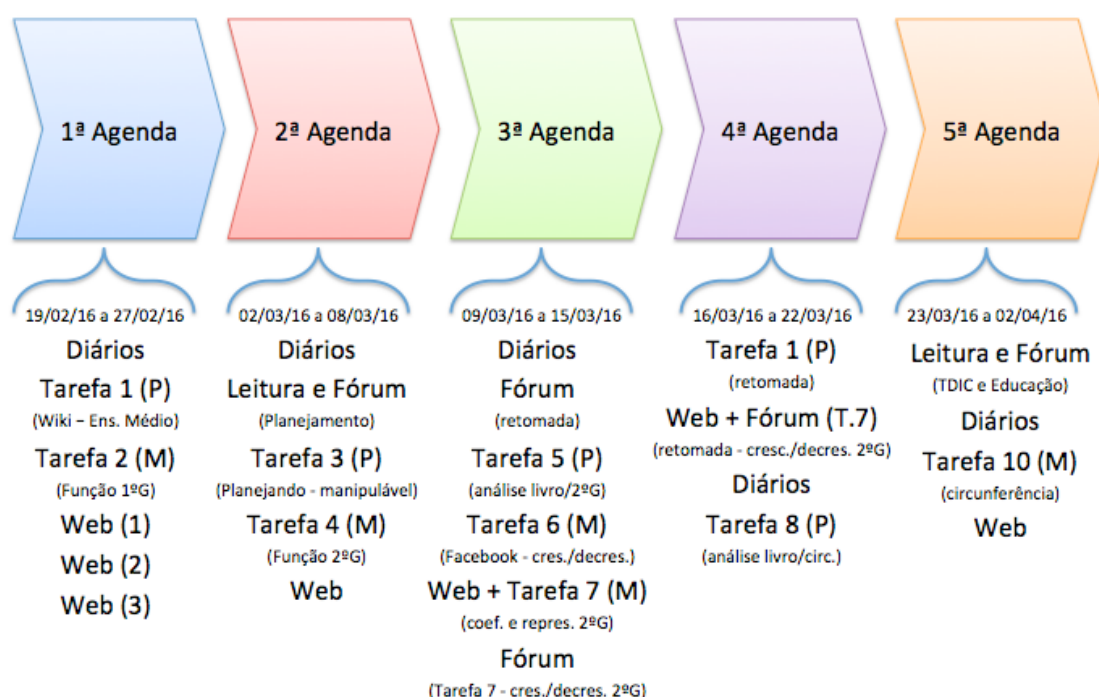
No entanto, não podemos fazer nenhuma afirmação em relação às propostas das outras disciplinas desse curso, uma vez que não acompanhamos o

desenvolvimento e não observamos os ambientes virtuais que foram organizados e utilizados pelas estudantes e demais professores.

A partir dos Quadros F e G, podemos observar que alguns ambientes virtuais propostos em nossa disciplina foram utilizados em todas as Agendas, ao longo das 5 semanas. Isso ocorreu, pois, algumas ações estavam presentes ao longo de toda a disciplina tais como, por exemplo, “alimentar as informações solicitadas no espaço ‘Diários da Disciplina’”; indicando a previsão, realização e autoavaliação acerca das tarefas (matemáticas e pedagógicas), e “participar de encontro síncrono por meio de webconferência”; para discutir especificamente sobre as tarefas matemáticas.

Dessa forma, o desenvolvimento das tarefas nos ambientes virtuais utilizados pelas estudantes e pelo professor em uma Agenda acarretava em uma revisão do planejamento das tarefas matemáticas e pedagógicas da Agenda seguinte. Com isso, podemos observar na Figura U, logo abaixo, em resumo, todas as ações e tarefas que foram executadas e desenvolvidas ao longo de toda a disciplina.

Figura U –Tarefas e espaços virtuais



Fonte: Autores

A partir da organização apresentada e do desenvolvimento da disciplina, selecionamos e analisamos algumas informações construídas a partir dos registros e das produções realizadas nos ambientes virtuais pelas estudantes e pelo professor

durante a 5ª Semana (23/03/2016 a 02/04/2016). A escolha desse período se deve ao fato de que, neste, pudemos observar uma maior interação entre alunas, e aceitação da proposta de ensino pelas acadêmicas participantes da pesquisa.

A análise dos dados em relação à tarefa matemática desenvolvida durante a 5ª Semana será identificada como “Missão Circunferência”. Essa missão nos permitiu analisar alguns aspectos do processo de aprendizagem das acadêmicas em relação às representações algébrica e geométrica de circunferências, vivenciado no AVA da disciplina. Esse processo foi pensado para ser desenvolvido na/pela interação entre estudantes e professor e entre estudantes, a partir de construção individual e coletiva de conhecimento, ao considerar atitudes e dos estilos de uso desses ambientes por estudantes e da atitude do professor.

@Pergunta:

Como você avalia as ações que foram propostas para essa turma? Você tem alguma sugestão de outra(s) ação(ões) que poderiam ser propostas para o desenvolvimento dessa disciplina? Conte-nos um pouco sobre isso.

Missão Circunferência

Diário da Disciplina, Webconferência, VMTcG* e Geometria: uma experiência

5ª Semana, de 23 março 2016/ 02 abril 2016

Relato de um dos navegantes (o professor)

Já havia se passado alguns dias... semanas! Estávamos indo em alguma direção e cada vez mais próximos do fim da nossa viagem. Rotas foram traçadas, avaliadas, alteradas e para essa Semana tínhamos uma agenda cheia. Era o período final da nossa viagem. Participaram conosco nessa reta final 7 estudantes. A “aluna F” não se fez presente nesse último desafio.

Ao longo das semanas, a aluna F sempre encontrou dificuldades em participar dos nossos encontros síncronos (via webconferência), desenvolver as tarefas matemáticas e pedagógicas, interagir virtualmente com todos os participantes da disciplina. Desde o nosso primeiro encontro síncrono e presencial (20/02/2016), realizado no Polo da cidade de São Gabriel do Oeste/MS, percebemos que essa aluna, com sua ausência no encontro, poderia ter problemas de adaptação, acompanhamento e desenvolvimento na nossa disciplina. O que observamos é que essa aluna iniciou tardiamente o acesso aos ambientes virtuais e sempre encontrou dificuldade para participar dos encontros síncronos.

Infelizmente, a aluna F não obteve êxito na disciplina que ofertamos e em outras disciplinas do curso também. Enquanto esteve conosco durante as primeiras semanas, apresentou uma atitude que variava entre uma transeunte, se fazendo ausente nos ambientes virtuais para desenvolvimento das tarefas, em alguns momentos foi visitante, enviando apenas algum material solicitado, sem interagir com o professor e as demais colegas de turma. Algum tempo depois, em contato informal com algumas estudantes, soube que a aluna havia desistido do curso por problemas pessoais e de acesso a Internet, e por não conseguir se adaptar a rotina de estudos que a modalidade da EaD, as disciplinas, o curso de Licenciatura em Matemática exigia das estudantes.

Apesar da desistência da aluna F, as demais alunas e eu tínhamos uma Agenda, uma série de ações a cumprir ao longo da 5ª Semana. Em 23/03/2016 disponibilizei em nosso ambiente virtual (Moodle) o seguinte cronograma:

Olá, meninas!

Nossa 5ª agenda terá um período mais longo, incluindo o encontro presencial final. Teremos as seguintes ações:

*1. Realizar a leitura do texto "O uso inteligente do computador na Educação". A partir da leitura, participe do estudo no espaço de fórum "**TDIC e Educação – Discussão**" com, no mínimo 3 (três) postagens, até dia 29/03 (3ª feira).*

*2. Alimentar as informações solicitadas no espaço "**Diários da Disciplina**" sobre as Tarefas 9 e 10.*

*3. Realizar a Tarefa 9, no espaço "**Tarefa 9 – Planejando com as TDIC**". Nessa tarefa, em duplas (a serem definidas por vocês), vocês irão elaborar um planejamento de uma aula de 45 minutos, com uso de algum software (pode ser o Geogebra), abordando algum conteúdo de geometria do Ensino Médio. Insira imagens no planejamento, na parte de metodologia, para ilustrar possibilidades de respostas à(s) tarefa(s) proposta(s). Esse planejamento será desenvolvido por vocês, com o grupo de alunas da turma em nosso encontro presencial do dia 02/04. Dessa forma, até o dia 02/04 os planejamentos devem estar finalizados com, no mínimo, uma retomada após a orientação do professor na primeira versão (a ser enviada até o dia 29/03).*

*4. Realizar a "**Tarefa 10 – Smiles e Matemática**", usando o Geogebra. Para realizar esta Tarefa 10, faça o download do arquivo do GeoGebra Online (VMT > 5ª Semana > 5ª Semana - Tarefa 10).*

▶ **ATIVIDADES** (1 Topic)
▼ **VMT** (5 Topics)
▶ **1ª Semana** (1 Room, 1 Active)
▶ **2ª Semana** (1 Room, 1 Active)
▶ **3ª Semana** (1 Room, 1 Active)
▼ **5ª Semana** (1 Room, 0 Active)
▶ **5ª Semana - Tarefa 10**
▶ **Tarefa de Geometria Básica** (1 Room, 1 Active)

*5. Participar do encontro síncrono no dia 29/03 (3ª feira), das 19h às 21h, via Hangout ([CLIQUE AQUI](#)), com duração aproximada de 2 horas. Estarei online a partir das 18:00 para testes de áudio e vídeo. Neste encontro discutiremos sobre a "**Tarefa 10 – Smiles e Matemática**".*

6. Participar do encontro presencial no dia 02/04 (sábado), das 8h às 12h.

Uma excelente produção.

Prof. Frederico e Profa. Suely

De acordo com esse cronograma estavam previstas a realização de 5 ações ao longo do período da 5ª Semana. Essas ações são interdependentes e deveriam ser realizadas em ambientes virtuais distintos, porém articulados a partir do conteúdo matemático, conforme o planejamento da disciplina e de acordo com a abordagem do “Estar Junto Virtual Ampliado” (EJVA).

Para iniciarmos a análise dessas ações, algumas realizadas ao longo de toda a disciplina; tais como o preenchimento do “Diário da Disciplina” (Fórum), o uso do Hangout (webconferência) e o do *Virtual Math Team with GeoGebra* (VMTcG) para o desenvolvimento das tarefas matemáticas; destacamos no Quadro H, uma breve descrição das ações, a indicação do ambiente virtual e; considerando as características, recursos e funcionalidades de cada um desses ambientes; o estilo de uso do virtual favorecido por esses espaços e ambientes.

Quadro H – Ações, Estilos de Uso no Espaço Virtual e Ambientes Virtuais propostos para uso na 5ª Semana da Disciplina

Ações	Ambiente Virtual da Disciplina	Estilo(s) de Uso no Espaço Virtual
1. Alimentar as informações solicitadas no espaço “Diários da Disciplina”.	Fórum	Estruturação e Planejamento
2. Resolver um problema matemático.	VMTcG	Estruturação e Planejamento & Ação Concreta e Produção
3. Participar de encontro síncrono por meio de webconferência – conteúdo matemático.	Hangout e VMTcG	Participativo
4. Ler texto complementar e participar de Fórum de Discussão.	Fórum	Participativo & Busca e Pesquisa
5. Elaborar um plano de aula.	Editor de Texto On-line	Estruturação e Planejamento & Ação Concreta e Produção

Fonte: Autores

A articulação das ações e dos ambientes virtuais para a 5ª Agenda, destacadas no Quadro H, deve-se ao fato de que esses ambientes possuem

características distintas em relação ao seu uso. Dessa forma, a interação entre as estudantes, professor e conteúdo matemático poderia ocorrer de diferentes formas, ou seja, a partir da indicação de dificuldades e estratégias para resolução da tarefa matemática, no Diário (Estruturação e Planejamento); da apresentação de uma proposta de resolução da tarefa matemática, no “Virtual Math Team com GeoGebra” (VMTcG) (Estruturação e Planejamento & Ação Concreta e Produção); ou da indicação de estratégias para a resolução da tarefa matemática, no Hangout (Participativo).

Dessa forma, independente de não termos aplicado o teste para identificar o estilo de uso dos ambientes virtuais predominante de cada uma das estudantes, os espaços virtuais escolhidos, organizados e propostos para se tornarem os ambientes virtuais da disciplina, a partir de suas especificidades, possibilitavam uma atitude que acarretava na interação entre as estudantes, o professor e o objeto matemático e, com isso, favoreciam a existência de movimentos de construção individual e coletiva de conhecimento.

Das ações mencionadas anteriormente, analisamos apenas as três primeiras, pois “ler texto complementar e participar de Fórum de Discussão” e “Elaborar um plano de aula” eram tarefas pedagógicas e, nessa tese, optamos por analisar apenas as ações para o desenvolvimento da tarefa matemática dessa semana.

Ação 1 – “Alimentar as informações solicitadas no espaço ‘Diários da Disciplina’” – Fórum

Essa ação, proposta para ser desenvolvida em formato de Fórum, estava prevista para ser realizada ao longo de toda a disciplina, nas 5 Agendas. No espaço virtual do “Moodle”, logo na tela inicial, as estudantes tinham acesso ao espaço de produção e o primeiro item que poderia ser acessado eram os “Diários da Disciplina”.

Desde o nosso primeiro encontro presencial as estudantes foram orientadas que essa deveria ser a primeira ação a ser realizada em cada semana. Ao publicar a “Agenda da Semana”, as estudantes tinham a oportunidade de observar todas as ações propostas e, logo em seguida, poderiam acessar seus respectivos diários para o preenchimento da “Previsão” em relação às tarefas propostas para o período. Em relação a essa ação, em 23/03/2016, entre 17:50 e 18:16, para a realização da

Tarefa 10 (tarefa matemática), o professor postou a seguinte mensagem no Diário de cada uma das estudantes:

Tarefa 10 – “PREVISÃO”, “EXECUÇÃO” e “AUTOAVALIAÇÃO”

Aluna A,

Clique no botão “Responder” do Tópico Principal dessa tarefa para fazer a sua “Previsão”, ok? Para isso, responda as seguintes questões:

- 1) Você considera que a tarefa apresentada é fácil, mediana ou difícil? Por quê?*
- 2) Num primeiro momento, você considera que terá dificuldades para atender algum dos objetivos da tarefa delineados pelo professor? Quais e por quê?*
- 3) Como pretende desenvolver esta tarefa?*

Essas perguntas orientavam as estudantes para a realização da “Previsão”. No entanto, para responderem o grau de dificuldade, indicarem possíveis desafios e estratégias para superá-los ao longo da realização da tarefa, as estudantes precisavam acessar, visualizar, ler e compreender a tarefa proposta. Com isso, evidenciamos que esse ambiente virtual tinha características do estilo de uso de “Estruturação e Planejamento”, uma vez que as estudantes poderiam estruturar e planejar como poderiam realizar a tarefa, possibilitando ao professor acompanhar a produção das alunas e, quando necessário, realizar algumas intervenções, tais como: envio de informações adicionais sobre a tarefa, questionamentos, outras tarefas que abordassem o mesmo conteúdo/propriedade matemática, etc.

Em relação aos acessos realizados nos “Diários da Disciplina” destacamos na Tabela A, a seguir, alguns dados referentes ao quantitativo de mensagens enviadas e de acessos/visualização.

Tabela A – Quantitativo de Acessos, Visualizações e Mensagens Enviadas durante a 5ª Semana no Diário da Disciplina

Estudante/Professor	Mensagens Enviadas	Acessos/Visualizações
Aluna A	5	12
Aluna B	12	70
Aluna C	4	22
Aluna D	28	115

Aluna E	10	83
Aluna F	0	0
Aluna G	6	49
Aluna H	22	77
Professor	69	252

Fonte: Autores.

Em relação aos dados da Tabela A, ainda destacamos que:

- ✓ Aluna A acessou e visualizou apenas o seu diário;
- ✓ Aluna B acessou e visualizou o próprio diário e os diários das alunas C, D, E, H;
- ✓ Aluna C acessou e visualizou apenas o seu diário;
- ✓ Aluna D acessou e visualizou o próprio diário e os diários das alunas C e F;
- ✓ Aluna E acessou e visualizou o próprio diário e os diários das alunas B e D;
- ✓ Aluna G acessou e visualizou o próprio diário e os diários das alunas B, D e E;
- ✓ Aluna H acessou e visualizou o próprio diário e os diários das alunas D e E.

Ao considerarmos os dados anteriores e da Tabela A, dos movimentos de acessar o próprio Diário e visualizar os Diários das demais estudantes, destacamos que as alunas D e H foram as que mais enviaram mensagens em seus Diários. Porém, as alunas B, D, E e H foram as que mais visualizaram os Diários, os próprios e de outras estudantes. E, além disso, mesmo que a aluna G tenha enviado apenas 6 mensagens, visualizou o próprio Diário e os Diários das alunas B, D e E.

Esses movimentos nos evidenciam que as alunas, na 5ª Semana, fizeram o uso desse ambiente virtual de acordo com a proposta da disciplina, com ações e tarefas planejadas segundo a abordagem do EJVA, pois ao acessar as mensagens enviadas por outras estudantes e pelo professor, informações, questões e estratégias eram compartilhadas. Dúvidas e dificuldades poderiam ser as mesmas e, a partir das intervenções do professor, essas mensagens poderiam auxiliá-las na resolução da tarefa e/ou rever seus planejamentos e propostas de resolução da tarefa para a semana. Logo, a ação do Diário, possibilitou a interação direta com o

professor (envio e recebimento de mensagens) e indireta com as demais estudantes (observação das mensagens enviadas) sobre os temas propostos por meio das tarefas da semana, em um movimento de construção individual e coletiva de conhecimentos.

Mas, antes de apresentarmos algumas mensagens enviadas nos Diários, ressaltamos que, para realizar a “Previsão”, primeiramente, as estudantes deveriam acessar a Tarefa 10 e depois iniciar a sua resolução no VMTcG. Logo, evidenciamos a articulação entre esses três ambientes virtuais, uma vez que o Diário foi utilizado para o planejamento e estruturação da proposta de resolução, bem como a interação com o professor em relação às dificuldades e possíveis estratégias de resolução; a Tarefa 10 foi utilizada para apresentação dos dados referentes a um conteúdo matemático e o VMTcG foi utilizado para a produção de uma proposta de resolução dessa tarefa. Com relação a isso, apresentamos no Quadro I, a seguir, alguns dados referentes ao acesso a Tarefa 10 (tarefa matemática) e a postagem da “Previsão” no Diário.

Quadro I – Quantitativo de Acessos ao ambiente virtual da Tarefa 10 durante a 5ª Semana no Moodle

Estudante	Acessos	Primeiro Acesso	Último Acesso	Postagem da Previsão no Diário
Aluna A	4	28 março 2016, 20:34	2 abril 2016, 18:24	29 março 2016, 18:31
Aluna B	18	23 março 2016, 23:47	2 abril 2016, 17:57	24 março 2016, 00:19
Aluna C	6	23 março 2016, 20:05	26 março 2016, 18:20	26 março 2016, 09:06
Aluna D	2	24 março 2016, 21:17	29 março 2016, 18:33	25 março 2016, 21:25
Aluna E	17	23 março 2016, 18:33	2 abril 2016, 16:05	25 março 2016, 15:30
Aluna F	0	-	-	-
Aluna G	5	28 março 2016, 08:40	2 abril 2016, 19:29	28 março 2016, 09:47
Aluna H	7	27 março 2016, 12:56	1 abril 2016, 20:57	25 março 2016, 19:39

Fonte: Autores

A partir do Quadro I, podemos observar que as estudantes acessaram a Tarefa 10 logo no início da semana, com exceção da aluna A, G e H que acessaram após o dia 27 de março. Isso evidencia que os movimentos de aprendizagem na

EaD são individuais, assim como ocorre em cursos presenciais. No entanto, essa característica fica mais evidente na modalidade a distância, uma vez que as atividades assíncronas podem e são acessadas de acordo com a disponibilidade de tempo, de acesso, de TDIC, ou seja, da organização pessoal de cada uma das estudantes. Ao propormos essas ações; a observação da Tarefa 10, os registros no Diário e resolução no VMTcG, esperávamos que o desenvolvimento dessa tarefa fosse planejado pelas estudantes considerando que a resolução dessa atividade ocorresse antes da realização do encontro síncrono que tinha como objetivo a discussão do conteúdo abordado.

Logo, analisamos que a atitude de uma das alunas nos ambientes virtuais, e seu processo de construção individual, interfere diretamente em movimentos de construção coletiva de conhecimento, e vice-versa. As informações e questionamentos enviados de maneira assíncrona, na interação com as demais estudantes e professores, por exemplo, pode influenciar no desenvolvimento de ações propostas em ambientes virtuais que exigem a presença on-line e simultânea (síncrona) de todas as estudantes, do coletivo. Logo, além de se comprometer com a própria aprendizagem, é preciso pensar no AVA como um espaço de se comprometer com o grupo, com a aprendizagem de todos e de cada um da turma.

Sobre as atitudes das estudantes nesse ambiente virtual (Diários da Disciplina), destacamos que a aluna C demorou mais de dois dias e a aluna E quase dois dias para realizarem a “Previsão” da Tarefa 10. Essa demora poderia ter sido causada por possíveis tentativas de resolução da tarefa no “VMTcG” ou por buscarem informações acessando os registros da Tarefa 8, realizada na 4ª Agenda.

Em relação ao estudo sobre o conceito e algumas propriedades da “Circunferência”, proposto na Tarefa 10, ressaltamos que na 4ª Agenda (16/03/2016 a 22/03/2016) foi realizada uma tarefa pedagógica que abordava diretamente esse conteúdo. Foi solicitado às estudantes que realizassem a análise de como era proposto o ensino de um objeto matemático pelos autores de um livro didático aprovado pelo Plano Nacional do Livro Didático de 2015 para o Ensino Médio, como pode ser observado logo abaixo.

Tarefa 8 – Geometria Analítica: a circunferência
por Frederico Fernandes - quarta, 16 março 2016, 17:12

Meninas, nessa tarefa vocês analisarão a abordagem do estudo sobre circunferência no bloco de conteúdos da Geometria Analítica, do 3º ano do Ensino Médio, em uma das coleções aprovadas no PNLD/2015. A análise deve ser postada neste fórum.

Para auxiliá-las nessa análise, seguem algumas questões norteadoras:

- 1) Qual a coleção escolhida? Que conteúdo é apresentado no estudo sobre a circunferência?*
- 2) Como é apresentando o conceito de Circunferência? Existe relação com outros conceitos matemáticos ou áreas do conhecimento?*
- 3) Que tipos de atividades são propostos na exploração do conteúdo?*
- 4) Que metodologias e recursos são sugeridos que o professor utilize para explorar o conteúdo (ver no Manual do Professor).*
- 5) Como você avalia a proposta de exploração deste conteúdo na coleção escolhida? Você a usaria com seus alunos? Justifique.*

Não encontramos registros de acesso/visualização no ambiente virtual da Tarefa 8 das alunas C e E, tampouco acesso e uso do VMTcG por essas alunas nesse período. Logo, a demora para o envio da “Previsão” em relação a Tarefa 10 pode ter outras causas, tais como falta de tempo, busca de informações em outras fontes, entre outras. Porém, as alunas não foram questionadas em relação a isso. A atitude dessas alunas se aproxima de um visitante, pois não há um planejamento nos acessos para o desenvolvimento das ações propostas, afetando a construção individual e, conseqüentemente, coletiva de conhecimento acerca do objeto matemático abordado nessa tarefa. Ao acessar e visualizar a Tarefa 10, as alunas poderiam, logo em seguida, enviar a “Previsão” em relação a essa tarefa, porém, por motivo(s) desconhecido(s), esperaram outro momento para “visitarem” o Diário e realizar o registro.

Além da demora das alunas C e E para o envio, nos chama a atenção o primeiro acesso à Tarefa 10 e o envio da “Previsão” dessa tarefa pela aluna H. Consta nos registros dos ambientes virtuais que essa aluna acessou a tarefa apenas no dia 27/03, porém, enviou sua “Previsão” no dia 25/03, antecipadamente. Alguns minutos antes da realização do encontro síncrono (29/03), enquanto aguardavam a chegada das demais estudantes, o professor questionou essa aluna sobre essa situação:

Professor: Aluna H, como você fez a “Previsão” da Tarefa 10 no início da semana, no seu Diário, se você acessou a tarefa só dois dias atrás?

Aluna H: Professor, desculpa, mas no início da semana eu estava sem internet em casa e pedi para a aluna B me enviar uma imagem pelo “whats”. Aí eu vi a tarefa, depois fiz a “Previsão” no Diário e no outro dia fui tentar fazer no GeoGebra.

Professor: Tá certo! Mas me diz uma coisa: você fez a “Previsão” antes dessas tentativas?

Aluna H: Sim, professor. Primeiro eu fiz a previsão porque eu já sabia que teria dificuldades com o GeoGebra e depois fui tentar fazer algumas coisas para resolver a tarefa de circunferências.

A partir desse diálogo entre a aluna H e o professor, analisamos que a aluna seguiu as orientações em relação a importância e de como realizar a “Previsão”. Mesmo sem poder acessar o ambiente virtual da Tarefa 10, a aluna H encontrou outra forma para ter acesso e observar a tarefa proposta, sendo que essa atitude é um dos aspectos presentes no EJVA. Dessa forma, evidenciamos a importância do uso diversificado e espontâneo das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) para a comunicação e acesso a informações.

Essa situação nos mostra que, mesmo não tendo acesso ao ambiente virtual, a aluna H usa o Whatsapp para observar e iniciar o desenvolvimento dessa tarefa. Com isso, buscando outras formas para acessar e se comunicar com outros participantes da disciplina. A atitude dessa aluna se aproxima a de uma habitante dessa disciplina, pois, encontra alternativas a partir das TDIC que tem disponível para cumprir com as ações da Agenda da 5ª Semana, ou seja, encontrou em sua rotina diária uma alternativa viável que permitiu esse acesso: usou um smartphone para observar a Tarefa 10.

Apresentaremos a seguir alguns registros e análise dos movimentos de internalização e externalização, das atitudes e das interações entre as estudantes e o professor nos “Diários da Disciplina”. Os registros observados e destacados na análise evidenciam a articulação entre dois ambientes virtuais: o Diário e o VMTcG. Destacamos, novamente, que esse uso de maneira combinada considerava as diferentes formas e possibilidades, a partir das características desses ambientes, de

interação entre as estudantes, o professor e o objeto matemático, antes e durante a realização do encontro síncrono (webconferência). Esses registros se iniciam a partir da “Previsão” da Tarefa 10 de cada uma das estudantes.

5ª Semana – Tarefa 10 – Previsão da aluna A e desdobramentos

Aluna A, terça, 29 março 2016, 18:31

Espero conseguir realizar a tarefa, pois no decorrer da matéria não consegui desenvolver nenhuma atividade do geogebra. A tarefa não aparenta ser difícil mais vamos ver se consigo desenvolver.

Infelizmente a aluna A enviou a “Previsão” da Tarefa 10 alguns minutos antes da realização da webconferência. Dessa forma, não houve a possibilidade de dialogar com o professor sobre a dificuldade de uso do VMTcG, mencionada na mensagem. Essa aluna aponta que não conseguiu desenvolver nenhuma atividade no GeoGebra ao longo da disciplina. No entanto, mesmo com essa dificuldade, a destacamos que durante essa semana e nas semanas anteriores, a aluna A apresentou atitude próxima a de uma visitante nos ambientes virtuais (Diários da Disciplina, Tarefas, VMTcG, entre outros).

As mensagens da aluna A eram sempre pontuais (respostas a “Previsão” e “Autoavaliação”), não respondendo ao professor quando questionada em seu Diário e não interagindo durante a webconferência. Essa falta de iniciativa para/comprometimento com o diálogo, para a interação com o professor e as demais estudantes era evidente na atitude dessa aluna, mesmo quando recebia mensagens com questionamentos do professor. Para justificar a sua ausência, essa aluna mencionou que encontrava dificuldades com a conexão de Internet e, dessa forma, não compreendia os diálogos (na webconferência). Com isso, suas visitas eram esporádicas e não possibilitavam o diálogo, o aprofundamento, enfim, a interação, comprometendo, dessa forma, o processo de construção individual e coletiva sobre algumas propriedades da circunferência.

A aluna A participou da webconferência da 5ª Agenda, porém antes desse encontro síncrono, não acessou o VMTcG em nenhum momento. Dessa forma, como não havia realizado nenhuma tentativa de resolução da Tarefa 10, se limitou a ouvir os diálogos entre o professor e as demais estudantes e, logo após, apresentou

uma única proposta de resolução da tarefa, como podemos observar no vídeo logo abaixo.



[<https://goo.gl/nEqyMX>]

Como podemos observar no vídeo, para resolver a tarefa, a aluna A usa o recurso de desenho geométrico “Círculo dados centro e raio”. Dessa forma, constrói a circunferência “c”, localizando o Ponto A (centro) e definindo o raio com medida 1 u.c. (unidade de comprimento) para fazer um dos olhos do *smile*. Logo em seguida constrói a circunferência “d”, localizando o Ponto B (centro) e definindo o raio com medida 1 u.c. para fazer o outro olho do *smile*. Temos indícios que essa aluna compreende que para deixar os olhos alinhados, a ordenada de ambos os centros deve ser a mesma. Isso se verifica, inclusive, na construção da circunferência “e”, ao localizar o ponto C (centro) e definir o raio com medida 0,5 u.c. para fazer a boca do *smile*. A abscissa do ponto C é igual a 3, sendo esse valor é a média aritmética entre as duas abscissas dos pontos A e B (centros das circunferências que representam os olhos). Para finalizar, a aluna representa o contorno do rosto do *smile*, construindo a circunferência “f”, localizando o ponto D (centro) e definindo o raio com medida 5 u.c. Podemos observar que a abscissa do ponto D é a mesma do ponto C, permitindo o alinhamento do rosto com a boca e os olhos do *smile*.

No entanto, o alinhamento dos olhos, boca e rosto do *smile* foi realizado a partir o uso da malha quadriculada. Isso evidencia-se a partir do recurso utilizado pela aluna. Ao usar “Círculo dados centro e raio”, a aluna precisa apenas clicar na área de desenho para definir a localização do centro da circunferência e, logo em seguida, na caixa de diálogo, indicar um valor para a medida do raio. Com isso, podemos observar que a aluna apenas externaliza o uso de uma única estratégia para a representação de circunferências mesmo que, a partir da discussão realizada durante o encontro síncrono com o grupo (estudantes e professor), esse

procedimento havia sido ampliado. Nesse caso, a mensagem que chegou até a aluna fica restrita a repetição do mesmo procedimento.

Essa estratégia foi discutida com as alunas no início da webconferência, a partir das construções realizadas pela aluna E antes do encontro síncrono, favorecendo a construção coletiva sobre a relação entre as representações algébrica e geométrica da circunferência. O professor retomou a construção da aluna E e discutiu com as estudantes que essa seria uma das possibilidades de se representar circunferências no VMTcG (desenho geométrico). Portanto, essa mensagem (estratégia) foi internalizada pela aluna A ao externalizar o mesmo procedimento adotado pela aluna E para representação de circunferências, sem apresentar nenhum erro durante sua execução. Com isso, evidenciamos que essa mensagem pode ter adentrado para a Camada 1 dos movimentos de internalização e externalização, ficando retida e sendo reproduzida pela aluna A, que apenas visitou o VMTcG para a realização da tarefa proposta, não se atentando para todo o movimento de discussão que havia sido realizado durante a webconferência.

Tendo uma atitude de visitante, a aluna A não observou que o professor e as demais alunas haviam definido que a Tarefa 10 deveria ser resolvida novamente a partir da representação algébrica de circunferências e, para isso, deveriam utilizar a “equação geral ou reduzida de uma circunferência”, ou seja, deveriam articular as duas formas de representação: algébrica e geométrica. Nesse caso, o alinhamento dos olhos, boca e rosto, com a localização dos centros da circunferência, deveria ser pensado a partir da relação (coordenadas do centro e medida do raio) entre a representação algébrica (equação) e geométrica (desenho).

Logo, analisamos que a aluna A, ao usar apenas o recurso de desenho, não conseguiu relacionar as representações algébrica e geométrica da circunferência, internalizando (pelo observado em suas externalizações) que apenas uma parte das mensagens que foram compartilhadas durante a webconferência que discutiu a resolução da Tarefa 10, ou seja, apenas um único procedimento para a construção da representação de circunferências. Como a aluna A realizou essa tarefa ao final do período da 5ª Agenda, apresentando características de uma visitante dos ambientes virtuais dessa semana, não houve tempo hábil para propor outras tarefas que abordavam o mesmo conteúdo matemático e que poderiam desestabilizar cognitivamente essa aluna em relação a única estratégia utilizada pela aluna. Nesse caso, essas outras tarefas poderiam favorecer a internalização de novas mensagens

e a externalização de outras estratégias, evidenciando assim outros elementos sobre a construção de conhecimento matemático sobre a representação de uma circunferência para além do desenho geométrico.

5ª Semana – Tarefa 10 – Previsão da aluna B e desdobramentos

Aluna B, quinta, 24 março 2016, 00:19

1)Mediana, acredito que ao decorrer das semanas adquiri certa habilidade com o software, mas a questão da circunferência será um desafio.
2)Sim, pois não sei como representar uma circunferência no software.
3)Vou buscar as possibilidades de representar uma circunferência no software e em seguida tentar atender a proposta da tarefa e as expectativas do professor (e as minhas).

A partir da “Previsão” enviada pela aluna B, o professor enviou a seguinte mensagem:

Professor, sexta, 25 março 2016, 19:44

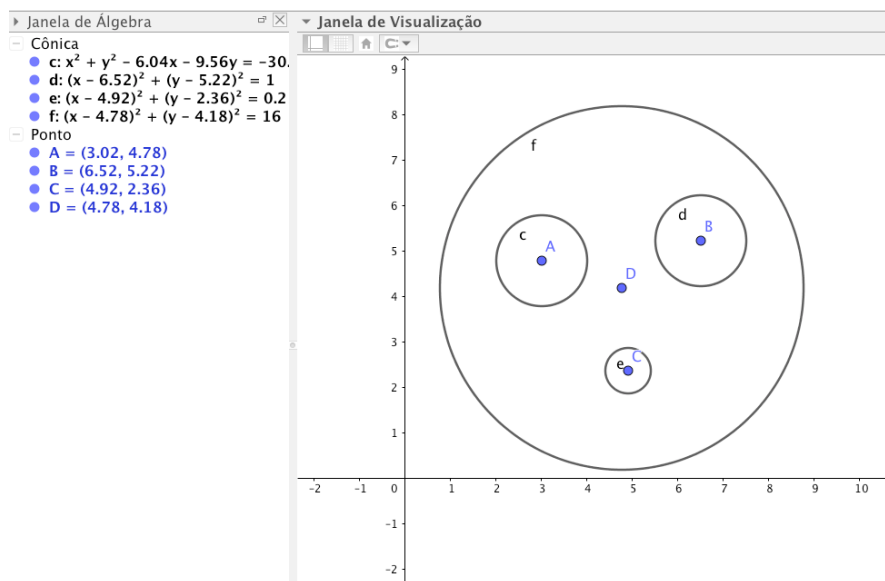
Aluna B,

Qual será o seu desafio para a construção de circunferências no GeoGebra? Será em relação ao conteúdo matemático ou uso das ferramentas do software?
Sobre a representação da circunferência: de quantas e quais maneiras podemos representar uma circunferência?

Considerando os apontamentos realizados pela aluna B, o professor buscou compreender com mais clareza quais seriam os desafios indicados pela aluna para a representação de circunferências no VMTcG. Por isso, ao mencionar que não sabe “como representar uma circunferência no software”, o professor questiona a aluna se a dificuldade estava no uso da TDIC disponibilizada no espaço virtual do VMTcG ou no conteúdo matemático, uma vez que a representação de circunferências nesse software de geometria dinâmica pode ser realizada a partir dos recursos de desenho geométrico ou inserindo, diretamente em uma caixa de diálogo, a equação (geral ou reduzida) da circunferência.

Mas antes de enviar essa mensagem, o professor havia observado o registro feito pela aluna B, ao construir a representação de circunferências, a partir de uma imagem enviada na ambiente virtual da Tarefa 10 no dia 24/03, logo após o envio da “Previsão” pela aluna. Nesse caso, a aluna B havia usado os recursos de desenho geométrico e apresentou uma resolução para essa tarefa, conforme a Figura V.

Figura V – Produção final da Tarefa 10 pela aluna B



, Fonte: Dados da pesquisa.

Para responder aos questionamentos do professor, a aluna B enviou a seguinte mensagem em seu diário:

Aluna B, sábado, 26 março 2016, 23:38

Acredito que podemos representar uma circunferência de duas maneiras, algebricamente e graficamente.

Pensei que o desafio seria por ambos pela representação e pelo uso do software, não se fez corretamente, mas não achei difícil.

Professor é para postar esta tarefa aqui no diário ou na tarefa 10? Postei a minha na tarefa...

Até esse momento, analisamos que a aluna demonstra que é uma habitante em potencial do ambiente virtual da disciplina, em especial observando o seu diário, ao dialogar com o professor, indicar diferentes formas de representação de

circunferência (algébrica e geométrica). No entanto, sua primeira resolução (Figura A) não foi realizada no VMTcG, pois, não encontramos registros nesse ambiente virtual e, além disso, aparece indicado na imagem a “Janela de Álgebra” e a “Janela de Visualização” em português. No ambiente virtual para uso coletivo essas indicações estão na língua inglesa e, quando alterado o idioma para a língua portuguesa, ficariam traduzidas como sendo “Zona Algébrica” e “Zona Gráfica”. Nesse caso, fica evidenciado que a aluna usou o GeoGebra que havia sido instalado em seu notebook, em comentários durante as semanas anteriores, para a resolução da Tarefa 10. A partir disso, o professor enviou a seguinte mensagem para a Aluna B:

Professor, segunda, 28 março 2016, 10:34

Aluna B,

Pedirei que poste a sua nova construção usando o VMT aqui no seu diário. Por quê? Observei a sua imagem e, aparentemente, os olhos estão "desalinhados". Como eu posso afirmar isso? Como podemos resolver esse problema?

Atendendo a solicitação do professor, a aluna B acessa o VMTcG para construir novamente a representação das circunferências. Essa solicitação leva em consideração a possibilidade de observação das estratégias utilizadas pela aluna B pelas demais alunas, favorecendo a construção individual e coletiva de conhecimento sobre o objeto matemático presente na Tarefa 10. Podemos observar os procedimentos adotados por essa aluna por meio dos vídeos a seguir.



[<https://goo.gl/GgSK4j>]

Dessa vez, usando o ambiente virtual destinado a construção coletiva da representação de circunferências, a aluna B representou as circunferências usando

o recurso “Círculo dado o centro e um dos seus pontos”, construindo as circunferências “c”, “d”, “e” e “f” a partir da localização dos pontos A e B (rosto), C e D (olho), E e F (olho), G e H (boca), respectivamente. Nesse caso, a aluna não indicou diretamente a medida do raio de cada uma das circunferências por meio de uma caixa de diálogo. Para isso, o recurso usado deveria ser “Círculo dados centro e raio”. Logo, a medida do raio foi definida a partir da localização (clicando na área de desenho), em sequência, do ponto A (centro) e do ponto B (ponto pertencente a circunferência), por exemplo.

Essas são uma das estratégias que poderiam ser utilizadas pelas estudantes para construir a representação geométrica da circunferência no VMTcG. Mas como os olhos do *smile* deveriam ter o mesmo tamanho, a aluna B poderia encontrar dificuldade para localizar o segundo ponto (pertencente a circunferência) em qualquer lugar na área de desenho. Para analisarmos o procedimento adotado por essa aluna durante as construções para resolver esse possível problema, destacamos os dados relativos aos olhos:

circunferência “d” foi definida em C (6, 3) e D (5,44; 2,48), sendo centro e ponto pertencente a circunferência, respectivamente.

circunferência “e” foi definida em E (4, 3) e F (4,04; 3,76), sendo centro e ponto pertencente a circunferência, respectivamente.

A partir desses dados, dos pontos que definem as circunferências, é possível determinar as medidas para o raio das circunferências E e D como sendo, aproximadamente, 0.76 u.c., usando o recurso do próprio GeoGebra (“Distância, comprimento ou perímetro”) ou calculando a distância entre pontos. Como esse valor é um número decimal, temos indícios de que a aluna B utilizou os eixos do plano cartesiano como referencial para localização dos pontos. Essa precisão só é possível a partir da indicação da equação geral ou reduzida da circunferência na caixa de diálogo ou usando o recurso “Círculo dados centro e raio”.

Mesmo após construir a resolução da Tarefa 10, podemos observar no vídeo anterior, a partir de 1:10, que a aluna B utiliza outro recurso de desenho geométrico do ambiente virtual. O recurso “Compasso” é utilizado para a representação de circunferências, porém, é necessário um segmento definido por dois pontos ou que dois pontos já estejam localizados na área de desenho para que, com dois cliques,

seja possível determinar a medida do raio (congruente a medida do segmento ou da distância entre os dois pontos) e com um terceiro clique, seja localizado o centro da circunferência. Essa aluna faz algumas tentativas ao usar esse outro recurso de desenho para construir a representação geométrica de circunferências. Podemos observar a localização e movimentação de pontos e circunferências construídas a partir desse outro recurso.

Essa atitude, de experimentar, de testar, de produzir, de buscar outros recursos e novas estratégias para representar circunferências nos indica que a aluna B era habitante em potencial dos ambientes virtuais propostos para a resolução da Tarefa 10, naquele momento habitando, especificamente, o espaço do VMTcG. Devido às tentativas de construção, analisamos que a aluna B estava em processo de internalização de alguns conceitos, da representação geométrica de circunferências.

Ao realizarmos o encontro síncrono, o professor discutiu com as alunas sobre as formas de representar uma circunferência no GeoGebra usando o “Caderno da Turma” (aba no VMTcG). Durante a webconferência, a aluna B retornou ao seu caderno e moveu uma das circunferências aleatoriamente, além disso, “limpou” a área de desenho, apagando algumas representações construídas anteriormente como podemos observar nos vídeos logo abaixo.



[<https://goo.gl/nvfSUW>]



[<https://goo.gl/aKUowC>]

A movimentação da circunferência “c” realizada pela aluna B deve-se ao fato de discutirmos sobre as variações que ocorrem na representação algébrica ao movimentarmos a representação geométrica. Essa sequência de movimentos ocorreu logo após essa discussão, iniciada pelo professor no “Caderno da Turma”. Dessa forma, temos indícios de que a aluna estava habitando o espaço, atenta, observando a discussão e, ao falarmos sobre localização do centro, medida do raio, localização de pontos da circunferência, se sentiu desafiada a testar tais afirmações, e usou para isso a sua proposta inicial de resolução.

Apagar algumas construções foi a forma com que essa aluna encontrou para realizar a tarefa proposta pelo professor, que era a de representar 4 *smiles* em cada quadrante do plano cartesiano. Logo após o encontro síncrono, a aluna iniciou a resolução da Tarefa 10, como podemos observar nos vídeos a seguir.



[<https://goo.gl/ZGQyZr>]

Podemos notar que a aluna B parte dos registros anteriores, movimentando a circunferência “c” e apagando as circunferências “e”, “d” e “f”, bem como os pontos H e G. Logo em seguida, usando a representação algébrica, tenta construir uma representação a partir da equação reduzida da circunferência, porém, surge uma reta que é prontamente apagada. Após essa tentativa, surge a circunferência “d” com raio medindo 2 u.c. Temos evidências de que a aluna estava buscando uma equação para essa representação e que, a partir de um erro de escrita em relação a essa equação, surgiu uma reta. Ao observar o resultado geométrico, apagou e reescreveu, mas dessa vez, de uma circunferência definida com centro em (2,5; 4) e raio 2 u.c.

No entanto, para a representação do *smile*, essa circunferência seria um dos olhos. Como talvez não tenha ficado “no lugar certo e do tamanho certo”, a aluna B apagou a equação e a reescreveu, inserindo outra. Surge então uma nova

circunferência “d”, com centro em (2, 4) e raio $\sqrt[3]{2}$ u.c. Como ainda não ficou satisfeita com o resultado da representação geométrica, essa aluna apagou novamente a equação e a reescreve. Porém, devido a um erro, não surge uma circunferência, mas uma hipérbole. Nesse caso, a aluna deleta a equação e reescreve uma nova equação, construindo novamente a circunferência “d”, mas dessa vez com centro em (2,5; 3) e raio $\sqrt[3]{2}$ u.c. Não satisfeita com o posicionamento, a aluna move essa circunferência para outra posição, localizando-a com o centro em (2,52; 3,1) e construindo em seguida a circunferência “e”, definida com centro em (2,5; 3) e raio 1 u.c.

Podemos observar que a aluna B “compara o tamanho” das circunferências somente a partir da representação geométrica, pois somente após construir a circunferência “e”, é que essa estudante decide pelo “tamanho” dos olhos do *smile* uma vez que a circunferência “d”, construída inicialmente, é apagada. Dessa forma, a aluna B define o tamanho do olho e, aparentemente, a sua posição. Para continuar completando o *smile*, ela constrói outra circunferência a partir da sua equação reduzida. Com centro em (5,5; 3) e raio 1 u.c., o GeoGebra mostra novamente uma circunferência identificada pela letra “d”, por seguir a ordem alfabética em suas construções. Notamos que a circunferência “d” está alinhada, em relação ao eixo das ordenadas, com a circunferência “e” devido ao valor definido pela aluna para os seus centros. Logo, a partir desse movimento de externalização, temos indícios de que essa aluna está internalizando a relação existente entre a representação algébrica e geométrica da circunferência, uma vez que em sua primeira tentativa usando a equação da circunferência, a representação geométrica ficou satisfatória.

No entanto, a localização dos olhos do *smile* não agradou a aluna, que decidiu reposicioná-los. Uma alternativa seria mudar as coordenadas do centro diretamente na equação da circunferência, porém a aluna B usa o recurso “Mover”, localizando os olhos a partir dos centros das circunferências em pontos distintos com coordenadas que não os deixava alinhados. A aluna continua a mover até obter os centros das circunferências “e” e “d” como sendo (5,5; 4) e (2,5; 4), respectivamente. Nesse caso, temos indícios de que a aluna observava as alterações na representação algébrica a partir das movimentações da representação geométrica. Como não usou a malha quadriculada e não há identificação do centro no desenho, as circunferências referentes aos olhos só poderiam ser alinhadas a

partir da localização e identificação das coordenadas dos seus centros diretamente nas equações, observadas a partir da Janela Algébrica. Dessa forma, ao movimentar e deixar alinhados os olhos, podemos observar que a aluna externalizava a relação entre ambas as representações da circunferência (algébrica e geométrica).

Para finalizar a resolução da tarefa no 1º Quadrante, a aluna B construiu a circunferência “f”, a boca do *smile*. A aluna definiu essa circunferência com centro (4; 1,5) e raio $\sqrt[3]{0,25}$ u.c. a partir da representação algébrica. Dessa forma, a partir dessa externalização, temos mais uma evidência de que a aluna B estava internalizando para a Camada 1, de acordo com Valsiner (2012), a relação entre as representações algébrica e geométrica de uma circunferência, pois sua estratégia se tornou repetitiva, demonstrando que ficou retida nessa camada ao considerar a localização, a identificação e as movimentações do centro e da medida do raio.

Para apresentar a resolução da Tarefa 10 completa, com o desenho de 4 *smiles*, sendo um em cada quadrante, como mencionado anteriormente, o professor pediu para que as estudantes enviassem em seus diários as equações reduzidas e/ou gerais das circunferências construídas e usadas nos 4 desenhos. Em relação a aluna B, podemos observar a sua resolução por meio do vídeo, logo abaixo, e das equações enviadas em seu diário.



[<https://goo.gl/N4cjuY>]

Aluna B, quarta, 30 março 2016, 08:51

Equações do 1º quadrante representadas no 4º quadrante

rosto $(x-4)^2+(y+3)^2=9$

olho direito $(x-5.5)^2+(y+2)^2=0.25$

olho esquerdo $(x-2.5)^2+(y+2)^2=0.25$

boca $(x-4)^2+(y+4)^2=1$

Equações do 2º quadrante representadas no 3º quadrante

rosto $(x+4)^2+(y+3)^2=9$

olho direito $(x+2.5)^2=(y+4.5)^2=0.25$

olho esquerdo $(x+5.5)^2+(y+4.5)^2=0.25$

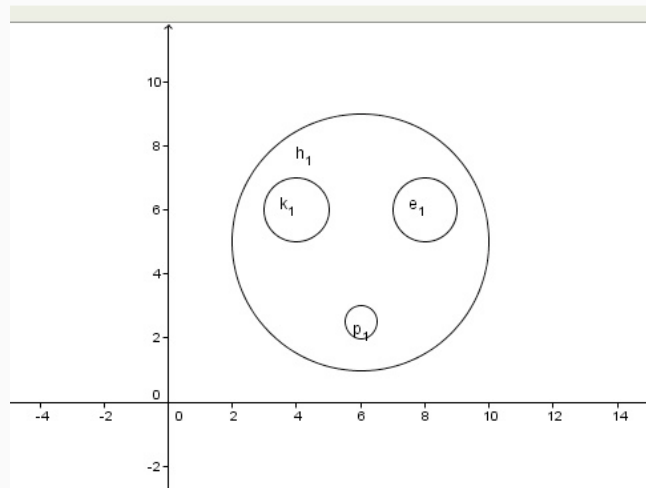
boca $(x+4)^2+(y+2)^2=1$

Mesmo aumentando o grau de dificuldade para a resolução da tarefa proposta pelo professor, desenhando 4 *smiles*, sendo dois de “cabeça para baixo”, a aluna B repete algumas estratégias usadas para o desenho construído no 1º Quadrante. Usando o recurso “Mover” para melhorar a localização dos olhos e boca; corrigindo a equação da circunferência quando havia sido digitada de forma incorreta, pois em dado momento, apareceu uma parábola; essa aluna construiu circunferências e relacionou a localização do centro e a medida do raio a partir da representação algébrica e geométrica.

Retomando o questionamento realizado no dia 28/03 em seu diário, a aluna B respondeu ao professor com a seguinte mensagem:

Aluna B, quarta, 30 março 2016, 09:16

Professor, acredito que se ficou desalinhado, talvez porque havia feito com a inserção de pontos. Refiz o desenho com o uso da caixa de entrada inserindo a equação, conforme fizemos na aula. Acredito que agora está alinhado, e que esse "problema" foi resolvido, com o uso dos comandos adequados para a construção correta das circunferências.



A partir da afirmação e da imagem enviadas pela aluna B em seu diário, podemos observar, ao longo de sua produção no ambiente virtual da disciplina, que a estudante reconstruiu a imagem que havia feito e postado no ambiente virtual da Tarefa 10 no dia 24/03. Como a própria aluna mencionou, o desalinhamento dos olhos ocorreu porque naquele momento, “havia feito com a inserção de pontos”, que foi a estratégia utilizada pela aprendiz até aquele momento, e não “inserindo a equação, conforme fizemos na aula”, que foi uma das estratégias mencionadas e utilizadas pelas alunas a partir do encontro síncrono (webconferência). Nesse caso, o desalinhamento não foi ocasionado pela estratégia utilizada, mas por não observar no campo de representações algébricas, as coordenadas dos pontos inseridos. Com o uso das equações, essa situação também pode ocorrer, no entanto, a identificação dos pontos que representam os centros das circunferências já ocorre desde a inserção da equação dessas circunferências. Dessa forma, o encontro síncrono possibilitou à aluna a discussão de diferentes estratégias para a representação de circunferências. Com isso, temos evidências de que essa discente internalizou para a Camada 1 algumas informações oriundas da discussão realizada durante a webconferência, ao repetir as mesmas estratégias para a resolução da tarefa

Em resposta, o professor enviou a seguinte mensagem:

Professor, quarta, 30 março 2016, 13:35

Aluna B,

Muito bem! As equações foram testadas e está tudo ok. A imagem construída por você na Tarefa 10 agora está toda alinhada...

Quer um desafio?? Fale com a aluna D...

Como estava no final da 5ª Agenda, a aluna B não resolveu o desafio proposto pelo professor, porém realizou a sua “Autoavaliação”, como podemos ver logo a seguir.

Aluna B, sábado, 2 abril 2016, 18:23

1)satisfatório, pois acredito ter desenvolvido a atividade conforme o objetivo proposto.

- 2) *Tive dificuldades inicialmente em relação ao inserir a equação na caixa de entrada do software devido a não estar atenta em relação a equação da circunferência, porém consegui após algumas tentativas, observando o que estava acontecendo com as equações inseridas.*
- 3) *Que o uso do software está diretamente ligado com o conteúdo matemático, por exemplo, se não tenho conhecimento da equação da circunferência, vou ter dificuldades para representa-la graficamente no software.*
- 4) *Que a tecnologia quando aliada no processo de aprendizagem, faz grande diferença e que só depende de fazer o bom uso dela.*

A partir do registro de sua “Autoavaliação”, a aluna B nos indica que encontrou dificuldades para construir circunferências a partir de sua representação algébrica e do uso do VMTcG em relação a essa forma de representar. No entanto, após o encontro síncrono conseguiu realizar suas construções “observando o que estava acontecendo com as equações inseridas”, externalizando mais uma vez a estratégia de relacionar ambas as formas de representação de uma circunferência (algébrica e geométrica).

Por fim, analisamos que no desenvolvimento da Tarefa 10 durante a 5ª Agenda, a aluna B se aproximou da atitude de uma habitante dos ambientes virtuais propostos para a resolução dessa tarefa. No entanto, considerando que houve apenas interação direta em momentos pontuais em seu diário e em alguns momentos no encontro síncrono com o professor, estando em processo de internalização de algumas informações enviadas em ambos os ambientes virtuais (diário e VMTcG) e apesar de desenvolver a sua resolução e externalizar alguns conhecimentos que foram internalizados em relação ao objeto matemático de circunferência, faltou uma maior aproximação com as demais estudantes. Mesmo reconhecendo que a “tecnologia quando aliada no processo de aprendizagem, faz grande diferença e que só depende de fazer o bom uso dela”, faltou interagir, questionando, enviando mensagens, participando do desenvolvimento das demais estudantes.

2.3 5ª Semana – Tarefa 10 – Previsão da aluna C e desdobramentos

A Aluna C iniciou a 5ª Agenda enviando a sua “Previsão” no dia 26/03. De acordo com a mensagem postada pela aluna em seu diário, logo abaixo, aparentemente a dificuldade para resolver a Tarefa 10 está relacionada apenas com o uso do VMTcG.

Aluna C, sábado, 26 março 2016, 09:06

- 1)mediana, acredito que tenho poucas habilidades com geogebra ,por isso terei dificuldades de realizar essa tarefa.*
- 2)não sei se conseguir usar os recursos dos software para realizar a proposta da atividade ,e terei dificuldades com o soft.*
- 3)pretendo descobrir os recursos do soft para realizar a tarefa*

Considerando os apontamentos feitos pela aluna C, o professor enviou uma mensagem com alguns questionamentos para verificar se as dificuldades dessa aluna se referiam apenas ao uso do ambiente virtual proposto para a construção de circunferências. Se caso fosse essa a dificuldade, o professor poderia enviar algumas informações de como usar os recursos do VMTcG para a representação de circunferências, tais como, o uso da caixa de diálogo para inserção de funções/equações. A seguir, podemos observar a mensagem enviada pelo professor:

Professor, sábado, 26 março 2016, 11:55

Aluna C,

Para te ajudar nessa tarefa, pense e responda:

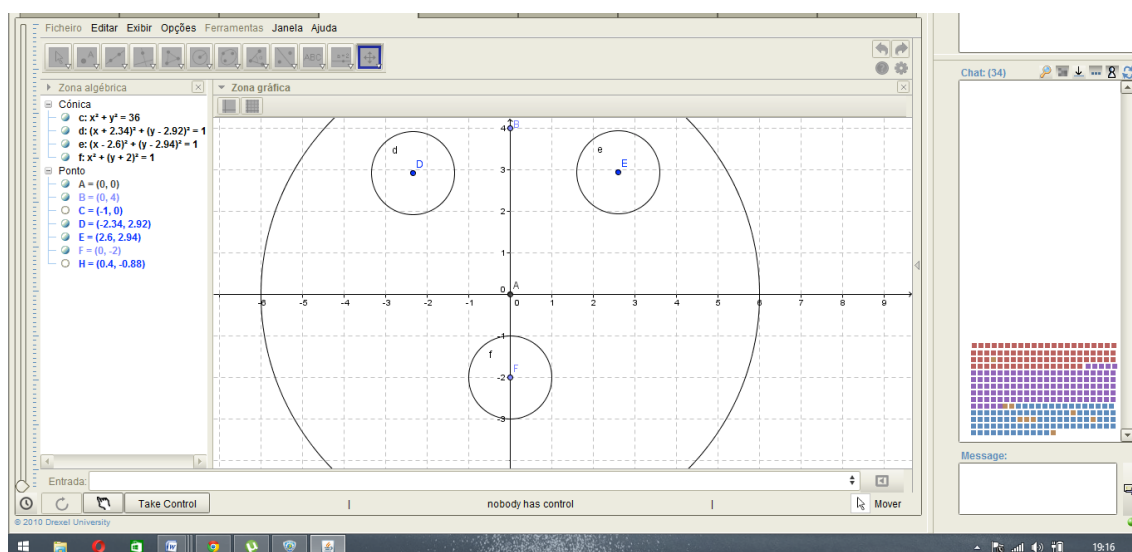
- 1) Qual(is) figura(s) geométrica(s) foi(oram) usada(s) para a construção dessa imagem?*
- 2) Como podemos representar essa(s) figura(s) geométrica(s) no GeoGebra?*
Ou seja, vamos pensar primeiramente no conteúdo matemático e depois analisar como usaremos o software? O que acha?

A aluna C não respondeu aos questionamentos feitos pelo professor, porém, enviou uma imagem (Figura W) anexa a uma mensagem em seu diário com uma proposta de resolução, como podemos observar logo abaixo.

sábado, 26 março 2016, 18:24

SEGUE EM ANEXO A IMAGEM CONSTRUIÍDA NO SOFT

Figura W – Proposta de resolução da Tarefa 10 enviada pela aluna C



Fonte: Dados da pesquisa

Ao fazer o download dessa imagem, o professor foi ao VMTcG para compreender como a aluna C havia construído essa proposta de resolução da Tarefa 10. As estratégias usadas por essa aluna podem ser observadas no vídeo logo abaixo.



[<https://goo.gl/Sh34mp>]

Inicialmente a aluna C usa a caixa de diálogo e inseri uma função do 1º Grau, observando na Zona Gráfica a representação de uma reta. Como parece que não

era o esperado, a aluna apagou sua construção e selecionou outro recurso, dessa vez, “Círculo dado centro e raio”. A partir disso, localizou o ponto A (0, 0) para ser o centro e determinou o raio com medida 6 u.c., definindo a circunferência “c”. Logo após construiu a circunferência “d” com centro em B (0, 4) e raio 1 u.c. Porém, não satisfeita com a posição dessa circunferência, a aluna apagou e a construiu novamente a circunferência, localizando o centro no ponto C (-2, 3), mas dessa vez com raio 3 u.c. Usando o recurso “Mover”, a aluna deslocou a circunferência “d” e, após algum tempo, apagou essa circunferência. Nesse momento, analisamos que a aluna estava em processo de internalização da relação entre as representações algébrica e geométrica, porém encontrou dificuldade em compreender os valores indicados na equação que podem alterar a medida do raio da circunferência.

Na tentativa de desenhar “os olhos” do *smile*, a aluna C continuou a sua representação localizando os pontos D (-2,34; 2,92) e E (2,6; 2,94). Analisando a sua estratégia, observamos que a aluna localizou primeiro os pontos que seriam os centros das circunferências que representariam os olhos, dessa forma, facilitando a representação geométrica, uma vez que os centros já estariam localizados. Continuando com sua representação, a aluna escolheu o recurso “Compasso”, porém, não o utiliza, preferindo escolher o recurso “Círculo dados centro e raio”. Como a aluna C ainda não havia utilizado o “Compasso”, parece ter preferido usar o recurso já conhecido e usado anteriormente. Dessa forma, construiu as circunferências “d” e “e” com centro em D (-2,34; 2,92) e E (2,6; 2,94), respectivamente, e raios medindo 1 u.c. Dessa forma, a aluna construiu os olhos e, para finalizar seu desenho, construiu a boca localizando o centro no ponto F (0, -2), indicando o raio em 1 u.c. e, assim, definindo a circunferência “f”. Dessa forma, observamos que essa aluna estava em processo de internalização de uma estratégia para a construção de circunferência a partir da utilização de um único recurso: localizando o centro e indicando a medida do raio.

Com essa estratégia, a aluna C externalizou a adoção de apenas uma estratégia para representação de circunferência no VMTcG. A partir dos recursos de desenho geométrico, a aluna construiu circunferências considerando a localização do centro e a indicação do raio. Destacamos que, para fazer a boca, a aluna utilizou a mesma medida para o raio indicado nos olhos. Porém, esse movimento externalizado pela aluna, não nos dá indícios de que a discente consegue compreender que há uma relação entre a representação algébrica e geométrica,

uma vez que a localização do centro e a indicação do raio se deram apenas com o recurso de desenho.

Para que a aluna pudesse observar e compreender a possível relação existente entre as duas formas de representação da circunferência, o professor, a partir da imagem enviada pela aluna C em seu diário, enviou a seguinte mensagem para a estudante:

Professor, segunda, 28 março 2016, 10:23

Aluna C,

De acordo com a imagem que você enviou, vejo dois problemas que precisamos resolver:

1o) Não consigo ver a imagem inteira (o rosto todo).

2o) Aparentemente, os "olhos" tem o mesmo tamanho da "boca". Na imagem da tarefa, a boca é menor que os olhos.

Como podemos resolver estes problemas? Além disso, como podemos identificar a diferença de tamanho entre os "olhos" e a "boca" da imagem?

Infelizmente, a aluna C não respondeu ao professor, não participou do encontro síncrono e, conseqüentemente, não conseguiu finalizar a Tarefa 10 a partir das intervenções do professor, comprometendo a construção individual e coletiva de conhecimento sobre circunferência. Nesse caso, analisamos que essa aluna visitou os ambientes virtuais da 5ª Agenda (Diário, Tarefa 10 e VMTcG). Uma visita interessante, do ponto de vista de tentar compreender o que ocorria naquele ambiente, mas, assim que saiu dele, não se preocupou em voltar, em habitá-lo, se comprometendo com a sua produção e a produção dos demais colegas em relação a tarefa por realizar. Devido a falta de interação com o professor e demais estudantes, a participação da aluna C se resumiu a postagem da "Previsão" e da resolução da tarefa dessa agenda como havia sido proposto inicialmente, sem nenhum diálogo, apenas observando, realizando uma primeira produção, ao visitar os ambientes durante a 5ª semana.

2.4 5ª Semana – Tarefa 10 – Previsão da aluna D e desdobramentos

A aluna D iniciou a semana da 5ª Agenda enviando em seu diário a “Previsão” para o desenvolvimento da Tarefa 10, como podemos observar logo a seguir.

Aluna D, quinta, 24 março 2016, 21:25

- 1) *A principio ela parece ser fácil pois parece ser necessário desenhar 4 círculos.*
- 2) *a dificuldade que acredito que possa vir a ter seria na construção dos círculos, pelo fato de não conhecer todas as funções do geogebra, não sei se ele desenha círculos de maneira simples ou se é preciso determinar pares ordenados ou algo do tipo.*
- 3) *Pretendo baixar o arquivo do geogebra e tentar realizar da maneira mais simples, imitando a imagem aí se não for possível buscarei possíveis soluções.*

Ao ler a mensagem enviada pela aluna D, o professor observou que há um equívoco em relação à identificação do objeto matemático ao mencionar que foram utilizados círculos na construção do *smile* e, além disso, uma possível dificuldade indicada pela aluna se refere ao uso do VMTcG para a representação desse objeto matemático. Como uma possível estratégia de resolução, essa aluna pretendia “imitar” o desenho apresentado na Tarefa 10 da maneira mais simples, talvez, testando alguns recursos de desenho geométrico do ambiente virtual. Para auxiliar a aluna, o professor enviou a seguinte mensagem:

Professor, sexta, 25 março 2016, 19:56

Aluna D,

São 4 círculos ou circunferências? Há diferença?

Sobre as construções, de quantas e quais são as formas que podemos representar esse objeto matemático? Será que a dificuldade estará no uso dos recursos do GeoGebra ou no conteúdo matemático?

Os questionamentos enviados pelo professor sugerem uma retomada das afirmações realizadas pela aluna D de forma que pudesse reconhecer que o objeto matemático em questão não se tratava de círculos, mas de uma circunferência.

Além disso, o professor buscou orientar essa aluna indicando que há diferentes formas para se representar uma circunferência no ambiente virtual.

Antes de responder aos questionamentos do professor, a aluna D acessou o VMTcG e realizou algumas construções, como podemos observar nos vídeos logo abaixo.



[<https://goo.gl/cdg1d6>]

Podemos notar que a aluna D inicia a sua construção inserindo a equação de uma circunferência. Essa circunferência com centro em $(-2, -2)$ e raio medindo $\sqrt{20}$ u.c. define a circunferência “c”. Logo em seguida, essa aluna, utilizando novamente a caixa de diálogo, inseriu uma nova equação, porém, gerou uma parábola. Parece que ao observar que esse não era o objeto matemático de seu interesse, não satisfeita com o resultado, apagou essa equação. Após, inseriu uma nova equação, dessa vez da circunferência “d” definida a partir do centro em $(0, -4)$ e raio medindo 1 u.c. Como também parece não ter ficado satisfeita com a posição em que a circunferência “d” foi construída, usando o recurso “Mover”, a aluna D movimentou o objeto matemático alterando a localização do centro para o ponto de coordenadas $(0, -1)$.

Até esse momento, não temos indícios de que a aluna D tenha relacionado as representações algébrica e geométrica. Mesmo que tenha se utilizado da equação da circunferência, a construção dos olhos do *smile* não foi satisfatória, tanto que a aluna moveu a circunferência, reposicionando-a. No entanto, essa discente continuou a construção do desenho do *smile*, como podemos observar no vídeo a seguir.



[<https://goo.gl/TD4AX9>]

Como podemos notar, a aluna D inseriu a equação de uma nova circunferência. Indicando o centro em $(-4, -1)$ e raio medindo 1 u.c., essa aluna definiu a circunferência “e”. É notável, nesse momento, que a circunferência “e” está alinhada com a circunferência “d” pois, são os olhos do *smile*. Com isso, temos indícios de que a aluna estava em processo de internalização da relação entre as representações algébrica e geométrica da circunferência, uma vez que a ordenada do centro das duas circunferências “d” e “e” tem o mesmo valor. Além disso, considerando um possível eixo de simetria (vertical) que “divide” o *smile* ao meio, os olhos estão afastados a mesma distância em relação a esse eixo, uma vez que as abscissas dos centros são -4 e 0.

Ao finalizar o desenho, a aluna D representou a boca, indicando a equação da circunferência “f” definida com centro em $(-2, -4)$ e raio medindo $\sqrt{0,5}$ u.c.. Dessa forma, por construir as circunferências “e” e “f” inserindo diretamente na caixa de diálogo as suas equações de maneira satisfatória, uma vez que o desenho construído por essa aluna “imita” o desenho proposto na Tarefa 10, observa-se que a aluna estava em processo de internalização e que a relação entre as representações algébrica e geométrica de circunferências adentrou a Camada 1, de acordo com Valsiner (2012), dos movimentos de internalização e externalização, uma vez que repetiu a estratégia adotada anteriormente encontrando uma resolução para a sua proposta de representação.

Alguns dias depois e após realizar a sua proposta de resolução, a aluna D enviou em seu diário a seguinte mensagem:

Aluna D, segunda, 28 março 2016, 21:33

Professor, desculpe são 4 circunferências, e não círculos, é a vida de mãe... existe diferença sim entre círculo e circunferência, circunferência é um lugar geométrico, são um conjunto de pontos que formam a borda do círculo.

Aluna D, segunda, 28 março 2016, 21:55

Professor, eu respondi sua pergunta e a resposta ficou em cima da pergunta. E sobre a outra parte da pergunta eu não entendi o que o professor quer saber quando pergunta “de quantas e quais formas que podemos representar esse objeto matemático?” E em relação a dificuldade eu achei que poderia ter algo diferente para representar a circunferência, no momento não tinha pensado na equação da circunferência, que quando fui tentar resolver foi tranquilo utilizando a equação da circunferência.

Com as mensagens enviadas pela aluna D, podemos observar que os questionamentos do professor foram respondidos. A aluna identificava que o objeto matemático utilizado no desenho proposto na Tarefa 10 se tratava de circunferências e não círculos, como havia mencionado em sua “Previsão”. Além disso, em relação a questão que envolvia as formas de representação da circunferência, a aluna também responde ao professor, ao mencionar “que poderia ter algo diferente para representar a circunferência”, ou seja, mais de uma forma. Até então, para a resolução dessa tarefa, essa aluna poderia utilizar os recursos de desenho geométrico do VMTcG, uma vez que “não tinha pensado na equação da circunferência”. Porém, se utilizou dessa estratégia para a resolução da tarefa antes da realização da webconferência.

Antes do encontro síncrono programado para discutir sobre o conteúdo da Tarefa 10, o professor respondeu a aluna D em seu diário enviando a seguinte mensagem:

Professor, terça, 29 março 2016, 11:40

Aluna D,

Sobre quantas e quais formas podemos representar, neste caso, a circunferência, você já respondeu uma delas: equação da circunferência!

Teria outra forma para representar/construir uma circunferência usando o GeoGebra?

A aluna D não respondeu ao questionamento enviado pelo professor. Por isso, durante a webconferência, o professor voltou a questionar essa aluna e, a partir de uma discussão com todas as estudantes, favorecendo o processo de construção individual e coletivo de conhecimento, destacou que a representação de circunferências poderia ser realizada a partir da equação de circunferências e/ou dos recursos de desenho geométrico. Após o encontro síncrono, a aluna desenvolveu novamente a Tarefa 10, mas dessa vez construindo 4 *smiles* como havia sido proposto pelo professor. Podemos acompanhar o desenvolvimento da resolução dessa tarefa pela aluna observando o vídeo a seguir:



[<https://goo.gl/QKs4r5>]

Podemos notar que há alguns pequenos equívocos como, por exemplo, a construção da circunferência “g” que inicialmente aparece no 3º Quadrante e que, após modificar os dados da equação dessa circunferência, é “movida” para o 2º quadrante; surge a parábola “h” devido a um erro de digitação da equação, mas que é corrigida logo em seguida; e a localização da circunferência “k” que também é alterada a partir da equação. Essa resolução nos dá evidências de que a aluna D está em processo de internalização e que a relação entre as representações algébrica e geométrica da circunferência adentrou a Camada 1, de acordo com Valsiner (2012), dos movimentos de internalização e externalização uma vez que os equívocos cometidos pela aluna foram retomados logo em seguida, a partir da observação do resultado da execução do GeoGebra e das devidas alterações diretamente nas equações digitadas.

Para confirmar a sua resolução, a pedido do professor, durante a webconferência, a aluna D enviou a seguinte mensagem:

|

Aluna D, terça, 29 março 2016, 21:19

Equações da circunferência do 1º quadrante no 4º quadrante

rosto: $(x-7)^2+(y+7)^2=25$

olho direito: $(x-9)^2+(y+5)^2=1$

olho esquerdo: $(x-5)^2+(y+5)^2=1$

boca: $(x-7)^2+(y+9)^2=4$

Equações da circunferência do 2º quadrante no 3º quadrante

rosto: $(x+7)^2+(y+7)^2=25$

olho direito: $(x+5)^2+(y+9)^2=1$

olho esquerdo: $(x+9)^2+(y+9)^2=1$

boca: $(x+7)^2+(y+5)^2=2$

A partir das equações enviadas e da observação do VMTcG, o professor confirmou a resolução da Tarefa 10 pela aluna D e, considerando a facilidade e agilidade na resolução dessa tarefa, enviou a seguinte mensagem:

Professor, quarta, 30 março 2016, 13:31

Aluna D,

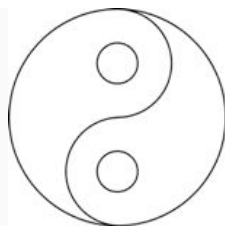
Equações verificadas com sucesso! Te proponho um desafio... Aceita? Você conhece o símbolo do Yin e Yang?

Yin Yang é um princípio da **filosofia chinesa**, onde yin e yang são duas energias opostas. Yin significa escuridão sendo representado pelo lado pintado de preto, e yang é a claridade. A luz, que é uma energia luminosa e apresenta-se de maneira muito intensa, é o yang, e a luz muito fraca, é o yin. Segundo os chineses, o mundo é composto por forças opostas e achar o equilíbrio entre elas é essencial.

Alguns autores descrevem como a lua e o sol, o homem e a mulher, mas são definições equivocadas. A filosofia chinesa é composta basicamente da energia, negativa e positiva. As duas esferas dentro do símbolo simbolizam a ideia de que, toda vez que cada uma das forças atinge seu ponto extremo, manifesta-se dentro de si um sentimento oposto.

Fonte: <http://www.significados.com.br/ying-yang/>

Qual é o seu desafio? Representar a imagem abaixo usando o GeoGebra:



Com este desafio, o professor pretendia observar e analisar outros elementos do processo de internalização por essa aluna desse objeto matemático, considerando que para realizar essa nova tarefa, deveria ser indicadas restrições para o conjunto domínio na representação de circunferências. Como estávamos no final da 5ª Agenda, não houve tempo hábil para o desenvolvimento desse desafio proposto pelo professor pela aluna D. Mas, ao final da semana de atividades, a aluna enviou a sua “Autoavaliação”.

Aluna D, sábado, 2 abril 2016, 21:25

- 1) Meu desempenho foi satisfatório, pois consegui responder as questões propostas na web.*
- 2) Nesta atividade assim que realizei a pesquisa sobre circunferência, consegui compreender a equação e consegui realizar a tarefa no geogebra usando as equações.*
- 3) A lição foi a utilização do geogebra para a construção de conhecimento pois o aluno consegue ver simultaneamente a questão algébrica e a geométrica e fica bem claro a fórmula na construção do desenho.*
- 4) Consegui compreender a equação da circunferência, hoje olho para a equação e consigo ver as coordenadas do centro da circunferência e o raio da mesma.*

A aluna D descreveu a estratégia utilizada para a resolução da Tarefa 10 ao mencionar que realizou uma pesquisa antes de iniciar a resolução no VMTcG. Além disso, temos mais uma evidência do processo de internalização sobre a relação entre as representações algébrica e geométrica de circunferências. A aluna destacou que o uso do GeoGebra possibilita “ver simultaneamente a questão algébrica e a geométrica, e fica bem claro a fórmula na construção do desenho”. Nesse caso, o uso de um ambiente virtual que possibilita a manipulação de representações de um objeto matemático favorece a construção individual e coletiva de estratégias na resolução de tarefas matemáticas, como previsto no EJVA.

Em relação a atitude da aluna D durante a 5ª Semana, apesar da facilidade encontrada no desenvolvimento da tarefa matemática proposta para essa semana, analisamos que a aluna poderia ter habitado os ambientes virtuais propostos para a resolução da Tarefa 10, porém, suas interações se limitaram a troca de mensagens com o professor e a visitas aos ambientes apenas para a resolução da tarefa. Até mesmo durante a realização da webconferência observamos que essa aluna encontrou dificuldade de interagir com as demais alunas, discutindo, questionando, enviando informações, propondo estratégias, entre outras possibilidades de interação, de comprometimento com a aprendizagem do grupo também, se corresponsabilizando pelo ambiente, pela disciplina. Dessa forma, analisamos que a atitude da aluna D tenha sido a de visitante, no entanto, havia potencial para ser uma habitante, dos ambientes virtuais dessa semana.

5ª Semana – Tarefa 10 – Previsão da aluna E e desdobramentos

A semana de atividades da 5ª Agenda começou para a aluna E ao enviar a sua “Previsão” para a Tarefa 10, como podemos observar a seguir.

Aluna E, sexta, 25 março 2016, 15:30

- 1) Parece ser mediana, porque no momento é para fazer um desenho usando círculo.*
- 2) A dificuldade é achar alguma ferramenta no geogebra que faz círculos.*
- 3) Vou mexer no geogebra alguma ferramenta que me possibilite realizar círculos, agora é tentar mexer pra ver se consigo.*

Assim como outras alunas, a aluna E não reconhece o objeto matemático usado para a construção do desenho proposto na Tarefa 10. Além disso, aponta que poderia ter dificuldades na resolução dessa tarefa por não conhecer todos os recursos do VMTcG. Como estratégia, sugere usar o GeoGebra para construir círculos. Para auxiliar a aluna em sua estratégia e proposta de resolução, o professor envia a seguinte mensagem para a aluna em seu diário:

Professor, sábado, 26 março 2016, 11:32

Aluna E,

A imagem da Tarefa 10 foi construída usando círculos? Será que a dificuldade está no uso do GeoGebra ou no conteúdo matemático que envolve os conceitos geométricos e algébricos desse conteúdo?

A aluna E responde ao professor, porém limita-se a corrigir apenas a sua primeira indicação em relação ao objeto matemático como podemos observar logo abaixo:

Aluna E, domingo, 27 março 2016, 09:13

Professor, a imagem apresentada foi usada a circunferência, me expressei errada na afirmação anterior.

Inicialmente, a aluna E havia indicado que o desenho do *smile* foi construído usando círculos e, após questionamento do professor, indica que são usadas circunferências. Porém, não justifica sua resposta, não argumenta sobre o equívoco e possível dificuldade na identificação do objeto matemático. Como também não enviou nenhum comentário a respeito das possíveis dificuldades, e o professor enviou uma nova mensagem para essa aluna.

Professor, domingo, 27 março 2016, 22:33

Aluna E,

Será que a dificuldade está no uso do GeoGebra ou no conteúdo matemático que envolve os conceitos geométricos e algébricos desse conteúdo? Se a imagem foi construída usando circunferências, como você pretende representá-las usando o GeoGebra?

A aluna E não respondeu a mensagem enviada pelo professor, porém, acessou o ambiente virtual proposto para a resolução da Tarefa 10 e realizou algumas construções, como podemos acompanhar pelo vídeo logo abaixo.



[<https://goo.gl/42hT2t>]

Inicialmente a aluna E inseriu, na caixa de diálogo, informações a respeito de um número complexo (z_1). Logo em seguida, a aluna selecionou o recurso “Vetor entre dois pontos” e constrói o vetor que representa geometricamente o número complexo identificado no início de sua construção. Após um tempo, usando o recurso “Apagar”, limpa a sua área de desenho, uma vez que não conseguiu construir a representação desejada, no caso, uma circunferência. Até esse momento, analisamos que a aluna colocou em prática a estratégia indicada em sua “Previsão” que era a de “mexer no geogebra [e encontrar] alguma ferramenta que me possibilite realizar círculos”. Com isso, usar o VMTcG, reconhecer os recursos e as possibilidades de uso para a representação de circunferências faz parte do processo de internalização da mensagem proposta na Tarefa 10.

Mesmo não conseguindo de início representar uma circunferência, a aluna E continua desenvolvendo a tarefa, como podemos observar no vídeo a seguir.



[<https://goo.gl/xqoY2a>]

A aluna E deixa de usar os recursos de desenho geométrico e insere uma equação na caixa de diálogo do VMTcG. Essa equação gerou a representação da elipse “c”. Após um tempo, a aluna apaga a equação digitada. Essa ação parece ser resultante do fato de ter observado que a representação geométrica não era a

esperada por ela, uma vez que sua tarefa consistia em representar circunferências. Nesse caso, por se utilizar da representação algébrica de uma elipse, temos indícios de que essa aluna realizou alguma pesquisa sobre as formas de representação (algébrica e geométrica) de uma circunferência. No entanto, ao digitar essa equação (representação algébrica), por equívoco de digitação ou de identificação da equação da circunferência, surgiu uma elipse e não a esperada circunferência. Portanto, o processo de internalização da relação entre as representações algébrica e geométrica de circunferências estava se iniciando.

Continuando, a aluna E seleciona o recurso “Elipse”, localiza os pontos A e B (focos) e, sem seguida, o ponto C (ponto pertencente a elipse). Nesse momento, analisamos que a aluna volta a “mexer” no VMTcG como havia dito em sua “Previsão” e estava buscando um recurso para representar a circunferência. No entanto, os recursos e a equação usados até aquele momento não possibilitaram a representação do objeto matemático proposto na Tarefa 10. Usando o recurso “Elipse”, a aluna poderia representar uma circunferência, mas nesse caso a localização dos pontos referentes aos focos deveria ser o mesmo. Porém, essa estratégia não foi utilizada por essa aluna.

Até então, analisamos que talvez a aluna encontrava dificuldades no uso do software para a representação de circunferências. Contudo, essas dificuldades estão relacionadas ao conteúdo matemático uma vez que, partindo da definição de circunferência, esse objeto matemático poderia ser representado pela aluna E a partir da indicação na caixa de diálogo de uma equação (da circunferência), ou usando os recursos “Círculo dados centro e raio” ou “Círculo dados centro e um de seus pontos”.

Como ainda não havia conseguido resolver a Tarefa 10, a aluna E continuou “mexendo” no VMTcG, como podemos acompanhar pelo vídeo abaixo.



[<https://goo.gl/wq5XZW>]

A aluna E encontrou o recurso “Círculo dados centro e um de seus pontos” e representou uma circunferência “c” definida como centro em (0, 0) e raio medindo $\sqrt{15,98}$ u.c. Logo em seguida, após construir o rosto do *smile*, a aluna, usando o mesmo recurso, representa a circunferência “d”, com centro em (-1,68; 2.08) e raio $\sqrt{0,47}$ u.c.; a circunferência “e”, com centro em (1, 2) e raio $\sqrt{0,49}$ u.c.; e a circunferência “f”, com centro em (0, 0) e raio $\sqrt{0,29}$ u.c., representando os olhos e a boca do desenho proposto na Tarefa 10. Nesse momento, ao se utilizar do recurso de desenho geométrico, apesar dos eixos do plano cartesiano não estarem na mesma proporção, a aluna E continuou construindo outras circunferências em outras regiões da área de desenho, apagando as circunferências construídas anteriormente, reconstruindo “os olhos do *smile*”, até o momento em que reposiciona a boca, ao reconstruir a circunferência “f”, dessa vez com centro em (0, -1) e raio $\sqrt{0,34}$ u.c.

Nesse momento, após essa sequência de ações no VMTcG, temos evidências de que a aluna E estava em processo de internalização em relação a representação geométrica de circunferências a partir do uso da TIC disponível no ambiente virtual que possibilitou a representação de circunferências, considerando a localização do centro e de um ponto qualquer pertencente a circunferência. Mesmo que as circunferências não estivessem visualmente com o formato circular devido a escala dos eixos não ser a mesma, a aluna E aceitou a sua resolução para a Tarefa 10.

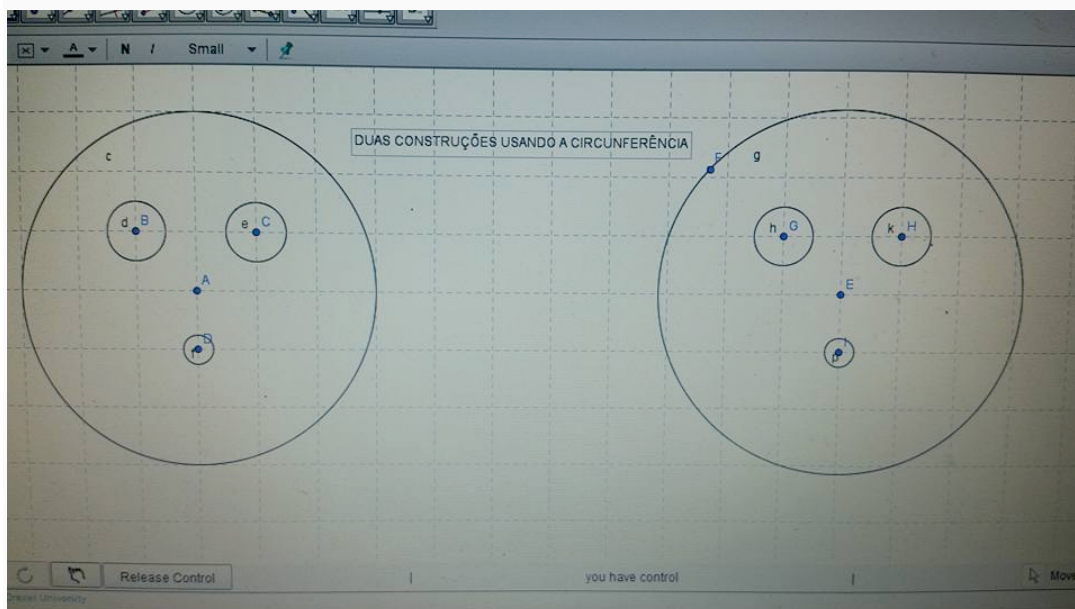
Todas essas ações foram realizadas na aba destinada a construção individual da proposta de resolução da tarefa, porém logo após construir o desenho do *smile* em “seu caderno”, a aluna E refaz as construções usando a aba destinada a construção coletiva identificada como aba da “Turma”. Essa aba foi usada durante a webconferência, mas antes do encontro síncrono o professor acessou, observou as construções realizadas por essa aluna e enviou em seu diário a seguinte mensagem:

Professor, 28 março 2016, 11:00

Aluna E,

Observando a representação gráfica, nota-se que os olhos estão horizontalmente alinhados, mas como você localizou o centro da boca? Além disso, caso não

tivéssemos a malha quadriculada, como poderíamos construir essas imagens de forma que os olhos permanecessem alinhados?



Os questionamentos feitos pelo professor na mensagem enviada no diário da aluna E tinham a intenção de provocar que ela realizasse uma pesquisa, a busca de novas estratégias e conhecimento para a representação de circunferências. Em resposta aos questionamentos, a aluna enviou a seguinte mensagem:

Aluna E, terça, 29 março 2016, 08:33

Calcularia pela distância no ponto do centro ao ponto da boca

A partir da resposta da aluna, o professor enviou uma nova mensagem, sendo:

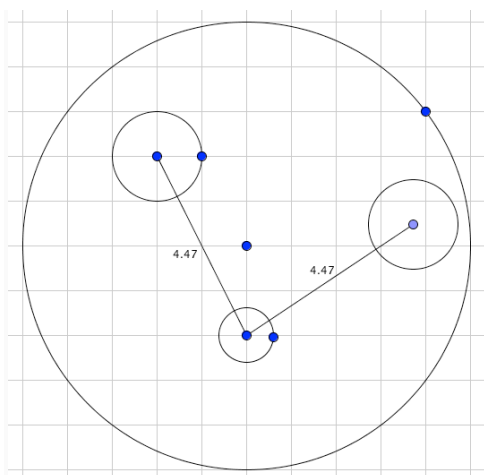
Professor, terça, 29 março 2016, 11:15

Aluna E,

Você calcularia a distância do centro do "olho" até a boca? É isso? No caso dos dois "olhos"?

A distância entre dois pontos possibilita a identificação das coordenadas dos olhos de maneira que eles ficassem alinhados?

Observe a imagem abaixo:



Neste caso, a distância entre o centro dos "olhos" e o centro da "boca" é a mesma, mas os olhos não estão alinhados na horizontal, como na imagem da tarefa. Assim, questiono: como você faria isso usando o cálculo da distância entre pontos?

As informações e os novos questionamentos foram enviados pelo professor no período matutino do mesmo dia que ocorreria a webconferência para discussão da Tarefa 10. Devido ao tempo, a aluna E não respondeu a esses questionamentos, porém, o professor retomou essa proposta de estratégia, de usar a distância entre pontos para saber se “os olhos” estão alinhados, durante o encontro síncrono. Essa aluna, observando o exemplo construído pelo professor, concordou que a distância do centro da boca ao centro dos olhos não garantiria que os olhos estivessem alinhados em relação ao eixo das abscissas.

Durante a webconferência a aluna E participou pontualmente de algumas construções e da discussão sobre a utilização da representação algébrica para a representação geométrica de circunferências. Com isso, após a realização do encontro síncrono, retomou o desenvolvimento da Tarefa 10 proposta pelo professor, e podemos observar a resolução dessa aluna pelo vídeo a seguir.



[<https://goo.gl/A93dcs>]

A aluna E inicia a sua resolução inserindo a equação da circunferência “c”, definida com centro em (5, 5) e raio medindo 7 u.c. Logo em seguida, essa aluna modifica a medida do raio dessa circunferência para 5 u.c. e, posteriormente, para 4 u.c., alterando essa medida diretamente na representação algébrica, como havíamos discutido durante o encontro síncrono. Nesse momento, temos indícios de que a aluna continuava em processo de internalização da relação entre as representações (algébrica e geométrica) de uma circunferência. Continuando a sua resolução, a aluna construiu as circunferências “d”, “e” e “f”, também usando a representação algébrica (equação), inclusive, modificando também a medida do raio da circunferência “f”.

Logo após, surgem as circunferências “g”, “h”, “k”, “p”, “q”, “r”, “s”, “t”, “c1”, “d1”, “e1” e “f1” a partir da inserção na caixa de diálogo do VMTcG da equação que definia essas circunferências. Durante esse processo, podemos observar que algumas circunferências não ficaram localizadas em posições com as do desenho proposto na Tarefa 10, além disso, em dado momento, surgiu uma parábola por equívoco de digitação. Mesmo com esses equívocos, temos evidências de que a aluna E estava em processo de internalização e a relação entre as representações algébrica e geométrica de circunferências adentrou a Camada 1 dos movimentos de internalização e externalização.

Por posicionar e reposicionar as circunferências de maneira que o desenho ficasse de acordo com o *smile* da Tarefa 10; de “cabeça para baixo”, como solicitado pelo professor durante a webconferência; alterando os dados da representação algébrica (equação) e observando a representação geométrica (circunferência), a aluna E externalizou que reconhecia a relação entre as duas formas de representar circunferências e, dessa forma, analisamos que as mensagens (estratégias de representação e propriedades do objeto matemático) compartilhadas no diário e durante o encontro síncrono estavam na Camada 1.

A pedido do professor, a aluna E enviou em seu diário a equação das circunferências construídas durante a resolução da Tarefa 10, como podemos observar na mensagem abaixo.

Aluna E, terça, 29 março 2016, 21:35

PARTE 3 - TAREFA 10

IMAGEM DO TERCEIRO QUADRANTE (MESMA IMAGEM DO SEGUNDO QUADRANTE)

ROSTO: $(x+5)^2+(y+5)^2=16$

BOCA: $(x+5)^2+(y+3.5)^2=0.5$

OLHO ESQUERDO: $(x+7)^2+(y+7)^2=1$

OLHO DIREITO: $(x+3)^2+(y+7)^2=1$

IMAGEM DO QUARTO QUADRANTE (MESMA IMAGEM DO PRIMEIRO QUADRANTE)

ROSTO: $(x-5)^2+(y+5)^2=16$

OLHO ESQUERDO: $(x-3)^2+(y+4)^2=1$

OLHO DIREITO: $(x-7)^2+(y+4)^2=1$

BOCA: $(x-5)^2+(y+7)^2=0.5$

O professor, acessando o VMTcG, confirmou que as equações enviadas pela aluna foram as mesmas utilizadas em sua aba no ambiente virtual e respondeu com a seguinte mensagem:

Professor, quarta, 30 março 2016, 13:33

Aluna E,

Equações testadas com sucesso!

Para finalizar a semana de atividades da 5ª Agenda, a aluna E enviou a sua “Autoavaliação”.

Professor, sábado, 2 abril 2016, 16:11

TAREFA 10 - AUTOAVALIAÇÃO

- 1) Foi satisfatório, porque consegui alcançar as expectativas referente a tarefa.
- 2) Não tive dificuldade em relação a essa tarefa.
- 3) Que esse tipo de tarefa como foi realizado da maneira que executei através das representações geométricas me proporcionou a representação algébrica.
- 4) Aprendi que se fizermos a representação algébrica no software geogebra, o mesmo irá me proporcionar a representação geométrica, e vice-versa.

Como podemos observar, temos mais evidências de que a Aluna E estava em processo de internalização ao externalizar que “se fizermos a representação algébrica no software geogebra, o mesmo irá me proporcionar a representação geométrica”. Essa afirmação destaca que, mesmo considerando que a tarefa teria um grau de dificuldade mediano, como apontado na “Previsão” e observado nas primeiras tentativas de resolução, a Tarefa 10 foi realizada e as dificuldades iniciais foram superadas durante o seu desenvolvimento.

Mesmo que a aluna E tenha respondido a alguns questionamentos feitos pelo professor em seu diário e durante a webconferência, essa interação se limitou ao envio de respostas aos questionamentos do professor. Essa atitude pode ser observada com as demais alunas, inclusive. Mesmo o professor realizando questionamentos abertos a toda a turma, as alunas se limitavam a responder as perguntas, e suas questões sempre eram direcionadas ao professor que, retornava a questão direcionando-a para toda a turma.

Dessa forma, mesmo desenvolvendo a tarefa para a semana, analisamos que a aluna teve uma atitude de visitante, acessando pontualmente, respondendo o necessário, resolvendo o que havia sido proposto, mesmo que, potencialmente, essa aluna poderia ter habitado os ambientes virtuais da 5ª Agenda, interagindo e favorecendo a construção individual e coletiva de conhecimento, do processo de internalização do conteúdo matemático pelas demais estudantes.

5ª Semana – Tarefa 10 – Previsão da aluna G e desdobramentos

A aluna G iniciou as suas atividades da 5ª Agenda apenas no dia 28/03, um dia antes do nosso encontro síncrono. Em seu diário, como podemos observar logo abaixo, enviou a sua “Previsão” para o desenvolvimento da Tarefa 10.

Aluna G, segunda, 28 março 2016, 09:47

- 1- Mediana, porque ainda tenho dificuldades para manusear o software.*
- 2-A dificuldade está em manusear o software.*
- 3- Como venho desenvolvendo as outras atividades com ajuda de colegas.*

Para auxiliar a aluna G, que indicou ter dificuldades apenas com o uso do ambiente virtual e o GeoGebra, o professor enviou a seguinte mensagem no diário dessa aluna:

Professor, segunda, 28 março 2016, 11:05

Aluna G,

Se a dificuldade está apenas no uso do software, vamos pensar sobre como usá-lo?

1o) Qual(is) figura(s) foi(oram) utilizada(s) para a construção da imagem?

2o) Como podemos representar matematicamente essa figura?

3o) Quais recursos do software podem ser utilizados para realizar essas representações?

Os questionamentos que foram enviados pelo professor buscavam auxiliar a aluna G no desenvolvimento da Tarefa 10. Como podemos observar, ao questionar sobre o objeto matemático que seria utilizado para a resolução, de que formas esse objeto poderia ser representado e quais recursos do ambiente auxiliariam nas construções, o professor indicou possíveis caminhos de pesquisa sobre o conteúdo matemático e de estratégias para o desenvolvimento da tarefa.

Em resposta a esses questionamentos, a aluna G enviou a seguinte mensagem:

Aluna G, segunda, 28 março 2016, 18:41

1- Círculo ou circunferência.

2- Círculo é o conjunto de todos os pontos de um plano cuja distância a um ponto fixo O é menor ou igual a uma distância r dada. Circunferência é a única figura plana que pode ser rodada em torno de um ponto sem modificar sua posição aparente.

3- Os símbolos.

Assim como ocorreu com outras alunas, a aluna D, por exemplo, a aluna G indicou que o objeto matemático usado para a construção do *smile* poderia ser círculo ou circunferências. Para responder ao segundo questionamento feito pelo professor, essa aluna enviou o resultado de uma pesquisa. Ao mencionar que “círculo é o conjunto de todos os pontos de um plano cuja distância a um ponto fixo O é menor ou igual a uma distância r dada”, e essa aluna apresenta a definição de

círculo. Porém, a definição sobre circunferência não está clara e apresenta elementos que não favorecem a visualização desse objeto matemático. Além disso, mencionou que para representar um círculo ou uma circunferência devem ser usados “símbolos”. Com isso, analisamos que essa aluna tem dificuldades em identificar o objeto matemático abordado na Tarefa 10, pois, é necessária a construção de circunferências para a resolução dessa tarefa.

Para auxiliar a aluna na identificação do objeto matemático, o professor enviou a seguinte mensagem para a aluna G em seu diário:

Professor, terça, 29 março 2016, 11:21

Aluna G,

Círculo OU Circunferência? Esses dois objetos matemáticos são iguais, tem a mesma definição? Qual a relação entre círculo e circunferência?

Ao definir a figura geométrica, como você construirá essa figura no GeoGebra?

A aluna G não respondeu aos questionamentos realizados pelo professor no dia 29/03. No entanto, nesse dia realizamos o nosso encontro síncrono virtual e a aluna participou em momentos pontuais das discussões sobre a definição de círculo e circunferência e de algumas estratégias que poderiam ser usadas na representação de circunferências usando o VMTcG. Com isso, podemos observar no vídeo abaixo a proposta de resolução da Tarefa 10 pela aluna G após a realização da webconferência.



[<https://goo.gl/RmDmc1>]

Inicialmente a aluna escolheu o recurso “Polígono”, que é usado para a representação de polígonos a partir da indicação de seus vértices clicando diretamente na área de desenho. Como esse recurso não auxiliava na resolução da

Tarefa 10, a aluna apagou a construção realizada e que havia gerado um quadrilátero. No entanto, usando outro recurso, “Polígono Regular”, a aluna constrói a representação de um pentágono regular. Não satisfeita com a sua resolução, após um tempo, a aluna apagou a representação do pentágono regular que havia construído.

Nesse caso, analisamos que a aluna estava testando os recursos de desenho geométrico do ambiente virtual uma vez que, durante a webconferência, durante a discussão da turma, mencionamos a diferença entre polígonos e circunferências. Mesmo assim, essa aluna optou em usar esses recursos inicialmente, porém, temos indícios que era apenas um teste de uso, uma vez que, após apagar o pentágono regular, a aluna G inseriu na caixa de diálogo a equação de uma circunferência. Com centro em $(3, -2)$ e raio medindo 4 u.c., essa aluna definiu a circunferência “c”. Como proposto pelo professor, o *smile* deveria ser desenhado nos 4 quadrantes do plano cartesiano. Por isso, observamos que a aluna movimentou a circunferência, localizando-a no 1º Quadrante, porém movimentou usando o recurso “Mover”, clicando diretamente na representação e arrastando para o local de interesse.

Se a aluna estivesse em processo de internalização das informações discutidas durante o encontro síncrono, essa movimentação ocorreria trocando os valores diretamente na representação algébrica ou usando o recurso de desenho geométrico. No entanto, como a aluna G iniciou a representação da circunferência usando uma equação, temos indícios que de que as estratégias discutidas para a construção de conhecimento sobre a relação entre as representações algébrica e geométrica por meio dessa estratégia, estava em processo de internalização, porém, ainda não havia adentrado na Camada 1, de acordo com Valsiner (2012).

Ao continuarmos o vídeo podemos observar que a aluna inseriu uma nova equação definindo a circunferência “d”, com centro em $(-4, 4)$ e raio 4 u.c. Logo em seguida, inseriu a equação que define a circunferência “e”, com centro em $(4, 4)$ e raio 4 u.c., apagando a circunferência “c” construída inicialmente. Nesse momento, temos indícios de que a aluna G estava em processo de internalização do objeto matemático e inseriu uma nova equação, porém, por erro de digitação, construiu a curva “c”, que é apagada em seguida. Essa curva não era a construção esperada pela aluna por isso, logo em seguida, podemos observar que corrigindo o erro de digitação que gerou a curva, é inserida a equação da circunferência “c”, com centro em $(-4, -4)$ e raio 4 u.c.

Continuando com suas construções, podemos observar outro erro de digitação da aluna ao notarmos a representação da parábola “f”. Assim como ocorreu com a curva “c”, a aluna apagou essa equação e digitou outra, corrigindo o possível equívoco que gerou a parábola. Na sequência, é inserida a equação da circunferência “f”, com centro em (4, -4) e raio 4 u.c. Até esse momento, temos indícios de que a aluna encontra-se em processo de internalização da relação entre as representações algébrica e geométrica de uma circunferência, uma vez que os erros são corrigidos logo em seguida e as circunferências construídas estão posicionadas nos quadrantes, como havia sido solicitado pelo professor.

Para finalizar a Tarefa 10, a aluna construiu as demais circunferências, dos olhos e das bocas dos 4 *smiles*. Podemos notar que a aluna G apresentou a sua proposta de resolução inserindo as equações das circunferências, se equivocando em alguns momentos durante a digitação dessas equações, gerando curvas; ou movendo as circunferências a partir do uso do recurso “Mover” quando as construções não estavam “nos lugares certos”. Logo, temos indícios de que a aluna encontrava-se em processo de internalização da relação entre as representações algébrica e geométrica, porém, por não conseguir movimentar as circunferências apenas alterando os valores indicados inicialmente nas equações, ainda não temos evidências de que essa informação, essa estratégia, tenha adentrado à Camada 1, de acordo com Valsiner (2012), dos movimentos de internalização e externalização.

Infelizmente a aluna G apenas visitou, em momentos pontuais e específicos, os ambientes virtuais propostos para a resolução da Tarefa 10 da 5ª Agenda e essa atitude não favoreceu o seu processo de aprendizagem. Considerando que não houve uma resolução dessa tarefa anterior a webconferência, e que o seu desenvolvimento se deu apenas após o encontro síncrono, analisamos que essa aluna tenha sido, portanto, uma visitante desses ambientes nesse período.

5ª Semana – Tarefa 10 – Previsão da aluna H e desdobramentos

Para iniciar a semana da 5ª Agenda, a aluna H enviou a “Previsão da Tarefa, como podemos observar logo abaixo.

Aluna H, sexta, 25 março 2016, 19:39

- 1) Mediana, pois já temos conhecimentos de algumas funções do geogebra.
- 2) Espero que não, porque num primeiro momento ele pede apenas que criemos uma figura onde, não se exija nenhuma função específica, apenas desenvolver um desenho.
- 3) Bom, vou manipular o geogebra até conseguir desenvolver o que foi pedido.

Ao ler a mensagem enviada pela aluna H, o professor não encontrou nenhuma indicação feita pela aluna em relação a dificuldades de identificação ou representação do objeto matemático utilizado para construção do desenho proposto na Tarefa 10. Por isso, enviou a seguinte mensagem:

Professor, sábado, 26 março 2016, 11:42

Aluna H,

Quais figuras geométricas foram utilizadas para a construção dessa imagem? Por mais que seja uma figura, foram utilizados objetos matemáticos para essa construção. Ou seja, não será "apenas um desenho"!

Portanto, que tal começar sua tarefa analisando as figuras geométricas usadas para a construção e depois iniciar sua construção no GeoGebra a partir dessa definição?

Algumas horas depois a aluna H envia duas novas mensagens em seu diário, como segue:

Aluna H, sábado, 26 março 2016, 15:50

Bom, professor acabei fazendo desenhos livres primeiros. Quando você me pergunta quais desenhos geométricos encontro são os circunferência. E posso escrevê-la pela sua equação que é: $(x-a)^2+(y-b)^2=r^2$, sendo assim (a,b) são as coordenadas do centro, enquanto que (x,y) são um ponto qualquer da circunferência.

Aluna H, sábado, 26 março 2016, 15:52

Optei primeiro por desenhar, gostei bastante, até porque este pode ser um trabalho de investigação com o aluno, posteriormente uso essa brincadeira com a fórmula e sua aplicação dentro do contexto da circunferência.

A aluna H respondeu aos questionamentos feitos pelo professor indicando que o objeto matemático utilizado para a construção do desenho é a circunferência e complementou a sua resposta sinalizando que esse objeto pode ser representado a partir de uma equação (representação algébrica). Além disso, informou que fez alguns “desenhos livres”. Provavelmente, essa aluna deve ter utilizado as equações da circunferência ao construir esses desenhos. Para verificar como foram feitos e antes de enviar uma nova mensagem à aluna, o professor acessou o VMTcG e o desenvolvimento da aluna pode ser observado no vídeo a seguir.



[<https://goo.gl/ZmBC1d>]

Como podemos observar no vídeo, a aluna iniciou os seus “desenhos livres” usando o recurso “Círculo dados o centro e um de seus pontos” para construir a circunferência “c” definida com centro em (4, 5) e raio medindo $\sqrt{0,96}$ u.c. Logo em seguida apaga e reconstrói a circunferência “c”, definindo-a com outro centro e medida do raio ($\sqrt{0,37}$ u.c.), além disso, constrói a circunferência “d”, com centro em (7, 5) e raio $\sqrt{0,49}$ u.c. Como fez anteriormente, apagou e reconstruiu a circunferência “d”, mas dessa vez definindo com o mesmo centro e alterando apenas a medida do raio ($\sqrt{0,36}$ u.c.). Essa alteração foi realizada a partir da localização do ponto pertencente a circunferência considerando a medida do raio da circunferência “c”. Essas duas formariam os olhos do *smile* e, portanto, deveriam ter o mesmo tamanho, ou seja, mesma medida do raio. Nesse momento, observamos que a aluna

está em processo de internalização da relação entre as representações algébrica e geométrica uma vez que as medidas dos raios de ambas as circunferências estão muito próximas e por ter indicado a equação da circunferência na mensagem enviada em seu diário.

Continuando a sua proposta de resolução para a Tarefa 10, a aluna H construiu a boca do *smile* a partir da circunferência “e”, definida com centro em (5,54; 2,56) e raio medindo $\sqrt{0,2}$ u.c. Logo após, definiu o rosto do desenho representando a circunferência “f”, com centro em (5,54; 4,26) e raio $\sqrt{14,3}$ u.c. Em seguida, podemos ver que essa aluna apagou e representou uma série de circunferências, sempre usando o mesmo recurso, alterando a cor das circunferências, modificando a localização do centro e a medida do raio. Nesse momento, analisamos que a aluna estava “experimentando” o recurso, fazendo testes, brincando, criando uma estratégia para resolver a Tarefa 10. Porém, ainda não temos evidências de que essa aluna esteja em processo de internalização da relação entre as representações algébrica e geométrica da circunferência.

Na segunda mensagem enviada pela aluna, ela mencionou que “posteriormente [posso unir] essa brincadeira com a fórmula e sua aplicação dentro do contexto da circunferência”. Sendo assim, considerando essa afirmação e os indícios de que a aluna H estava em processo de internalização da relação entre as possibilidades de representação de circunferências, o professor enviou uma mensagem, gerando o seguinte diálogo:

Professor, segunda, 28 março 2016, 10:40

Aluna H,

Você pode postar a imagem que você construiu aqui no seu diário? Gostaria de conversar com você sobre algumas questões relativas a essa construção, ok?

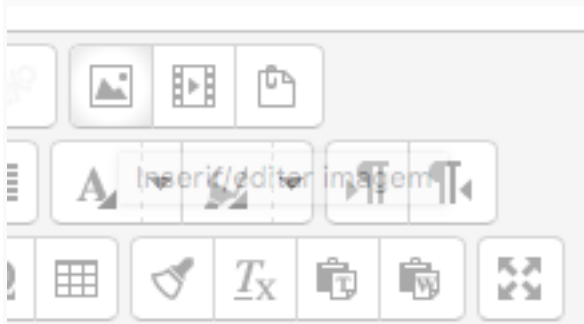
Aluna H, segunda, 28 março 2016, 21:48

Professor, não consegui colar a imagem??? Como faço????

Professor, terça, 29 março 2016, 11:25

Aluna H,

Para colocar imagens no Fórum, use o botão logo acima "Inserir/Editar Imagem". Observe abaixo:



É esse botão que parece um morro com o sol atrás, ok?

A partir desse diálogo, analisamos que a aluna H é potencialmente uma habitante dos ambientes virtuais da 5ª Semana, uma vez que transita entre o VMTcG e o diário na tentativa de enviar a sua proposta de resolução da Tarefa 10, solicitada pelo professor. Além disso, mesmo não sabendo como enviar/anexar imagens no seu diário, a aluna solicita auxílio ao professor. Dessa forma, analisamos que a aluna está se familiarizando com esse ambiente, seus recursos e interagindo com o professor para além da resolução da tarefa.

Apesar de ter enviado um pequeno tutorial de como enviar/anexar imagens no diário, a aluna H não enviou a imagem com a resolução proposta. Nesse mesmo dia foi realizada a webconferência e essa aluna participou desse encontro, no entanto, com poucas postagens no Chat do VMTcG durante as discussões e não realizou nenhuma construção na aba da Turma, demonstrando características de uma visitante do ambiente, uma vez que sua participação se limitou a observar o que estava ocorrendo naquele ambiente virtual, sem se envolver com os processos de aprendizagem das colegas. Apesar disso, resolveu a Tarefa 10 após a finalização da webconferência, como podemos observar no vídeo a seguir.



[<https://goo.gl/jJPb57>]

A partir dos registros observados na aba para o desenvolvimento individual da Tarefa 10 no VMTcG, podemos observar que a aluna H externalizou a estratégia de construção dos *smiles* discutida pelas estudantes e pelo professor durante o encontro síncrono, ou seja, essa discente utilizou a representação algébrica (equação) diretamente na caixa de diálogo. Mesmo que alguns equívocos tenham ocorrido (localização), a aluna fez a correção alterando os dados referentes ao centro e, dessa forma, reposiciona as circunferências no local de seu interesse (olhos, boca e rosto). A partir dessa sequência de ações, temos evidências de que a aluna estava em processo de internalização e que a relação entre as representações algébrica e geométrica de circunferências adentrou à Camada 1, de acordo com Valsiner (2012), de seus movimentos de internalização e externalização.

Para confirmar a sua proposta de resolução da Tarefa 10, a aluna H enviou a seguinte mensagem, a pedido do professor:

Aluna H, terça, 29 março 2016, 21:08

Equações da Circunferência no 4º Quadrante.

Cabeça: $(x-4)^2+(y+5)^2=9$ testei e deu certo.

Olho D.: $(x-2.5)^2+(y+5.5)^2=1$

Olho E.: $(x-5.5)^2+(y+5.5)^2=1$

Boca: $(x-4)^2+(y+3.5)^2=0.5$

Equações do 3º Quadrante.

Cabeça: $(x+4)^2+(y+5)^2=9$

Olho D.: $(x+5.5)^2+(y+4)^2=1$

Olho E.: $(x+2.5)^2+(y+4)^2=1$

Boca: $(x+4)^2+(y+6)^2=0.5$

O professor observou as equações enviadas pela aluna H, comparou com as construções realizadas na aba individual do VMTcG e, logo em seguida, enviou uma mensagem no diário dessa aluna:

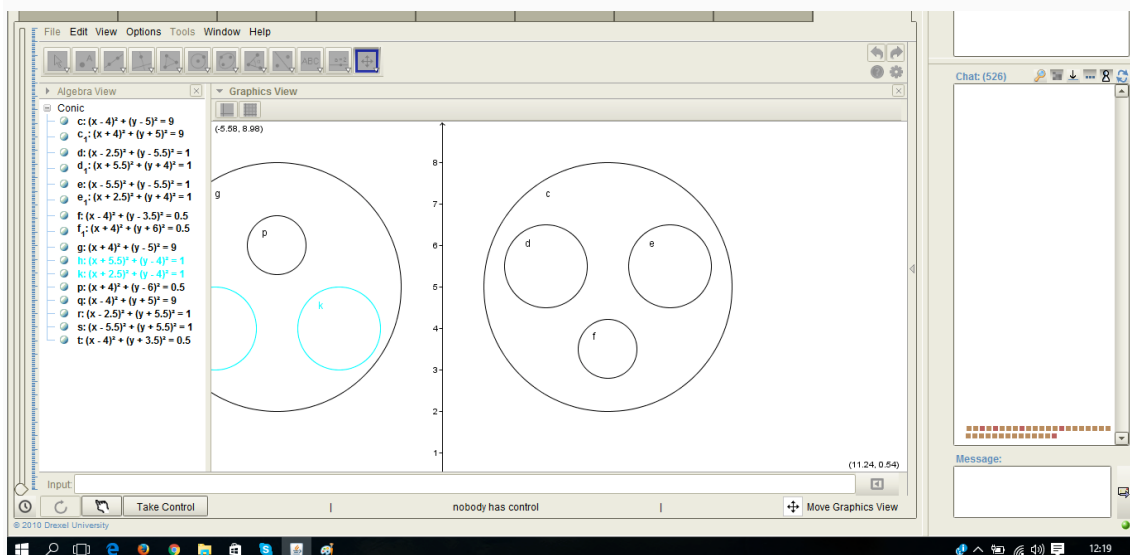
Professor, quarta, 30 março 2016, 13:25

Aluna H,

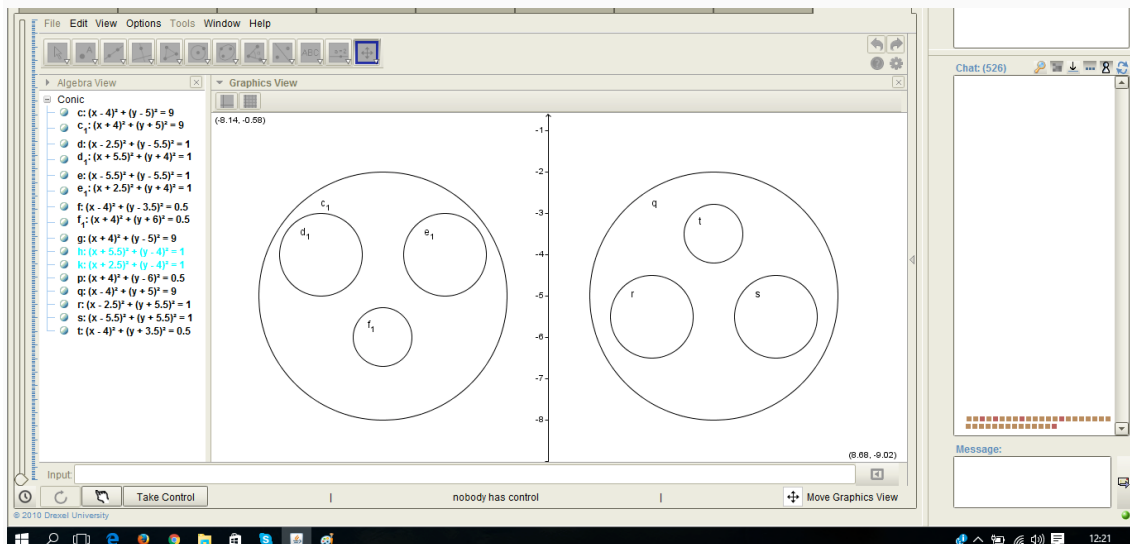
Equações testadas com sucesso! Muito bem. Que tal anexar a imagem da Tarefa 10 agora? Vamos tentar?

Na tentativa de auxiliar a aluna a descobrir novos recursos do diário, o professor pede para que a aluna H envie uma imagem com a resolução da Tarefa 10. Em seu diário, essa aluna faz as seguintes postagens:

Aluna H, sexta, 01 abril 2016, 21:00



Aluna H, sexta, 01abril 2016, 21:00



Aluna H, sexta, 1 abril 2016, 21:04

Professor foi muito bom conseguir inserir a imagem, deu certo está aí. Bom, acredito que desta vez consegui evoluir nas suas expectativas, obrigado.

A primeira imagem é referente ao 1º e 2º quadrante, e a segunda se refere ao 3º e 4º quadrante.

A partir dessas postagens, podemos observar que a aluna H conseguiu enviar/anexar imagens no seu diário (Fórum?) e que esse recurso poderá ser utilizado novamente em outra disciplina, outro curso, enfim, poderá ser compartilhado por essa aluna com outras pessoas que se encontrarem em ambientes virtuais que possibilitam o uso do mesmo recurso. Mas além de enviar as imagens da Tarefa 10, essa aluna também enviou a sua “Autoavaliação”.

Aluna H, sábado, 2 abril 2016, 20:02

1) Satisfatório, pois consegui realizar, como foi pedido e não tive dificuldade em desenvolver, a não ser pela parte que inverte a resposta. kkkkk.

2) Dificuldade foi em enviar a imagem, mas graças as suas orientações consegui transpor esse problema.

3) A lição se encontra na forma como trabalhamos o conteúdo de forma divertida, no qual desenvolvemos a definição da equação da circunferência, a diferença entre o círculo e a circunferência, questões que muitas vezes ainda nós causasse dificuldade por falta de uma explicação construída, como a que realizamos.

4) O aprendizado vem da aplicação do software para construção das definições matemáticas, até então não acreditava muito que isso seria possível, mas depois desta disciplina e após terminar esta atividade, eu conclui que tem sim, maneiras diferentes de se construir com o aluno o conceito trabalhado, onde ele pode ser seu próprio autor na construção, dando autonomia a ele, isso foi muito bom.

Ao ler essa mensagem, enviada pela aluna H, podemos considerar que os diálogos realizados ao longo dessa semana (5ª Agenda) favoreceram o desenvolvimento da Tarefa 10 pela aluna e, conseqüentemente, do seu processo de aprendizagem, possibilitando o processo de internalização de estratégias e do conceito e propriedades do objeto matemático discutido nessa tarefa. No entanto,

mesmo tendo potencial para ser uma habitante dos ambientes virtuais desse período, analisamos que essa estudante tenha sido uma visitante, uma vez que sua interação ocorreu apenas com o professor durante o processo de resolução, assim como as demais estudantes. No início da semana essa estudante teve contato com a aluna B, mas foi apenas para ter acesso a proposta da tarefa matemática. Por fim, essa aluna poderia ter habitado os ambientes virtuais da 5ª Agenda se tivesse compartilhado informações e questionado as demais estudantes, favorecendo, assim, os processos de internalização dessas e com o seu próprio processo de externalização.

Ação 2 – “Resolver um problema matemático” – VMTcG

Essa ação, articulada aos registros nos Diários, foi proposta para ser desenvolvida a partir da resolução das tarefas matemáticas e estava prevista ao longo de toda a disciplina, nas 5 Agendas. No Moodle, logo na tela inicial, as estudantes tinham acesso as informações de como realizar o download da “sala” do VMTcG para a resolução da tarefa da semana.

Em relação a Tarefa 10 proposta na 5ª Agenda, as estudantes deveriam acessar o VMTcG para a resolução de uma tarefa matemática que consistia na representação do desenho de um *smile* a partir da representação de circunferências e, quando necessário, poderiam registrar em seus diários as estratégias e/ou dificuldades encontradas, bem como as suas propostas de resolução. Um dado que nos chamou a atenção foi que, antes da realização da webconferência, em 29/03 (3ª feira), das 19h às 21h, via Hangout, tiveram alguns acessos no ambiente virtual de produção dessa tarefa, como podemos observar no Quadro J, a seguir.

Quadro J – Acessos ao VMTcG antes da Webconferência da 5ª Semana

Estudante	Quantidade de Acessos	Início do Acesso	Término do Acesso
Aluna A	0	-	-
Aluna B	3	24 março 2016, 00:26	24 março 2016, 01:23
		24 março 2016, 15:40	24 março 2016, 16:21
		26 março 2016, 23:14	27 março 2016, 00:50

Aluna C	1	26 março 2016, 17:49	26 março 2016, 19:05
Aluna D	3	28 março 2016, 19:46	28 março 2016, 20:24
		28 março 2016, 20:25	28 março 2016, 21:26
		28 março 2016, 21:27	28 março 2016, 21:54
Aluna E	3	25 março 2016, 15:54	25 março 2016, 16:44
		25 março 2016, 22:24	25 março 2016, 22:57
		26 março 2016, 09:46	26 março 2016, 10:22
Aluna F	0	-	-
Aluna G	0	-	-
Aluna H	3	26 março 2016, 15:28	26 março 2016, 15:38
		28 março 2016, 12:27	28 março 2016, 12:44
		28 março 2016, 21:38	28 março 2016, 22:27

Fonte: Autores

A partir dos dados do Quadro J, podemos observar que:

- aluna B realizou 3 acessos com 3h e 14 min de duração, no total,
- aluna C realizou 1 acesso com 1h e 16 min de duração,
- aluna D realizou 3 acessos com 2h e 06 min de duração, no total,
- aluna E realizou 3 acessos com 1 h e 59 min de duração, no total,
- aluna H realizou 3 acessos com 1 h e 16 min de duração, no total.

Com uma média de 1h e 58 min, 5 alunas acessaram o VMTcG para o desenvolvimento de uma proposta de resolução da Tarefa 10 antes da realização do encontro síncrono previsto na 5ª Agenda. Se analisarmos os dados do Quadro I e J, podemos observar que apenas a aluna B acessou o ambiente virtual da tarefa e, logo em seguida, acessou o VMTcG para iniciar a sua resolução; a aluna C demorou 3 dias, a aluna D 4 dias, e a aluna E 2 dias para desenvolver essa ação.

Esses dados nos indicam que as alunas, antes da realização da webconferência da 5ª Agenda, usaram o ambiente VMTcG para desenvolver a resolução da tarefa matemática proposta para essa semana, mas de maneira pontual, cumprindo com uma ação que estava prevista na proposta de avaliação da disciplina. Temos evidências de que esse ambiente não foi usado em todo o seu potencial para favorecer a existência de mais movimentos de construção individual e coletiva de conhecimento matemático, uma vez que não foi solicitado ou sugerido pelo professor que as estudantes realizassem estudos conjuntos ao longo do

período da Agenda. Além disso, as alunas tinham dificuldades em usar os recursos disponibilizados nesse ambiente virtual para produzir conhecimento matemático, uma vez que em seus diários encontramos, na “Previsão”, algumas afirmações, tais como:

Aluna A: “no decorrer da matéria não consegui desenvolver nenhuma atividade do geogebra”.

Aluna B: “não sei como representar uma circunferência no software”.

Aluna C: “tenho poucas habilidades com geogebra, por isso terei dificuldades de realizar essa tarefa”.

Aluna D: “pelo fato de não conhecer todas as funções do geogebra, não sei se ele desenha círculos de maneira simples ou se é preciso determinar pares ordenados ou algo do tipo”.

Aluna E: “achar alguma ferramenta no geogebra que faz círculos”.

Aluna G: “ainda tenho dificuldades para manusear o software”.

Aluna H: “vou manipular o geogebra até conseguir desenvolver o que foi pedido”.

Ao considerarmos essas afirmações e o tempo de acesso e manipulação dos recursos, analisamos que as dificuldades indicadas pelas alunas se referem ao uso do GeoGebra no VMTcG. Esse ambiente virtual apresenta características dos estilos de uso do virtual denominados “Estruturação e Planejamento” e “Ação Concreta e Produção”. Nesse sentido, para desenvolver a Tarefa 10, era necessário estruturar uma proposta de resolução e planejar algumas ações que poderiam ser desenvolvidas a partir do GeoGebra, produzindo representações de circunferências, usando os recursos de desenho geométrico e/ou a equação da circunferência. Nesse caso, os conhecimentos matemáticos sobre circunferências interferem no uso dessa TDIC uma vez que, para a representação, era preciso conhecer, no mínimo, a

definição e/ou algumas propriedades desse objeto matemático. Apenas a aluna D mencionou que poderia ter dificuldade no uso do GeoGebra ao indicar que desconhecia um recurso que possibilitava a representação de circunferências a partir da localização do centro (par ordenado).

As demais alunas não estabeleceram uma relação entre os recursos do ambiente e o conhecimento matemático na identificação de quais seriam as dificuldades para esse uso. Dessa forma, algumas informações auxiliariam na estruturação e planejamento da resolução, uma vez que, para a seleção dos recursos que poderiam ser utilizados deveria ser considerado que para representar circunferências é preciso indicar um ponto, denominado centro, e a medida do raio, por exemplo. A partir disso, a seleção e identificação de quais recursos poderiam ser usados para a construção de circunferências não seria uma dificuldade para o uso do GeoGebra.

Além disso, como o resultado dessa tarefa era a produção de um desenho (*smile*), as estudantes precisavam manipular os recursos, testá-los, descobri-los, agir diretamente nesse ambiente virtual, considerando as possibilidades de desenho geométrico (representação geométrica) ou de uso da caixa de diálogo para a inserção de equações (representação algébrica). Portanto, mesmo estruturando e planejando algumas ações para o desenvolvimento da Tarefa 10, era preciso agir, usar, manipular, construir representações no ambiente virtual, testando, observando os resultados de suas escolhas (recursos).

Reconhecemos que, para auxiliar as estudantes na estruturação e planejamento das ações e produção da tarefa proposta na 5ª Semana, poderíamos propor algumas questões para além da resolução dessa tarefa matemática (desenho do *smile*), tais como:

- 1) Matematicamente falando, o que é preciso saber para representar esse objeto matemático?
- 2) Quais recursos do GeoGebra você pode utilizar para a representação desse objeto matemático? Por quê?
- 3) De que maneiras podemos manipular a representação desse objeto matemático, alterando sua localização e seu tamanho?

De alguma maneira, essas questões foram propostas pelo professor no diário das estudantes. No entanto, se fossem indicadas inicialmente junto a tarefa, o

professor poderia auxiliar no aprofundamento de outras questões, na internalização de outras estratégias e do próprio objeto matemático.

Porém, a proposição de uso do VMTcG para a resolução da Tarefa 10 antes da webconferência foi essencial para que algumas estudantes pudessem construir e manipular a representação de circunferências, a partir das representações algébrica e geométrica, estabelecendo e internalizando estratégias em relação a ambas as formas de representação, ou não, do próprio objeto matemático. Apenas as alunas B, C, D, E e H realizaram suas produções antes do encontro síncrono e, dessa forma, conseguiram desenvolver essa tarefa matemática, como apresentado e analisado anteriormente.

Por fim, destacamos que se além da proposta de tentarem resolver a Tarefa 10 antes do encontro síncrono, as estudantes tivessem a tarefa de discutir possibilidades de resolução da tarefa no espaço do Chat do VMTcG, por exemplo, poderíamos ter observado movimentos de construção coletiva de conhecimento sobre a relação entre as representações algébrica e geométrica da circunferência desencadeados pela interação entre as alunas.

Essa proposta não foi colocada em prática, mas poderia ter sido ao considerarmos a cultura dessas estudantes em relação ao diálogo, ao envio de questões, de informações entre elas mesmas. Nesse caso, algumas alunas que foram identificadas como visitantes poderiam ter sido habitantes desse ambiente virtual, uma vez que possibilitariam a existência de movimentos de construção individual e coletiva de conhecimento matemático.

Ação 3 – “Participar de encontro síncrono por meio de webconferência” – Hangout e VMTcG

Essa ação, desenvolvida a partir da resolução da Tarefa 10, com articulação entre o Hangout e o VMTcG, foi proposta para facilitar a interação e favorecer a construção individual e coletiva de conhecimento acerca do conteúdo matemático (circunferência) definido para a 5ª Agenda. No “Moodle”, logo na tela inicial, as estudantes tinham acesso a todas as ações da semana e, antes de iniciar o encontro síncrono (webconferência), o professor disponibilizava o link para acesso ao ambiente virtual do encontro (Hangout), como pode ser observado no vídeo a seguir.



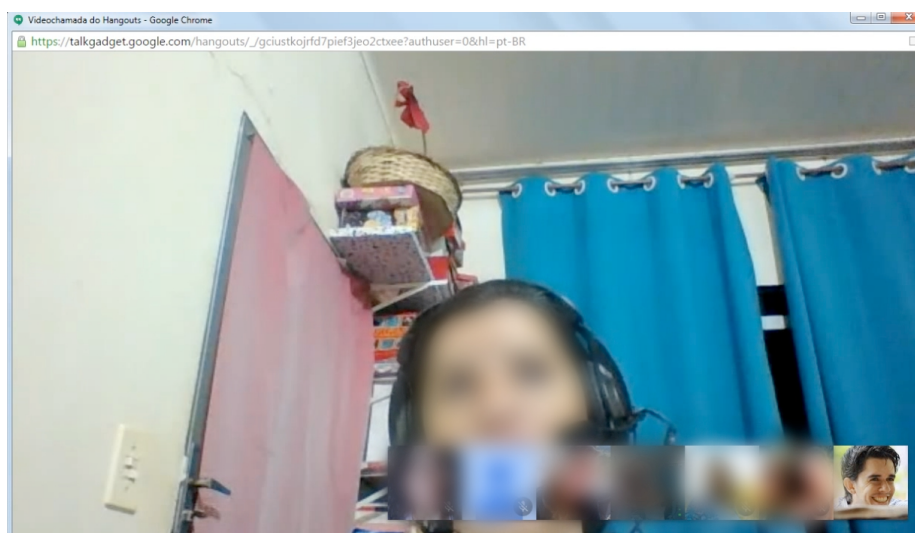
[<https://goo.gl/4vTYiw>]

Para participar da webconferência, as estudantes deveriam acessar o Moodle e clicar no link disponibilizado pelo professor. Era um combinado entre as estudantes e o professor que o link seria ativado 30 minutos antes do encontro (a partir das 18:30 do dia 29/03). Essa antecedência deve-se ao fato de que era necessário testarmos a conexão de todos os participantes. As estudantes moravam em duas cidades do interior do estado do Mato Grosso do Sul, e para ter acesso a internet de alta velocidade havia possibilidades, sendo, via telefone (ADSL) ou via rádio.

Considerando o custo de ambas as formas de conexão, todas as alunas tinham o acesso à Internet apenas via rádio. Nesse caso, o tempo (chuva e/ou vento) poderia dificultar no desenvolvimento dessa ação, uma vez que a velocidade da Internet poderia sofrer com oscilações.

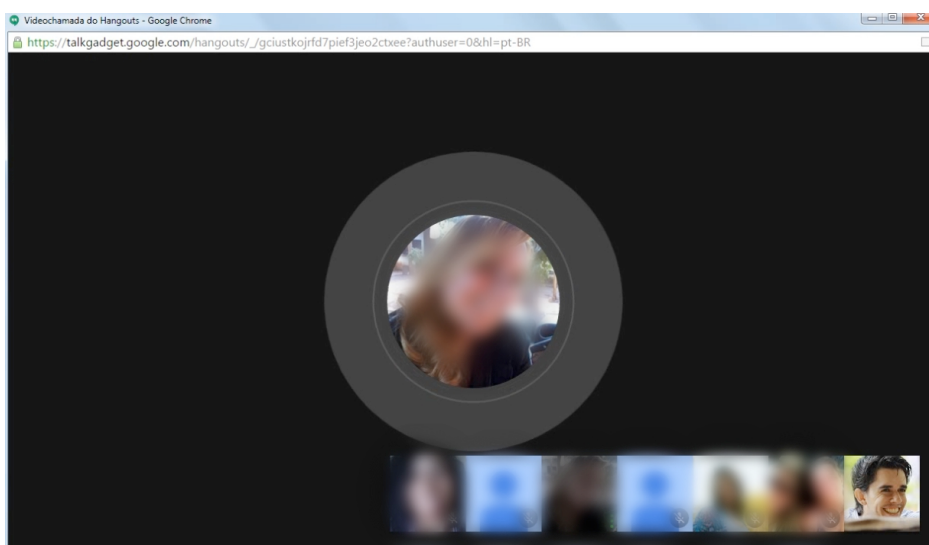
Na tela inicial do Hangout poderíamos ver uns aos outros ou a uma foto, se havia sido cadastrada previamente no perfil do Google, como podemos observar nas Figuras X e Y. Devido a instabilidade da conexão, o professor, ao longo dos encontros síncronos promovidos na disciplina, sempre orientou que as alunas desabilitassem o modo vídeo e, dessa forma, a webconferência sempre foi desenvolvida apenas com o recurso de áudio.

Figura X – Tela inicial do Hangout com a aluna H usando o recurso de vídeo



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura Y – Tela inicial do Hangout com todos com o recurso vídeo desabilitado



Fonte: Dados da pesquisa.

Durante o encontro síncrono, dois ambientes virtuais eram acessados ao mesmo tempo, tanto o Hangout (plataforma de webconferência) quanto o VMTcG. Na maior parte do tempo, as estudantes e o professor usavam o ambiente virtual para a resolução da Tarefa 10 e a webconferência auxiliava na interação, por voz. Dessa forma, os participantes do encontro síncrono manipulavam os recursos do GeoGebra (VMTcG) e conversavam via áudio (Hangout).

O encontro síncrono teve uma duração de 2 horas e 13 minutos. No entanto, trouxemos um recorte da transcrição do diálogo entre estudantes e professor

(Hangout) e um trecho em vídeo das construções no ambiente virtual (VMTcG) da parte inicial do encontro síncrono, com a discussão sobre as formas de representação (algébrica e geométrica) da circunferência, como podemos observar logo abaixo.



[<https://goo.gl/w7wvmF>]

Professor: Meninas, observei no diário de algumas de vocês que houve uma confusão inicial sobre o objeto matemático que foi usado para a construção do *smile*. Algumas indicaram círculos e depois de alguns questionamentos falaram que se tratava de circunferências. Qual é a diferença, se existe, entre círculo e circunferência?

Aluna B: Professor, círculo é toda a área redonda e circunferência é apenas a parte de fora.

Professor: Vocês concordam com a aluna B?

Aluna D: Professor, a circunferência são todos os pontos que limitam uma circunferência, como se fosse a borda. O círculo é toda a área interna dessa borda.

Professor: Aluna D, você falou de pontos. Nesse caso, essa área interna seria todos os pontos que ficam “dentro” da circunferência? Há alguma relação com o raio da circunferência?

Aluna D: Sim, professor. Quando a distância do ponto central da circunferência a um ponto for igual a medida o raio, estamos falando de todos os pontos que formam a circunferência.

O professor inicia o encontro resgatando os registros dos diários das estudantes, suas primeiras externalizações em relação ao objeto matemático proposto na Tarefa 10. Podemos observar por esse diálogo que a diferença entre círculo e circunferência é feita a partir do observável (representação geométrica), de uma imagem. Porém, a aluna D inicia uma possível identificação da circunferência, diferenciando-se de círculo, a partir do uso de pontos e da medida do raio (representação algébrica). A partir disso, o professor continua com os questionamentos e as alunas iniciam algumas representações.

Professor: Considerando o que disse a aluna D, quem de vocês pode representar uma circunferência na aba da turma?

Aluna D: Eu posso professor.

[Aluna D insere a equação $x^2 + y^2 = 30$]

Professor: Aluna D, você representou uma circunferência usando qual recurso do GeoGebra?

Aluna D: Eu inseri na caixa de diálogo a equação dessa circunferência.

Nesse ponto, a aluna D indica para a turma a possibilidade de representação a partir da equação da circunferência, externalizando uma estratégia que poderia ser utilizada para a resolução da tarefa. Os recursos de desenho poderiam ser utilizados por essa aluna, no entanto, como observado em seu diário, essa aluna já havia internalizado para a Camada 1 essa estratégia e, portanto, conseguia estabelecer uma relação entre as representações algébrica e geométrica da circunferência. Considerando isso, o diálogo continua:

Professor: E você inseriu a equação $x^2 + y^2 = 30$. O que podemos falar sobre a circunferência que foi construída e essa equação?

Aluna D: Bom, professor. Quando eu estava fazendo a tarefa eu vi que poderia construir circunferências usando as ferramentas de desenho ali de cima, mas também podia usar diretamente a equação.

Professor: Qual recurso de desenho você poderia usar?

Aluna D: Podia usar o botão “Círculo dados centro e um ponto” ou “Círculo dados centro e raio”.

Professor: Algumas alunas usaram esses recursos de desenho para representar circunferência. Você usou algum deles?

Aluna D: Usei o “Círculo dados centro e raio”.

Professor: Deu alguma diferença?

Aluna D: Nenhuma. Mas preferi usar a equação porque eu já sabia onde eu queria construir a circunferência.

Nesse ponto do diálogo, podemos observar que a aluna D externaliza outra estratégia para a representação de circunferência, diferentemente da primeira utilizada. Logo, temos indícios de que essa aluna estava em processo de internalização da relação entre as representações algébrica e geométrica da circunferência ao mencionar que poderia usar outro recurso do ambiente virtual. Além de construir circunferências a partir da equação, indicando que os dados da equação podem ter alguma relação com a localização do centro e com a medida do raio, a aluna propôs o uso de um recurso de desenho geométrico. O professor continuou o diálogo com a aluna D:

Professor: Como assim? Você está dizendo que a partir da equação que você digitou você já consegue me dizer, antes de construir no GeoGebra, onde estará o centro e qual será a medida do raio da circunferência?

Aluna D: Sim professor. Dessa equação que eu digitei eu já sabia que o centro está na origem e o raio ao quadrado mede 30.

Professor: Mas qual deve ser a medida do raio para que o seu valor ao quadrado seja 30?

Aluna D: Ai professor, aí eu não sei. Só sei que é maior que 5 e menor que 6.

Aluna B: Dá mais ou menos 5,5.

Professor: Como você sabe, aluna B?

Aluna B: Eu fiz a raiz quadrada aqui na calculadora.

Nesse trecho, temos indícios de que a aluna D relaciona as coordenadas do ponto do centro e da medida do raio nas representações algébrica e geométrica. Para confirmar, o professor continuou o diálogo com as alunas e solicitou a aluna D que representasse uma nova circunferência, mas dessa vez, com raio medindo 5 u.c., como podemos observar a seguir:

Professor: Aluna D, então vamos construir uma nova circunferência? Usando uma equação, como ficaria essa equação se a circunferência tiver um raio medindo 5?

[Aluna D altera a equação da circunferência definida por $x^2 + y^2 = 30$ para $x^2 + y^2 = 25$]

Aluna D: Pronto, professor! Alterei a equação que eu tinha digitado antes. Mudei o número após o sinal para 25.

Professor: Aluna B, a aluna D alterou para 25. Mas eu havia pedido o raio igual a 5. Você concorda com isso?

Aluna B: Sim. Porque se o raio é 5, na equação tem que colocar o valor do raio ao quadrado e 5 ao quadrado dá 25.

A partir desse trecho, podemos observar que a aluna B acompanha o diálogo entre a aluna D e o professor ao realizar tais afirmações, evidenciando um processo de construção de conhecimento individual, por parte das alunas B e D, e coletivo, a partir das externalizações de ambas as estudantes sobre a representação de circunferência a partir de uma equação. No entanto, as demais alunas ainda não haviam participado desse diálogo, não externalizaram nenhuma informação a respeito de suas estratégias antes do encontro síncrono, portanto, o professor continua:

Professor: Vocês entenderam o que a aluna D e B estão falando? Vocês conseguiriam representar circunferências usando diretamente a equação na caixa de diálogo do GeoGebra?

Aluna E: Professor, eu fiz usando o recurso de desenho. Achei mais fácil.

Professor: Continuando o desenho da aluna D, você poderia fazer um dos olhos do *smile* com o recurso que você usou?

[Aluna E seleciona o recurso “Círculo dados centro e raio” e constrói a circunferência definida com centro em A (-2, 2) e raio medindo 1 u.c.].

A Aluna E representa uma circunferência externalizando a sua estratégia ao utilizar o recurso de desenho geométrico. Nesse caso, como estávamos discutindo outra estratégia, construindo coletivamente circunferências a partir da equação com a identificação das coordenadas do centro e a medida do raio, analisamos que a aluna E pode ter iniciado seu processo de internalização da estratégia usada anteriormente pela aluna D. Nesse caso, para verificar essa possibilidade, o professor continua o diálogo:

Professor: Certo, aluna E, agora vou pedir para você observar a circunferência que você construiu e a equação dessa circunferência na “Janela de Álgebra”. Olha as duas circunferências, a sua e a da aluna D. Você consegue observar alguma relação entre os desenhos e as equações?

Aluna E: Professor, da circunferência que eu fiz a equação tá igual a 1 e pelo desenho eu vejo que o raio mede 1. Mas os outros valores eu não entendi.

Professor: Alguém entendeu o que significa os outros dois valores que surgiram na equação da circunferência que a aluna E construiu?

Aluna B: Eu entendi. A segunda circunferência tem o centro no ponto A que tem “x” igual a -2 e “y” igual a 2. Então esses valores na equação são os valores do “x” e do “y” do centro.

Professor: Todas concordam com essa afirmação da aluna B?

Com esse questionamento, o professor convida todas as estudantes a participar do diálogo, externalizando as informações e as estratégias internalizadas até esse momento. Essa atitude é uma das características que estão presentes na abordagem “Estar Junto Virtual Ampliado”. Ou seja, convidar para o diálogo, questionar e não responder, fornecer poucas informações, mas as necessárias para que as estudantes pudessem continuar no movimento de construção individual e coletiva do conhecimento acerca da relação entre as representações algébrica e geométrica da circunferência, foi um dos papéis do professor ao assumir essa abordagem de EaD. E o diálogo continuou:

Aluna E: Eu acho que eu concordo! Deixa eu olhar de novo aqui.

Professor: Veja novamente. Mas tente observar os valores do “x” e do “y” do centro da circunferência construído pela aluna D. Onde está localizado o centro?

Aluna E: Tá no centro dos eixos. Na origem.

Professor: Mas e na equação da circunferência, aparecem esses valores?

Aluna E: Não!

Professor: Será que não? Antes de continuarmos vou pedir para alguém colocar no Chat a equação da circunferência. Alguém de vocês pesquisou sobre a equação da circunferência? Como é essa equação?

[Aluna D envia no Chat a equação da circunferência como sendo $(x - xc)^2 + (y - yc)^2 = r^2$]

Professor: Aluna D, o que significa esse “xc” e “yc” na equação que você enviou?

Aluna D: São as coordenadas do centro, professor. É o “x” e o “y” do centro e o valor do raio está ao quadrado.

Professor: Aluna E, agora que temos a equação da circunferência, você consegue fazer alguma relação entre os valores que surgiram na equação da circunferência que você construiu?

Aluna E: Sim, consigo mais ou menos. Porque o centro da minha circunferência tá no ponto A com x igual a -2 e y igual a 2, mas na equação os sinais estão trocados.

Até esse momento, o professor, a aluna B e a aluna D estão tentando auxiliar a aluna E a compreender a relação entre as coordenadas do centro e a medida do raio de uma circunferência a partir da equação dessa circunferência, em um processo coletivo de construção de conhecimento. Há uma incompreensão, por parte da aluna E, entre os valores presentes na equação que surgiu após a construção de sua circunferência. No entanto, o diálogo continuou:

Aluna B: Professor, pelo o que eu entendi os valores estão certos. Mas na equação os sinais desses valores estão trocados por causa do “menos” que tem na equação. Ficou +2 porque o “x” do centro é -2 e “menos” com “menos” dá mais.

Aluna E: Acho que entendi. Os dois números que apareceram na equação são os valores das coordenadas do centro, mas com o sinal trocado por causa do sinal de “menos” da equação.

As alunas B e E externalizam uma informação em relação aos valores das coordenadas do centro da circunferência, construída pela aluna E. Nesse caso, essa informação ainda está baseada na “fórmula pronta” da equação da circunferência e não na obtenção da mesma, via Teorema de Pitágoras, por exemplo. Elas falam em “menos com menos dá mais”, porque substituíram as coordenadas do Centro na “fórmula”, sem compreender a relação do quadrado da “diferença entre abscissas” e o quadrado da “diferença entre ordenadas” dos pontos. Para obter a equação da circunferência, é necessário identificar a diferença entre os valores das abscissas e a diferença entre os valores das ordenadas dos pontos; diferenças que são elevadas ao quadrado, a partir do Teorema de Pitágoras. Os pontos que nos referimos aqui são: o ponto que representa o Centro da circunferência e um ponto genérico pertencente à circunferência.

Mas, continuamos o diálogo com as alunas a partir de suas hipóteses:

Professor: Eu acho que é isso. Vamos ver se é mesmo? Constrói agora outra circunferência, mas agora o outro olho. Mas você vai fazer isso digitando diretamente a equação da circunferência indicando os valores do centro e do raio, pode ser?

[Aluna E insere a equação $(x - 2)^2 + (y + 2)^2 = 1$]

Aluna E: Vixe, deu errado!

Professor: Por que deu errado? Onde você queria que a circunferência fosse construída?

Aluna E: Queria que ela surgisse com centro no x igual a +2 e y igual a +2.

Professor: E para que ela fosse construída com o centro nessas coordenadas, com x igual a +2 e y igual a +2, como deveria ficar a equação? O que deu errado?

Aluna H: Ela digitou errado o valor do y na equação, professor.

Aluna D: Deu errado porque ela trocou o sinal apenas do “x” e não do “y”

O professor continuou o diálogo pedindo que a aluna E representasse a outra circunferência, mas que dessa vez fizesse digitando a equação da circunferência para que pudesse perceber que as coordenadas do centro não estão com os sinais trocados aleatoriamente, mas invertidos por conta da diferença existente na própria equação. No entanto, as alunas H e D externalizaram informações que demonstraram que ainda não haviam compreendido essa relação entre o sinal das coordenadas e a equação da circunferência. Considerando isso, o diálogo continuou:

Professor: Então como deveria ficar a equação, aluna D?

[Aluna D altera a equação para $(x - 2)^2 + (y - 2)^2 = 1$]

Aluna E: Eu acho que entendi agora.

As alunas B, D, E e H, até esse momento, participaram do processo de construção coletiva de conhecimento, enviando informações, recebendo informações e questionamentos, com o objetivo de compreender a relação entre as coordenadas do centro da circunferência e de que forma esses valores estão presentes na equação da circunferência, enquanto as demais apenas observavam esse movimento. Para auxiliar as estudantes, o professor propõe a análise da representação geométrica de circunferências, mas dessa vez construindo nos quatro quadrantes e observando as possíveis alterações nas equações dessas circunferências provocadas pela indicação das coordenadas de pontos localizados nesses quadrantes. Até desse momento, temos indícios de que a aluna E está em processo de internalização da estratégia de construir a representação geométrica de circunferências a partir da sua equação e, para verificar esse processo, o professor continua o diálogo:

Professor: Vamos ver se você entendeu mesmo? Agora construa a boca do *smile*. Lembre-se que a boca é menor que os olhos. Certo? Mas antes de construir, coloca no chat as coordenadas do centro da circunferência que será a boca e o tamanho do raio.

[Aluna E envia no chat as coordenadas (0, -2) e raio = 0,25 u.c.]

Professor: Certo! Onde ficará localizada a circunferência que representará a boca do nosso desenho?

Aluna E: O centro vai ficar no ponto que tem x igual a 0 e y igual a -2.

Professor: Certo! Agora digite a equação e vamos ver onde será construída essa circunferência.

[Aluna E insere a equação $(x + 0)^2 + (y + 2)^2 = 1$]

Aluna E: Professor, eu coloquei o zero, mas não apareceu.

Professor: Porque isso aconteceu? Alguém sabe?

Aluna B: Porque se o “x” for zero, dentro dos parênteses vai sobrar só o x.

Aluna E: Então por isso que a equação da aluna D não tem os parênteses. Como é zero e zero, sobrou só o “x” e o “y” ao quadrado.

Professor: Você concorda, aluna H?

Aluna H: Concordo, professor!

Até esse ponto do diálogo, podemos observar que algumas alunas estão atentas ao diálogo, interagindo, respondendo, sugerindo, agindo, internalizando algumas mensagens compartilhadas entre os participantes como se habitassem esse ambiente virtual. No entanto, não dialogam entre si, não se questionam, limitando o processo de construção coletiva de conhecimento a desafios e questionamentos propostos apenas pelo professor. As interações que ocorrem entre as alunas são provocadas a partir da intervenção do professor. Por exemplo, anteriormente, a aluna H fez apenas uma menção, indicando um possível erro de

digitação da aluna E, e como estava acompanhando, poderia fazer outros questionamentos, outras afirmações. Considerando a intervenção da aluna H e sua participação, o professor continuou o diálogo:

Professor: Então vamos fazer uma alteração na circunferência da boca do *smile*, aluna H?

Aluna H: Vamos. O que é para trocar?

Professor: Eu achei a boca do *smile* muito pequena. Que tal se fosse maior que os dos olhos? Qual é o tamanho do raio das circunferências dos olhos mesmo?

Aluna H: De cada olho o raio mede 1.

Professor: Então vou pedir que você aumente, ok? Altere a equação da circunferência construída pela aluna E de maneira que a boca seja maior que os olhos.

[Aluna H altera a equação $(x + 0)^2 + (y + 2)^2 = 1$ para $(x + 0)^2 + (y + 2)^2 = 4$]

Professor: Aluna H, qual é a medida do raio agora?

Aluna H: Mede 2, professor! Por isso eu coloquei 4 na equação.

Professor: Se o raio mede 2, por que você colocou 4 mesmo?

Aluna H: Porque na equação o raio é ao quadrado e 2 ao quadrado é 4.

A partir da participação da Aluna H, o professor retoma desde o início as formas de representação (algébrica e geométrica) da circunferência e sistematiza, considerando as falas das alunas, a relação entre ambas as formas de representação. Nesse caso, indica que os recursos de desenho podem ser utilizados para construir circunferências, porém, a equação da circunferência também pode ser

usada uma vez que, definida a localização do centro e a medida do raio, basta substituir esses valores adequadamente na equação.

Em relação ao uso da equação da circunferência para a construção da sua representação geométrica, nenhuma das alunas questionou a origem dessa equação, o porquê de se usar a diferença entre coordenadas de um ponto qualquer da circunferência e as coordenadas do centro, muito menos sobre a medida do raio estar elevada ao quadrado. Nesse caso, mesmo não havendo questionamento por parte das alunas, caberia ao professor questioná-las sobre isso, propondo um novo desafio ou tarefa que possibilitasse às estudantes compreenderem que a equação da circunferência decorre do cálculo da distância entre dois pontos localizados no plano cartesiano, considerando-se para isso a aplicação do Teorema de Pitágoras em um contexto de Geometria Analítica.

Para finalizar o encontro síncrono, o professor propôs que a Tarefa 10 fosse refeita, mas com um grau de dificuldade maior. As estudantes deveriam construir o desenho de 4 *smiles*, sendo que cada um deveria estar completamente em um quadrante do plano cartesiano, sendo dois “de cabeça para baixo”. Essas construções podem ser observadas na análise individual de cada aluna.

Considerando o recorte do diálogo e vídeo apresentado anteriormente, analisamos que, a partir das externalizações (falas e construções) das alunas ao longo dos primeiros minutos da webconferência, foi possível observar alguns elementos do processo de internalização da relação entre as representações algébrica e geométrica da circunferência no GeoGebra e que a articulação entre esses dois ambientes virtuais (Hangout e VMTcG) favoreceu a manipulação do objeto matemático construído, a interação entre professor e alunas, bem como a existência dos processos de internalização e de externalização do objeto matemático, segundo proposto na abordagem “Estar Junto Virtual Ampliado”.

Em relação ao encontro síncrono, mesmo que estivessem presentes as 7 alunas, podemos observar que havia potencial das alunas B, D, E e H para habitarem os ambientes virtuais (Hangout e VMTcG) da disciplina durante a webconferência da 5ª Semana. No entanto, encontramos no encontro síncrono da 5ª Agenda algumas visitantes que aguardam a intervenção do professor para participar, questionar, conjecturar, afirmar, externalizar informações que tenham sido internalizadas durante a resolução da Tarefa 10 antes e durante esse momento de construção coletiva de conhecimento.

Portanto, habitar um ou mais ambientes virtuais é uma atitude que vai além da presença, do envio de uma resolução de tarefas, de uma resposta, ou até mesmo de um questionamento. Ser habitante é atuar na interação, nos processos de internalização e externalização de si mesmo e dos demais colegas de turma, provocando movimentos que caracterizam esses ambientes virtuais como sendo de aprendizagem, tanto individual quanto coletiva.

@A chegada

#Um porto: momento de considerações

"Navigare necesse; vivere non est necesse".

Frase dita por Pompeu (106-48 aC.), um general romano aos marinheiros que se recusavam a viajar durante as guerras.

“Navegar é preciso; viver não é preciso”.

**Quero para mim o espírito [d]esta frase,
transformada a forma para a casar como eu sou:
Viver não é necessário; o que é necessário é criar.”**

Trecho do poema “Navegar é preciso” escrito por Fernando Pessoa há aproximadamente 200 anos.

Em 2014 retomamos uma jornada que teve início dois anos antes. Nos dias atuais, desenvolver pesquisas que analisam processos de Educação a Distância (EaD), o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e a Formação de Professores de Matemática e toda a complexidade da convergência entre essas três áreas é nos lançar a um mar de desafios. Identificar relações entre indivíduos, ambientes virtuais, processos de ensino e de aprendizagem, bem como o uso das TDIC é se colocar diante de uma série de desafios, de questões, de situações que possibilitam compreender algumas rotas que foram traçadas anteriormente e propor novas rotas, para os outros (novos) navegantes. Portanto, “navegar é preciso”! Mas não basta.

Diante disso, nos colocamos diante do desafio de investigar a seguinte questão: **Como ocorre a aprendizagem de um conhecimento matemático em espaços virtuais de uma disciplina, de um curso de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância, na abordagem do “Estar Junto Virtual Ampliado”?**

Para responder a essa questão de pesquisa, planejamos e desenvolvemos a disciplina denominada “Instrumentação para a Pesquisa e Prática de Ensino em Matemática III”, com uma carga horária de 102 horas/aula, ofertada no curso de Licenciatura em Matemática, na modalidade a distância, pela Universidade Federal

de Mato Grosso do Sul, durante o 1º semestre de 2016, para oito estudantes regularmente matriculadas no 6º semestre. Esse é o “contexto” de nossa pesquisa.

Ao longo da disciplina, desenvolvemos uma proposta de design em que se considerou alguns pressupostos teóricos, tais como o “Estar Junto Virtual”, de Valente (2005); as atitudes de indivíduos em espaços virtuais, de Scherer (2005); a construção individual e coletiva de conhecimento (coconstrução de conhecimento), de Valsiner (2012) e o “Estar Junto Virtual Ampliado”, de Fernandes (2014), reconstruído a partir dessa tese. Esses foram indicadores da “bússola” escolhidos para usar durante essa nossa navegação. Outros contextos, outras questões, outras perspectivas poderiam ser adotadas para a definição da nossa rota, mostrar outras rotas, enfim.

Esse design previa tarefas pedagógicas e matemáticas, que foram propostas articuladas a uma abordagem focada na interação entre estudantes, estudantes e professor, estudantes e objeto do conhecimento. A partir das tarefas foram planejadas ações, escolhidos espaços virtuais, definidos períodos de realização; uma proposta de desenho de disciplina, até então, inovadora para essa turma, para esse curso.

Após definidas as tarefas, de maneira articulada ao planejamento de ações a serem realizadas, foram analisados e escolhidos os espaços virtuais para convivência e estudos da disciplina. Assim, selecionamos inicialmente algumas plataformas digitais, tais como o “Moodle”, “Facebook”, *Virtual Math Team with Geogebra* (“VMTcG”) e o Hangout (webconferência). Nessas plataformas, selecionamos alguns espaços virtuais que foram organizados e estruturados para serem ambientes virtuais que poderiam favorecer interações, e que poderiam contribuir com a construção individual e coletiva de conhecimento matemático, a partir da resolução das tarefas matemáticas. Esse foi o nosso “caminho”.

Após o desenvolvimento da disciplina, após percorremos um caminho por nós construído, organizando e selecionando alguns dados que poderiam nos auxiliar a responder a nossa questão, tivemos acesso aos estudos de Barros (2014). Essa autora discute a existência de algumas relações entre indivíduos e informações ao utilizar ambientes virtuais que apresentam características distintas para a resolução de tarefas sobre o mesmo conteúdo, objeto de conhecimento, tema. Para cada ambiente virtual e suas especificidades, podemos observar a existência de diferentes estilos de uso do virtual.

Ao considerarmos que cada estudante age e reage de maneira diferente ao resolver uma tarefa na Internet, os estilos de uso do virtual nos ajudam a discutir sobre a utilização articulada de ambientes virtuais que atendam aos diferentes estilos de aprendizagem de estudantes, favorecendo a interação, o acesso ao objeto de conhecimento, bem como a construção individual e coletiva de conhecimento. Portanto, durante a análise dos dados, acrescentamos mais esse item a nossa bússola.

A partir de então, incluímos este estudo à nossa bússola, usada para essa viagem, e partimos para análise dos dados. Ao realizarmos uma análise ainda superficial dos dados construídos para a pesquisa, que poderiam nos auxiliar na investigação da nossa questão de pesquisa, observamos que as estudantes foram se apropriando da proposta de ensino ao longo da disciplina, compreendendo que as tarefas indicadas deveriam ser resolvidas nos ambientes virtuais, preferencialmente, habitando esses ambientes, mais intensamente na 5ª Semana de realização da disciplina. Nas semanas anteriores, algumas alunas ainda tentavam “fugir” da proposta de interação, de buscar caminhos para habitar os espaços virtuais da disciplina. Muito foi produzido ao longo da disciplina e que contribui para investigação proposta nesta tese, mas para não se tornar uma tese muito extensa, e pela intensidade das interações observadas na realização das ações propostas para a 5ª semana, optamos por analisar, em nossa tese, apenas as informações produzidas nesse período da disciplina.

Durante a observação e seleção dos dados apresentados, consideramos que estávamos diante de várias “missões”. No caso desta tese, identificamos a análise dos dados da 5ª semana como sendo “Missão Circunferência”, em referência ao conteúdo matemático abordado na 5ª Agenda. Dessa forma, os dados foram selecionados e organizados a partir do conteúdo matemático e, conseqüentemente, dos ambientes virtuais em que esse conteúdo esteve presente, em discussão. A partir disso, realizamos a organização e apresentação dos dados dessa missão, buscando investigar a nossa questão de pesquisa ao **analisar processos de aprendizagem de um conhecimento matemático em ambientes virtuais de uma disciplina de um curso de Licenciatura em Matemática, na modalidade EaD, na abordagem do “Estar Junto Virtual Ampliado”**.

A partir dos dados da “Missão Circunferência”, em relação às possibilidades de construção individual e coletiva de conhecimento sobre circunferência, a partir da

interação entre estudantes, professor, objeto do conhecimento e TDIC, destacaremos a seguir, a caracterização da abordagem do “Estar Junto Virtual Ampliado”; a análise da articulação entre espaços virtuais, estilos de uso dos espaços virtuais e tarefas matemáticas propostas em uma disciplina pedagógica; a identificação e análise das atitudes de estudantes em uma disciplina ofertada na modalidade a distância; e a análise das estratégias e dificuldades de estudantes de uma disciplina na modalidade a distância em processos de construção individual e coletiva de conhecimento matemático.

Ao continuar nossos estudos iniciados durante o mestrado, apresentando a abordagem denominada “Estar Junto Virtual Ampliado”; considerando o “Estar Junto Virtual”, proposto por Valente (2005); retomamos alguns elementos que haviam sido indicados por nós naquele momento, mas que mereciam aprofundamento teórico. Dessa forma, nessa tese, caracterizamos e apresentamos essa abordagem para a EaD a partir da relação entre indivíduos, informação e TDIC.

Essas relações podem ser observadas por meio das ações de interação que podem ocorrer em espaços virtuais. Para tanto, esses espaços precisam ser planejados, estruturados, organizados em ambientes que permitam a convivência, as interações, o compartilhamento de informações, o envio e o recebimento de mensagens, o uso de TDIC na manipulação de objetos de conhecimento por meio de suas representações. Ou seja, esses espaços virtuais precisam se tornar ambientes virtuais, acessíveis, intuitivos, possibilitando a esses indivíduos o habitar, o agir por si e com os demais. Com isso, destacamos também que sobre os indivíduos, é preciso que esses tenham atitudes que favoreçam tanto a existência dos ambientes virtuais, quanto dos processos de aprendizagem, seja individual ou coletivo.

Como falamos sobre uma EaD para a Formação de Professores, sobre os objetivos de aprendizagem de uma disciplina e/ou cursos propostos para essa finalidade e nessa modalidade, os ambientes virtuais podem ser únicos, na discussão de um conteúdo, de um objeto do conhecimento. No entanto, ao levarmos em conta a existência de diferentes estilos de aprendizagem e estilos de uso do virtual, é indicado que se proponha essa discussão a partir da articulação de mais de um ambiente virtual, considerando suas características e especificidades, suas possibilidades de favorecer a interação, a busca, a pesquisa, o planejamento, a

estruturação, a produção e ação dos indivíduos em relação aos objetos de conhecimento.

Nesse caso, a abordagem do “Estar Junto Virtual Ampliado” se orienta a partir dos movimentos provocados pelas interações nas relações estabelecidas entre a organização de ambientes virtuais (TDIC) e os diferentes estilos de uso do virtual, das atitudes de indivíduos e da construção individual e coletiva de conhecimento (informações). Dessa forma, estando esses elementos em movimento, poderemos, no processo ou ao final, identificar que todos os ambientes virtuais utilizados na disciplina e/ou curso formam um ambiente virtual de aprendizagem (AVA).

Na disciplina que desenvolvemos com as estudantes foram propostas 9 (nove) tipos de ações de ensino. Dessas, 5 (cinco) estiveram presentes na 5ª Semana. Dessas ações, 3 (três) foram articuladas para a discussão do conteúdo sobre circunferências, sendo: o uso dos Diários da Disciplina (Fórum) que visava a interação entre cada uma das estudantes e o professor, mas poderíamos ter proposto ações diretivas, em que as estudantes tivessem que interagir entre si, em seus diários individuais; o VMTcG que visava a resolução da tarefa matemática, que poderia ser usado de maneira mais intensa para desafiar para produções mais coletivas assincronamente; e a participação na webconferência (Hangout) que visava a interação entre estudantes e professor.

Em relação ao estilo de uso desses espaços, destacamos que foram privilegiados na 5ª Semana, para o desenvolvimento da tarefa matemática, os estilos de “Estruturação e Planejamento” (Fórum e VMTcG), “Ação Concreta e Produção” (VMTcG) e “Participativo” (Hangout). Nesse caso, analisamos que a utilização desses três espaços virtuais, articulados a partir da tarefa proposta, favoreceram a existência de movimentos de internalização e externalização em algumas estudantes, em relação ao conteúdo de circunferência. Mesmo não utilizando durante o planejamento e elaboração das tarefas a análise dos estilos de uso dos ambientes virtuais, essa foi realizada após o desenvolvimento da disciplina, e apenas comprovou o pressuposto usado anteriormente, de explorar diferentes estilos de uso. Dessa forma, esse pressuposto teórico nos reafirma que um mesmo conteúdo matemático, no caso dessa pesquisa, pode ser abordado considerando o uso de diferentes ambientes virtuais e, preferencialmente, que estejam articulados entre si, como proposto no “Estar Junto Virtual Ampliado”.

Ainda podemos concluir que, para favorecer o desenvolvimento das tarefas, possibilitando a interação entre estudantes, professor e objeto de conhecimento e para que pudessemos observar alguns movimentos de internalização e externalização, tornou-se importante a escolha e a articulação de ambientes virtuais, que contemplaram mais de um dos estilos de uso.

Quanto à construção individual e coletiva de conhecimento, considerando a articulação de diferentes ambientes virtuais na disciplina, identificamos que as 7 (sete) estudantes que participaram da 5ª Semana de aula, tiveram uma atitude de visitante nos ambientes virtuais, em que se discutiu sobre a relação entre as representações algébrica e geométrica da circunferência. Isso deve-se ao fato de que a Tarefa 10 foi desenvolvida a partir de interações do tipo um-a-um (estudante-professor), e em alguns poucos momentos podemos observar um início de diálogo, de interação entre as estudantes, em que uma estudante se comprometia com a aprendizagem de suas colegas e grupo.

Esse é um dos desafios do professor que atua na EaD e também no presencial: propor ações de ensino que possibilitem interações do tipo um-todos, todos-todos; que desafiem os alunos a habitarem os espaços virtuais, de maneira a constituírem-se em ambientes de aprendizagem. Nesse sentido, devemos observar que a forma com que o professor questionou, propôs as tarefas, influenciou na maneira com que estudantes interagiram nos ambientes virtuais. No entanto, em função da cultura que as alunas possuíam sobre aulas a distância, com pouco ou nenhuma interação, além de outras particularidades de cada aluna, o processo de mudança de atitude levou quase 5 semanas, período em que a disciplina ocorreu.

Na disciplina investigada, o que se observou, é que as estudantes pouco questionaram, enviaram informações, propuseram novos desafios/questões. O diálogo entre as estudantes e entre estudantes e professor, nas tarefas matemáticas, em sua maioria, ficou restrito a uma relação de pergunta-resposta/certo-errado. Sendo assim, mesmo que o professor tenha tido uma atitude de habitante dos ambientes virtuais, identificamos que as alunas, nos ambientes que envolviam a resolução da Tarefa 10, foram visitantes. Mas, mesmo que não tenham habitado os ambientes virtuais da 5ª Agenda, havia potencial para essa mudança de atitude, pois na 5ª semana iniciaram um movimento de interação mais intenso com o professor, a partir das ações propostas na agenda.

Os dados referentes aos acessos a Internet, equipamentos utilizados (desktops, notebooks, tablets e smartphones), local de estudo e tempo destinado ao desenvolvimento das atividades também confirmam que as alunas não estavam “acostumadas” a desenvolver tarefas em ambientes virtuais. Porém, durante a análise dos registros dos Diários das estudantes, da produção no VMTcG e do recorte do diálogo existente no encontro síncrono para a discussão e resolução da Tarefa 10, proposta na 5ª Semana, destacamos que havia potencial para que pelo menos 4 estudantes se tornassem habitantes, uma vez que se fizeram presentes em seus Diários, no VMTcG e durante o encontro síncrono..

Apesar das dificuldades apresentadas pelas estudantes durante a 5ª Semana e ao longo da disciplina, pudemos observar que o uso do VMTcG possibilitou a internalização e a externalização de informações construídas a partir de processos individuais e coletivos. Nesses casos, observamos que as alunas usaram esse ambiente virtual de produção para resolver a tarefa, conjecturando, realizando afirmações e criando estratégias para apresentar uma proposta de resolução. Dessas estratégias destacamos as duas que foram abordadas pelas alunas durante o encontro síncrono: o uso dos recursos de desenho geométrico e o uso da equação da circunferência.

Essas estratégias possibilitaram a internalização da relação entre as representações algébrica e geométrica da circunferência e só foi possível observar esse processo a partir da externalização de informações pelas estudantes considerando os registros realizados em seus Diários, no VMTcG e durante o encontro síncrono. Portanto, esses três ambientes virtuais foram decisivos para a existência dos movimentos de construção individual e coletiva de conhecimento sobre alguns conceitos e propriedades da circunferência.

Outro ponto que precisamos destacar ao final dessa viagem é que não tínhamos um AVA no início da disciplina. O que deveríamos fazer então? O que era necessário para termos um AVA da disciplina? “O que é necessário é criar”. E criamos. Professor e estudantes criaram um AVA!

Não foi uma criação exclusiva do professor da disciplina. Esse apenas organizou e planejou ações de ensino que poderiam favorecer a interação entre as estudantes, o próprio professor, os objetos de conhecimento e as TDIC utilizadas na disciplina. Dispor de espaços virtuais, estruturando-os e tornando-os ambientes virtuais possivelmente confortáveis, comuns, de fácil acesso, enfim, habitáveis era a

tarefa inicial do professor. Porém, não basta dispor desses espaços, com informações escritas e/ou audiovisuais, com links que podem levar os estudantes a viver em outros ambientes. Não basta ter, devemos existir nesses ambientes.

Essa existência de ambientes depende exclusivamente da interação entre indivíduos, pessoas, estudantes e professor. Visitando, inicialmente, reconhecendo os cantos e os possíveis encantos dos ambientes virtuais. Mas para além de visitantes, é importante que se sintam confortáveis em mudar de atitude, opinar, questionar, sugerir, se comprometer com o outro, com as informações enviadas, com os questionamentos à espera de uma possível resposta, ou que surjam novas questões. É importante também habitar!

E por falar em questões, como ocorreu a aprendizagem de 7 (sete) estudantes sobre as representações algébrica e geométrica de circunferências nos ambientes virtuais da disciplina de “Instrumentação para a Pesquisa e Prática de Ensino em Matemática III”, do curso de Licenciatura em Matemática, ofertado na modalidade a distância, pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, segundo a abordagem do “Estar Junto Virtual Ampliado”?

A aprendizagem sobre o conteúdo mencionado ocorreu a partir dos movimentos de internalização e externalização, favorecidos pela atitude das estudantes e professor que dialogaram, interagiram entre si, mesmo que tenha sido na forma um-a-um (estudante-professor). Essa interação foi observada no uso de diferentes ambientes virtuais que foram organizados e disponibilizados a partir de uma proposta de ensino que se baseava na realização de ações que articulavam tarefas matemáticas (objetivos de aprendizagem) e TDIC (manipulação das representações do objeto matemático).

Sabemos que existem limites para a oferta de cursos na EaD, tais como a velocidade de conexão da Internet; a disponibilidade e o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação; a formação dos Professores Formadores para atuar nessa modalidade; o nível de Ensino, restringindo-se apenas ao Ensino Superior e ao desenvolvimento de algumas atividades na Educação Básica; a diversificação de espaços virtuais que contemplem os diferentes objetos do conhecimento das diversas áreas de formação; entre outros. No entanto, há também potencialidades. Em nossa pesquisa destacamos a proposição de uma prática inovadora para a Formação Inicial de Professores de Matemática, destacando-se a organização e o planejamento de diferentes espaços virtuais, tarefas e ações orientadas para a

coconstrução do conhecimento em ambiente virtual; o uso de ambientes virtuais que possibilitaram a interação e a construção individual e coletiva de conhecimento matemático; a manipulação das representações de um objeto matemático (circunferência) a partir da linguagem digital (software Geogebra), dentre outros.

Essa pesquisa não se encerra por aqui, pois apenas apresentamos uma abordagem para a proposição de uma prática de ensino que possa ser inovadora. No entanto, acreditamos que outros professores e formadores na área de Matemática, e de outras áreas do conhecimento, possam fazer uso de alguns pressupostos teóricos e metodológicos que orientaram essa proposta de disciplina, ofertada a distância, para planejar e propor suas disciplinas, seus cursos, considerando seus diferentes contextos e particularidades de alunos.

No entanto, vale afirmar que ainda há muito por investigar e propor na modalidade da EaD, principalmente ao observar em diferentes espaços educacionais, em especial virtuais, práticas massificadoras, redutoras ou aniquiladoras de ações educacionais. Práticas essas, sem professores ou orientadores com formação específica para atuar na Educação; práticas em que um aluno, é apenas mais alguém matriculado, não sujeito em formação, no caso das Licenciaturas, um professor(a) em formação!

Por fim, somos navegantes e estamos apenas com nossos barcos atracados em um porto, para compartilhar informações com outros navegantes, com você! Ao longo de nossa viagem, muitas outras questões surgiram, mas antes de iniciarmos nossa nova viagem e depois de ler nosso relato, quais questões te convidam para navegar nesse mar?

#Leituras Realizadas... Seriam Bússolas?

ALMEIDA, Helber Rangel Formiga Leite de. **Polidocentes-com-Mídias e o Ensino de Cálculo I**, Rio Claro, 2016. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Educação a distância na Internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educ. Pesqui.** [on line], v. 29, n. 2, pp. 327-340. 2003.

BAIRRAL, Marcelo A.; POWELL, Arthur B. Interlocuções e saberes docentes em interações on-line: um estudo de caso com professores de Matemática. **Pro-Posições**, v. 24, n. 1, p. 61-77, 2013.

BAIRRAL, Marcelo Almeida; MARQUES, Felipe de Jesus Ribeiro. Onde se localizam os pontos notáveis de um triângulo? Futuros professores de matemática interagindo no ambiente VMT com GeoGebra-Where are the notable points of a triangle located? Prospective mathematics teachers interacting within VMT with geogebra. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 18, n. 1, 2016.

BAIRRAL, Marcelo Almeida. Pesquisas em educação matemática com tecnologias digitais: algumas faces da interação. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8, n. 18, 2015.

BARREIRA, João Carlos Fernandes, BAIRRAL, Marcelo Almeida. **Licenciandos em Matemática Trabalhando em Ambiente Virtual com o Geogebra**. In: XII Congresso Nacional de Educação Matemática. São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/5630_2963_ID.pdf> Acessado em: 15 jan.2017.

BARROS, Daniela Melaré Vieira. **Estilos de Aprendizagem e o Uso das Tecnologias**. Santo Tirso: De Facto Editores, 2013.

BARROS, Daniela M. V. Estilos de aprendizagem e as tecnologias: guias didáticos para o ensino fundamental. In: TORRES, Patrícia L. **Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento**. Curitiba: SENAR - PR., 2014.

BARROS, Daniela M. Vieira; GARCIA, Catalina Alonso; AMARAL, Sérgio Ferreira. Estilo de Aprendizagem no Espaço Virtual. **Revista On Line**. v. 01, n. 01, pp. 88-108, abr. 2008.

BELLONI, M.L. **Educação a distância**. Campinas: Autores Associados, 1999.

BITTAR, M. A Escolha do software educacional e a proposta didática do professor: Estudo de alguns exemplos em matemática. In: BELINE, W.; COSTA, N. M. L. (Orgs). **Educação Matemática, Tecnologia e Formação de Professores: Algumas Reflexões**. Campo Mourão: FECILCAM, 2010. p. 253-285.

BOGDAN, R. O.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BUSTAMANTE, Jeannette Emma Galleguillos. **Modelagem matemática na modalidade online: análise segundo a teoria da atividade**, Rio Claro, 2016. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

BUTLER, K. A. **Estilos de Aprendizagem**: as dimensões psicológica, afetiva e cognitiva. Traduzido por Renata Costa de Sá Bonotto e Jorge Alberto Reichert. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.

CAVALCANTI, Lialda Bezerra. **Funcionamento e efetividade do laboratório virtual de ensino de matemática na formação inicial de professor de matemática na modalidade EaD**, Campinas, 2014. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas.

CHIZZOTTI, Antonio. O cotidiano e as pesquisas em educação. In: FAZENDA, Ivani (Org.). **Novos enfoques da pesquisa educacional**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 1994.

COSTA, Roberta Dall Agnese da et al. Contribuições da utilização do Facebook como Ambiente Virtual de Aprendizagem de Anatomia Humana no Ensino Superior. **Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 5, n. 1, 2016.

DUNN, R.; DUNN, K.. **Teaching Students Through their Individual Learning Styles**. Reston: Reston Publishing, 1978.

FELDER, R. M. Reaching the Second Tier: learning and teaching styles in college science education. **Journal of College Science Teaching**, v.23, n.5, p-286-290, 1993.

FELCHER, Carla Denize Ott. **A Utilização do F@ceMAT no ensino: Possibilidades para desenvolver o pensar a partir dos números racionais**. In: XX Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática EBRAPEM. Curitiba, 2016. Disponível em: <http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd6_carla_felcher.pdf>. Acessado em: 02 mar.2018.

FERNANDES, F. F.. **O Uso de Tecnologias Digitais na Modalidade EaD: um Estudo sobre Cursos de Formação Inicial de Professores de Matemática**, Campo Grande, 2014. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS.

GATTI, B. A. e BARRETTO, E. S. Formação inicial de professores para a educação básica: pesquisas e políticas educacionais. **Est. Avaliação Educacional**, SP, v. 25, nº 57, p. 24-54, jan./abr. 2014.

HAGUETTE, T. M. F. **Metodologias qualitativas na sociologia**. 4.ed. Petrópolis: Vozes, 1995.

KENSKI, Vani Moreira. A urgência de propostas inovadoras para a formação de professores para todos os níveis de ensino. **Revista Diálogo**. v.15, n.45, Curitiba, 2015.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 2. ed., Campinas: Papirus, 2007.

KOLB, D. A.. **Experiential Learning**: experience as the source of learning and development. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1984.

LE MOS, André. “Cibercultura: alguns pontos para compreender nossa época”. Em: Lemos, André & Cunha, Paulo (org.). **Olhares sobre a cibercultura**. Porto Alegre: Sulina, 2003.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Lisboa, Instituto Piaget, 2000.

LINDEMANN, V. **Estilos de Aprendizagem: buscando a sinergia**. Porto Alegre. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2008.

LUVIZOTTO, C. K., CARNIEL, F. Educação a distância na sociedade da informação: reflexões acerca dos processos de comunicação, ensino e aprendizagem na sala de aula virtual. **Conexão: Comunicação e Cultura**, UCS: Caxias do Sul, v. 12, n. 24, p. 13-40, 2013.

MARTUCCI, E. M. Estudo de caso etnográfico. **Revista de Biblioteconomia de Brasília**, v. 25, n. 2, p. 167-180, 2001.

MERCADO, L. P. L.. Tecnologias Digitais e Educação a Distância: letramento digital e formação de professores. In: Maria Marina Dias Cavalcante; José Albio Moreira de Sales; Isabel Maria Sabino de Farias; Maria do Socorro Lucena Lima. (Org.). **Didática e Prática de Ensino: Diálogos sobre a Escola, a Formação de Professores e a Sociedade**. 1ed. Fortaleza: EduECE, 2015, v. 4, p. 328-346.

MINHOTO, Paula Maria Lino Veigas. **A utilização do Facebook como suporte à aprendizagem da biologia: estudo de caso numa turma do 12o ano**, Bragança, Escola Superior de Educação, 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências). Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10198/6864>>. Acessado em: 12 maio 2016.

MIRANDA, Luísa; et. al. **Redes sociais: utilização por alunos do Ensino Superior**. In: XV Congreso Internacional de Tecnologías para la Educación y el Conocimiento. Madrid, 2010. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/3041/1/comunicacion.pdf>>. Acessado em: 10 maio 2016.

MORGADO, M. J. L. **Formação de professores de matemática para o uso pedagógico de planilhas eletrônicas de cálculo: análise de um curso a distância via internet**, São Carlos, 2003. Tese (Doutorado em Educação)- Universidade Federal de São Carlos.

NASCIMENTO, Weldson Luiz. **Perspectivas comunicacional e hipertextual à luz das tecnologias em educação em meio ao uso de Fóruns e Chats na Didática da Matemática**, Goiânia, 2009. Dissertação (Mestrado em Educação de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás.

OLIVEIRA, M. C. **Uma Prática de Avaliação Formativa em Ambientes Virtuais: Processos de Regulação e Autorregulação da Aprendizagem em Um Curso De Matemática a Distância**. Campo Grande, 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS.

OLIVEIRA, Letícia Paranhos Menna; HARRES, João Batista Siqueira. O uso do Facebook como Ferramenta para a Construção Coletiva de uma Proposta Pedagógica. **Contexto & Educação**, ano 32, nº 102, p. 4-31, 2017.

PAPERT, S. **A Máquina da Criança: repensando a escola na era da informática**. ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PATRÍCIO, Maria Raquel; GONÇALVES, Vitor. Utilização educativa do facebook no ensino superior. In: **I International Conference Learning and Teaching in Higher Education**. Universidade de Évora, 2010. Disponível em:

<<https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/2879/4/7104.pdf>>. Acessado em: 10 maio 2016.

PINTO, V. F., MACIEL, D. M. Interações criança-criança e a coconstrução da linguagem: uma análise qualitativa. **Revista Diálogo Educacional**, XI, pp. 225-245, 2011.

PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito; COSTA, Nielce Meneguelo Lobo da. O papel da atividade de programação no processo de construção de conhecimentos para a docência. **Revista e-Curriculum**, v. 14, n. 3, p. 898-918, 2016.

RIBEIRO, Roseane Albuquerque. **Tecnologias na educação: uma análise na contemporaneidade**. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2013.

SANTANA, Taise Sousa. **Avaliação discente de um curso de modelagem Matemática à distância**. Salvador, 2010. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal da Bahia.

SANTOS, E. Formação de professores e cibercultura: novas práticas curriculares na educação presencial e a distância. **Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v.11, n. 17, p.113-122, jan.-jun., 2002.

SANTOS, E. **Educação online: cibercultura e pesquisa formação na prática docente**, Salvador, 2005. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Federal da Bahia.

SCHERER, S. **Uma Estética Possível para a Educação Bimodal: Aprendizagem e Comunicação em Ambientes Presenciais e Virtuais**. 2005. 241f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP.

SILVA, M. Sala de aula interativa: a educação presencial e à distância em sintonia com a era digital e com a cidadania. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA COMUNICAÇÃO, 24., 2001, Campo Grande. **Anais...** Mato Grosso: INTERCOM - Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 2001. p. 1-20. Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2001/arquivos/sobre.htm>>. Acessado em: 10 jan. 2017.

TORI, R. Prefácio. In: GOMES, A. S. et al. **Educar com o Redu**. Recife: Redu, Educacional Technology, 2012.

UFMS. **Projeto Pedagógico do Curso de Matemática - Licenciatura. Modalidade de Educação a Distância**. Campo Grande. Resolução nº 325, de 12 de dezembro de 2012.

VALENTE, J. A. **Espiral da espiral de aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação**, Campinas, 2005. Tese (Livre- Docência), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

VALSINER, J. **Fundamentos da Psicologia Cultural: mundos da mente, mundos da vida**. Porto Alegre: Artmed, 2012.

VASCONCELOS, V. M. R.; VALSINER, J. **Perspecctiva Co-construtivista na Psicologia e na Educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

VYGOTSKY, L. S. **Play and its role in the mental development of the child**. Soviet Psychology, 1966. Disponível em:

<http://www.mathcs.duq.edu/~packer/Courses/Psy225/Classic%20%20Vygotsky.pdf>.
Acessado em: 15 fev. 2017.