

## A INTERAÇÃO EM CURSOS DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA MODALIDADE EaD

Frederico Fernandes – Suely Scherer  
profrederico@gmail.com – susche@gmail.com  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Brasil

Tema: Formação Inicial

Modalidade: CB

Nível de Escolaridade: Formação e Atualização Docente

Palavras Chave: Construcionismo; Tecnologia Digital; Estar Junto Virtual; Abordagens de EaD.

### Resumo

*Este artigo apresenta parte da análise de uma pesquisa em desenvolvimento no Programa de Mestrado em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. O objetivo é analisar os processos de interação entre sujeitos propostos na formação inicial de professores de matemática, na modalidade de Educação a Distância, em duas instituições públicas de ensino superior. Para a análise foram usados dados oriundos dos projetos pedagógicos dos dois cursos, da observação dos ambientes virtuais de aprendizagem das disciplinas e das respostas aos questionários aplicados com professores e tutores dos cursos. Acredita-se que o uso das tecnologias digitais pode favorecer a interação entre os sujeitos, mas, este uso se potencializa se orientado pela abordagem construcionista, segundo estudos de Papert, e pela perspectiva do “estar junto virtual”, segundo estudos de Valente. A partir dos dados da pesquisa e orientados pelo referencial teórico anunciado, analisou-se o modelo de interação vivenciado por professores, tutores e alunos nos dois cursos. Identificou-se características de interação entre os sujeitos, segundo o modelo de interação virtualização da escola tradicional, em um dos cursos. No outro curso, o ambiente virtual de aprendizagem foi usado mais como repositório de informações, apresentando características do modelo de interação broadcast.*

### INTRODUÇÃO

Consideramos que a EaD é uma modalidade de educação que pode possibilitar aos envolvidos papel ativo nos processos de ensino e de aprendizagem. Mas, para isto, torna-se necessário ter clareza da importância da interação entre os sujeitos em ambientes de EaD, e destes com o objeto do conhecimento, sempre orientados pelo professor, mesmo que estejam distantes fisicamente.

O que investigamos nesta pesquisa são possibilidades de usos de tecnologias digitais em processos de EaD de forma a diminuir a distância transacional. A partir dos estudos de Moore (1993), ao discutir as possibilidades de interação em EaD, Peters (2006, p. 63) apresenta o conceito de distância transacional, sendo que esta

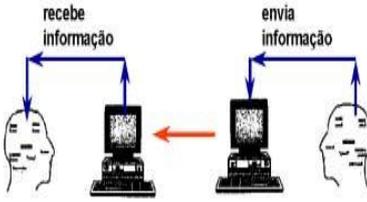
[...] é determinada pela medida em que docentes e discentes podem interagir (*dialoge*) simultaneamente, porém ela é influenciada pela

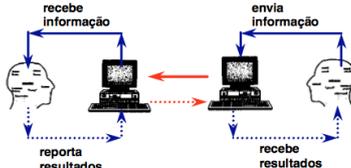
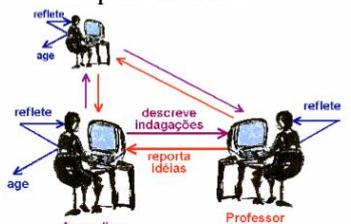
medida em que o caminho a ser seguido no estudo está prefixado (*structure*) por meio de programas de ensino preparados. [...] A distância transacional atinge seu auge quando docentes e discentes não têm qualquer intercomunicação e quando o programa de ensino está pré-programado em todos os detalhes e prescrito compulsoriamente, sendo que, conseqüentemente, necessidades individuais não podem ser respeitadas.

Ou seja, a distância transacional nos auxilia a compreender a EaD sobre vários aspectos, não nos restringindo a uma distância apenas física entre alunos e professores. Para Tori (2010, p. 60), este distanciamento acarreta num “espaço psicológico e comunicacional a ser transposto” e isso provocado por diversos fatores que se tornam variáveis desta distância transacional. Estes fatores podem ser psicológicos, ambientais, ou até mesmo relacionados às estratégias e práticas pedagógicas adotadas, bem como às tecnologias digitais utilizadas (TORI, 2010).

Para analisarmos a redução da distância transacional, usamos como referencial teórico os estudos de Valente (1999b) sobre abordagens de EaD a partir dos níveis de interação entre sujeitos. A interação é uma das características desta modalidade de educação e, segundo Valente (1999b, p. 2), “existem diferentes maneiras de conceber a educação a distância (EaD) e, dependendo da abordagem utilizada, ela pode ou não contribuir para o processo de construção de conhecimento”. O autor define três abordagens para a EaD: *Broadcast*, Virtualização da Escola Tradicional e “*estar junto virtual*”. No Quadro 1, encontram-se algumas características destas abordagens.

Quadro 1 – Abordagens em EaD

Abordagem	Características	Imagem de Interação
<i>Broadcast</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilização de tutoriais.</li> <li>- Informação organizada em sequência pelo professor.</li> <li>- Computador é o meio de acesso a materiais.</li> <li>- Não há interação entre aluno e professor.</li> <li>- Não há garantia da construção do conhecimento.</li> <li>- Não há limitação do número de alunos.</li> </ul>	<p>Figura 1 – Abordagem broadcast de EaD utilizando a Internet</p>  <p>Fonte: Valente (1999b, p. 2)</p>
Virtualização da Escola Tradicional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Repetição dos processos presenciais em ambiente virtual.</li> <li>- Processo centralizado no professor.</li> <li>- Existe alguma interação entre professor e aluno.</li> <li>- Há procedimentos de assimilação e verificação de</li> </ul>	<p>Figura 2 – Abordagem de EaD que implementa o modelo da escola tradicional na Internet</p>

	<p>processos mecânicos de memorização.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Há uma limitação do número de alunos por professor.</li> </ul>	 <p>Fonte: Valente (1999b, p. 3)</p>
<p>“estar junto virtual”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto grau de interação.</li> <li>- Processo de construção do conhecimento a partir do ciclo de ações e espiral de aprendizagem.</li> <li>- Aluno engajado na resolução do problema.</li> </ul>	<p>Figura 3 – Ciclo que se estabelece na interação aluno-professor, no “estar junto” pela internet</p>  <p>Fonte: Valente (2005, p. 86)</p>

Fonte: Adaptado de Valente (1999b, 2005)

Ao analisarmos o Quadro 1, consideramos que a EaD, para um processo de formação inicial de professores de matemática, deve oportunizar uma intensa comunicação entre alunos e professores, favorecendo a construção de conhecimento a partir da integração de tecnologias digitais, em uma abordagem do “*estar junto virtual*”.

A partir destes modelos de interação, apresentamos um recorte de uma pesquisa de mestrado em que se analisa os processos de interação entre alunos, professores e tutores de duas instituições públicas de Ensino Superior (IES) do Brasil: UFSC e IFCE. Na realização da pesquisa foram usados questionários para coleta de dados junto a tutores e professores, foi realizada observação de ambientes virtuais das disciplinas do curso e analisado o projeto pedagógico dos dois cursos.

### A INTERAÇÃO ENTRE SUJEITOS: O CASO DA UFSC

No Projeto Pedagógico do curso da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) observamos a importância dada no curso para o uso das tecnologias digitais. Afirma-se que nos AVA, “[...] a utilização de diferentes meios semióticos (as novas tecnologias da informação e comunicação - NTIC) pode vir a promover a interação entre os sujeitos pedagógicos [...]” (UFSC, 2004, p. 15-16).

Destacamos que no desenvolvimento da disciplina de Cálculo III, neste curso, há a presença de alguns comentários nos Fóruns destinados à discussão das questões presentes no material didático dos alunos (110 comentários). Por exemplo, no Fórum “Questão 4”, destacamos o diálogo entre a Aluna R e o Tutor D:

**Aluna R:** Tutor D a equação no plano tangente nos pontos  $(0,1,f(0,1))$  está em anexo. vc acha q. está correto?

**Tutor D:** da uma conferida na tua derivada parcial em relação a y. no ponto pedido. q dependendo vai mudar to plano que vc achou.

Neste trecho o Tutor D menciona um possível equívoco cometido pela aluna durante a resolução da referida questão. A orientação é realizada apontando o que deve ser revisto, não indicando o erro no procedimento adotado durante a resolução. Apresentamos a seguir a continuidade do diálogo:

**Aluna R:** Tutor D a minha resolução da 4.b. tbem ficou diferente, mas o resultado é o mesmo da colega Aluna C. Em anexo eu coloquei o resultado das parciais, vc poderia dar uma analisada e ver se estou fazendo alguma cosia errada?

**Tutor D:** estao certas as derivadas parciais.

**Aluna C:** As derivadas parciais da 4b estao iguais.. a diferença é que vc simplificou.

Ao continuar com a orientação da Questão 4, a Aluna R demonstra estar insegura com o resultado encontrado para o item b da questão e solicita ao Tutor D que este observe o desenvolvimento da questão. Neste caso, além do Tutor D, a Aluna C (mencionada no fórum pela Aluna R) colaborou com a Aluna A mencionando que sua resposta está correta e, justifica que o procedimento adotado, mesmo sendo diferente devido a um processo de simplificação, resulta na resposta correta do item.

Este diálogo evidencia a possibilidade de uso do fórum como espaço de interação entre sujeitos nesta disciplina, espaço de construção de conhecimento, pois o tutor e dois alunos buscam compreender a questão em estudo e suas possíveis respostas. No entanto, esta possibilidade na disciplina mencionada se limitou a discutir o que é certo e errado na resolução da questão, sem desafiar outros alunos, estudar procedimentos e justificativas, comparar com outros procedimentos.

A possibilidade de se estabelecer processos de interação neste curso foi encontrada apenas nas disciplinas de Cálculo II e Cálculo III. Diferente deste processo, destacamos o fórum “Dúvidas – cap.2”, da disciplina de Álgebra Linear I, que tinha como objetivo proporcionar aos sujeitos uma discussão sobre dúvidas pertinentes ao conteúdo do capítulo 2 do material didático impresso. Segue as postagens realizadas neste Fórum:

**Professor A:** Olá Aluna E!! Parabéns pela iniciativa. Sua resolução está muito boa, porém algumas correções precisam ser feitas.

1) Quando fazemos o escalonamento precisamos indicar as operações que foram feitas.

Do segundo para o terceiro sistema foram feitas duas operações:

i) Troca da segunda linha pela segunda linha menos 2 vezes a primeira linha.

- ii) *Troca da terceira linha pela terceira linha menos 5 vezes a primeira linha.*
- 2) *O quarto sistema é igual ao terceiro.*
- 3) *Para obter o último sistema você trocou a terceira linha pela terceira linha menos a segunda linha.*
- 4) *A última linha do quinto sistema é nula, então você deve corrigir o último número, ou seja, trocar o 1 por 0.*
- 5) *Na solução tem um erro de conta, o coeficiente  $z$  é igual a  $4/3-2a/3$ .*

**Tutora A:** *Olá Aluna E!*

*Isso aí... que bom... estudando para a dependência...*

*O professor já deu algumas sugestões para você, se quiser refazer sua resolução de acordo com as dicas do professor, pode postar para vermos...*

*Viu e se ficar com alguma dúvida nesta ou em outra questão, entre sempre em contato.*

*Abraços...*

*Bons Estudos!!!*

*Tutora A*

A partir do envio da resolução das questões do capítulo 2 pela Aluna E, observamos que o professor se restringe a dar orientações sobre os procedimentos adotados de maneira que a aluna apenas observasse o que foi realizado. Além disso, a Tutora A “sugere” que a Aluna E refaça as questões, mas não orienta a aluna em quais questões ocorreram erros de resolução e não sugere outras atividades ou informações que poderiam ser utilizadas pela Aluna E neste processo de revisão.

Neste sentido, observamos a ausência de diálogo entre alunos, entre aluno e professor, aluno e tutor, e até mesmo entre tutor e professor. A falta de interação que se evidencia na disciplina de Álgebra Linear I, diferentemente do que destacamos na disciplina de Cálculo III, é uma característica da abordagem *Broadcast*, uma vez que a própria Aluna E não retornou às sugestões do Professor A e não reenviou, pelo Fórum, as questões revistas a partir das sugestões encaminhadas.

Diante do recorte da análise exposto aqui, temos evidências de que, este curso possui características de EaD segundo a abordagem *Broadcast* na maioria das disciplinas. Chegamos a esta conclusão, pois há poucas evidências de interação entre os sujeitos deste curso nos AVA. As interações registradas são pontuais, em formato pergunta-resposta. E, o uso das tecnologias digitais foi apenas para favorecer a comunicação no AVA, não para construir conhecimento matemático. Isto foi observado em cinco das sete disciplinas oferecidas no ano de 2012, diferenciando-se apenas nas disciplinas de Cálculo II e Cálculo III, que apresentaram possibilidades de interação.

## **A INTERAÇÃO ENTRE SUJEITOS: O CASO DO IFCE**

No projeto pedagógico do Instituto Federal do Ceará (IFCE) destacamos que as

tecnologias digitais são consideradas como transformadoras da interação a distância, diminuindo a distância física entre professores e alunos.

É evidente que o estágio atual das tecnologias informáticas e de redes telemáticas e a diversidade de mídias e suportes de aprendizagem transformou a comunicação educativa uma poderosa ferramenta capaz de diminuir a barreira (mas não eliminar) da separação física e do tempo entre professor (tutor) e aluno, além de proporcionar um aumento substancial do nível de interação e interatividade. (IFCE, 2012, p. 47)

Como mencionado anteriormente, a partir do uso de tecnologias digitais, segundo a abordagem construcionista pode-se construir conhecimento lançando desafios ao alunos ao considerar seus conhecimentos prévios. São desafios, questões que desestabilizam certezas provisórias. Na EaD, este processo de construção é resultado da interação e da mobilização de professores, tutores e alunos, sendo estas ações, fatores essenciais do “*estar junto virtual*”.

Para analisar a possibilidade de interação entre os sujeitos no AVA, apresentamos alguns trechos de diálogos retirados no Fórum “Aula 1”, da disciplina de Construções Geométricas e Geometria Dinâmica, da turma de alunos do Pólo de Acaraú. Este Fórum tinha por objetivo debater sobre quais construções geométricas são possíveis de serem realizadas utilizando apenas régua e compasso.

**Aluna L:** *BOA TARDE A TODOS, A RÉGUA E O COMPASSO SÃO INSTRUMENTOS BASTANTE IMPORTANTES NA CONSTRUÇÃO GEOMETRICA, POIS COM ELES PODEMOS MEDIR TODAS AS FIGURAS QUE SE TORNEM COM FORMAS E TAMANHOS IGUAIS, DANDO SUBSIDIOS PARA QUE AS FIGURAS POSSAS SEREM FORMADAS COM OS RESPECTIVOS TAMANHOS IGUAIS.*

**Tutora A:** *Olá L.*

*Bom dia!*

*É verdade que podemos trabalhar o tamanho das figuras e proporcionalidade. Além de medir, quais outros instrumentos podemos fazer ou construir com régua e compasso?*

Neste trecho do diálogo, a Tutora A questiona a Aluna L com intenção de desafiar para novas pesquisas, leituras. Neste caso, analisamos que a Tutora A está desafiando, questionando a aluna para que esta busque ampliar a sua resposta. Neste sentido, a Tutora está reportando ideias e questões para que a Aluna L ou os demais alunos possam complementar sua resposta inicial que, além de não estar de acordo com o que foi proposto no questionamento inicial do Fórum, possibilitou o avanço no debate da questão inicial. Ou seja, a tutora realiza um questionamento a fim de mobilizar a aluna e os demais sujeitos presentes no AVA, para reflexão acerca do que foi respondido.

Destacaremos, também, trechos de diálogos retirados do Fórum “Aula 3” da disciplina de Construções Geométricas e Geometria Dinâmica, da turma do Pólo de Camocim. Este Fórum tinha por objetivo promover uma discussão acerca do ensino de construções geométricas no 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental e se os professores hoje, no Brasil, saem dos cursos de licenciatura preparados para lecionar esta disciplina.

*Aluna N: Os alunos que emergem das licenciatura, saem, muitas vezes, pouco preparados para a docência, tanto com relação a enfrentar uma sala de aula, quanto aos conteúdos específicos a serem trabalhados e as metodologias para a prática pedagógica numa escola.*

*Tutor P: E a partir de sua afirmação o que você sugere que seja modificado e como?*

*Aluno L: Olá turma, para dar uma melhor resposta ao questionamento do fórum precisaríamos ter o currículo de várias instituições de ensino superior no Brasil para podermos saber se nele tem a disciplina de construções geométricas, pois em alguns cursos não é ofertada essa disciplina. Analizando os professores de nossa região o que posso afirmar é que as construções com régua e compasso são: Círculo e figuras como retângulo e triângulo, isso para o cálculo de área das referidas figuras. O estudo dos ângulos e das retas com o uso de régua e compasso que podem ser muito proveitoso para a vida dos alunos são são explorados.*

*Tutor P: Aluno L você pode analisar de forma mais ampla, pois se na visão de um currículo de uma instituição dessa que não oferece a disciplina, qual é a valorização que está dando a geometria, bem como as construções geométricas?*

Neste diálogo entre a Aluna N, o Aluno L e o Tutor P, observamos que a atitude do tutor nos dá evidências de uma interação do tipo um a um pois, responde a cada aluno individualmente como se não estivessem em uma única sala, sem relacionar as informações postadas pelos Alunos N e L, sem desafiar os demais alunos da turma.

Mas, ao ter a atitude de questionar os alunos sobre suas afirmações, o tutor está possibilitando a reflexão sobre o que foi postado no fórum, bem como a complementação das respostas a partir desta reflexão, mesmo que este processo tenha sido estabelecido por um processo de interação do tipo um a um (aluno-tutor). Ou seja, analisamos que o Tutor P poderia ter proposto uma interação entre os alunos, e destes com o objeto do conhecimento, desencadeando processos de interação entre os sujeitos do fórum.

No IFCE foram ministradas seis disciplinas no ano letivo de 2012. Destacamos nesta análise trechos retirados da disciplina de Construções Geométricas e Geometria Dinâmica, de duas turmas de dois pólos presenciais. Nas demais disciplinas do curso e pólos, encontramos processos de interação semelhantes aos apresentados nesta disciplina, sendo assim, não apresentamos aqui trechos destes diálogos.

Sendo assim, temos evidências de que este curso tem características de EaD segundo a abordagem Virtualização da Escola Tradicional, pois existe interação entre professor e aluno, mas ainda falta interação intensa entre alunos e entre alunos e

professores/tutores. O que se observou é que este curso tem potencial para estabelecer interações segundo a abordagem do “*estar junto virtual*”, no entanto, falta aos professores, alunos e tutores relacionar as informações e questões de forma compartilhada, ou seja, mobilizar os alunos para o estudo em torno de questões e informações do grupo no AVA.

## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

O que observamos é que torna-se necessário às IES, ao proporem um curso de formação inicial de professores de matemática na modalidade EaD, considerarem o uso das tecnologias digitais e dos AVA segundo uma abordagem que favoreça a interação entre professores, tutores e alunos, que favoreça a construção do conhecimento.

Sendo assim, consideramos que as duas IES investigadas não apresentam propostas de interação segundo a abordagem do “*estar junto virtual*”, pois faltam ações que mobilizam os alunos a interagirem, a proporem questões, a debaterem a partir de suas certezas e das certezas dos colegas, em relação aos estudos propostos. Neste sentido, é necessário investir na formação de professores e tutores, para avançarmos na prática pedagógica desenvolvida nos AVA.

## Referências Bibliográficas

- Moore, M. G. (1993). Theory of transactional distance. Em D. Keegan (Ed.), *Theoretical Principles of Distance Education*, Capítulo 2, pp. 22-38. New York: Routledge.
- Prado, M. E. B. B.; Valente, J. A. (2002). A Educação a Distância possibilitando a formação do professor com base no ciclo da prática pedagógica. Em M.C. Moraes (Org.), *Educação a Distância: fundamentos e práticas*, pp. 27-50. São Paulo: Nied-Unicamp.
- Peters, O. (2006). *Didática do ensino a distância*. São Leopoldo: UNISINOS.
- Tori, R. (2010). *Educação sem distância: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem*. São Paulo: Senac São Paulo.
- Valente, J. A. (1999b). Diferentes abordagens de Educação a Distância. *Coleção Série Informática na Educação – TV Escola*. Recuperado de <http://www.proinfo.mec.gov.br>.
- Valente, J. A. (2005). *Espiral da espiral de aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação*. Tese (Livre- Docência). Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.