



# INTERATIVIDADE E DIÁLOGO EM SITUAÇÕES DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: nexos e reflexos de uma experiência formativa mediatizada por ambiente virtual de aprendizagem na Amazônia

France Fraiha Martins<sup>1</sup>  
Terezinha Valim Oliver Gonçalves<sup>2</sup>

<sup>1</sup> UFPA/NPADC/ PPGECM/francefraiha@hotmail.com

<sup>2</sup> UFPA/NPADC/ PPGECM/tvalim@ufpa.br

## Resumo

Este artigo é parte de uma pesquisa qualitativa na modalidade *narrativa*. Baseia-se nas experiências formativas de professores de ciências e matemática a distância na Amazônia vividas em um curso via Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Objetivamos investigar as aprendizagens resultantes dessa experiência que repercutem em percepções diferenciadas das práticas docentes. Ao utilizarmos a Análise Textual Discursiva para sistematizar as manifestações dos sujeitos envolvidos, emergiu a categoria: *Interatividade e Diálogo em Situações de Ensino*, dentre outras que não abordaremos neste artigo. O resultado da análise dessa categoria revela que a dinâmica vivenciada por meio das tecnologias de um AVA e do coletivo de professores, repercutiu sobre percepções de interações dialógicas em ações educativas. O AVA apresenta-se como alternativa de (auto)formação diante da realidade amazônica, na medida em que os professores expressam sentidos que versam sobre a percepção de *ser e estar* em situações de ensino tendo em vista a formação contínua.

**Palavras-chave:** Formação Docente. Educação Matemática e Científica. Ambiente Virtual de Aprendizagem.

## Abstract

This article is part of a qualitative research method as a narrative inquiry. Based on the experience of learning science and mathematics teachers from a distance in the Amazon lived in a course through the Virtual Learning Environment (VLE). We aimed to investigate the learning from that experience that formative impact on perceptions of different teaching practices. Textual Analysis to use the speech to systematize the events of the subjects involved, the category emerged: *Interactivity and Dialogue in Situations of Teaching* among others that are not addressed in the context of this article. The result of analysis shows that the momentum experienced by the technologies of an VLE and the collective of teachers, reflected on perceptions of interaction in dialogical education. Indeed, the VLE, is an alternative to Science and Math teacher (self) education before the real Amazon, in that teachers express the meanings given to this experience that deal with the perception of being and being in situations of education in order the continued formation.

**Keywords:** Teacher Formation. Mathematics and Science Education. Virtual Learning Environment.

## INTRODUÇÃO

A urgência da melhoria de qualidade no ensino de ciências e matemática na região amazônica, associada à escassez de oportunidades de formação continuada, constituem algumas motivações que nos levaram a desenvolver a pesquisa que ora apresentamos.

A perspectiva da formação a distância envolvendo Ambiente Virtual de Aprendizagem<sup>1</sup> (AVA) abriu novos horizontes para as oportunidades de acesso a ações de qualificação e profissionalização de professores de ciências e matemática. Trouxe, também, expectativas em relação ao processo de formação continuada docente que se insere como necessidade de aprender a aprender e conhecer em um mundo globalizado.

Esses ambientes tem se tornado, ao longo do tempo, um grande aliado para a EAD<sup>2</sup>, pois possibilita a flexibilidade do tempo e do espaço na realização de um curso. O *aqui* e o *agora* transformam-se, de certa maneira, no *em todo lugar* e *a qualquer hora*, já que o aluno-profissional necessita manter-se aprendente e trabalhador ao mesmo tempo (LEFFA, 2006).

Nessa perspectiva, apresentamos o AVA como um novo/outro modelo de sala de aula que se insere – agregado a outros recursos da EAD – como modalidade para a formação de professores de ciências e matemática na região amazônica.

A Amazônia, por sua extensão territorial, ainda enfrenta grandes dificuldades de acesso a muitos municípios da região, quer seja por conta da precariedade de estradas e meios de transportes ou pelas distâncias que se maximizam com as vias hídricas que caracterizam também esse contexto. Assim, para enfrentar os desafios geográficos e de infra-estrutura, algumas instituições de ensino superior lançam mão da EAD, a fim de reduzir tais problemáticas, buscando democratizar o acesso à formação profissional.

No entanto, grande parte dos cursos ofertados nessa modalidade limita-se aos encontros presenciais condensados (pautados em modelos de cursos presenciais) e aos materiais impressos. Desse modo, professores em formação somente desenvolvem interações e atividades coletivas com o formador ou colegas, *durante esses encontros* que, por vezes, são espaçados por meses. Além disso, acabam por ficarem restritos aos conteúdos que constam nos materiais impressos e às referências bibliográficas sugeridas nesses materiais.

Nessas condições, professores em formação ficam excluídos das oportunidades existentes de buscar aprender e interagir por meio de outras tecnologias de informação e comunicação. Referimo-nos precisamente ao AVA. Esse ambiente, pelas características de suas ferramentas interativas, vem se constituindo como um espaço de formação de pessoas utilizado tanto por empresas como pelas instituições de ensino. Permite reunir grupos de profissionais situados em lugares distintos, que possuem interesses em comum, a fim de socializar conhecimentos, desenvolver projetos colaborativos e aprender continuamente em um mundo pós-moderno marcado pela velocidade de informação e transformação de técnicas, culturas, linguagens e códigos.

Para professores em formação, o AVA pode se configurar como um espaço formativo que potencialize o intercâmbio de experiências docentes, objetivando simultaneamente fortalecer a profissionalização do professor, construir conhecimentos e ressignificar suas práticas, além de dominar tecnologias, aprendendo a mover-se e intervir no espaço telemático (ALMEIDA, 2003).

É na perspectiva de ressignificação de práticas docentes que focamos esta pesquisa. Professores de Ciências e Matemática do Ensino Fundamental, ao vivenciarem uma experiência formativa, por meio de um AVA, desenvolvem percepções de suas próprias

---

<sup>1</sup> Salas de aula virtuais disponíveis na internet. Permitem integrar múltiplas mídias, desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento, socializar produções, tendo em vista atingir determinados objetivos.

<sup>2</sup> Modalidade não presencial de ensino, onde aluno(s) e professor(es) estão separados por uma distância e, às vezes, pelo tempo.

práticas que repercutem em idéias diferenciadas. Nesse sentido, ao trazermos à tona as vozes dos professores-alunos envolvidos nesta pesquisa, temos clara intenção de expressar que as idéias expostas são apenas algumas dentre as inúmeras interpretações possíveis. Importa-nos compartilhar esta experiência investigativa no intuito de gerar *contra-leituras* e suscitar *reflexões* que possam materializar-se em ações que beneficiem a qualidade de ensino de ciências e matemática no contexto investigado.

## **CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA**

A pesquisa foi desenvolvida com professores-alunos da especialização a distância em educação em ciências e matemática no âmbito do Programa EDUCIMAT<sup>3</sup>. O Programa EDUCIMAT integra a Rede Nacional de Formação Continuada de Professores de Educação Básica (MEC/SEB) e visa à formação continuada de professores para a Educação Matemática e Científica, buscando atender o Estado do Pará, integrante da região Amazônica.

Após experiências docentes que vivemos no âmbito do Programa EDUCIMAT, decidimos ofertar gratuitamente a esse grupo de professores-alunos – àqueles que manifestaram interesse – um curso de extensão a distância por meio do AVA TelEduc<sup>4</sup> denominado *Tutoria em Ambiente Virtual de Aprendizagem*.

Ao atuarmos como formadoras no referido curso, passamos por um processo de intensa reflexão e imersão no contexto vivido, o que resultou na construção do problema de pesquisa que expressamos do seguinte modo: Que outras/novas aprendizagens formativas resultantes da experiência em AVA repercutem em percepções diferenciadas de suas práticas docentes por professores de ciências e de matemática?

Partindo do problema mais amplo, buscamos responder algumas questões de investigação quais sejam: Que relações os professores-alunos estabelecem com suas práticas ao participarem da dinâmica interativa produzida no AVA? Em que termos essa experiência formativa mediada pelas tecnologias de um AVA é catalisadora de reflexões docentes sobre situações de ensino?

Nesse sentido, estabelecemos os seguintes objetivos: investigar as relações produzidas pelos professores-alunos com suas práticas educativas no ensino de ciências e de matemática, ao participarem da dinâmica interativa no AVA; compreender, em que termos essa experiência formativa mediada pelas ferramentas de um AVA é catalisadora de reflexões docentes sobre situações de ensino.

Portanto, pretendemos compreender, de que modo a vivência em um curso diferenciado por sua modalidade de oferta, marcou, refletiu, tocou a percepção dos docentes investigados com respeito ao ensino de ciências e matemática, ou ainda, dito de outro modo: em que termos possibilitou (auto)formação.

## **NOSSAS OPÇÕES METODOLÓGICAS**

Fazemos a opção por um percurso investigativo de caráter qualitativo, na modalidade narrativa, assumindo, com Connelly e Clandinin (1995), que, como método de investigação, a narrativa tem a “capacidade de reproduzir as experiências da vida, tanto pessoais como sociais de forma relevante e plenas de sentido”. Ao contá-las, expressamos como experimentamos o mundo e, ainda, o que nos dizem dele e de nós mesmos.

Sendo este artigo um recorte procedente de uma pesquisa mais ampla<sup>5</sup>, optamos por trazer as vozes de dois professores-alunos os quais chamamos ficticiamente de Wilson e Júlia.

---

<sup>3</sup> Programa desenvolvido pelo Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação Matemática e Científica - NPADC/UFPA.

<sup>4</sup> O ambiente TelEduc foi produzido pela UNICAMP e é disponibilizado gratuitamente para uso em <http://teleduc.nied.unicamp.br>

<sup>5</sup> Pesquisa de dissertação de mestrado em Educação em Ciências e Matemática do PPGE/CM/NPADC/UFPA.

Ele é professor de ciências no município de Rurópolis. Ela, professora de matemática no município de Prainha. Ambos os municípios estão localizados a oeste do Pará e integram a região amazônica.

Os critérios que adotamos para escolha dos sujeitos foram os seguintes: serem professores-alunos do curso de especialização em Educação em Ciências e Matemática oriundos do Programa EDUCIMAT que ensinam ciências e matemática; terem mantido um elevado nível de envolvimento nas interações ocorridas no AVA – frequência de acesso e consistência de uso das diversas ferramentas disponibilizadas no ambiente – e, por fim que expressaram idéias completas de modo reflexivo.

Optamos por utilizar como instrumento de investigação os depoimentos dos sujeitos desta pesquisa expressos em entrevista semi-estruturada presencial, no intuito de dirigi-la em direção à experiência formativa vivenciada no contexto do AVA. As vozes dos sujeitos foram gravadas em áudio e posteriormente transcritas.

Apropriamo-nos da Análise Textual Discursiva, que corresponde a uma metodologia de análise de dados qualitativos, buscando produzir novas compreensões sobre as narrativas investigadas (MOARES e GALIAZZI, 2007). Ao examinar o *corpus*<sup>6</sup>, por meio da desconstrução<sup>7</sup>, unitarização<sup>8</sup> e categorização dos textos, buscamos núcleos de sentido, que possibilitaram compreensão mais profunda acerca das narrativas dos sujeitos sobre a experiência vivida no curso via AVA. Desse modo, emergiu, dentre outras, a categoria intitulada *Interatividade e Diálogo em Situações de Ensino*, objeto deste artigo.

Compreendendo com JOSSO (2004, p.38), que “as narrativas de formação nos servem de material para compreender os processos de formação, de conhecimento e de aprendizagem”, passamos a discutir/apresentar a categoria a que nos referimos, emersa das vozes dos professores-alunos envolvidos nesta pesquisa.

## **INTERATIVIDADE E DIÁLOGO EM SITUAÇÕES DE ENSINO**

A interatividade e a troca de experiências ocorridas durante a formação por meio do AVA indicam fazer parte das repercussões dessa formação na percepção da prática educativa dos professores-alunos. Esses aspectos são evidenciados pelos sujeitos como inusitados, pois em suas manifestações mencionam que, pela primeira vez, interagiram e trocaram experiências profissionais por meio de um espaço coletivo virtual.

Buscamos apoio em Colomina, Onrubia e Rocheda (2004) para dizer que a interatividade ocorre tanto pelas trocas comunicativas entre professor e alunos e entre alunos, quanto por meio de situações mais amplas individualizadas e que juntos assumem seu significado educacional, ou seja, a interatividade possibilita dar significados e sentidos ao que se busca aprender, remetendo a “um duplo processo de construção: das aprendizagens que os alunos realizam e da própria atividade conjunta que professor e alunos realizam” (2004, p.300).

Da mesma forma, quando nos referimos ao termo interação, nos pautamos em Vygotsky (1991) para compreender *interações* como experiências de aprendizagem que se formam no seio da cultura, em parceria e em presença do outro. Para Vygotsky, o outro é imprescindível, “sem ele o homem não mergulha no mundo sócio-cultural, não penetra na corrente da linguagem, não se desenvolve, não realiza aprendizagens, enfim não se constitui como sujeito” (FREITAS, 2005, p. 320).

---

<sup>6</sup> Conjunto de documentos – produções textuais – que representam as informações da pesquisa que, neste caso, são os depoimentos transcritos.

<sup>7</sup> É um processo de desmontagem dos textos destacando seus elementos constituintes. Significa colocar o foco nos detalhes.

<sup>8</sup> Unidade de significado ou de sentido. Surge a partir da desconstrução do texto, começando o processo de análise pelo pesquisador.

A liberdade de comunicação e interação com *os outros*, conforme intenção pessoal, possibilitada durante a formação por meio do AVA, bem como a motivação para aprender despertada pelo diálogo com os colegas professores, demonstram ter nexos com a prática em sala de aula para os professores Wilson e Júlia. A esse respeito o professor Wilson estabelece as seguintes relações:

*A nossa interação no AVA foi marcante para mim porque ocorreu de forma natural. Isso me chamou atenção para a sala de aula. Dentro dessa dinâmica de troca de experiência consiste a questão de darmos mais oportunidade para os nossos alunos de escrever o que pensam, de construir o que desejam, de falar o que pensam.*  
[Wilson, 2008]

O sentido de liberdade de expressão atribuído pelo professor Wilson à dinâmica de interação vivenciada no AVA, o fez desenvolver a compreensão de que, em seu contexto de atuação precisa proporcionar cada vez mais espaços e instrumentos que possam favorecer as interações com/entre os alunos e que eles, por sua vez, tornem-se sujeitos ativos nesse processo, *escrevendo o que pensam, construindo o que desejam e falando o que pensam.*

A idéia de Wilson, no que tange à postura ativa do aluno, vai ao encontro dos pensamentos de Moraes (1997, p.137) acerca do aprendiz. Segundo a autora, na proposta do paradigma educacional emergente, o foco educacional deve estar no aprendiz. Alguém que é sujeito e não objeto, “que constrói o conhecimento na sua interação com os outros e com o mundo”.

Para Moraes (Ibid., p. 138), esse aprendiz deve ser “um sujeito do diálogo, mas um diálogo amoroso, horizontal, cheio de confiança e parceria, a ser estabelecido entre os seres que se educam mutuamente e crescem juntos”, indicando que o professor também deve considerar-se um educador-educando, um aprendiz.

Wilson, ao refletir sobre as oportunidades dos alunos de se manifestarem por meio das interações/interlocuções durante as situações de ensino, apresenta indícios de ter trazido para o plano da reflexão, o próprio sentimento de liberdade de dialogar e de ser ouvido (ser lido), que parece ter vivenciado na experiência formadora.

Continuando suas menções a respeito da aprendizagem de ciências por meio de atividades interativas e participativas, Wilson comenta:

*Precisamos desenvolver práticas interativas e construtivas no ensino de ciências. A ciência está presente aqui na Amazônia, e nós professores, pouco nos utilizamos disso. Acabamos nos prendendo em transmitir conhecimentos através dos livros didáticos. Precisamos começar a provocar no nosso aluno a reflexão, o questionamento e a participação ativa em nossas aulas e acredito que se a interação entre todos ocorrer de modo natural, como aconteceu conosco no ambiente, poderá estimular os alunos a refletir, questionar e participar.* [Wilson, 2008]

Wilson revela indicativos de que compreende as possibilidades de interatividade entre o grupo, como meio de *provocar no aluno a reflexão, o questionamento e a participação ativa* durante as aulas de ciências, por entender que elas poderão ocorrer de forma espontânea, portanto, sem que os alunos se sintam obrigados a executar determinadas ações para aprender ciências.

Porém, consideramos importante destacar que as interações, que de certa forma ocorrem naturalmente, por exemplo, no contexto da sala de aula entre o grupo, nem sempre são referentes à aprendizagem de conteúdos escolares. São de naturezas diversas, o que implica dizer, que o professor diante de sua intencionalidade pedagógica precisa desenvolver ações orientadoras que instiguem os alunos à aprendizagem, de modo que os objetivos da prática educativa sejam alcançados (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2006).

Nesses termos, para que Wilson consiga provocar a reflexividade, o questionamento e a participação ativa de seus alunos, cabe a ele orientar os processos interativos existentes no contexto da aprendizagem, de acordo com que acontece a cada momento, de modo a garantir

o movimento de idéias em torno do que se quer aprender. E orientar processos interativos, para Moraes (1997; 152), é “propor situações-problema, desafios, desencadear reflexões, estabelecer conexões entre o conhecimento adquirido e os novos conceitos, entre o ocorrido e o pretendido”.

Outro fator importante a ser mencionado, é a preocupação do professor Wilson que parece incidir sobre a ação docente de desenvolver no aluno uma postura de pesquisador, ou seja, ensinar ciências por meio de pesquisas. Como expressa: *Temos uma biodiversidade muito grande para ensinar ciências. Não estamos conseguindo formar alunos pautados em uma visão de educação que a sociedade científica e tecnológica atual exige.*

O comentário de Wilson sobre a formação do aluno parece revelar preocupação com um ensino de Ciências segundo as tendências atuais as quais defendem uma educação voltada para a formação integral do indivíduo, congregando conhecimentos que permitam a este “uma melhor leitura do mundo” (CHASSOT, 2006, p.37).

Desse modo, a formação do indivíduo para o presente compreende trazer à tona, por meio de interações discursivas em sala de aula, problemas de nossa realidade. Daí, a possível inferência de que o professor Wilson, ao desenvolver a idéia da interatividade na aprendizagem de ciências, remeteu-se à formação do aluno pesquisador, considerando os processos interativos importantes para desenvolver a pesquisa discente e para a compreensão da sua realidade, ao comentar sobre a biodiversidade da região amazônica.

Desenvolver uma postura de pesquisador no aluno com vistas à compreensão da própria realidade requer uma formação cidadã que inclua instrumentos que favoreçam a construção de conhecimentos críticos e políticos (SANTOS e SCHNETZLER, 2000). Para tanto, o aluno precisa não só de informações básicas sobre as ciências (como se preocupa Wilson quando se refere à utilização apenas dos livros didáticos), mas também, compreendê-las para participar das tomadas de decisão a respeito dos problemas da comunidade a que pertence. Dito de outro modo, o aluno precisa compreender as ciências para intervir na realidade, transformando-a, recriando-a (FREIRE, 1996).

Nesses termos, consideramos as proposições sobre *interatividade e desenvolvimento do aluno pesquisador* (reflexivo/questionador/participativo) no âmbito da prática docente, mencionadas pelo professor Wilson, indissociáveis. Desenvolver atitudes emancipatórias necessárias ao aprendiz-pesquisador requer atividades interativas que possibilitem sua participação investigativa, a fim de sentir-se encorajado a avançar durante o processo de aprendizagem.

Para Carvalho e Gil-Pérez (2006, p.42), organizar a aprendizagem como uma construção de conhecimentos científicos por parte dos alunos, constitui-se um desafio na formação de professores de ciências, e afirmam que “saber preparar programas de trabalho para uma pesquisa dirigida transforma-se em prioridade na formação dos professores”. Sem a pretensão de formalizar uma elaboração de trabalho com pesquisa sob modelos ou esquemas rígidos, Carvalho e Gil-Pérez (Ibid.) apontam algumas estratégias que pressupõem a participação ativa do aluno frente a um processo investigativo e construtivo.

A exemplo, os autores destacam como momento inicial desse processo a elaboração de atividades que proporcionem interesse preliminar pela tarefa. “Isso obriga [o professor] a considerar idéias, visão de mundo, destrezas e atitudes que os alunos possam já possuir, de forma a integrá-las com seus interesses (e gerar outros novos), tendo presentes os pré-requisitos para o estudo a realizar” (Ibid., p. 43).

Seguindo a estratégia explicitada por Carvalho e Gil-Pérez (Ibid.), tendo em vista as situações-problema de interesse dos alunos sobre o tema em estudo, o professor conduzirá o programa de trabalho por meio do tratamento das problemáticas propostas, de modo que leve as discussões do grupo ao encontro do fio condutor estabelecido pelos objetivos da proposta de pesquisa. Esse momento, para os autores, “constitui uma excelente ocasião para que os

alunos comecem a explicar suas concepções espontâneas, criar hipóteses sobre o estudo, além de interagirem com o objeto de estudo e com os outros” (Ibid., 44).

É nesta construção de hipóteses que as idéias espontâneas dos alunos podem despontar com maior facilidade, e o professor poderá aproveitar-se dos diálogos para promover a interatividade dos participantes, além de prospectá-los. A partir daí, Carvalho e Gil-Pérez (Ibid.) afirmam que ao contrastar as várias hipóteses, o professor poderá orientar a aprendizagem, sistematizando as inferências produzidas, caracterizando assim o trabalho científico, como por exemplo, “a elaboração de estratégias de resolução (incluindo desenhos experimentais), a realização de experiências ou análise dos resultados obtidos, o que poderá conduzir à formulação de novas hipóteses que levem à (re)construção das concepções científicas” (Ibid., p.45).

Trazemos parte das idéias dos autores, a respeito de propostas educativas que incitam *a pesquisa* para aprender ciências, por considerar que – a exemplo das estratégias apresentadas pelos autores – é possível, como manifesta o professor Wilson, *provocar* a participação ativa nos alunos durante as etapas desse processo investigativo. Compreendê-los como co-responsáveis pela construção e execução de um trabalho para uma pesquisa dirigida parece despertá-los e atraí-los para a aprendizagem.

Sendo assim, pensar no ensino de ciências sobre o ponto de vista das tendências atuais da educação em ciências, é promover no aluno a compreensão do mundo que o cerca, provocando atitudes emancipatórias por meio de práticas educativas interativas que encorajem os alunos à pesquisa, pois “é possível visualizar a atitude de pesquisa e fomentá-la via processo educativo, como postura de questionamento criativo, desafio de inventar soluções próprias, descobertas e criação de relacionamentos alternativos” (DEMO, 2001, p. 77-78).

Mas, como bem destacam Carvalho e Gil-Pérez (2006), tal prática configura-se como um desafio, principalmente porque muitos docentes são frutos de uma formação de professores de ciências pautada na transmissão de conhecimentos e destrezas que, contudo, têm demonstrado insuficiência na preparação dos alunos e dos próprios professores.

Nesse sentido, é possível compreender a angústia de Wilson ao dizer: *Eu reconheço minha limitação nesse processo, eu tenho buscado e não tenho dado conta*, mas ao mesmo tempo é motivador ouvi-lo dizer: *precisamos começar a provocar no nosso aluno a reflexão, o questionamento e a participação ativa em nossas aulas*.

Reconhecer-se frente aos desafios como parece ter ocorrido com Wilson, aos nossos olhos investigativos, constitui-se um dos primeiros passos para o *conhecimento profissional especializado* (IMBERNÓN, 2006). Isso indica a percepção de que a atitude emancipatória que Wilson vislumbra desenvolver em seus alunos, também será experienciada por ele.

A professora Júlia, ao lembrar-se da experiência formativa no AVA, demonstrou a percepção de que precisa investir mais em estratégias que favoreçam a troca de experiências dos conteúdos matemáticos entre os alunos durante as situações de ensino. A esse respeito, comenta momentos de interação que ocorrem naturalmente entre os alunos, quando aquele que domina o assunto em estudo ajuda o outro no processo de compreensão. Além disso, evidencia a percepção de que o diálogo em sala de aula pode ser mais claro e afetivo. Assim, ela narra:

*Vejo o compartilhamento de conhecimentos como aprendizagem importante no AVA, o que devemos levar para a prática. Sempre existem aqueles alunos que tem maior domínio do conteúdo e, por vezes, quando eu me dou conta, eles estão ensinando os colegas na sala e eu não corto isso. Eu até estímulo, mas preciso ficar mais atenta para que eu também crie estratégias para dialogarmos juntos. Então, a troca de experiências que tivemos no curso me chamou atenção para eu planejar mais atividades interativas, inclusive para tentar envolver aqueles que possuem mais dificuldade com os números. Outro fator importante foi a forma como nós interagimos através de uma linguagem simples, dialogando de uma maneira tão*

*gostosa. Todos se entendiam e todos se comunicavam, falando de uma maneira acessível. Isso me fez pensar que também preciso dialogar com eles de forma mais clara e afetiva possível. [Júlia, 2008]*

O comentário de Júlia sobre os alunos que tomam iniciativa de interagirem entre si, em um processo de ensinar e aprender conteúdos matemáticos parece inserir-se no contexto de pesquisa de Colomina e Onrubia (2004), a respeito de situações de aprendizagem escolar, que têm como ponto de referência a *cooperação entre iguais*.

As autoras, ao tratarem da interação educacional entre alunos evidenciam uma das formas de interação que ocorre em sala de aula entre alunos, que denominam por “tutoria entre iguais” (Ibid., p.282). Nessa forma de interação, o aluno considerado especialista em um determinado conteúdo ensina outro ou outros sobre aquele assunto específico.

Os estudos apontam efeitos benéficos que pode significar para o aluno tutor o fato de ensinar e ajudar outros colegas. Esses efeitos podem ser explicados, porque o envolvimento e a responsabilidade em lidar com o(s) outro(s), “obrigam-no a ter o controle do conteúdo ou da tarefa a ensinar e, o tornam mais conscientes de suas próprias lacunas e de seus conhecimentos” quando precisa transmitir verbalmente a informação ao aluno tutorado (Ibid., p.285).

Isso ocorre porque durante a interação, o aluno tutor ao dar explicações elaboradas que incluem conteúdos e informação específica, precisa esclarecer, reorganizar e aprofundar os próprios conhecimentos. Segundo Colomina e Onrubia (Ibid., p.285), esses resultados observados “de interações entre alunos durante a resolução de problemas, tipicamente de conteúdos matemáticos”, tem desencadeado programas de tutorias entre iguais em relação à aprendizagem escolar, integrando alunos com dificuldades no processo de aprendizagem, de modo a assumirem o papel de tutores.

Nessa perspectiva, é possível visualizar a proposta feita por Júlia de *tentar envolver aqueles que possuem mais dificuldade com os números* sendo pensada em espaços de interação com base na *tutoria entre iguais* (Ibid.), ainda que a tutoria inicie pelo aluno voluntário, como Júlia diz ocorrer. E, em um segundo momento, num processo dinâmico e instigador, permitir que aqueles alunos inicialmente tutorados, possam desenvolver também o papel de tutores.

A professora Júlia também manifestou preocupação em *ficar mais atenta para criar estratégias para dialogar com seus alunos* em situações de ensino e, ainda, que seja *de forma mais clara e afetiva possível*. Como expressa, Júlia parece ter associado esta preocupação ao modo *simples e gostoso* da linguagem utilizada pelo grupo no AVA, apontando indicativos de que essas formas (clara e afetiva) podem despertar em seus alunos *o gosto* pelos conteúdos matemáticos.

É interessante materializar por meio da voz de Júlia a assertiva de Nóvoa (1992, p.26) ao revelar que “a formação está indissociavelmente ligada à ‘produção de sentidos’ sobre as vivências e sobre as experiências de vida”. Recordando o comentário de Júlia sobre si mesma, pontuamos três inferências suas que parecem ter nexos com os sentidos de diálogo e de afetividade atribuídos por ela à prática docente.

A primeira, quando diz ser *uma pessoa fácil de fazer amizades* e o gosto de sentir-se *verdadeira, sincera*. A segunda, ao referir-se a sua identidade de professora, revela que *procura conquistar seus alunos* tendo em vista o medo inicial de grande parcela dos alunos pela matemática. Por último, que busca *não ficar em cima de um palco querendo ser professora*, procura mostrar aos seus alunos que *pisa o mesmo chão que eles* e que, portanto, *não precisam temê-la*, acreditando que, *sendo assim*, só tem ganhado, porque se sente querida por eles.

A postura que Júlia manifesta ter nas relações interpessoais que estabelece como professora ou como pessoa em suas *experiências de vida* (citação de Nóvoa a que nos



referimos), parece influenciar no sentido da *interação dialógica e afetiva* que evidencia como importante em sala de aula.

Para ela, faz sentido aproximar-se dos alunos afetivamente para tentar promover a aprendizagem da matemática, pois também se sente motivada em aprender quando deste processo desenvolve-se relação de *amizade* (o que parece ter ocorrido durante o curso no AVA).

Assim, também faz sentido para ela, dialogar de forma mais clara e acessível para que seus alunos compreendam os conteúdos matemáticos pois, além de procurar falar como seus alunos em um mesmo nível hierárquico, também se importa em tornar claros os sentimentos que mobiliza durante um processo de aprendizagem (o que novamente parece ter ocorrido no AVA ao demonstrar *suas verdades e sinceridade*).

Sendo assim, é possível a interpretação de que o nexa que Júlia elabora com a sala de aula tem a ver com os reflexos da própria experiência formadora sobre si mesma. Daí a importância que Júlia atribui à interatividade dialógica. A esse respeito, Freitas (2005) menciona que a interação dialógica possibilita e manifesta diferentes modos de construção do conhecimento e se acompanhada de um trabalho pedagógico, transforma-se em uma ação e elaboração compartilhada.

Alro e Skovsmose (2006, p. 11) ao lidarem com diálogo e aprendizagem em educação matemática, orientam suas investigações na perspectiva de que “as qualidades da comunicação na sala de aula influenciam as qualidades da aprendizagem de matemática”. Para os autores, as qualidades de comunicação podem ser expressas em termos de relações interpessoais, o que influencia diretamente na facilitação da aprendizagem, como anunciam: “Aprender é uma experiência pessoal, mas ela ocorre em contextos sociais repletos de relações interpessoais” (Ibid., p. 12).

Para Alro e Skovsmose (Ibid.), algumas qualidades de comunicação podem ser explicadas em termos de *diálogo*. Assim, para eles, diálogo é uma conversação com certas *qualidades* e refere-se a certas propriedades de uma *interação*. Os autores apresentam o diálogo como o encontro entre pessoas, a fim de conversar sobre os acontecimentos, além de poder intervir em seu curso. Portanto, “dialogar é visto como algo existencial. Dialogar não pode existir sem amor (respeito) pelo mundo e pelas pessoas, e ele não pode existir em relações de dominação” (FREIRE apud ALRO e SKOVSMOSE, 2006, p. 14)

Júlia, ao apresentar o sentido de *dialogar de forma mais clara e afetiva possível* em seu contexto profissional, demonstra a percepção de que considera importante um diálogo que segue as trilhas da abordagem dialógica defendida por Alro e Skovsmose (Ibid.). Sob o ponto de vista de diversas pesquisas já realizadas, os autores anunciam mudanças que vem ocorrendo em muitas escolas nas aulas de matemática e que a metodologia tradicional tem sido ameaçada por abordagens temáticas e por trabalhos com projetos.

É diante dessas outras perspectivas metodológicas, que o *diálogo* a que se referem os autores se insere, pois os alunos envolvem-se em processos investigativos mais complexos e imprevisíveis. Para Alro e Skovsmose (2006), essas perspectivas abrem um novo espaço para a comunicação, no qual novas qualidades de diálogo podem surgir, na medida em que os alunos são convidados a participar de uma investigação sendo condutores e participando ativamente do processo de modo cooperativo.

Os autores focam três aspectos do diálogo que facilitam a compreensão do nexa com a aprendizagem, quais sejam: realizar uma investigação, correr riscos e promover a igualdade. O primeiro aspecto refere-se à ênfase de que um diálogo é uma *conversação de investigação*, em que se quer obter conhecimentos e novas experiências.

Assim, “o processo de diálogo incentiva as pessoas a compartilhar o desejo de investigar” (Ibid., p. 123). É explorar as perspectivas dos participantes como fonte de investigação e, ainda, para que o professor participe de um diálogo em sala de aula, ele não

pode ter respostas prontas e precisa ter curiosidade a respeito do que os alunos pensam sobre o assunto e estar disposto a considerar seus pensamentos.

O segundo aspecto intitulado *correr riscos*, de acordo com os autores, é uma forma de expressar a natureza imprevisível dos desdobramentos de um diálogo. Dialogar “é arriscado, na medida em que pode mexer com sentimentos ruins, bem como causar alegria” (Ibid., p. 130). Há, também, que se ter um clima de confiança mútua e estar atento, pois os alunos que parecem envolvidos demonstrando produtividade, podem, na verdade, estar perdidos.

E o terceiro aspecto *promover a igualdade*, refere-se a um tipo de relacionamento interpessoal que é essencial para o diálogo. Este aspecto parece ser revelado na prática educativa de Júlia, ao comentar sobre sua preocupação em mostrar aos alunos que *pisa o mesmo chão que eles*, além de buscar *conquistá-los* de modo a *aproximar-se* cada vez mais de seus alunos.

Portanto, voltando para compreensão mais ampla, abrangendo os três aspectos do diálogo com vistas à aprendizagem, os autores anunciam que um diálogo deve ser caracterizado como “um processo envolvendo atos de estabelecer contato, perceber, reconhecer, posicionar-se, pensar alto, reformular, desafiar e avaliar” (Ibid., p. 135). É um processo intencional de (re)significação.

Contudo, Alro e Skovsmose (Ibid.) considerando a complexidade das interações e das diversas nuances existentes no contexto de sala de aula, compreendem algumas dificuldades existentes em uma educação matemática baseada em diálogos investigativos, o que requer cautela e atenção para superar os desafios.

No entanto, para eles, abandonar o paradigma do exercício pautado em metodologias tradicionais para adotar os *cenários para uma investigação*<sup>9</sup> pode representar não somente qualidades de comunicação, mas também se constituir como instrumento para o desenvolvimento cognitivo e mudança de ambiente de aprendizagem.

Propostas metodológicas dessa natureza apontadas pelos autores remetem à concepção de *Educação Matemática crítica* defendida pelos próprios autores. Para eles, desenvolver atividades no âmbito da educação matemática crítica abrange mais do que dar ao aluno o entendimento de fração, função ou crescimento exponencial. “Preocupa-se com a maneira como a matemática em geral influencia nosso ambiente cultural, tecnológico e político e com as finalidades para as quais a competência matemática deve servir” (Ibid., p. 18).

Os autores defendem que, “se a aprendizagem [da matemática] deve apoiar o desenvolvimento da cidadania, então o diálogo deve ter um papel preponderante na sala de aula” (Ibid., p.142). É pensar em uma educação matemática com vistas à democracia e que, portanto, ensinar e aprender dialogicamente são ações que alunos e professores precisam experimentar em sala de aula.

Sendo assim, é possível inferir que a professora Júlia apresenta certas características profissionais e pessoais que poderão potencializar sua qualidade de comunicação em termos de ensino, caso a mesma busque colocar em prática algumas ações dialógicas por ela apresentadas em nível de percepção. Porém, chamamos atenção, diante da complexidade das interações dialógicas, evidenciadas pelos autores citados, que não é possível pensar em processos educativos dialógicos apenas por meio do senso comum.

Há que o professor, frente a essas estratégias metodológicas apresentadas para o ensino dos conteúdos matemáticos, aprofundar-se em referenciais teórico-metodológicos, apropriando-se de diversas experiências já realizadas nos contextos escolares, compreendendo as ações diferenciadas, os possíveis riscos e os objetivos de tais práticas, do mais amplo ao mais específico.

---

<sup>9</sup> Ambiente de aprendizagem que são, por natureza, abertos. Cenários podem substituir exercícios. Os alunos podem formular questões e planejar linhas de investigação de forma diversificada. A fala deixa de pertencer apenas ao professor e passa a poder ser dita também pelo aluno (ALRO e SKOVSMOSE, 2006, p. 55).

Dessa forma, entendemos que o professor poderá continuar avançando em sua formação docente, partindo para a ação de projetos dessa natureza, enfrentando os múltiplos desafios com vistas ao conhecimento profissional especializado a que se refere Imbernón (2006), a fim de proporcionar aos alunos melhor qualidade nas situações de ensino de matemática, além de uma educação mais abrangente ao indivíduo.

## CONCLUSÃO

Após discorrermos sobre algumas proposições no âmbito do ensino de ciências e de matemática, construídas por meio das inferências dos professores-alunos Wilson e Júlia, interessa-nos estabelecer algumas relações associativas entre a educação científica e matemática à luz dos referenciais teóricos adotados nesta investigação.

A relação mais imediata que compreendemos entre os estudos do ensino de ciências e do ensino de matemática, é que em ambos os casos, a formação de professores para o ensino nessas áreas específicas, vem evidenciando que não é mais possível pensar em situações de ensino, concebendo o aluno como um ser humano *apático, ahistórico e apolítico*. E que, por outro lado, não cabe mais ao professor ser *monopolista* nem, tampouco, *monologar* sobre o conteúdo estanque de ciências ou de matemática.

Diante de um cenário de complexidades, estabelecimentos de novas conexões e mudanças constantes a formação de professores de ciências e de matemática vem transformando-se na direção de uma outra visão de educação, que implica em favorecer o pensamento crítico, o desejo investigativo e a autonomia, de modo a abrir novos horizontes e a compreender o mundo e suas irreversibilidades e autoregulações. Além disso, implica também em incentivar a autonomia individual, a solidariedade e a lutar contra as desigualdades, pautadas na formação cidadã.

Partindo da compreensão desse novo cenário, também é possível inferir, ao relacionar as idéias de Carvalho e Gil-Pérez (2006) com as de Alro e Skovsmose (2006), que os autores trazem em suas propostas metodológicas a concepção de que há a necessidade de entender que o processo de aprender é complexo, e que, portanto, o aluno deve ser um sujeito co-responsável por suas aprendizagens, e que estas, somente se dão por meio das ações do próprio aluno sobre o objeto de estudo, sobre a realidade.

Entendemos, com os autores referidos, que tornar os alunos co-responsáveis por sua aprendizagem requer possibilitar-lhes o desenvolvimento de uma postura investigativa, indagativa, interativa diante dos contextos de aprendizagem, ou seja, tornar-se condutores da investigação. Instigá-los a conduzir uma pesquisa sobre o que querem aprender. E o querer aprender não é imposto, mas negociado. E neste processo de negociação o papel de professor é fundamental.

A negociação no contexto da aprendizagem se manifesta por meio do diálogo em que o professor, como dizem Carvalho e Gil-Pérez (2006), obriga-se a considerar as idéias e visão de mundo, destrezas e atitudes de seus alunos. Da mesma forma, Alro e Skovsmose (2006) preocupam-se com a postura do professor em explorar as expectativas dos participantes, num processo dialógico, de modo a incentivar a pessoa a compartilhar seu desejo de investigar, buscando uma atmosfera amigável.

Contudo, como nos alertam os autores, é desafiador desenvolver atitudes docentes dialógicas, as quais o professor não experimentara quando aluno, por isso o papel importante da formação continuada. Com isso, queremos dizer que os sujeitos investigados, ao estabelecerem nexos de *interação* e *diálogo* com situações de ensino ao refletirem sobre a experiência formadora vivida no AVA, manifestam indícios de que esse espaço formativo, por suas características definidoras e pela atmosfera construída pelo coletivo de professores, é passível de ser considerado um catalisador que incita e acelera posturas autônomas e interativamente dialógicas. Nesses termos, poderá beneficiar as práticas educativas e a

contínua formação de professores de ciências e matemática, simultaneamente, os alunos do interior da Amazônia.

Além disso, dar a oportunidade, em situações formativas, para que professores de ciências e matemática se aproximem dos recursos tecnológicos por meio do AVA poderá desenvolver aprendizagens no âmbito das tecnologias educacionais, que, com efeito, favorecerão as práticas educativas. Sendo assim, compreendemos que, quanto mais os professores de ciências e matemática da região amazônica inserirem-se em oportunidades de formação em que as tecnologias estejam em uso, quanto mais poderão vivenciar a interatividade que caracterizam as tecnologias digitais e provocar suas inclusões na sociedade da informação, “combatendo [de modo consciente] em favor da dignidade da prática docente” na região a que pertencem (FREIRE, p.66).

## Referências

- ALMEIDA, M. E. B. **Educação a distância na internet**: Abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. *Educação e Pesquisa*, v. 29, p.327-340, jul-dez. 2003.
- ALRO, H; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. (Coleção Tendências em Educação Matemática)
- CARVALHO, A. M. P; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. 8ª ed. São Paulo: Cortez, 2006. (Coleção Questões da Nossa Época; v.26)
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 4ª Ed. Ijuí: Ed. Unijuí. 2006. (Coleção educação em química)
- COLOMINA, R; ONRUBIA, J. Interação educacional e aprendizagem escolar: a interação entre alunos. In: COLL, Cezar, MARCHESI, Álvaro, PALÁCIOS Jesus e colaboradores (Org.). **Educação: Desenvolvimento Psicológico e Psicologia da Educação Escolar**. Tradução: Fátima Murad. 2. ed. v. 2. Porto Alegre: Artimed, 2004. p. 281-293.
- CONNELLY, F. M. CLANDININ, D. J. Relatos de Experiência e Investogacion Narrativa. In: LARROSA, J. (Org.) **Déjame que te cuente**: ensaios sobre narrativa e educación. Barcelona: Editorial Alertes, 1995.
- DEMO, P. **Pesquisa**: princípio científico e educativo. São Paulo: Cortez, 2001.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. 33 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Col. Leitura).
- FREITAS, M. T. A. Nos textos de Bakhtin e Vygotsky: um encontro possível. In: BRAIT, B. (org.). **Bakhtin, dialogismo e construção do sentido**. 2.ed. Campinas: Unicamp, 2005.
- IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. 6ª Ed. São Paulo: Cortez, 2006. (Coleção Questões da Nossa Época)
- JOSSO, M. C. **Experiências de vida e formação**. São Paulo: Cortez, 2004.
- LEFFA, V. J. **Uma ferramenta de autoria para o professor**: o que é e o que faz. *Letras de Hoje*, v. 41, p. 189-214, 2006.
- MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. 10ª ed. Campinas, SP: Papirus, 1997 (Coleção Práxis).
- MORAES, R. GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.
- MORIN, E. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 10 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.
- NÓVOA, A. (Org.) **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.
- PRIGOGINE, I. **O fim das certezas**: tempo, caos e as leis da natureza. São Paulo: UNESP, 1996.
- SANTOS, W; SCHNETZLER, R. P.; **Educação em Química**: Compromisso com a Cidadania. 2ª ed. Ijuí: ed. UNIJUÍ, 2000.
- VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo, Martins Fontes, 1991.