

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA A DISTÂNCIA: HABITANDO AO INTERAGIR

CONTINUING DISTANCE EDUCATION FOR MATH TEACHERS: COMPLETE INTERACTION

AGNALDO DE OLIVEIRA*
SUELY SCHERER**

RESUMO

Este artigo é o recorte de uma pesquisa de mestrado sobre uma ação de formação continuada à distância de professores de matemática, que trabalham em laboratório de informática nas escolas públicas do estado de Mato Grosso do Sul. Neste artigo, analisam-se a aprendizagem de um professor em formação, ao interagir com outros colegas no ambiente virtual de aprendizagem, e o papel do formador neste processo de formação. As análises são desenvolvidas a partir dos registros escritos realizados pelo professor, analisado no ambiente virtual de aprendizagem. O referencial teórico é orientado pelos estudos de Valente (2011; 2005), sobre as abordagens de educação a distância e os estudos de Scherer (2005), que caracterizam os sujeitos em ambiente virtual de aprendizagem como habitantes, visitantes e transeuntes. A pesquisa evidenciou que no modelo de formação escolhido, o professor em formação, analisado no artigo, aprendeu ao interagir, assumindo uma atitude de habitante, em uma abordagem do *estar junto virtual*, segundo Valente (2005).

Palavras-chave: Educação a Distância. Tecnologias Digitais. Interação.

ABSTRACT

This article is part of a master degree research on one activity in continuing distance education for math teachers, who work in the computer lab in public schools in the state of Mato Grosso do Sul. The article analyzes the learning process of a teacher upon interacting with colleagues in a virtual learning environment, and the role of the professor in the training process. The study is developed based on the written records made by the professor in the virtual learning environment. The theoretical studies are guided by Valente (2011, 2005), on the approaches to distance education, and some studies by Scherer (2005), featuring subjects in virtual learning environment as residents, visitors and passersby. The research showed that in the training model chosen, the specific teacher in training learned when he interacted, and assumed an attitude of resident, in an approach of virtual being together, according to Valente (2005).

Keywords: Distance Education. Digital Technologies. Interaction.

* Mestrando do PPG/Mestrado em Educação Matemática da UFMS. E-mail: agitha2@gmail.com

** Professora Doutora do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da UFMS, orientadora da pesquisa. E-mail: susche@gmail.com

INTRODUÇÃO

Tanto na escola presencial quanto na Educação a Distância - EaD, a interação é importante para favorecer processos de aprendizagem. Kenski (2003) acredita que os processos de interação social e de comunicação sejam inerentes às atividades de ensinar e aprender. Os ambientes digitais ampliaram essas possibilidades, oferecendo novos espaços e tempos de interação entre formador¹ e professor em formação². Pode-se dizer que as tecnologias digitais aproximam formador e professor em formação, possibilitando que esses interajam e assim possam ensinar e aprender a distância.

As interações, segundo Piaget, são entendidas como uma ação de reciprocidade, que podem modificar o comportamento dos sujeitos envolvidos no processo da busca pela construção do conhecimento. Segundo Becker (2009, p. 7), “[...] o professor pode agir sobre os alunos, mas, se os alunos não agem de retorno sobre ele, não podemos afirmar que ocorreu interação”.

Neste artigo, analisam-se as interações e suas contribuições para a aprendizagem dos professores em formação, durante uma ação de formação intitulada *Formação à Distância de Multiplicadores: tecnologia e educação matemática*. A ação de formação destinou-se à formação continuada de 26 (vinte e seis) professores de matemática que atuam em laboratório de informática em diferentes municípios da rede pública estadual de Mato Grosso do Sul, usando um ambiente virtual de aprendizagem na plataforma *Moodle*.

O *Moodle* possui vários recursos para o desenvolvimento de atividades a distância e

durante a formação de professores, foco deste artigo, foram usados espaços caracterizados como: agenda, fórum, produção, tarefa, *webfólio* individual, *webteca* e e-mail.

Os estudos realizados durante a ação de formação abordaram conteúdos relacionados ao uso de computadores, nos processos de ensino de funções do primeiro e segundo grau e de triângulos e quadriláteros. Neste artigo, a análise limita-se aos estudos envolvendo função do 1º grau.

A ação de formação ocorreu nos meses de setembro a dezembro de 2011. O curso foi desenvolvido em 12 (doze) encontros a distância, com disponibilidade de duas horas dos professores para dedicarem-se ao curso, além do desenvolvimento de 02 (dois) planejamentos em sala de aula nas escolas, totalizando 30 horas de estudos.

Neste artigo apresenta-se uma breve discussão do referencial teórico da pesquisa e a análise do processo de interação e aprendizagem de um dos participantes da pesquisa: o professor E.A.N. Esse professor esteve presente em todos os espaços da formação interagindo não somente com o formador, mas com todos os professores da ação de formação. O artigo se limita a apresentar a análise de apenas um participante, portanto, os resultados apresentados também são decorrentes apenas dessa análise.

O ciclo de ações e a espiral de aprendizagem: habitando ambientes virtuais na formação continuada em EaD

Valente (2005) classifica em três abordagens as atividades de EaD e destaca que essas variam de acordo com o grau de interação existente

¹ “Formador” é como será considerado o professor regente da ação de formação, objeto do presente estudo.

² “Professor em formação” é como serão considerados os professores participantes da ação de formação continuada.

entre os envolvidos nos processos.

Em um extremo está a abordagem *broadcast* em que se utiliza “[...] os meios tecnológicos para enviar a informação ao aprendiz” (VALENTE, 2009, p. 39). Em uma ação de formação de professores nesta abordagem não haverá interação entre formador e professor em formação. Não havendo a interação, não há como saber de que maneira a informação está sendo compreendida pelo professor em formação.

Numa abordagem intermediária de EaD, Valente (2005) discute a implementação da *escola virtual*, que se constitui em uma versão virtual da escola presencial, focada em uma abordagem de transmissão de informação. Nessa abordagem de EaD, pode existir alguma interação entre formador e professor em formação, porém limitada.

A *escola virtual* é uma abordagem que utiliza a tecnologia digital para implantar cursos na modalidade de EaD, semelhantes aos cursos presenciais no modelo de transmissão de informações.

Num outro extremo encontra-se a abordagem do *estar junto virtual*, que prevê alto grau de interação entre formador e professor em formação, que estão separados fisicamente e/ou temporalmente, mas juntos por intermédio da internet.

A abordagem do *estar junto virtual* apresenta características próprias de educação a distância, contribuindo para uma aprendizagem que também pode ser explicada por intermédio de uma espiral. O ponto central é que essa aprendizagem está fundamentada na reflexão sobre a própria atividade que o aprendiz realiza no seu contexto de vida ou ambiente de trabalho (VALENTE, 2005, p. 85).

Nessa abordagem, a interação entre o formador e o professor em formação consiste no sentido de usar a internet para realizar o ciclo de

ação: descrição-execução-reflexão-depuração-descrição (VALENTE, 2005).

A ação de *descrição* refere-se às ideias, conceitos que, por exemplo, um professor em formação ‘A’ descreve para resolver uma atividade, dando assim a oportunidade ao formador compreender o que está sendo realizado. Quando o computador *executa* a descrição, publica no caso dos ambientes virtuais, o professor em formação ‘A’ pode ampliar sua compreensão do problema. A partir desta publicação, professor formador e colegas podem questionar as certezas descritas ou complementá-las, dando início a um processo de *reflexão*. Este processo possibilita ao professor em formação ‘A’ a ação de *depuração*, que pode originar uma nova descrição. Este mesmo processo pode ser vivenciado por todos que habitam este ambiente, professor em formação e formador (OLIVEIRA; SCHERER, 2012, p. 31-32).

Neste ciclo de ação, a aprendizagem ocorre em forma de uma espiral crescente, proporcionada agora “pela rede de aprendizes mediados pelo computador” (VALENTE, 2005, p. 86).

Na figura 1, ilustra-se a “Espiral de Aprendizagem no *estar junto virtual*”.

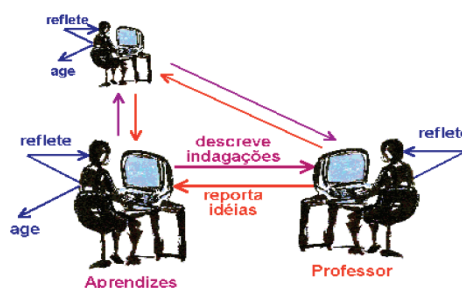


Figura 1 – Ciclo na Interação Aluno-Professor, no *estar junto virtual*.

Fonte: Valente (2005).

Valente (2002) afirma que as abstrações que ocorrem no processo de reflexão possibilitam ao professor em formação construir novos conhecimentos e, assim, a aprendizagem ocorre em espiral, pois a depuração promove outra descrição, diferente da descrição anterior.

A prática que o aprendiz realiza no seu ambiente produz resultados que podem servir como objeto de reflexão. Por sua vez, as reflexões geradas podem produzir indagações e problemas, os quais o aprendiz pode não ter condições de resolver. Nesta situação, ele pode enviar suas questões, ou uma breve descrição do problema que se apresenta ao professor. Diante das questões solicitadas, o professor reflete e envia sua opinião, ou material, na forma de textos e exemplos de atividades que poderão auxiliar o aluno a resolver ele mesmo seus problemas. O aluno que recebe essas ideias tenta colocá-las em ação, gerando novas dúvidas, que poderão mais uma vez ser resolvidas com o suporte do professor (VALENTE, 2005, p. 85-86).

Ainda sobre essa abordagem de EaD é preciso que o professor em formação esteja engajado no desenvolvimento das atividades propostas e esse engajamento sugere que o professor em formação, participante da ação, compreenda-se em desenvolvimento profissional, não apenas inscrito em uma ação de formação continuada. Ou seja, que o professor em formação habite o espaço/tempo de formação continuada assim como o formador.

O formador na EaD precisa estar preparado para desafiar, desequilibrar cognitivamente o professor em formação. Não é o acesso à internet e ao computador que criam situações para o professor em formação aprender, mas a sua atitude.

Para que o formador possa desafiar

cognitivamente o professor em formação e para que este professor esteja engajado na resolução das atividades há a necessidade de que ambos habitem o ambiente de formação, ou seja, o formador e o professor em formação precisam tornar-se *habitantes* do ambiente virtual, não sendo apenas *visitantes* ou *transeuntes*.

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. **Os visitantes** 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. **Os transeuntes** dos ambientes de aprendizagem 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 (SCHERER, 2005, p. 59 - 60, grifos da autora).

Ao habitarem o ambiente de formação, formador e professores em formação estabelecem um ciclo de ações e contribuem para a manutenção da espiral de aprendizagem.

Formação de professores de matemática em EaD: analisando interações e aprendizagens de um professor

Aprendizagem do professor na interação com colegas e formador

Ao analisar a atitude de *habitante* como

fundamental na abordagem do *estar junto virtual* nas interações em ambiente virtual, destacam-se aqui as interações de um professor em formação: o professor E.A.N. A escolha desse professor ocorreu por ele ser um dos participantes da formação que sempre esteve presente em todos os espaços da ação de formação, interagindo com o formador e com os colegas de formação.

O professor E.A.N. possui licenciatura plena em matemática, tem 5 (cinco) anos de experiência docente e 4 (quatro) anos de experiência como responsável em laboratório de informática. A análise do processo de interação e aprendizagem de E.A.N. iniciou com o primeiro encontro virtual do grupo.

No primeiro encontro, foi proposta a seguinte situação-problema na agenda³ do ambiente virtual: *Estando eu na escola, resolvi comprar um refrigerante na cantina onde cada latinha custa R\$1,50. Se uma ou mais das minhas colegas também quiser tomar um refrigerante, teremos a seguinte situação em relação ao preço total a pagar ao dono da cantina:*

1 lata - custa R\$1,50

2 latas - custam R\$3,00

3 latas - custam R\$4,50

...

No espaço de fórum⁴ do ambiente virtual, o formador lançou as seguintes questões: *“A situação dada representa uma função? Qual a relação matemática que representa essa função? Qual é o domínio dessa função? (FORMADOR, 15/09/2011, 21h19min)”*.

Mesmo que as duas últimas questões respondam a primeira, o objetivo foi questionar a “afirmação”, solicitar justificativas - ação

realizada pelo formador ao longo das afirmações e análises apresentadas nesse fórum. Ao analisar a participação de E.A.N. nesse fórum, a atitude deste professor foi de *habitante* do ambiente de aprendizagem, dado que podemos observar isso nos recortes seguintes, do fórum, em momentos em que E.A.N. interagiu com outros colegas do grupo, como E.R.D., E.V.R.:

É uma função de domínio no conjunto dos números naturais N (pois não temos a possibilidade de comprar meia lata de refrigerante) sem a exclusão do elemento zero do conjunto, pois acredito que você pode não comprar e ter um custo zero ou pode comprar uma, duas, três, etc.[...]. (E.R.D. 16/09/2011, 18h29min).

Eu concordo com o E.R.D., pois neste caso como a variável representa quantidade de refrigerantes, é impossível que tenhamos valores negativos, ou seja, o domínio são os naturais. Penso que o zero também entrará porque é possível não haver compra alguma, logo, o valor a ser pago será zero (E.A.N. 19/09/2011, 15h41min).

Em outro momento do fórum, ao mesmo tempo em que concorda com E.V.R⁵. de que a função apresentada é do 1º grau, E.A.N. discorda da opinião do colega de que o gráfico é uma reta. Dessa forma, mostra-se sempre aberto à busca de um entendimento mútuo, sendo um *habitante* (SCHERER, 2005) desse espaço de formação. Vejamos o recorte do fórum:

Após a conclusão do gráfico, constato que é uma função do 1º grau, pois formou-se uma reta crescente, onde o valor a pagar cresce em função da quantidade de latas, sendo o domínio os N (E.V.R.

³ A *agenda* é o espaço que trazia as atividades a serem desenvolvidas na semana pelos professores em formação. Esta era atualizada a cada semana e articulada com os estudos da semana anterior e objetivos do curso.

⁴ O *Fórum* foi o espaço onde aconteceram as interações entre professor em formação e o formador e entre os professores em formação. Sendo utilizado para estudo e debate das atividades propostas.

22/09/2011, 19h42min).

Boa noite. Colega (E.V.R)

Concordo com você quando afirma que a função seja do 1º Grau, mas quanto ao gráfico neste caso, em minha opinião não será uma reta, tendo em vista que como você mesmo falou, o domínio ser os números naturais (E.A.N. 23/09/2011, 23h38min).

No recorte do fórum que segue, E.A.N. revela a sua preocupação com as discussões que ocorriam para definir a representação gráfica da situação apresentada:

Penso que neste caso, caros colegas, não teremos nem segmento de reta nem mesmo reta, pois estamos trabalhando com domínio os números naturais (Falando com o grupo) (E.A.N. 23/09/2011, 23h42min).

Considerando-se a observação realizada por meio desses recortes, evidencia-se a atitude de habitante, o compromisso de E.A.N. com a aprendizagem de outros professores em formação, sempre questionando, complementando, concordando com as afirmações dos colegas.

A preocupação do professor E.A.N. com a produção dos demais colegas, professores em formação, fica evidente nos recortes retirados dos espaços de produção⁶ do ambiente virtual, pois esse professor questiona o gráfico apresentado pelos colegas E.H.O.S. e M.C.S, por exemplo, no espaço de produções, como observa-se a seguir.



Figura 2 - 1ª representação gráfica feita por E.H.O.S⁷.

Fonte: dados da pesquisa.

Olá, E.H.O.S.

Observando o gráfico apresentado por você, ficou como se fosse “uma reta”, mas neste caso, o valor da quantidade de latinhas é um número natural, logo não poderemos ter um gráfico contínuo, como o apresentado, e sim uma seqüência de pontos colineares [...] (E.A.N. 23/09/2011, 23h08min).



Figura 3 - 2ª representação gráfica feita por E.H.O.S.

Fonte: dados da pesquisa.

Boa noite, E.H.O.S.

Desculpe, não tinha percebido que você já tinha modificado o gráfico, agora sim condiz com a realidade apresentada no problema (E.A.N. 23/09/2011, 23h13min).

⁵ A professora E.V.R. possui licenciatura plena em matemática, tem 10 (dez) anos de experiência docente e 2 (dois) anos de experiência como responsável em laboratório de informática.

⁶ O espaço de produção foi utilizado para o envio e análise de produções realizadas pelos professores em formação.

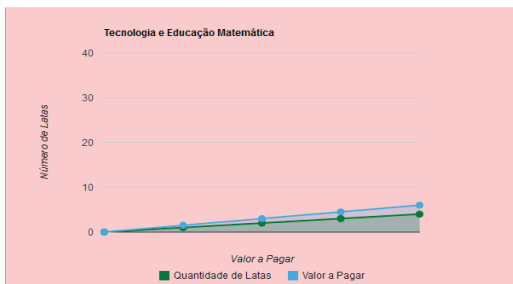


Figura 4 - Representação gráfica feita por M.C.S.⁸.

Fonte: dados da pesquisa.

Olá, M.C.S.

Vejo que seu gráfico não ficou em formato de dispersão, e, dessa forma, penso que não está de acordo com o problema, pois penso que teríamos uma sequência de pontos colineares, tendo em vista que o número de quantidade de latinhas é sempre um número natural (E.A.N. 23/09/2011, 23h23min).

As interações realizadas por E.A.N. evidenciaram como a atitude de habitante, ao *estar junto virtual*, pode contribuir com a manutenção da espiral de aprendizagem dos sujeitos em formação. Nesse caso, é importante destacar que o formador não é o único agente de aprendizagem no ciclo de ações, mas também os colegas em formação. E que E.A.N., de forma responsável, se comprometeu com a sua produção e com a produção dos demais participantes da ação de formação ao interagir com os colegas.

Pode-se destacar ainda a aprendizagem de E.A.N. em momentos de reflexões individuais. Para tal, apresenta-se um recorte retirado do *webfólio*⁹ individual, espaço do ambiente virtual de

aprendizagem que tinha como atividade frequente relatar as aprendizagens ocorridas em cada encontro da ação de formação. Nota-se nesse recorte apresentado a seguir, que as discussões ocorridas nas duas primeiras semanas da ação de formação podem ter proporcionado aprendizagem ao professor E.A.N., pois ele relata no *webfólio* as divergências ocorridas durante o fórum e a possibilidade de expor e mudar o ponto de vista “ao mesmo tempo em que vamos aprendendo”:

[...] Quanto a atividade relacionada a função é possível constatar que a mesma causou algumas divergências, saudáveis é claro, pois penso que ao final de tudo tivemos um resultado muito positivo, em que enriquecemos nosso conhecimento e acima de tudo praticamos o nosso hábito de argumentar, expor nosso ponto de vista e ao mesmo tempo aprendendo que podemos mudá-lo quando se faz necessário, pois somos eternos aprendizes. Abraços (E.A.N. 19/09/2011, 16h03min).

Todas as interações anteriores e as tentativas de interação com os demais colegas evidenciaram a qualidade das interações realizadas por E.A.N. ao mesmo tempo em que evidenciam, também, a atitude de *habitante* (SCHERER, 2005) desse professor em formação. Habitar um ambiente virtual de aprendizagem é ter a necessidade da busca pelo aprender, pelo entendimento mútuo, pela reflexão. Ao tornarem-se habitantes, os professores em formação sentiram-se responsáveis pelo seu movimento

⁷ O professor E.H.O.S. possui licenciatura plena em matemática, tem 20 (vinte) anos de experiência docente e 18 (dezoito) meses de experiência como responsável em laboratório de informática.

⁸ A professora M.C.S. possui licenciatura plena em matemática, tem 15 (quinze) anos de experiência docente e 5 (cinco) anos de experiência como responsável em laboratório de informática.

⁹ O *webfólio individual* é espaço em que o professor em formação registrava o seu processo de aprendizagem. Este é um espaço de reflexão e de aprendizagem individual. Nele, o formador pôde orientar o professor em formação durante seu processo de aprendizagem.

de aprendizagem e dos outros professores em formação e, assim, ao mesmo tempo em que aprenderam, ensinaram, refletindo sobre suas certezas, sempre provisórias.

Os recortes de registros do ambiente virtual que foram apresentados neste artigo revelam parte do processo de aprendizagem do professor E.A.N. em alguns momentos da ação de formação. Pode-se destacar o fato de que E.A.N., ao interagir no ambiente, relata que o domínio da função pertence ao conjunto dos números naturais e, portanto, a representação gráfica deve ser feita por pontos alinhados e não por uma reta.

Esses recortes caracterizam o professor E.A.N. como *habitante* do ambiente de aprendizagem, pois participa de todas as atividades propostas na ação de formação, seja nos espaços coletivos ou individuais.

Papel do formador: o *estar junto virtual*, *habitante* da ação de formação

As interações ocorridas nos fóruns de discussão e nos *webfólios* individuais oportunizaram ao formador compreender, mesmo que não em sua totalidade, como os professores em formação aprenderam ao interagirem em uma ação de formação continuada na modalidade EaD. Ao acompanhar o movimento dos professores durante a ação de formação, o formador teve a possibilidade de desafiá-los para novas aprendizagens.

Porém, esse acompanhamento não se traduz em um olhar para a produção, identificando se o professor em formação realizou ou não as atividades propostas. É um acompanhamento que possibilita avaliar como esses professores em formação aprendem em um ambiente virtual. Ou seja,

na abordagem do *estar junto virtual*, o professor tem a função de criar circunstâncias que auxiliem o aluno na construção do seu conhecimento (VALENTE, 2011, p. 32).

O formador deverá propor questões a serem debatidas no espaço de formação que oportunizem aos professores em formação a participação, o envolvimento com a aula e com a formação.

Ao agir dessa maneira, o formador avalia a aprendizagem do professor em formação, que não se traduz em uma avaliação do certo ou errado, mas em uma avaliação que, ao identificar as certezas dos professores em formação, pode questioná-las de forma a desafiar o professor em formação a refletir, a depurar, contribuindo para a manutenção do ciclo de ações e da espiral de aprendizagem.

Esse é um movimento característico da espiral de aprendizagem, que pode ser realizado quando se utiliza a abordagem do *estar junto virtual*.

Se o formador for apenas *visitante* do ambiente virtual, nem sempre estará lá no momento de questionar, problematizar, contribuir para a construção do conhecimento do professor em formação. O momento do questionamento na abordagem em EaD em alguns casos é único, não pode ser perdido, senão pode perder também os professores em formação. É a oportunidade que o formador tem para trazer a questão que poderá desequilibrar cognitivamente o professor em formação sobre suas certezas; e o professor *visitante* corre o risco de perder essas oportunidades que são essenciais na abordagem do “*estar junto virtual*”.

Se tiver uma atitude de *transeunte*,

raramente irá posicionar-se ou questionar os professores em formação. Não interagindo, não poderá saber como essa informação está sendo compreendida pelo professor em formação. Ao propor uma ação de formação na abordagem EaD, o formador deve assumir uma posição de *habitante* desse ambiente de aprendizagem, pois o habitar do formador pode possibilitar o *estar junto virtual*.

Um dos papéis do formador é a forma com que inicia os debates no fórum de discussão, trazendo informações necessárias para iniciar as interações nesse espaço de aprendizagem e, ao mesmo tempo, questionando os professores em formação sobre a situação apresentada. Vejamos um recorte da abertura do fórum “Estudando funções”,¹⁰ no 1º encontro da ação de formação.

Olá, pessoal,

Vamos começar nossas discussões sobre a álgebra e o uso de computadores. Como desafio inicial, a partir da situação proposta na agenda, reflita e vamos debater as seguintes questões, sempre justificando a resposta: A situação dada representa uma função? Qual a relação matemática que representa esta função? Qual o domínio desta função?

[...]

Vamos interagindo [...]

Abraços (FORMADOR, 11/09/2011, 21h19min).

Ao iniciar o diálogo no ambiente virtual de aprendizagem, o formador precisa propor questões pensadas para proporcionar a interação, fazendo com que o ciclo de ações aconteça. São questões que convidam à interação e possibilitam ao professor em formação a construção do seu

conhecimento.

Além da abertura dos fóruns, da aula, no ambiente virtual, o formador deve assumir a postura de *habitante* do ambiente em todo o processo dos encontros.

Essa atitude de *habitante* é caracterizada pelos questionamentos no momento adequado. Momento esse de trazer a pergunta que provoca as certezas do(s) professor(es) em formação e esse questionamento exige do formador leitura atenta das mensagens deixadas pelos professores em formação, observando “a leitura de sua fala/pensamento escrito, sua interação com os colegas e conhecimento” (SCHERER, 2005, p. 152).

Somente com a leitura atenta das contribuições dos professores em formação, o formador, *habitante* do ambiente virtual, poderá compreender um pouco do processo de aprendizagem de cada professor em formação em relação ao conteúdo em estudo.

Sendo *habitante*, o formador articula as “falas” deixadas pelos professores em formação, com foco na aprendizagem do conceito matemático, não deixando passar o momento da intervenção. Ao resgatar as pontuações feitas pelos professores em formação propõe, a partir desse resgate, questões que provocam/desequilibram as certezas desses professores, certezas sempre provisórias. No recorte que segue, podemos observar uma das formas de o professor articular/questionar certezas em um espaço como o fórum:

Olá, Pessoal!!

E vamos dialogando sobre a situação proposta.

O A.S.O. e o F.B.S. concordam que a situação gera uma função, em que o valor a pagar está em função da quantidade de latas de refrigerante a serem compradas.

Todos concordam com isto? O que é uma função?

¹⁰ Fórum de abertura da ação de formação e tinha como objetivo estudar conceitos de domínio da função de 1º grau, a partir da situação problema apresentada.

Gostaria de discutir o registro da relação matemática que define esta função. Se considerarmos que T é total a pagar e que L é o número de latas, pensando nesta relação matemática, podemos afirmar que $T(L) = 1,5.L$? Qual a operação que aparece nesta relação que não está coerente com a situação dada? **Como podemos escrever a relação matemática para ficar coerente com a situação?** Aguardo considerações e reflexões de todos.

E , o conjunto domínio da função é $D = \mathbb{Z}^+$, $\text{é } D = \mathbb{N}$, ou é outro conjunto de números? Aguardo justificativas e respostas... animem-se!! Vamos refletir!

Abraços (FORMADOR, 12/09/2011, 16h29min, grifos do formador).

O formador, ao “falar”, resgata as certezas dos professores em formação deixadas no fórum de discussão e as questiona, dando ênfase às questões centrais que precisam ser esclarecidas. Nesse movimento, ao mesmo tempo em que esclarece, também desafia, criando condições para que o ciclo de ações aconteça, para ampliar o debate.

O formador, nesse ambiente, está atento aos movimentos dos professores em formação, buscando e/ou convidando a todos para interação. O que se deve buscar é o entendimento mútuo, a partir das produções dos professores em formação, um consenso a partir da ação comunicativa (SCHERER, 2005). Esse consenso é provocado pelas “falas” dos professores em formação em relação ao conteúdo matemático e não um aceite silencioso da certeza do outro.

Olá!!

E vamos dialogando... [...]

Partindo da questão que havia levantado sobre o registro da igualdade que representa a função, o C.A.M.G. está propondo que usemos $f(R) = R.1,50$. Questiono a todos: este registro é o mesmo que o

proposto anteriormente $T(L) = 1,5.L$? Sem considerar a alteração das letras, mas analisando o sentido matemático. Vamos discutir esta questão?

Quanto ao domínio da função a discussão também está interessante. Já tínhamos afirmações de que $D = \mathbb{Z}^+$, de que $D = \mathbb{N}$. E o C.A.M.G. afirma que o domínio são os números naturais, mas diferentes de zero, por se tratar de uma operação financeira. Ou seja, $D = \mathbb{N}^$. O F.B.S. afirma que se deva incluir o zero. E os demais, o que pensam?*

E, será que “não se pode comprar zero lata”? Temos de discutir isto para compreender a situação de domínio. Será que isto não implicaria apenas no fato de não se comprar refrigerantes em um determinado dia? Vamos refletir. E, em algum caso o valor de refrigerante é zero, gratuito? Vamos refletir sobre as afirmações.

E quanto ao conceito de função, tragam mais ideias. Podemos dizer que função “são grandezas dependentes”?

Estas são algumas questões para irmos dialogando... sempre se articulem com as questões propostas e afirmações dos colegas.

Abraços (FORMADOR, 13/09/2011, 13h41min).

A forma de o formador questionar, utilizando as falas “deixadas” no ambiente, convida todos a interagir e essa interação pode proporcionar ao professor em formação condições para que ele realize reflexões sobre sua ação, ativando o ciclo de ações e a espiral de aprendizagem.

Mesmo sendo necessário esse acompanhamento constante, existe momentos em que se torna necessário deixar que as discussões caminhem sem a intervenção escrita do formador. É um momento de silêncio do formador, mas não de abandono. É preciso estar atento a tudo e a todos. Nesse momento de silêncio, o formador observa o movimento dos participantes, analisa e planeja “novas ações, novas questões” (SCHERER, 2003, p. 272).

Esse silêncio do formador não tem tempo cronológico definido e é determinado pelo objetivo

que o formador tem ao distanciar-se da escrita no ambiente. E o formador que mesmo estando distante, em palavras, do ambiente, mas atento aos acontecimentos, usa de

seu conhecimento, de sua intuição e de seu poder de discernimento para voltar ao ambiente, com intervenções no momento 'certo', senão poderá perder o grupo00 (SCHERER, 2003, p. 273).

Ao intervir, o formador resgata as questões centrais, não deixando que se perca o foco da construção, retorna sempre ao objetivo proposto, sem deixar que o grupo se perca, trazendo novas questões que favoreçam o desenvolvimento dos professores em formação. Vejamos um recorte de uma intervenção do formador no curso:

[...] Pergunto: Estas igualdades representam o mesmo processo? Ou seja, $R.1,50$ e o mesmo que $1,5.L$? Tragam respostas e justificativas. [...] Me parece que a dúvida está mais agora no se incluímos ou não o zero. É isto? Então voltem a ler as conversas e me digam: O domínio é $D=N$ ou $D=N^$? Ou... nenhum deles, afinal o estoque de latinhas não me parece ilimitado em uma lanchonete e distribuidora... talvez possamos simplesmente afirmar que $D=\{0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$, sendo o limite indicado pelo estoque da lanchonete. Vamos... a ideia não é apenas responder, mas pensar sobre a questão. [...] O que é função? Independente de tipo... [...] (FORMADOR, 15/09/2011, 21h36min).*

Observando-se o exposto, consideramos que o formador, ao escrever, poderia ter usado de forma mais adequada a linguagem matemática, ou seja, mencionando que $D=\{0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots, n\}$ e que n dependeria do estoque de latas na lanchonete, no entanto, a ideia matemática esteve presente de forma coerente nos debates que se seguiram.

Nesse processo de debate e estudo em

fóruns, é importante que o formador deixe que os professores em formação “façam” e escrevam. E ao possibilitar que o professor em formação fale, o formador deve estar atento, apresentando sempre novos questionamentos, novos caminhos que favoreçam a construção de conhecimentos. E nesse papel faz-se necessário que o formador conheça muito bem sua área de atuação. Assim, promove a discussão em torno do objeto de estudo para, ao final, institucionalizar conhecimentos produzidos a partir das reflexões dos professores em formação.

Podemos observar essa ação no recorte abaixo, retirado do fórum “Estudando funções”, no 1º encontro da ação de formação, em que o formador resgata as principais questões do fórum.

Neste recorte, o formador apresenta as definições referentes aos estudos ocorridos no encontro, pontuando as questões que ficaram em aberto e confirmando as respostas às questões em que os professores chegaram a um consenso em relação à situação-problema em questão. E, por fim, convida a todos a continuarem os estudos no próximo encontro.

Olá!!

[...]

A partir do que vocês foram debatendo, ficou em aberto a primeira questão - do registro da função dada. As igualdades $y=1,50.x$ e $y=x.1,50$ [...] representam processos distintos¹¹. [...] No exemplo dado, o registro do que pensamos na função modelada é $y= x. 1,50$, [...] Quanto menos usarmos x e y e mais usarmos letras significativas das variáveis em jogo, melhor para a aprendizagem do aluno. [...] Muitos afirmam ser o domínio no conjunto dos números naturais, e penso que esta é a melhor resposta desde que lembremos que há um limitador no número de latas em função do estoque da lanchonete. [...] Domínio é uma questão muito importante para discutir e estudar funções.

I.P.M., parabéns pela percepção do fato da imagem não ser o conjunto dos números naturais.

[...] E, o que é função? Podemos usar várias definições.

Uma delas é: Função é uma lei matemática que associa elementos de um “conjunto numérico X” chamado domínio da função a elementos de um “conjunto numérico Y”, chamado contradomínio da função, em que para todo elemento $x \in X$ associa-se um único $y \in Y$. E agora, vamos continuar os debates em outros espaços, conforme a agenda da segunda semana!

Abraços (FORMADOR, 18/09/2011, 23h53min).

Esse momento é importante para institucionalizar o saber em estudo a partir das certezas debatidas pelos professores em formação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos dados apresentados neste artigo dá indícios de que o professor em formação analisado, um dos participantes da pesquisa desenvolvida, ao realizar atividades e interagir no ambiente virtual de aprendizagem, modificou suas certezas em relação à representação gráfica da função do 1º grau. Ou seja, vivenciou processos de aprendizagem.

Esses “novos” conhecimentos construídos durante a ação de formação, nos encontros analisados, aconteceram a partir da interação nos encontros em ambiente virtual, em uma abordagem do *estar junto virtual*.

Nesse modelo de formação continuada de professores a distância, em uma atitude de *habitante* e na abordagem do *estar junto virtual*, o formador pode favorecer a interação entre sujeitos e a aprendizagem. O formador está sempre aberto a também aprender, a questionar e ser questionado,

ou seja, ensina e aprende.

O estudo evidencia a importância de uma abordagem de EaD nos cursos de formação de professores, que privilegie a interação entre os professores em formação e o formador. Uma abordagem em que o formador deve escolher ser *habitante* do espaço de formação, pois assim tem a possibilidade de estar junto do professor em formação e, ao estar junto de modo virtual, o formador poderá acompanhar as aprendizagens do professor em formação, desafiando-o continuamente em sua aprendizagem; aprendendo ao interagir e favorecendo aprendizagens pela interação.

REFERÊNCIAS

BECKER, F. Processo de Abstração e Aprendizagem. In: III SIMPÓSIO INTERNACIONAL - Universidade Luterana do Brasil, 2009. Disponível em: <http://forum.ulbratorres.com.br/2009/palestras_texto/PALESTRA%2014.pdf>. Acesso em: 10 de mar. 2012.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**. Campinas: Papirus, 2003.

OLIVEIRA, A; SCHERER, S. **Formação Continuada de Professores de Matemática a Distância: estar junto virtual e habitar ambientes virtuais de aprendizagem**. 2012. 85 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2012.

¹⁰ O foco de debate neste fórum, que neste artigo trouxemos apenas alguns recortes, é o fato de que matematicamente as expressões $1,50 \cdot x$ e $x \cdot 1,50$ são iguais (a ordem dos fatores não altera o produto), no entanto, a representação da multiplicação no contexto da situação dada é $x \cdot 1,50$. Por exemplo, ao considerar a compra de duas latinhas, a representação que faríamos da operação é a de pagar duas vezes o valor de 1,50, ou seja, teríamos “ $2 \times 1,50$ ”.

SCHERER, S. O Papel do Professor nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem. In: CONGRESSO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA - Mercosul, 7, 2003, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis-SC: CTAL - Senai, 2003. p. 270-274.

_____. **Uma Estética Possível para a Educação Bimodal:** aprendizagem e comunicação em ambientes presenciais e virtuais. 2005. 240 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2005.

VALENTE, J. A. **O Ciclo de Ações e Espiral de Aprendizagem.** (2002a). Disponível em: <http://pan.nied.unicamp.br/~lia/ciclo_e_espiral.pdf>. Acesso em: 03 de jun. 2012.

_____. **A Espiral da Espiral de Aprendizagem:** o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação. 2005. Tese (Livre Docência) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, São Paulo, 2005.

_____. O “Estar Junto Virtual” como uma Abordagem de Educação a distância: sua gênese e aplicação na formação de educadores reflexivos. In: MENEZES, C. S.; VALENTE, J. A.; BUSTAMANTE, S. B. V. (Orgs.). **Educação a Distância:** prática e formação do profissional reflexivo. São Paulo: Avercamp, 2009. p. 37-64.

_____. Educação a Distância: criando abordagens educacionais que possibilitam a construção de conhecimento. In: ARANTES, V. A. (Org.). **Educação a distância:** pontos e contrapontos. São Paulo: Summus, 2011.

RECEBIDO EM: 28/08/2012.

APROVADO EM: 10/10/2012.