

Tecnologias Digitais e Formação Continuada de Professores de Matemática em EaD: interações em ambientes virtuais de aprendizagem

Aginaldo de Oliveira¹

Suely Scherer²

GD6 – Educação Matemática, Tecnologias Informáticas e Educação à Distância.

Resumo: Este artigo apresenta um recorte da pesquisa de mestrado em desenvolvimento no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, na linha de tecnologias, na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). A presente pesquisa tem por foco uma ação de formação continuada a distância de professores de matemática que trabalham em salas de tecnologia em diferentes municípios do Estado de Mato Grosso do Sul. Neste artigo analisa-se a aprendizagem de um professor em formação na perspectiva da interação com outros sujeitos, incluindo o professor formador, no ambiente virtual de aprendizagem, ao discutir o uso dos computadores no ensino de funções. As análises são desenvolvidas a partir dos estudos de Valente (2011; 2005) e de Scherer (2005). Ao realizar as atividades e interagir no ambiente virtual de aprendizagem, este professor teve a possibilidade de modificar suas certezas em relação à representação gráfica da função do 1º grau, ao perceber que a representação gráfica depende do domínio da função.

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

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é analisar as interações e suas contribuições para a aprendizagem dos professores em formação, durante a ação de formação intitulada “Formação a Distância de Multiplicadores: tecnologia e educação matemática”, desenvolvida pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, usando um ambiente virtual de aprendizagem na plataforma Moodle.

A ação de formação destinou-se à formação continuada dos professores de matemática que atuam em salas de tecnologia nos diversos municípios da rede pública do Estado de Mato Grosso do Sul. Os estudos desenvolvidos durante a ação de formação envolveram discussões sobre o uso de computadores no ensino e aprendizagem de funções do primeiro e segundo grau, no campo da álgebra, e sobre o estudo de triângulos e quadriláteros no campo da geometria.

A análise das interações neste artigo foi realizada a partir de estudos de Valente (2005; 2011) sobre o modelo do *estar junto virtual*. Quanto à atitude do professor em

¹ Mestrando do PPG/Mestrado em Educação Matemática da UFMS, bolsista da CAPES. agitha2@gmail.com

² Professora adjunta da UFMS, orientadora da pesquisa. susche@gmail.com

formação, durante a ação de formação, utilizou-se os estudos de Scherer (2005), que caracteriza os sujeitos em ambiente virtual de aprendizagem como habitantes, visitantes e transeuntes.

2. O CICLO DE AÇÕES E A ESPIRAL DE APRENDIZAGEM: HABITANDO AMBIENTES VIRTUAIS

Valente (2005) classifica em três abordagens as atividades de EaD, destacando que variam de acordo com o grau de interação existente entre o formador e o professor em formação, e entre os professores em formação.

Em um extremo está a abordagem *broadcast* que utiliza os mais sofisticados recursos que são oferecidos pelos computadores, como “mecanismo de busca que permitem encontrar a informação de maneira muito rápida” (VALENTE, 2011). Em uma ação de formação nesta abordagem, não haverá interação entre formador e professor em formação e nem entre os professores em formação. Não havendo a interação entre o formador e professor em formação não tem como saber de que maneira esta informação está sendo compreendida pelo professor em formação.

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. O formador pode entender o que o professor em formação faz, sendo capaz de propor desafios e auxiliá-lo. Esse acompanhamento consiste no “estar junto” do aluno de modo virtual.

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).

Nesta abordagem, a interação entre o formador e o professor em formação, consiste no sentido de usar a internet para realizar o ciclo proposto por Valente (2005) que consiste nas ações de descrição-execução-reflexão-depuração-descrição.

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).

A figura 1 ilustra a “Espirale de Aprendizagem no *estar junto virtual*”.

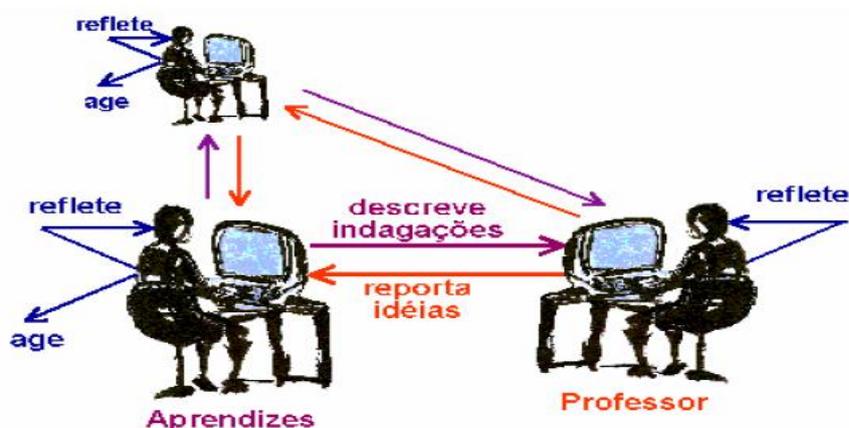


Figura 1 – Ciclo na Interação Aluno-Professor, no “*estar junto virtual*”.
Fonte: Valente (2005)

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.

E assim, estabelece um ciclo de ações que mantém o professor em formação na realização de atividades que podem ajudá-lo a construir novos conhecimentos.

Na abordagem do *estar junto virtual* é preciso que o professor em formação esteja comprometido com o desenvolvimento das atividades propostas. 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. E, para que o formador possa desafiar cognitivamente o professor em formação, há a necessidade de que ambos habitem o ambiente de formação. O formador e o professor em formação precisam tornar-se

habitantes do ambiente virtual, não sendo apenas *visitantes* ou *transeuntes*, segundo Scherer (2005, p.59-60).

Os habitantes são aqueles que se responsabilizam pelas suas ações e pelas dos parceiros [...] 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.

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.

3. INTERAÇÃO E APRENDIZAGEM DE CONCEITO MATEMÁTICO: A ANÁLISE DO PROCESSO DE UM PROFESSOR EM FORMAÇÃO

A análise realizada neste item parte dos registros existentes nos espaços existentes no ambiente virtual sobre o estudo de álgebra, mais especificamente sobre os estudos da função do primeiro grau que ocorreram nos três primeiros encontros da ação de formação.

A análise foi realizada a partir dos registros de um dos sujeitos da pesquisa, o professor em formação C.F.O., escolhido por mostrar-se aberto ao processo de aprendizagem desde o primeiro contato estabelecido com o grupo, no ambiente da formação.

Ao analisar o processo de aprendizagem de C.F.O., iniciamos com o primeiro encontro.

No primeiro encontro, propôs-se a seguinte situação problema: *Estando eu na escola, resolvi comprar um refrigerante na cantina, e que cada latinha custe R\$ 1,50. Se uma ou mais de 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

...

Para discutir e responder as questões iniciais apresentadas na análise a seguir, o professor em formação deveria acessar o fórum “Estudando funções” e, partir dos conhecimentos que possuía, responder aos questionamentos realizados pelo formador.

No espaço de fórum o formador lançou a seguinte questão: “A *situação dada representa uma função? Qual a relação matemática que representa esta função? Qual o domínio desta função?* (FORMADOR, 15/09/2011, 21:19)”

Após fazer sua interpretação sobre a situação apresentada, C.F.O., faz sua primeira participação, trazendo as seguintes considerações a partir de postagens de outros colegas:

Quanto ao domínio é o conjunto dos números naturais, e a imagem não pode ser os naturais, pois pode haver a compra de quantidades ímpares de refrigerantes o que vai resultar um número racional, portanto a imagem vai pertencer ao conjunto dos números racionais. Concordo com a modelagem da E.V.R., a ideia de que, a ordem dos fatores não altera o produto tudo bem, mas se falando em função de primeiro grau ela tem uma forma geral, então seguindo esta norma, tem-se $f(x)=ax$. (C.F.O. 16/09/11, 11:24).

A resposta de C.F.O. evidencia os conhecimentos prévios deste em relação ao conteúdo de funções, justificando qual é o conjunto domínio e a qual conjunto numérico pertence o conjunto imagem desta função e a lei de definição da função. Ao mesmo tempo interage com os colegas concordando com o que considera correto e, questionando o que não concorda. Nota-se o compromisso do professor em formação com a aprendizagem dos outros professores e com a sua.

A partir das certezas dos professores em formação ocorrida durante as interações, o formador sente a necessidade de questioná-los sobre o conceito de função:

O que é função? Independente de tipo... (FORMADOR, 15/09/2011, 21:36).

Ao questionamento do formador, C.F.O., respondeu da seguinte maneira:

A noção de função ajusta-se a muitas situações do nosso cotidiano, usamos frequentemente aquela ideia dando o sentido de relação de dependência entre fenômenos sobre os quais se pode afirmar que um depende do outro, a compra de latas refrigerante e o preço final y depende do valor de x refrigerantes não importando quantas pessoas vão comprar latas de refrigerantes e sim a quantidade x de latas de refrigerantes a ser comprada, ai observa-se a ideia de função, que pela forma geral tem que $f(x)=ax$, tendo como $D(f)=N$ e $Im(f)=Q$. (C.F.O. 16/09/11, 15:07).

Notamos que C.F.O. procura trazer definições comumente apresentadas nos livros didáticos. Como neste primeiro fórum não houve outras participações de C.F.O., não podemos inferir sobre reflexões realizadas por ele em relação ao conceito de função.

O formador fecha este primeiro encontro, fazendo a institucionalização³ de conceitos a partir do que os professores em formação conjecturaram. Este é um dos papéis do professor em ambiente presencial ou virtual: questionar, provocar o debate, manter em funcionamento o ciclo de ações e institucionalizar.

[...] No exemplo dado, o registro do que pensamos na função modelada é $y = x \cdot 1,50$, podendo usar diferentes letras para representar o valor a ser pago e o valor que representa o número de latas. 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. O zero é a possibilidade de um sujeito optar por não comprar refrigerante, ou de ninguém se interessar em comprar refrigerante em um dia específico. Sempre lembrem os alunos disto. Domínio é uma questão muito importante para discutir e estudar funções. [...] E, o que é função? Podemos usar várias definições. Uma delas é: F 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 $y \in Y$. (FORMADOR, 18/09/2011, 23;53).

Como o estudo do conteúdo de funções possibilita o estudo de outros elementos, esta situação também estava presente no 2º encontro da ação de formação, que tinha como objetivo construir e analisar o gráfico da situação problema (apresentada anteriormente), a partir do domínio da função, com auxílio da planilha *online*. A análise foi realizada em um fórum, a partir das seguintes questões do formador: qual é o gráfico da função desenhada na planilha? O que se percebe em relação ao domínio da função desenhada? E, há limitadores para esta função e no uso deste recurso tecnológico para pensarmos em aulas de matemática?

Após a construção do gráfico e envio da tarefa, C.F.O. se manifestou no fórum de discussão. Percebe-se que ele faz uma articulação com os estudos do 1º encontro, ao apresentar certezas sobre o conjunto domínio da função.

Olá caros colegas de curso, eu fiz o gráfico no Google docs., muito interessante não conhecia ainda esta ferramenta e será sim muito útil para as aulas de matemática, [...]. Quanto ao gráfico a gente vê que por ser uma função do 1º grau, é uma reta crescente, porque o domínio da função está em ordem crescente no conjunto dos naturais que neste caso foi limitado até a compra de 5 latas, ou seja, $D(f) = \{ X \in \mathbb{N} / 1 \leq X \leq 5 \}$. (C.F.O. 22/09/2011, 09:42).

Porém, C.F.O. não foi claro nas suas observações, visto que, ao mesmo tempo, que afirma que o gráfico é uma reta, garante que o domínio da função pertence ao conjunto dos números naturais. Ele limita o domínio da função no intervalo natural entre 1 (uma) e 5

³ Segundo Freitas (2010), essa fase visa dar o “acabamento” ao conhecimento elaborado pelo aluno ou mesmo de trabalhar no sentido de descartar possíveis aspectos não valorizados na perspectiva do saber socialmente formalizado.

(cinco) unidades. Mas, se o domínio desta função é o conjunto dos números naturais, a representação gráfica não será uma reta e, se a representação gráfica for uma reta, não poderá limitar o domínio ao conjunto dos números naturais.

Na produção gráfica realizada por C.F.O., Figura 10, observa-se que o gráfico não é uma reta. O que talvez esteja acontecendo é a crença que: se a função é do 1º grau, seu gráfico deve ser uma reta e se a variável aparece elevada ao quadrado, o gráfico necessariamente deve ser uma parábola. De acordo com Nasser (2007) apoiado em Sierpinska (1992) “o conceito de gráfico é difícil” podendo ser considerado um “obstáculo de natureza didática, consequência da ausência de um trabalho prévio com o traçado e análise de gráficos” (NASSER, 2007, p. 7).

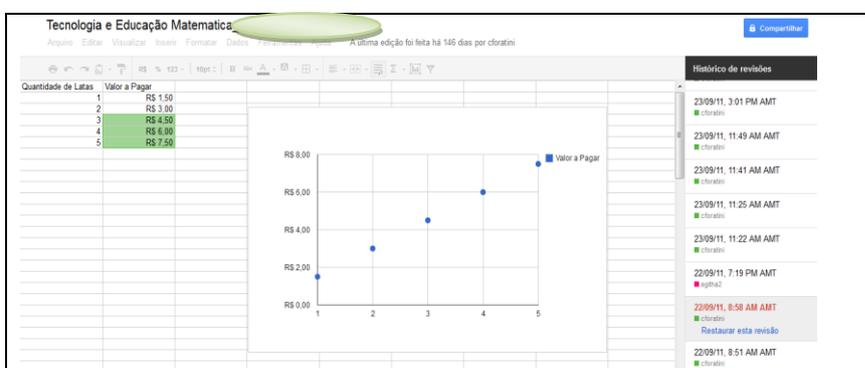


Figura 2 – Representação gráfica realizada por C.F.O.
Fonte: Dados da pesquisa – 2011

Nota-se neste momento, que C.F.O. está executando o *ciclo de ações*, (VALENTE, 2005) mas, parece estar limitado às ações de *descrição* ao software e ao ambiente, e *execução*. Mas, o formador contribui com a manutenção do ciclo, após a análise do registro de C.F.O. e de outros colegas, questionando as afirmações, para que este possa refletir sobre as ações desenvolvidas, refletindo e depurando suas certezas. Outros professores em formação também afirmaram que a representação gráfica da situação problema era uma reta.

Vejamos a articulação do formador:

Olá pessoal,

E vamos dialogando sobre as situações propostas...

O C.B. e o C.F.O., afirmam que o gráfico da situação é uma reta, porém o A.S.O. acrescenta que “não podemos ligar os pontos, pois a quantidade de latas não é contínua. O que podemos acrescentar a respeito dessas afirmações?”

O C.F.O., ainda afirma que “domínio da função foi limitado até a compra de 5 latas, ou seja, $D(f) = \{ X \in \mathbb{N} / 1 \leq X \leq 5 \}$ ”. Essa limitação realmente existe na situação proposta, ou faz referência ao recurso utilizado?”

*Estas são algumas questões para irmos dialogando...
Sempre articulem com as questões propostas e afirmações dos colegas.
Abraços (FORMADOR, 22/09/2011, 10:23).*

A partir das questões propostas pelo formador, destaca-se no recorte a seguir, indícios da espiral de aprendizagem e da manutenção do ciclo de ações (VALENTE, 2005) vivenciada por C.F.O. Após desenvolver a atividade, C.F.O. descreve-a no fórum e, com os questionamentos recebidos no fórum, reflete sobre sua ação, retomando sua “fala” anterior, explicando que a sua afirmação estava condicionada a plotagem do gráfico na planilha do *google docs*⁴. Mas, ele ainda nada comentou sobre o domínio da função ser o conjunto dos números naturais e sobre o fato de não ter-se uma reta como representação gráfica da função. Vejamos o registro de C.F.O. no fórum:

Olá colegas, eu coloquei a situação que eu fiz o gráfico, porque limitei uma certa quantidade, é claro que não podemos limitar a quantidade exata, “derepente” não me expressei direito, mas essa é a “idéia”, pois para limitar, “precisaríamos” saber quantas latas serão ou não compradas, o estoque da lanchonete, concordam? Até mais... (C.F.O. 22/09/2011, 17:28).

E com este movimento de descrição-execução-reflexão, o professor em formação teve a possibilidade de vivenciar o ciclo de ações e a espiral de aprendizagem na modalidade EaD.

No decorrer deste encontro, as discussões se pautaram em afirmar que a função era do 1º grau e que o domínio era os números naturais; quanto a estas definições não havia dúvidas, mas quanto à representação gráfica da função não houve a construção do consenso pelo grupo.

O formador sente então, a necessidade de fazer novos questionamentos a todo o grupo, e a cada um em especial (assim localizamos C.F.O.), utilizando as afirmações apresentadas no fórum, provocando as certezas temporárias dos professores em formação, contribuindo para a manutenção do ciclo de ações e da espiral de aprendizagem.

*Olá pessoal,
O C.B. diz que: “quando falamos em uma função do primeiro grau, logo imaginamos em uma reta, portanto o gráfico ideal é o segmento linear”.
A A.F. e a E.V.R. acrescentam: [...] formou-se uma reta crescente; o gráfico é uma reta [...] sendo domínio os N.*

⁴ A planilha *online* faz parte do Google Docs, que é um pacote de aplicativo do Google e funciona totalmente *online*, permitindo aos usuários criar e editar documentos *online* ao mesmo tempo colaborando em tempo real com outros usuários.

A partir das interações acima, trago alguns questionamentos: Qual a definição de reta e de segmento de reta? Sendo o domínio os números naturais, quantos pontos existem entre 0 e 1? Ou entre 1 e 2? Podemos afirmar que em toda função do 1º grau o gráfico é uma reta?
Abraços (FORMADOR, 23/09/2011, 12:28).

Ao observar o questionamento do formador, C.F.O., traz as definições solicitadas, mas ainda de maneira confusa. Mas, C.F.O., já habita o ambiente e, ao habitá-lo mantém o ciclo de ações em funcionamento em uma espiral de aprendizagem. Ao interagir com os demais participantes, traz em sua “fala” conceitos e definições ainda de forma fragmentada, sem mergulhá-los no contexto das questões, articulando-os.

A reta é formada por infinitos pontos que estão alinhados e ela é ilimitada nos dois sentidos. O segmento de reta é limitado por dois pontos da reta. Falando – se em conjunto dos naturais como domínio teremos uma semirreta, pois possui origem, mas é ilimitada no outro sentido, isso é, possui início, mas não tem fim. Entre 0 e 1 existem infinitos pontos... nem toda função do 1º grau é uma reta, porque depende do domínio da função. (C.F.O. 23/09/2011, 17:05, grifos do professor em formação).

C.F.O. ainda comete equívocos em relação à representação gráfica da função, sem atentar para o domínio da função. Por exemplo: como considerar que podemos ter uma semirreta se o domínio da função são os números naturais?

A partir da “fala” de C.F.O., outros professores participantes da formação se envolveram no diálogo, questionando as afirmações feitas por C.F.O., iniciando um processo de interação que pode contribuir para a manutenção do ciclo de aprendizagem e da espiral de aprendizagem de C.F.O.

Os questionamentos levantados e interações com outros professores em formação fazem com que C.F.O. perceba que sendo o $D(f)=N$, esta situação não poderia ter como representação gráfica uma reta. Este movimento evidencia a abordagem do *estar junto virtual*, discutida por Valente (2005). Vejamos um recorte do diálogo:

(I.S.J. 23/09/2011, 20:01) - Em relação ao conjunto números naturais, questão do refrigerante, não podemos determinar que há infinitos pontos entre 0 e 1. C.F.O., como você determina uma função do 1º grau sem ser uma reta em relação ao domínio?

(C.F.O. 23/09/2011, 21:15) - Olá I.S.J., se falando em naturais concordo contigo, mas em relação à reta depende sim do domínio, porque eu não posso ligar os pontos, pois como “vc” disse em naturais não existe pontos entre 0 e 1, 1 e 2, neste caso eu entendi que uma reta possui infinitos pontos, portanto se falando em naturais, ela tem uma origem e não tem fim, concorda?

(A.S.F. 23/09/2011, 17:38) - Concordo com o C.F.O., quando diz (o) que é um segmento de reta e entre o zero e o um existem infinitos pontos, mas tratando se da questão latinhas não podemos considerar.

(C.F.O. 23/09/2011, 21:03) - A.S.F. bem lembrado, eu havia me esquecido do detalhe que o enunciado se trata de latinhas, revendo então que eu tinha afirmado que o gráfico é uma reta, mas na verdade não é uma reta, porque o $D(f)=N$, portanto temos que observar só os pontos.

Neste diálogo com os colegas, provocado pelo formador, C.F.O. evidencia o seu ciclo de ações e a sua espiral de aprendizagem. Ele ao interagir com os demais colegas evidencia o *estar junto virtual* e a espiral de aprendizagem. Pode-se observar que C.F.O. refletiu sobre suas ações ao assumir que a função apresentada tinha domínio no conjunto dos números naturais e que, portanto, sua representação gráfica não poderia ser uma reta. O que nos possibilita identificar indícios de reflexão e depuração, para uma nova descrição.

Ao final deste encontro, o formador, como em todos os encontros, faz o fechamento da atividade da semana, institucionalizando conceitos a partir dos registros e ações do grupo.

[...] Em relação ao gráfico da função do 1º grau nem sempre teremos uma reta, pois a “A reta é formada por infinitos pontos [...]” (C.F.O.), [...] “em relação ao conjunto números naturais, questão do refrigerante, não podemos determinar que há infinitos pontos entre 0 e 1 [...]” (I.S. J.), [...] No gráfico da questão das latinhas “na verdade não é uma reta, porque o $D(f)=N$, portanto temos que observar só os pontos” (C.F.O.). Em relação às limitações na situação podemos pensar na quantidade de latas de refrigerante no estoque e no domínio que são os números naturais, pois poderíamos ter mais gente comprando que a quantidade existente no estoque. [...] (FORMADOR, 24/09/2011, 00:00).

Nota-se que as interações ocorridas neste encontro evidenciam que C.F.O. vivenciou o ciclo de ações em uma espiral de aprendizagem, proposto por Valente (2005), pois ao comprometer-se com ações do ambiente de formação, C.F.O. interagiu com o formador e com os professores em formação, contribuindo com a sua aprendizagem e a aprendizagem de colegas. Ele comprometeu-se com a aprendizagem de todos os participantes, não se restringindo a simplesmente responder as questões propostas, ou enviar contribuições reduzidas ao número de participações sugeridas na agenda (duas), mas habitando o ambiente da formação.

Mas, a espiral de aprendizagem continuou sendo alimentada no encontro seguinte (3º Encontro). Neste encontro continuou-se o estudo de função do 1º grau a partir do uso de um “*applet*”⁵ de função.

A proposta de atividade era plotar gráficos, observando as relações entre os coeficientes da função do primeiro grau e sua representação gráfica, considerando o domínio os números reais. No fórum do encontro da semana, o formador lançou as seguintes questões: O que acontece com o gráfico da função quando aumentamos o valor

⁵ Disponível em: <<http://www.univie.ac.at/future.media/moe/fplotter/fplotter.html>>

de “a”, sendo ele positivo? O que acontece com o gráfico da função quando diminuimos o valor de “a”, sendo ele negativo? O que podemos concluir sobre a relação entre o coeficiente “a” e o gráfico de uma função do primeiro grau? E o que podemos concluir sobre a relação entre o coeficiente “b” e o gráfico de uma função do primeiro grau?

Resgatamos deste encontro apenas uma “fala” de C.F.O. que evidencia mudanças na sua compreensão sobre a relação entre gráfico de uma função e o conjunto domínio da mesma.

Olá caros colegas, falando-se em função do 1º grau e em relação ao que estudamos a semana passada, devemos ter o cuidado em falar que toda função do 1º grau é uma reta, pois depende do domínio da função, concordam? (C.F.O. 30/09/2011, 14:10)

C.F.O. tornou-se “habitante” do ambiente de aprendizagem. E ao habitar o ambiente, manteve em funcionamento o ciclo de ações (descrição-execução-reflexão-depuração) e a espiral da aprendizagem. Isto foi possível, pois registrava suas certezas, questionava as certezas de colegas e as suas, interagindo com colegas e formador, responsabilizando-se pela sua formação e de seus colegas.

Acredita-se que a evidência de aprendizagem só ocorreu porque o professor em formação e o formador estiveram sempre presentes no ambiente, habitando-o. Ambos tornaram-se *habitantes* da ação de formação, segundo Scherer (2005), responsabilizando-se pelas suas ações e dos demais professores em formação. E, ao interagir com o formador e os demais professores em formação, C.F.O. evidenciou sua atitude de *habitante* da ação de formação. Ele sempre esteve lá, falando, questionando, produzindo, interagindo com os outros professores em formação e com o formador.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo da pesquisa é o de analisar a possibilidade de aprendizagem em uma ação de formação continuada de professores de matemática na modalidade EaD, em ambientes virtuais de aprendizagem a partir da interação. Neste artigo, mostramos apenas um recorte de uma das categorias de análise, com foco em um professor participante da pesquisa.

A análise realizada mostra que o sujeito desta pesquisa, ao realizar atividades em ambiente virtual na modalidade EaD, teve que mobilizar conhecimentos relativos ao estudo

da função do 1º grau, por exigência da atividades proposta na etapa da ação de formação, objeto da análise.

Verificou-se que ao realizar as atividades e interagir no ambiente virtual de aprendizagem, este professor modificou suas certezas em relação à representação gráfica da função do 1º grau, sendo que esta depende do domínio da função.

Estes “novos” conhecimentos construídos durante a ação de formação, nos encontros analisados, aconteceram pela interação ocorrida nos “encontros” e a exigência das atividades propostas na abordagem do estar junto virtual, na modalidade EaD. No entanto, este processo de aprendizagem mostra estar vinculado à uma atitude de habitante do professor em formação nas ações do ambiente virtual.

Portanto, torna-se necessário investir mais em formação inicial e continuada de professores para o uso de tecnologias digitais na modalidade de EaD, em uma abordagem construcionista e o modelo do “estar junto virtual”, pois o ambiente virtual é lócus natural para se aprender e, aprender a ensinar com o uso de tecnologias digitais.

REFERÊNCIAS

- FREITAS, J. L. M. **Teoria das Situações Didáticas**. In: MACHADO, S. D. A. (Org). Educação Matemática: Uma (nova) introdução. 3. Ed. São Paulo: EDUC, 2010. p. 77-112.
- NASSER, L. **Ajudando a superar obstáculos na aprendizagem de cálculo**. Encontro Nacional de Educação Matemática – SBEM, 2007, p. 7.
- 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.
- SCHERER, S. **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.
- VALENTE, J. A. **Educação a Distância: criando abordagens educacionais que possibilitam a construção de conhecimento**. In: ARANTES, Valéria Amorim (Org.). **Educação a distância: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2011.
- _____. **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.
- _____. **O ciclo de Ações e Espiral de Aprendizagem**. (2002a). Disponível em: <http://pan.nied.unicamp.br/~lia/ciclo_e_espiral.pdf>. Acesso em: 23 de jun. 2011.