

- BACHELARD, G. *A formação do espírito científico: uma contribuição para a psicanálise do conhecimento*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- CARVALHO, A. M. P. de. Critérios estruturantes para o ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. de. (Org.). *Ensino de Ciências: unindo teoria e prática*. São Paulo: Pioneira Thomsom Learning, 2004. p. 1-17.
- CASTELLAR, S. M. V. Didática da Geografia (escolar): possibilidades para o ensino e a aprendizagem no Ensino Fundamental. Tese de Livre-Docência. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, FEUSP. São Paulo. 2010.
- MARTÍNEZ, M. Un lugar llamado escuela. In: MARTÍNEZ, M. & BUJONS, C. (Coord.). *Un lugar llamado escuela: en la sociedad de la información y de la diversidad*. Barcelona: Ariel, 2001. p. 12-85.
- RUÉ, J. *La acción docente en el centro y en el aula*. Madrid: Síntesis Educación, 2001. (DOE, 13).

MARCELO GIORDAN²
BELMAYR K. NERY³

Introdução

A formação continuada de professores na modalidade a distância, no Brasil, tem se mostrado uma opção atrativa para as instituições que oferecem programas formativos. Tanto instituições de ensino superior – públicas ou privadas – quanto instituições independentes da academia – como as secretarias estaduais de educação, escolas de formação autônomas – têm aderido indistintamente a essa modalidade. Isso se deve a alguns facilitadores, os quais, entendemos, coincidem com os estabelecidos para a Educação a Distância, EaD, em geral praticada nos outros setores da sociedade brasileira, a exemplo do empresarial. Dentre os principais podemos citar: o atendimento a um grande número de cursistas, a

1. Trabalho financiado com apoio do CNPq, Processo 306971/2011-9, Produtividade em Pesquisa para MG.
2. Professor Livre-Docente da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, FEUSP, em cursos de Licenciatura e Pós-Graduação em Educação e em Ensino de Ciências. Trabalha com temas relacionados às tecnologias digitais, à análise da interação discursiva em sala de aula e à divulgação científica. Entre outros projetos no âmbito da Fundação de Apoio à Faculdade de Educação, FAFE, coordenou o projeto “Teia do Saber”, em 2004 e 2007.
3. Graduada em Licenciatura em Química, pela Universidade Federal do Paraná, pós-graduada em Administração de Escolas e Metodologia de Ensino Básico, pela Faculdade de Administração e Economia do Estado do Paraná e Mestre em Educação nas Ciências, pela Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (Unijuí). Atualmente é doutoranda do Programa de Educação nas Ciências da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, FEUSP. Também integra a equipe do Projeto Redefor-Ciências, programa de formação continuada para professores da rede pública do Estado de São Paulo, desenvolvido por FEUSP e Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

não obrigatoriedade dos deslocamentos geográficos e a flexibilização dos horários de execução das atividades do curso. Outro fator, que por vezes os sobrepõe, soma-se aos citados: a boa relação custo-benefício, no que diz respeito ao cursista, à administração, ao suporte tecnopedagógico nos cursos a distância.

Essa tendência também se verifica na formação continuada dos professores, como mencionamos, e, por extensão, diretamente com os professores de Ciências, que veem seu desenvolvimento profissional institucionalizado migrar para o universo digital, muito por estar em pleno decurso uma política governamental de formação, em âmbitos federal e estadual, que faz uso das potencialidades gerenciais e pedagógicas das tecnologias de informação e comunicação. No âmbito federal, essa política de formação está se concretizando com ações de grande impacto, como a instalação de uma Secretaria de Educação a Distância, SEED, dentro do Ministério da Educação, dedicada especialmente às questões afeitas à modalidade. Igualmente, a implantação do sistema Universidade Aberta do Brasil, UAB (BRASIL, 2006), que é integrado e operacionalizado por universidades públicas e oferece cursos em nível superior para setores da população com dificuldade de acesso à formação universitária presencial. O público em geral é atendido, mas os professores que atuam na Educação Básica têm prioridade de formação, seguidos dos gestores e trabalhadores nesse segmento. O sistema UAB foi instituído com os propósitos de desenvolver a modalidade de educação a distância e de expandir e interiorizar a oferta de cursos e programas de educação superior no país.

De acordo com documento de apresentação do sistema UAB⁴, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Capes, até 2010 ele previa o estabelecimento de mil polos estrategicamente distribuídos no território nacional. Até 2013, ainda conforme o documento, o sistema ampliará sua rede de cooperação para alcançar a totalidade das instituições de nível superior e atender a 800 mil alunos/ano. As secretarias estaduais e municipais de educação também estão engajadas nessa modalidade de formação de professores,

4. Documento disponível em: <http://uab.capes.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=23>. Acesso em: 27 out. 2012.

pela via do UAB, oferecendo serviços e mesmo instalações físicas, já que muitos frequentadores desses cursos atuam nas suas redes de escolas.

Mesmo que apenas parte da formação seja oferecida no conjunto das profissões contempladas com as graduações pelo sistema UAB, é inegável a abrangência e a conseqüente expansão da formação dos professores na modalidade a distância, ainda que prioritariamente inicial. Por isso os desdobramentos dessas políticas, das suas ações e o seu impacto precisam ser pesquisados, em que pese o período de implantação ser ainda curto, cerca de cinco anos. Existem muitas iniciativas independentes do sistema UAB, em grupos de pesquisa acadêmica, nos outros sistemas educacionais, secretarias estaduais e municipais de educação, que estão voltadas à formação continuada dos professores dos seus quadros de pessoal, o que também corrobora a necessidade de pesquisas acerca da formação de professores na modalidade a distância.

No âmbito do estado de São Paulo, a criação da Escola de Formação de Professores, ligada à Secretaria de Educação, culminou com o estabelecimento do Programa Rede São Paulo de Formação Docente, Redefor, um conjunto de 16 cursos de especialização para o quadro do magistério oferecidos pelas universidades estaduais paulistas: USP, Unicamp e Unesp (São Paulo, 2010a).

No presente texto, apresentamos o Curso de Especialização em Ensino de Ciências (EEC-FEUSP-Redefor) em seus aspectos formativos, ou seja, como o curso foi desenvolvido e aplicado na formação continuada de professores de Ciências do Ensino Fundamental II, e também em seus desdobramentos em pesquisa, na direção de discutir alguns dos projetos de investigação em curso no Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química e Tecnologias Educativas, LAPEQ⁵.

O EEC-FEUSP-Redefor é um complexo sistema de atividades formado por diversos subsistemas que interagem entre si com o propósito de desenvolver o processo formativo do professor-cursista. Assim, uma teoria que explica

5. Para o Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química e Tecnologias Educativas, LAPEQ, acessar o endereço: <www.lapeq.fe.usp.br>.

sistemas em funcionamento nos parece apropriada para pesquisá-lo. A Teoria dos Sistemas de Atividade, TSA – desenvolvida por Yrjö Engeström (1999) –, e seus cinco princípios fundamentam teórica e metodologicamente nossas análises neste texto, que toma como constituintes do Curso⁶ cinco Sistemas de Atividade, SA: 1) SA Aprendizagem *On-line*, 2) SA Tutoria, 3) SA Autoria das Disciplinas, 4) SA Apoio Técnico e 5) SA Coordenação. As análises são feitas tendo como referência o SA Aprendizagem *On-line* em relação com os outros quatro SA juntamente com os cinco princípios da teoria.

Formação de professores de Ciências na modalidade a distância

Dois fatores têm contribuído para a disseminação de cursos de formação de professores na modalidade a distância: a alta demanda por esses profissionais para atuar na Educação Básica e a convergência digital que tem se incorporado à sociedade do século XXI de forma irreversível. As tecnologias digitais têm fornecido ferramentas específicas e inovadoras que apresentam potencial de expandir os programas de formação de professores na modalidade a distância e, nesse cenário, têm surgido um grande número de iniciativas. No entanto, a pesquisa acerca desses programas ainda é incipiente, conforme verificamos em revisão bibliográfica (NERY & GIORDAN, 2012).

A corrida para esta modalidade de formação pode trazer, como consequência, decréscimo na qualidade dos cursos, na forma de um aligeiramento das ações de planejamento e instalação pertinentes, tão importantes nos programas a distância em geral, mas especialmente quando se trata de formar professores. Contudo, essa modalidade não dispensa um projeto pedagógico adequado às necessidades formativas desses profissionais, que promova o desenvolvimento de conhecimentos próprios da atividade docente dentro e fora da sala de aula.

6. A palavra “Curso”, quando grafada com inicial maiúscula, refere-se ao EEC-FEUSP-RedeFor.

Ao analisar a EaD em meio digital, Almeida (2003), apresenta quatro focos, os quais, segundo a autora, estão diretamente relacionados à abordagem educacional nela implícita:

1. O material instrucional disponibilizado, cuja abordagem está centrada na informação fornecida por um tutorial ou livro eletrônico hipermediático. Essa abordagem se assemelha à autoinstrução e distribuição de materiais, chegando a dispensar a figura do professor;
2. O professor, considerado o centro do processo educacional, o que indica abordagem centrada na instrução fornecida pelo professor, que recebe distintas denominações de acordo com a proposta do curso;
3. O aluno, que aprende por si mesmo, em contato com os objetos disponibilizados no ambiente, realizando as atividades propostas a seu tempo e de seu espaço;
4. As relações que podem se estabelecer entre todos os participantes evidenciando um processo educacional colaborativo no qual todos se comunicam com todos e podem produzir conhecimento, como ocorre nas comunidades virtuais colaborativas. (ALMEIDA, 2003, p. 333)

Segundo a autora, em um mesmo curso a distância, conforme as características das atividades, é possível a alternância dos quatro focos elencados acima.

Em se tratando da formação de professores, podemos pensar analogamente, substituindo a palavra *professor* por *tutor* e a palavra *aluno* por *professor-cursista*. Desse modo, o foco central estará relacionado ao modelo de formação a distância adotado. A ressalva de Almeida também pode ser extrapolada para a formação de professores a distância, ou seja, os focos podem se alternar a depender do modelo formativo que se queira adotar.

No caso da formação do professor-cursista, os “objetos disponibilizados no ambiente” e as “atividades propostas” devem ter um caráter peculiar, que

promova de fato a formação de um professor. Atividades que o coloquem na situação de ensinar, de produzir ensino, preferencialmente para desenvolver sua criatividade e possibilitar o exercício da sua prática. Aos programas formativos para professores de Ciências, um elemento a mais precisa ser agregado: a possibilidade da prática de reflexão epistemológica sobre a construção do conhecimento científico para evitar a construção de imagens distorcidas de Ciências e a decorrente extensão aos alunos, conforme temos observado em sala de aula (KOSMINSKY & GIORDAN, 2002).

Para atender aos requisitos do modelo formativo escolhido, é imprescindível que os ambientes virtuais de aprendizagem, AVA, importantes instrumentos de execução dos programas a distância, sejam desenvolvidos com funções compatíveis.

Giordan (2011) discute alguns princípios de funcionamento dos AVA para a aprendizagem de Ciências, em particular de Química, sob a perspectiva teórica sociocultural. Adota as duas categorias teóricas, formas de organização do trabalho e formas de representação, com base em Vigotski (1991; 1993), para desenvolver seu argumento, e justifica sua posição.

[...] porque constituem os princípios da condição humana, [...], o trabalho e os meios semióticos são os vetores da gênese da espécie e são, portanto, as unidades de intervenção do ser humano no mundo. (GIORDAN 2011, p.54)

A partir de dois eixos, que traduzem as duas categorias teóricas, o “eixo da comunicação” e o “eixo da representação,” Giordan (op. cit., p. 54) descreve, em detalhes, os requisitos, ou, como também denomina, funcionalidades, que um AVA desenvolvido para ensinar Química deve conter. No eixo da comunicação, lista como requisitos as possibilidades de compartilhamento de informações e sincronismo deste, as variantes de interações – de um para um, de um para muitos e de muitos para muitos –, destacando a colaboração como uma forma de atuar que se deve priorizar e afirma que “qualquer AVA deve ter ferramentas

dedicadas a propor e resolver problemas” (p. 58). No eixo da representação, o autor assinala a evolução das formas de representar o mundo com as novas tecnologias e especialmente as novas possibilidades para a “visualização científica” (p. 61), no caso, objetos do conhecimento químico.

Porém, quais são os requisitos necessários a um AVA desenvolvido para um curso de formação de professores de Ciências?

Inferimos, com base na dialética entre aprendizagem e ensino, que os requisitos estabelecidos nos AVA desenvolvidos para a aprendizagem de Ciências podem ser transpostos aos AVA elaborados com o objetivo de ensinar Ciências, resguardadas algumas poucas especificidades. No entanto, reafirmamos a necessidade da opção por um modelo pedagógico, declarado no Projeto Pedagógico do curso, e seu alinhamento com os princípios formativos veiculados pelo AVA por meio das suas ferramentas. Um dos mais caros é o princípio da colaboração, explicitado pela atuação colaborativa antes mencionada, que, a nosso critério, possibilita e promove a construção coletiva de conhecimento em geral e, no caso de um curso de formação de professores, com certas características, também conhecimento específico de professor. Antes do princípio da colaboração, que potencializa o processo formativo de professores a distância, a interação, considerada nas suas variantes, também antes citada como requisito a ser privilegiado num AVA, é condição *sine qua non* para o seu desenrolar.

No LAPEQ, um curso de formação continuada para professores de Ciências na modalidade a distância tem sido pesquisado. É um programa formativo com algumas peculiaridades, tais como: na organização em parceria com o sistema gestor da Educação Básica, a ênfase recai sobre as questões relativas ao ensinar, o professor-cursista está a todo tempo em atividade – atividade de aprender *on-line*. A produção deste é qualificada e, por fim, é ambientado num AVA em que a interatividade é assegurada pelo uso das ferramentas da plataforma MOODLE (DOUGIAMAS & TAYLOR, 2009). As pesquisas sobre este programa giram em torno das potencialidades das tecnologias, especialmente as digitais, em promover aprendizagem e, portanto, desenvolvimento, na perspectiva teórica sociocultural.

O Curso “Especialização em Ensino de Ciências da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – Rede de Formação Docente” (ECC-FEUSP-Redefor)

Redefor é a sigla de Rede de Formação Docente, um dos diversos programas que fazem parte da Rede do Saber da Escola de Formação da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEE-SP). É resultado de uma parceria entre a SEE-SP, USP, Unicamp e Unesp para oferecer cursos de pós-graduação em nível de especialização aos professores da rede pública estadual. São 16 cursos, 13 nas disciplinas de tradição curricular na educação básica e 3 cursos de gestão escolar. Os cursos são oferecidos na modalidade a distância e contam com atividades presenciais. Foram previstas duas ofertas, uma em 2010/2011 e outra em 2011/2012. A primeira contou com 50 mil pré-inscritos, que foram selecionados de acordo com critérios estabelecidos pela SEE-SP, restando 10 mil inscritos que fizeram suas matrículas nas universidades. Na segunda foram oferecidas 20 mil vagas, distribuídas entre as três universidades.

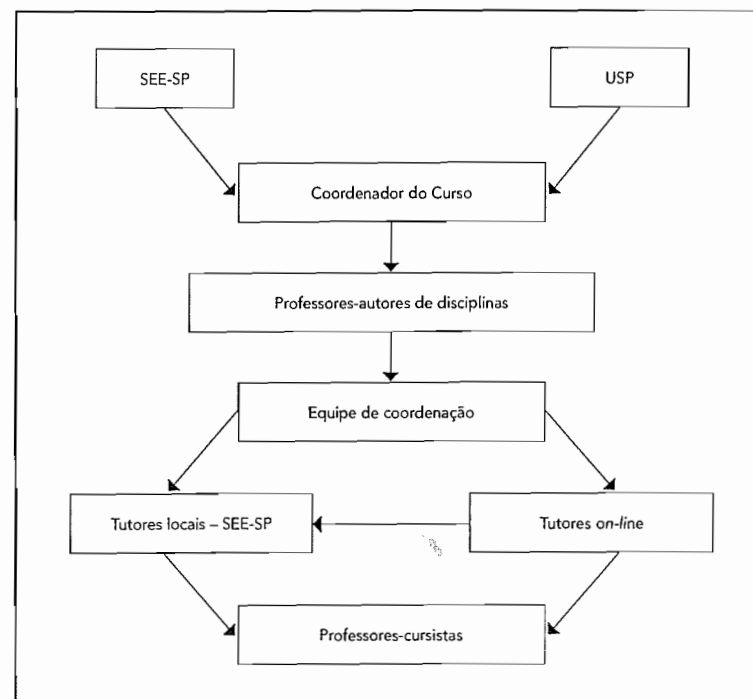
A primeira oferta do programa iniciou-se em 4/10/2010 e encerrou-se em 29/08/2011; a segunda iniciou-se em 26/09/2011 e encerrou-se em 16/12/2012.

Cada curso teve 360 horas de carga horária, que é composta de 40 horas de atividades presenciais e 320 horas a distância, além de 2 provas presenciais com duração de 2 horas cada e elaboração de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), orientado também a distância. As 40 horas de atividades presenciais foram divididas em oito Encontros Presenciais (EP) nas escolas, com duração de 3 horas cada, e quatro Encontros Presenciais nas Diretorias de Ensino da SEE-SP (DE), com duração de 4 horas cada.

De maneira geral, os cursos foram compostos por 4 módulos com 2 disciplinas oferecidas concomitantemente em cada um. O conteúdo programático dos cursos foi decidido no âmbito da Coordenação de cada curso, seguindo o Currículo Oficial do estado de São Paulo. Porém, o sistema de avaliação foi estabelecido, seguindo legislação específica, pela SEE-SP em acordo com as instituições de ensino superior (IES) e em linhas gerais é comum a todos os cursos.

O EEC-FEUSP-Redefor seguiu a rede de formação ilustrada no Quadro 1.

Quadro 1 – Organograma do Curso de EEC-FEUSP-Redefor



Fonte: EEC-FEUSP-Redefor (São Paulo, 2010a).

Os professores-cursistas foram distribuídos em grupos formados por 25 professores de Ciências efetivos do quadro de magistério da SEE-SP. Cada grupo tem seu respectivo tutor e para cada 15 grupos há um tutor de acompanhamento, que tem a função geral de supervisionar e apoiar a tutoria. Os tutores de acompanhamento exercem funções específicas como encaminhar e resolver, juntamente com os tutores, problemas de ordem pedagógica dos professores-cursistas, apoiar os tutores iniciantes, realizar a formação dos tutores a cada módulo que se inicia, elaborar relatórios, fazer a interlocução com os professores-autores das disciplinas do Curso, no que diz respeito à adequação das ferramentas da plataforma às tarefas solicitadas aos professores-cursistas.

Os professores-autores das disciplinas do Curso são doutores, alguns em especialidades relacionadas à sua disciplina de autoria, outros em Educação. Todos eles desenvolvem pesquisas com temas do Ensino de Ciências e têm experiência na formação inicial e continuada de professores de Ciências. Eles são os responsáveis pela elaboração das ementas, conteúdos e atividades das disciplinas. Além disso, também assessoram os tutores em questões específicas sobre a proposta e oferecimento da disciplina.

Os tutores eram na maioria mestres ao serem contratados e com experiência anterior na utilização de ambientes virtuais e na formação continuada de professores. No Curso, os tutores assumem relevante importância, pois exercem papel semelhante ao do professor em uma sala de aula presencial. Sobre o papel desses profissionais da educação, uma diferença importante é que as atividades de ensino não são planejadas por eles, mas, sim, pelo professor-autor, assim como todo o material de apoio aos professores-cursistas e os critérios para sua avaliação. Essa diferença limita a autonomia do tutor que deve interagir estreitamente com os professores-autores e com os Tutores de Acompanhamento para desenvolver seu trabalho de orientação junto aos professores-cursistas.

Nesse sentido, tem sido fundamental desenvolver um processo de formação de tutores a cada início de módulo do Curso. São duas as abordagens para essa formação. Na primeira, são discutidos aspectos específicos das disciplinas, como objetivos gerais e específicos, conceitos centrais das áreas de conhecimento, atividades propostas, critérios para avaliação, fontes complementares de informação etc. A segunda abordagem refere-se ao processo de mediação pedagógica em ambientes virtuais, como características e modalidades de interação *on-line*, usos de ferramentas digitais no ensino a distância, além de importantes discussões sobre autonomia e funções do tutor. Esses encontros de formação têm sido registrados e se constituem em importante fonte de dados para estudos sobre a construção da identidade do tutor, tema de pesquisa urgente para compreendermos os potenciais e limitações desse profissional no novo cenário da educação.

A Equipe de Apoio Técnico do EEC-FEUSP-Redefor forneceu apoio em duas frentes: suporte técnico e *design* instrucional. O suporte técnico cuidou

de viabilizar tecnicamente as solicitações da Coordenação do Curso no que se refere à gestão de dados e ferramentas disponíveis aos professores-cursistas e tutores. Já o *design* instrucional teve a função de transpor o material produzido pelos professores-autores no ambiente virtual. O curso contou também com “*help desk*” que funciona de segunda a sábado por *e-mail*, telefone, *skype*, *twitter* ou via *chat*.

Além da Equipe de Apoio Técnico, EAT, há uma Equipe de Coordenação, formada pelo Coordenador, pelos Tutores de Acompanhamento, dois integrantes responsáveis por acompanhar as atividades do Estudo Dirigido de Iniciação à Sequência Didática e do Estudo Dirigido de Iniciação ao TCC. Também compôs a Equipe da Coordenação um profissional responsável por fazer o contato com os profissionais de Apoio Técnico para a implantação daquele material e reportar a estes, quando identificados, os possíveis problemas de ordem técnica surgidos no AVA. Há também um tutor responsável por acompanhar os encontros presenciais nas escolas e nas Diretorias de Ensino.

Reuniões semanais com todos os membros da equipe (tutores de acompanhamento, especialistas) ocorreram ordinariamente, para tratar de assuntos específicos das atividades e também gerais do curso. Essas reuniões foram conduzidas pelo Coordenador do Curso e trataram, numa parte, de questões específicas do dia a dia do curso, pedagógicas e administrativas; em outra parte, foram abordadas questões relativas à agenda de pesquisas e apresentações de seminários sobre o programa.

O Projeto Pedagógico e o AVA do EEC-FEUSP-Redefor

O EEC-FEUSP-Redefor realiza-se na plataforma MOODLE, como mencionado, com todas as ferramentas próprias disponibilizadas. Ela foi customizada para atender as necessidades específicas de forma, aparência e, principalmente, as demandadas pelo processo formativo que o Curso intencionava promover. O professor-cursista, depois de fazer seu *login*, tem à sua disposição, no AVA, o Manual do Cursista, o Regulamento do Curso e tudo o mais que necessita para acompanhá-lo.

Conforme o Projeto Pedagógico do EEC-FEUSP-Redefor, o Curso atende, do ponto de vista da organização curricular, a orientação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, na Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, contempladas nos temas abordados nas disciplinas: Ambiente e Sociedade, Epistemologia, Ser Humano e Saúde, Tecnologia, Universo, Terra e Vida. Atende, ainda, à matriz curricular vigente no estado de São Paulo.

Dois grandes vertentes compõem o Curso: uma formativa e outra didática. As duas vertentes são articuladas e subjacentes ao tema, que, por sua vez, está permeado de conceitos estruturadores da disciplina, aula ou módulo. Na vertente formativa, o objetivo é levantar pontos de consenso sobre determinados temas necessários à formação do professor. A vertente formativa é representada por resultados de pesquisas já consolidados na área de Ensino de Ciências. Tem, portanto, caráter híbrido e é composta por quatro eixos: I) Epistemologia do aluno; II) Atividades de ensino; III) Epistemologia da Ciência e IV) Atividades de pesquisa na internet.

O Eixo formativo I considera elementos teóricos, metodológicos, práticos sobre como pensa, fala e age o aluno em situações nas quais prevalecem os conceitos estruturadores de determinada aula. Em outras palavras, considera como o aluno conhece, aprende. O Eixo II considera elementos teóricos, metodológicos e práticos sobre como organizar situações de ensino que envolvem o tema e os conceitos estruturadores de determinada aula, isto é, considera como é preciso ensinar. O Eixo III considera elementos teóricos, metodológicos e práticos sobre como se concebe cientificamente um determinado fenômeno/ideia a partir dos conceitos estruturadores das áreas de conhecimento. O Eixo IV considera o processo de pesquisa do professor-cursista – em especial na internet – em fontes confiáveis de informação e sobre temas de pesquisa em Ensino de Ciências, que contribuam para sua formação geral.

A vertente didática é igualmente formada por quatro eixos: leitura, interação, produção escrita e pesquisa na internet. Devem ser reconhecidos como meios para organizar as situações de trabalho dos alunos em sala de aula. Nesse sentido, podem ser associadas ao Eixo II da vertente formativa – Atividades de Ensino –, mas o Projeto recomenda ir, além disso, no sentido de configurar ati-

vidades de produção de conhecimento do professor-cursista. O último elemento da vertente didática – pesquisa na internet – diferencia-se daquele de mesmo nome da vertente formativa por apresentar aos professores-cursistas fontes de informação confiáveis para o desenvolvimento de atividades de ensino, como animações, simulações, vídeos etc.

O Projeto Pedagógico propõe um encaminhamento de atividades durante as dez semanas nas quais se estende uma disciplina. Na primeira semana sugere a introdução ao programa da disciplina e estabelecimento da rotina de trabalho do professor-cursista, no sentido de subsidiar a sua organização ao longo das próximas nove semanas. Na última semana, recomenda uma retomada/síntese com o propósito de apresentar problemas/questões de interesse para a formação de professores, para a organização do ensino, para os processos de aprendizagem e, por último, para a pesquisa na área (com vistas ao TCC).

O Projeto Pedagógico apresenta a relação das disciplinas, informações, ementas, objetivos, instrumentos de avaliação e bibliografia básica:

O sistema de avaliação do EEC-FEUSP-Redefor está baseado na proposição do Programa para o conjunto de todos os cursos. Está presente nas atividades no AVA, na produção de Sequências Didáticas, nas provas presenciais e no TCC, além de prescrever 85% de presença nas atividades presenciais.

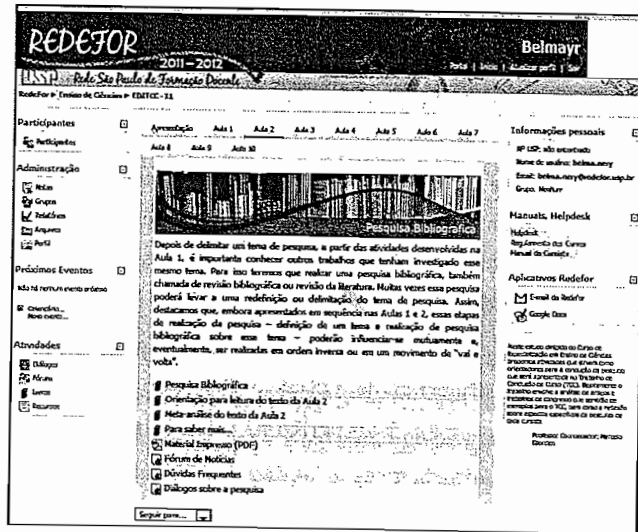
O valor percentual das atividades no sistema de avaliação está assim distribuído:

- atividades a distância – 30% do total da nota;
- prova presencial – 40 % do total da nota;
- produção de Sequência Didática – 20% do total da nota;
- participação – 10% da nota.

Além das oito disciplinas, outros oito ambientes configuram o Curso, porém, não são considerados propriamente disciplinas, no contexto do EEC-FEUSP-Redefor, mas na plataforma MOODLE são concebidos como tais. São eles: o Estudo Dirigido de Iniciação ao Trabalho de Conclusão de Curso – EDITCC (Figura 1), o Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, o Estudo Dirigido de Iniciação à Sequência Didática – EDISD, o ambiente de Sequência Didática – SD, a Formação de Tutores

Locais – FTL, os Tutores do Ensino de Ciências – TEC, o Ensino de Ciências – LAPEQ, ECLAPEQ, e os Encontros Presenciais – EP.

Figura 1 – Tela de página do Estudo Dirigido de Iniciação ao Trabalho de Conclusão de Curso



Fonte: AVA do EEC-FEUSP-Redefor

Os ambientes EDISD, SD, EDITCC e TCC foram criados para organizar a produção escrita dos professores-cursistas em duas fases importantes do Curso. A primeira delas perpassa os quatro módulos e se refere à elaboração de Sequências Didáticas, segundo os princípios do Modelo Topológico de Ensino (GIORDAN, 2008). Já o TCC, como parte complementar e necessária de um curso de Especialização, é disponibilizado após a conclusão do módulo IV. Ambos os ambientes estão associados aos seus estudos dirigidos, cujo objetivo é subsidiar o professor-cursista, em um formato de autoestudo, com elementos teóricos, metodológicos e práticos sobre a elaboração de SD e TCC.

Para a produção das quatro Sequências Didáticas, uma em cada módulo, foi construído um ambiente específico, Ambiente Sequência Didática, com espaços

para os posts dos professores a cada etapa de elaboração da SD e para comentários dos tutores, feitos com base na sua avaliação seguindo um instrumento de avaliação especialmente elaborado para este fim (GUIMARÃES & GIORDAN, 2012). Já o ambiente EDISD tem função orientadora na compreensão da fundamentação teórica que envolve a atividade de elaboração de SD. Este estudo dirigido envolve a análise de trabalhos de pesquisa, artigos, de algumas SD produzidas em outros contextos e a elaboração de SD pelos professores-cursistas, nas suas etapas. Nele são divulgadas as informações gerais, datas e estão localizados os espaços de elaboração da atividade SD. Há espaço para discussão das SD, à medida que vão sendo produzidas, com a intenção de promover a articulação entre a teoria desenvolvida nas disciplinas e a atividade prática na docência dos professores-cursistas.

O TCC no EEC-FEUSP-Redefor segue os princípios de conteúdo e forma de artigo científico. Nesse sentido, o EDITCC tem como objetivo instrumentalizar os professores-cursistas para a condução da pesquisa e elaboração de um texto nesse formato. Basicamente, esse estudo dirigido envolve a análise de artigos e trabalhos de congresso que podem funcionar como exemplos para o TCC, bem como a reflexão sobre aspectos específicos da pesquisa de cada professor-cursista. Ainda, busca atrair a atenção dos professores-cursistas para aspectos de metodologia de pesquisa envolvidos nos instrumentos de obtenção e registro de dados (enquetes, questionários, gravações, entrevistas, produção dos alunos), orientar as análises para que abordem organização do ensino, aprendizagem dos alunos e se relacionem às disciplinas do Curso (MASSI & GIORDAN, 2012).

No ambiente TCC são realizados os Trabalhos de Conclusão de Curso, com espaços para a postagem dos Projetos de Pesquisa e do próprio TCC, em versões que vão sendo revisadas pelos tutores-orientadores, até a final. A comunicação entre professor-cursista e tutor-orientador acontece pela ferramenta denominada Diálogos sobre a Pesquisa. Há ainda, nesse ambiente, um Fórum de Discussão do TCC e um Fórum de Notícias. Ressaltamos que também as ferramentas utilizadas no EDITCC e no TCC asseguram interatividade no AVA do EEC-FEUSP-Redefor.

Formação de Tutores Locais, outro ambiente, se destina a um aprofundamento das questões relacionadas à elaboração e aplicação da SD, abordando tó-

picos que possam ser discutidos coletivamente nos Encontros Presenciais, sob a orientação do professor coordenador de oficina pedagógica, PCOP, profissional que atua nas Diretorias de Ensino da SEE-SP, que também é professor-cursista. A ideia é promover uma fecunda articulação entre as atividades presenciais programadas para o curso e a distância, tendo como mediador o PCOP.

O ambiente Tutores do Ensino de Ciências é restrito à coordenação, aos autores das disciplinas e aos tutores do EEC-FEUSP-Redefor. Nele são postados arquivos, mensagens e outros materiais de interesse do Curso. Os fóruns desse ambiente discutem questões de interesse comum dos usuários autorizados a frequentá-lo. É o espaço de interlocução entre tutores, professores-autores e equipe de coordenação, no qual existem muitos registros e dados importantes para se compreender a dinâmica do processo de oferecimento de um curso a distância.

O ECLAPEQ é um ambiente de acesso restrito à equipe de coordenação, coordenador, tutores de acompanhamento e tutores de SD, TCC e EP. Nele, são armazenadas informações em arquivos que abrigam, por exemplo, o conteúdo dos seminários da pesquisa sobre o Curso, documentos de interesse comum dos integrantes dessa equipe, como os relatórios elaborados pelos tutores, as enquetes a serem respondidas pelos professores-cursistas, as sequências didáticas produzidas.

O ambiente Encontros Presenciais destina-se ao acompanhamento das presenças e ausências aos EP, por parte do professor-cursista. É um ambiente gerenciado pelo setor de Apoio Técnico-Pedagógico da Universidade de São Paulo, ATP-USP.

Cada um desses ambientes tem as características básicas de um Ambiente Virtual de Aprendizagem, ou seja, é orientado pelos dois princípios de organização do trabalho e representação do conhecimento. Em cada um deles, há também uma comunidade específica, ora formada por professores-cursistas e tutores, ora pela coordenação, tutores e professores-autores, ou ainda outras combinações desses sujeitos. Portanto, em cada ambiente desenvolvem-se atividades estruturadas para atender o motivo principal de um curso de formação continuada de professores, qual seja, promover o desenvolvimento de conhecimentos teóricos, metodológicos e práticos do professor-cursista no sentido de transformar crítica e refletidamente sua forma de ensinar.

Há aqui uma aproximação estreita entre a concepção de organização do EEC-FEUSP-Redefor e o conceito de atividade na teoria sociocultural, na medida em que concebemos a atividade de ensino como sendo mediada por ferramentas culturais utilizadas pelos sujeitos para atingir o motivo dessa atividade. Mais ainda, identificamos a formação de comunidades com regras de funcionamento e distribuição de tarefas entre seus integrantes. Nesse sentido, é importante considerarmos a contribuição desses conceitos para analisarmos as várias fases e processos que constituem um curso a distância.

Os Sistemas de Atividade e o EEC-FEUSP-Redefor

Como visto, o EEC-FEUSP-Redefor é colocado em prática em um ambiente virtual de aprendizagem, AVA, configurado a partir de um Projeto Pedagógico e com a participação de um conjunto de pessoas em atividade nos seus setores, exercendo suas funções, mediadas por artefatos mediacionais. Porém, elas não atuam isoladamente; suas ações dependem de várias pessoas que, para realizá-las, precisam interagir com elas.

De acordo com a Teoria dos Sistemas de Atividade, TSA, (ENGSTRÖM & MIETTINEN & PUNAMAKI, 1999) a atividade é formação coletiva, sistêmica, com uma estrutura mediacional complexa. Engeström representa a tal estrutura com um triângulo expandido a partir do triângulo mediacional básico (LEONTIEV, 1988).

Segundo Daniels (2003), o triângulo mediacional básico foi expandido por Engeström na intenção de “possibilitar um exame dos sistemas de atividade no nível macro do coletivo e da comunidade, em preferência a um nível micro de concentração no ator ou agente individual operando com ferramentas” (p. 118).

Uma característica importante desse modelo teórico é o fato de os Sistemas de Atividades (SA) interagirem e formarem redes. Este é um princípio fundamental para interpretarmos processos que envolvem esferas distintas de produção humana ou a participação de grupos sociais diversificados, como aqueles deflagrados em ambientes virtuais de aprendizagem para fins de formação de professores.

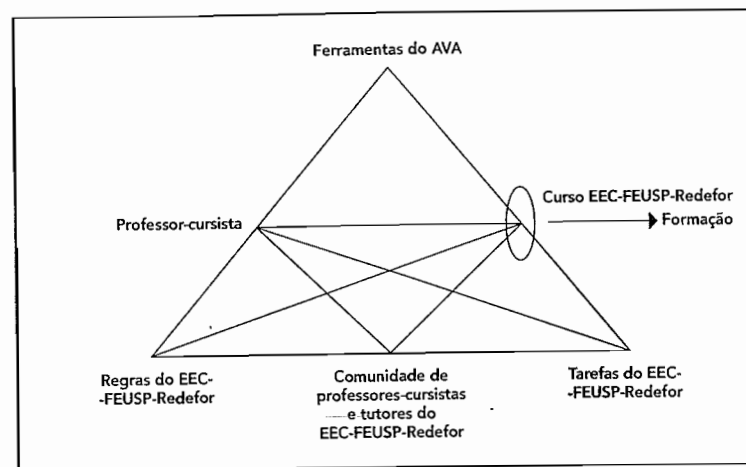
Na interpretação dos sistemas de atividade, SA, conforme a Teoria dos Sistemas de Atividade, TSA, os sujeitos compartilham objetos em uma comunidade da qual participam. Esses objetos podem ser propósitos ou motivos que mobilizam a comunidade na resolução de problemas, ou seja, na execução da atividade. Além disso, a comunidade compartilha um conjunto de ferramentas culturais que são os meios mediacionais necessários à interação entre os sujeitos e deles com o mundo material em seu entorno. Dentre as ferramentas culturais, incluímos os sentidos e significados estabilizados ou não no sujeito e na sua esfera de produção apoiados no conceito de ação mediada (WERTSCH, 1998).

No EEC-FEUSP-Redefor, a partir de seu organograma (Figura 1), é possível observar a configuração de uma rede de SA. Como prescreve a TSA, há inúmeros SA, que constituem processos complexos de atividade humana, em um curso com as características do EEC-FEUSP-Redefor. Quando da implantação desse Curso, um primeiro SA envolveu as direções da SEE-SP e das universidades que foram responsáveis pelo desenho institucional do programa Redefor. Além desse, existem outros tantos SA, de domínio da SEE-SP, que lidam com a infraestrutura de informação sobre os professores-cursistas, com a organização dos EP, entre outras atividades. No âmbito da interface com as universidades, um sistema hierarquicamente superior é formado pelos Coordenadores Gerais do programa que definem calendários e bases comuns para a realização dos cursos de especialização. Internamente ao EEC-FEUSP-Redefor, identificamos cinco principais sistemas de atividades, considerados nas fases de produção e execução do curso, a saber: Aprendizagem *On-line*, Tutoria *On-line*, Autoria das Disciplinas, Apoio Técnico e Coordenação. O SA Aprendizagem *On-line* está representado na Figura 2, a seguir.

Este SA tem como sujeito o professor-cursista que aprende por meio das ferramentas mediacionais do AVA e que tem como objeto da sua atividade o Curso. Os sujeitos deste SA estão subordinados às regras do curso, inscritas no Regulamento do Curso, no Manual do Cursista, Sistema de Avaliação, no Projeto Pedagógico, nos documentos referentes ao Curso expedidos pela SEE-SP e, também, por regras mais ou menos explícitas acordadas com o tutor. A comunidade, neste SA, é formada pelos professores-cursistas e tutores. Os sujeitos

deste SA participam da divisão do trabalho cumprindo as tarefas que lhes são solicitadas, como, por exemplo, as produções no AVA, a elaboração de SD, do TCC, as participações nos Encontros Presenciais.

Figura 2 – Triângulo representativo do SA Aprendizagem *On-line*



Fonte: Autores, a partir de Engeström, 1999.

Poderíamos representar e detalhar os elementos dos cinco SA constituintes do EEC-FEUSP-Redefor, porém optamos por fazê-lo somente para o primeiro deles, que é o mais representativo de um curso de formação de professores a distância, o SD Aprendizagem *On-line*. Dentre os cinco, cada SA tem seu objeto particular, mas eles compartilham um objeto comum que, do ponto de vista deste texto, é a aprendizagem do professor-cursista, ou seja, promover o desenvolvimento de conhecimentos teóricos, metodológicos e práticos do professor-cursista no sentido de transformar crítica e refletidamente sua forma de ensinar.

Daniels (2003) apresenta um resumo da TSA, sugerido por Engeström, com a ajuda de cinco princípios, os quais representam um manifesto do estado da teoria atualmente e que são minuciosamente expostos (p. 123-125). O primeiro princípio preceitua que a unidade primária de análise “é um sistema de atividade coletivo, mediado por artefato e orientado para o objeto, visto em suas

relações de rede com outros sistemas.” O segundo é o princípio da multivocalidade, ou seja, um sistema de atividade é sempre uma comunidade de múltiplos pontos de vista, tradições e interesses. A historicidade é o terceiro princípio. O quarto princípio é representado pelo papel central das contradições como fontes de mudança e desenvolvimento. E o quinto princípio “proclama a possibilidade de transformações expansivas nos sistemas de atividade.”

Reconhecemos nos princípios da TSA uma possibilidade teórica, mas também metodológica de análise para o SA Aprendizagem *On-line*, identificado como principal no quadro constitutivo do Curso.

Assim, de acordo com o primeiro princípio, o SA Aprendizagem *On-line* não pode ser analisado isoladamente; deve ser visto em sua rede de relações, com outros SA, que, ressalte-se, podem não ser necessariamente os outros quatro escolhidos, Tutoria *On-line*, Autoria das Disciplinas, Apoio Técnico e Coordenação. Poderiam ser outros, dentre os tantos SA possíveis constituintes do Curso. De fato, a atividade de aprendizagem do professor-cursista não se realiza sem as atividades do tutor, sem as atividades de autoria das disciplinas, sem as atividades de apoio técnico e sem as atividades de coordenação do curso. Essas atividades se constituem em meio aos seus motivos laterais para atender prioritariamente as necessidades do professor-cursista no sentido de fazê-lo atingir o objeto principal do Curso. Operacionalmente, a relação entre os SA se estabelece, via de regra, por meio das ferramentas veiculadas nos AVA, que materializam as atividades de cada sistema. Há ainda outros importantes vínculos entre os SA por meio da divisão de trabalho e das regras de funcionamento de cada SA.

A atividade de tutoria assemelha-se à de um professor na sala de aula presencial. Assim, a relação pedagógica entre professor-cursista e tutor também é semelhante à relação pedagógica entre professor e aluno na sala de aula presencial. Porém, a relação pedagógica entre tutor e professor-cursista no AVA do Curso adquire outras características, pois não há sincronicidade dos sujeitos em comunicação⁷; esta

7. Por regra estabelecida no projeto geral do Redefor (São Paulo, 2010a), não é permitido uso de ferramentas de comunicação síncrona nos AVA.

é realizada predominantemente por meio da escrita. Assim, para que se estabeleça de fato uma relação pedagógica entre tutor e professor-cursista, o SA Apoio Técnico, na parte do *design* instrucional, tem de implementar as estratégias metodológicas traçadas pelos autores das disciplinas por meio das ferramentas adequadas para tal. Igualmente, compete ao suporte técnico colocá-las em funcionamento no AVA. O SA Coordenação, na pessoa do coordenador, sujeito deste SA, autoriza e coordena o fluxo das ações entre o apoio técnico, a tutoria e a autoria das disciplinas.

Devemos considerar, ainda, o fato de o tutor não ser o autor das disciplinas, no sentido de não ter participado da elaboração de suas ementas e também das atividades de ensino que constituem o programa de cada uma delas. O tutor joga o papel de executor das ações subjacentes ao SA de Tutoria *On-line*. No caminho entre a proposição e a execução, o SA Coordenação joga o papel de mediador de modo que sirva de referência para os sistemas de Autoria e Tutoria *On-line*, tanto na consecução das ações como na resolução dos conflitos inerentes às relações entre ambos.

Aos autores das disciplinas, ainda que entreguem previamente as ementas das disciplinas, planejem as aulas de acordo com o Projeto Pedagógico também previamente, ou seja, antes do início do módulo em que tem lugar sua disciplina, pode ser solicitado procederem a modificações no andamento das aulas para atender demandas pedagógicas inesperadas, muito comuns quando se trabalha durante um período letivo na sala de aula presencial. Essas demandas podem ser relacionadas aos conteúdos curriculares das disciplinas, assim como a questões metodológicas e serem provenientes dos tutores, dos próprios autores das disciplinas, ou até mesmo da coordenação. Da mesma forma, as solicitações são levadas ao apoio técnico, cabendo ao coordenador colocá-las no fluxo das ações e autorizá-las. Do ponto de vista do apoio técnico, as demandas a ele solicitadas têm de ser expostas objetivamente e serem factíveis em termos das funcionalidades das tecnologias digitais. Já a coordenação, na sua atividade, se não autorizar as ações dos outros sujeitos nos outros SA e não organizá-las em fluxo, acarretará consequências ao SA Aprendizagem *On-line*, o que desvirtuará o processo formativo. Contudo, não será

somente o SA Coordenação, ao não exercer suas funções, que desvirtuará o processo qualitativamente, mas todos os outros três, cada um com sua parcela nas consequências. Fato este que não exime o sujeito do SA Aprendizagem *On-line*, o professor-cursista, do seu próprio compromisso em atingir o objeto, apropriar-se dos conhecimentos veiculados pelo Curso.

Se analisarmos o EEC-FEUSP-Redefor sob a ótica dos cinco SA escolhidos, identificamos prontamente o segundo princípio da TSA, o da multivocalidade. As diferentes vozes que povoam esses cinco SA são expressas nos interesses do apoio técnico, da autoria das disciplinas, da coordenação e da tutoria. Agora, ao analisarmos os SA constituintes do EEC-FEUSP-Redefor, do ponto de vista do SA Aprendizagem *On-line*, como vimos fazendo, levantamos as questões: quais vozes povoam o SA Aprendizagem *On-line*? Quais vozes povoam o sujeito desse SA? Para respondê-las, lançamos mão do conceito bakhtiniano (BAKHTIN, 2003), circunscrito ao Curso, porém, mesmo assim, é impossível qualificá-las de todo, pois os sujeitos são constituídos pela sua história e o próprio SA é o conjunto da história dos seus artefatos mediacionais e das suas regras. Na tentativa de pontuar algumas das vozes que povoam os sujeitos desse SA, citamos primeiramente o conteúdo das disciplinas do Curso, que tem natureza híbrida, tratam da ciência de referência, Biologia, Física e Química, como também da didática do seu ensino. Os manuais/tutoriais de orientação ao professor-cursista também constituem vozes a povoá-lo na atividade. A interlocução ocorrida nas orientações da tutoria igualmente constitui voz que povoa os professores-cursistas. Além dessas vozes, digamos, internas ao Curso, outras, externas, povoam o sujeito do SA Aprendizagem *On-line*: o livro didático, por sua tradição de uso em sala de aula e de estudo do professor e, mais recentemente, o material didático distribuído pela SEE-SP, que explicita as políticas de currículo adotadas pelo estado de São Paulo. A própria história da formação profissional dos professores-cursistas constitui uma importante voz a povoar o sujeito em sua atividade nesse SA.

O terceiro princípio, historicidade, para o SA Aprendizagem *On-line* circunscrito ao EEC-FEUSP-Redefor, só pode ser entendido no período de cons-

tituição e de transformação do SA Aprendizagem *On-line* em âmbito geral, ou seja, em contraste com a história das ideias e teorias de aprendizagem/formação de professores de Ciências não apenas na modalidade a distância, mas também na presencial. A inerência desse princípio à constituição do SA Aprendizagem *On-line* muitas vezes é ignorada por sua comunidade, na medida em que há uma forte tensão entre o que tem se estabelecido como referência no Ensino de Ciências e no Ensino a Distância com as necessidades iminentes dessa comunidade, que emergem dos problemas ditos concretos e presentes nas salas de aulas dos professores-cursistas. Sem dúvida, há aqui um grande número de importantes questões de pesquisa para essas áreas de conhecimento.

O quarto princípio é o do papel central das contradições como fontes de mudanças e de desenvolvimento. Lembrando com Engeström (1999) que contradições não são o mesmo que problemas ou conflitos, no SA Aprendizagem *On-line* do EEC-FEUSP-Redefor localizamos uma bastante radical. Entendemos que o processo formativo no EEC-FEUSP-Redefor está centrado na interação e produção de ensino pelo professor-cursista de diversas formas, sendo uma delas a produção de Sequências Didáticas. O professor-cursista tem de produzir quatro SD ao longo do Curso. As SD, embora tenham um formato prescrito, permitem ao professor-cursista exercer sua autonomia ao escolher um conteúdo curricular em detrimento de outros, ao problematizá-lo orientado pelo seu contexto de atuação, ao desenvolver a dinâmica das aulas e ao propor atividades avaliativas também à sua escolha. A necessidade de produção dessas SD caracteriza uma contradição, levando-se em conta que os professores-cursistas têm à disposição o material didático pronto oferecido pela SEE-SP para conduzir suas aulas. O próprio formato das SD, seus itens de elaboração, tal como formulados, e a necessidade de produzi-las no formato prescrito também é fator a contribuir para essa contradição relacionada à forma como os conteúdos são pedagogicamente trabalhados no material da SEE-SP. Essa contradição pode levar a distúrbios e conflitos: os professores-cursistas podem optar por resistir, não produzir as SD ou mesmo copiar os temas, conteúdos, estratégias metodológicas, atividades avaliativas do mate-

rial da SEE-SP. Mas também pode ser fator de alimentação do ciclo expansivo do SA Aprendizagem *On-line*, no sentido de contribuir para que o professor utilize em suas aulas algum elemento proveniente da SD por ele produzida no intuito de complementá-las, ou mesmo modificá-las. O SA Aprendizagem *On-line* analisado à luz do quinto princípio, nos leva a pensar nas suas transformações expansivas no contexto do EEC-FEUSP-Redefor.

Engeström (1999) considera as transformações expansivas aquelas que são fruto do agravamento das contradições e acontecem em meio a um ciclo de expansão. Ciclo de expansão, para ele, é um ciclo de desenvolvimento que se processa com os movimentos de internalização e externalização nos sistemas de atividade, SA.

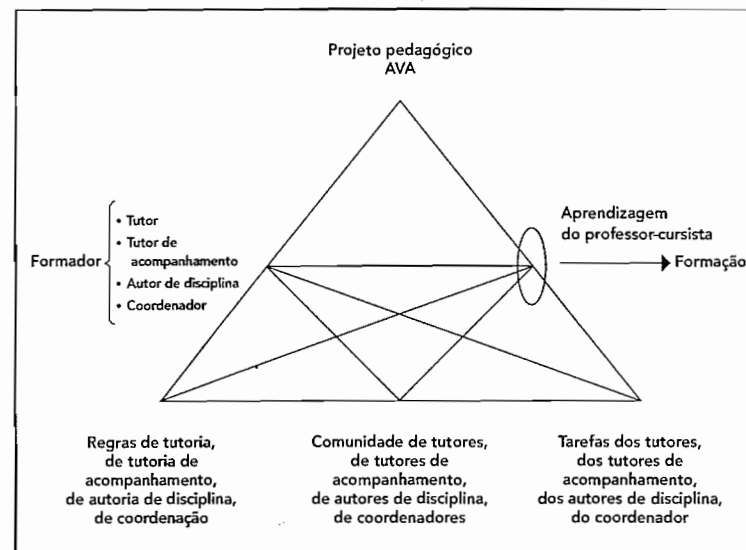
A nova estrutura da atividade não emerge no nada. Requer uma análise reflexiva da estrutura da atividade existente – é preciso aprender a conhecer e compreender o que se quer transcender. E, isso requer apropriação reflexiva de avançados modelos e ferramentas culturais existentes que ofereçam formas de sair das contradições internas. Entretanto, essas formas de internalização ou apropriação não são suficientes para a emergência de uma nova estrutura. Enquanto o ciclo avança, o *design* e a implementação reais de um novo modelo para a atividade ganham impulso: externalização começa a dominar. (ENGESTRÖM, 1999, p.33)

No decurso das atividades no ambiente Sequência Didática, SD, destinado à produção e validação de SD pelos professores-cursistas, observou-se que a qualidade das SD produzidas no Módulo I não era compatível com os resultados esperados, ainda que eles tivessem tido orientações quanto à sua elaboração no primeiro Encontro Presencial e tivessem recebido comentários avaliativos do tutor em cada fase de elaboração. Fato esse agravante da contradição que antes mencionamos e que ocasionou o planejamento e execução de uma nova “disciplina” para o curso: Estudo Dirigido de Iniciação à Sequência Didática, com o

objetivo de orientar os professores acerca da elaboração das SD. Supondo que as SD ganharam em qualidade, de acordo com a TSA, essa transformação, que pode ser considerada expansiva, foi alcançada, pois o objeto da atividade e o motivo foram ressignificados para chegar a um horizonte de possibilidades radicalmente mais amplo do que o modo de atividade prévio.

Propusemo-nos representar, por meio do triângulo dos Sistemas de Atividades, a atividade de formar professores pelo EEC-FEUSP-Redefor (Figura 3). Colocamos o formador na posição de sujeito no triângulo representativo desse complexo SA. No caso, o formador é o tutor, que atua diretamente com o professor-cursista, mas também são formadores, indiretamente, o tutor de acompanhamento, ao coordenar a tutoria, os autores das disciplinas, ao escolherem certos conteúdos e estratégias metodológicas e não outros e o coordenador, ao arranjar todas estas atividades. Assim, os sujeitos não são sujeitos somente em um SA; o são em outros, concomitantemente.

Figura 3 – Triângulo representativo do SA Formação de Professores de Ciências no EEC-FEUSP-Redefor



Consideramos as relações entre o SA Aprendizagem *On-line* e os outros SA constituintes do EEC-FEUSP-Redefor do ponto de vista de um objeto comum entre eles: a aprendizagem do professor-cursista. Porém, há a necessidade de considerar relações do SA Aprendizagem *On-line* com outros SA de outro ponto de vista, a exemplo dos artefatos mediacionais. Primeiramente, quais são os artefatos mediacionais comuns entre os cinco SA constituintes do Curso? Do ponto de vista dos artefatos mediacionais, como podemos interpretar as relações que se estabelecem entre o SA Aprendizagem *On-line* e os outros SA constituintes do EEC-FEUSP-Redefor?

Um artefato mediacional comum a todos os SA constituintes do Curso é o AVA. Por meio dele os professores-cursistas, sujeitos do SA Aprendizagem *On-line*, realizam sua atividade de aprendizagem; os tutores, sujeitos do SA Tutoria, exercem a atividade de tutoria; os sujeitos do SA Autorial das Disciplinas concretizam sua proposta de ensino; o SA Apoio Técnico coloca em prática, via as funcionalidades do AVA, as propostas de ensino e as decisões de caráter administrativo do Curso; e, finalmente, a Coordenação dá visibilidade às suas decisões.

Ao considerarmos as regras, como elemento comum entre os cinco SA constituintes do EEC-FEUSP-Redefor, sabemos que boa parte delas está registrada em documentos como o Manual do Cursista e o Regimento do Curso. No entanto, há outras, implícitas, tácitas, que vão sendo negociadas em meio às comunidades dos SA que compõem o Curso, à medida que o processo se desenvolve. Os conflitos vão surgindo e as suas soluções, por vezes, dão origem a novas regras. O professor-cursista está subordinado às regras de todos os quatro outros SA, ou seja, às regras do Curso como um todo. Para os outros SA, Tutoria, Autorial das Disciplinas, Apoio Técnico e Coordenação, as regras não estão documentadas; são negociadas no decorrer do processo, contribuindo para desenvolver o ciclo expansivo da atividade.

Podemos considerar outro elemento comum entre os cinco SA, qual seja a divisão de trabalho. Esta foi definida para alguns sujeitos dentre os cinco SA, a exemplo do SA Aprendizagem *On-line*, desde o início do Curso, como suas tarefas no AVA. Entretanto, novas tarefas foram sendo acrescentadas à atividade

dos sujeitos no seu SA, na medida em que transcorria o Curso, porém a divisão de trabalho, na sua essência, permaneceu a mesma. Por exemplo, para o sujeito tutor, além da tutoria, lhe foi atribuída a tarefa de orientar os TCC dos professores-cursistas, que também foi realizada por meio do AVA, com ferramentas adequadas para tal, porém, essencialmente semelhantes às utilizadas pelos tutores em tutoria convencional durante a fase das disciplinas.

A comunidade, outra parte do triângulo de Engeström, é fundamentalmente um elemento comum aos cinco SA constituintes do Curso, pois todos os sujeitos destes integram a comunidade do EEC-FEUSP-Redefor no seu todo.

A infinidade de atividades do homem, que o foram constituindo no processo de hominização que se iniciou com a criação de signos e na atuação em grupo, pode ser representada pelo triângulo de Engeström. Ele nos instiga a fazê-lo (1999, p. 20) ao se referir à multidisciplinaridade e à internacionalização da Teoria dos Sistemas de Atividade, TSA, dois atributos que, segundo ele, fazem com que ela transcenda suas próprias origens.

A interpretação dos fenômenos à luz dos seus princípios teóricos e metodológicos não é tarefa trivial, mas entendemos que aí também reside a força, a consolidação dessa teoria em muitos campos de pesquisa.

O Projeto Pedagógico do Curso é um artefato mediacional comum entre os três sujeitos para realizar as suas atividades dentro dos SA em que se encontram. Já o AVA, por meio das suas ferramentas, é outro artefato mediacional comum aos sujeitos formadores no curso. O fato de o Projeto Pedagógico e o Ambiente Virtual de Aprendizagem serem artefatos mediacionais para os três SA nos dá a dimensão da sua importância no contexto geral do processo formativo; os sujeitos nesses SA atuam tendo o Projeto Pedagógico como documento orientador e o AVA como ferramenta para colocá-lo em prática.

Considerações finais

Iniciamos este capítulo pela problematização da formação de professores de Ciências em ambientes virtuais de aprendizagem. Caracterizamos um curso

de formação de professores de Ciências na modalidade a distância a partir de sua descrição processual e o fizemos, também, interpretando-o como um Sistema de Atividade composto de cinco sistemas interagindo entre si: Aprendizagem *On-line*, Tutoria *On-line*, Autoria das Disciplinas, Apoio Técnico e Coordenação. Analisamos as características do SA Aprendizagem *On-line* segundo os cinco princípios metodológicos da Teoria dos Sistemas de Aprendizagem, TSA.

Em um cenário fortemente constituído por tecnologias digitais, a organização e o desenvolvimento de programas de formação continuada certamente se utilizarão em suas versões mais avançadas, independentemente do nível de presencialidade desses programas. Nossa experiência indica a necessidade de racionalizar a gestão de um grande e intrincado conjunto de atividades que podem estar disponíveis exclusivamente em ambientes virtuais de aprendizagem, novamente de forma independente de sua natureza presencial. É nesse aspecto gerencial que a TSA se apresenta como ferramenta adequada, em uma primeira abordagem, para a organização, o acompanhamento e a avaliação de cursos *on-line*.

Um curso de formação de professores com as características do EEC-FEUSP-Redefor, pela sua complexidade, é fonte de muitas contradições explicitadas por problemas de toda ordem, por conflitos de ideias e interesses. Aqui, a opção teórico-metodológica pela TSA e seus princípios nos leva a valorizar o papel dessas contradições no processo de execução do programa. Segundo a Teoria, elas são o motor das transformações do processo. E, mais, tais contradições constituem fator de desenvolvimento do processo formativo dos professores de Ciências veiculado pelo Curso, processo este objeto do EEC-FEUSP-Redefor. Nesse sentido, a TSA tem se apresentado como modelo teórico capaz de interpretar diversos fenômenos presentes nos processos formativos realizados em ambientes virtuais de aprendizagem.

- ALMEIDA, E. B. de. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. *Educação e Pesquisa*. São Paulo, v. 29, n.2, p. 327-340, jul./dez. 2003.
- BAKHTIN, M. *Estética da criação verbal*. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- BRASIL. *Decreto Federal n. 5800/2006*. Dispõe sobre o Sistema Universidade Aberta do Brasil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5800.htm>. Acesso em: 27 out. 2012.
- DANIELS, H. *Vygotsky e a Pedagogia*. São Paulo: Edições Loyola, 2003.
- DOUGIAMAS, M. & TAYLOR, P. C. MOODLE: usando comunidades de aprendizes para criar um sistema de fonte aberta de gerenciamento de curso. In: ALVES, L. & BARROS, D. & OKADA, A. (Orgs.). *MOODLE: estratégias pedagógicas e estudos de caso*. Salvador: Eduneb, 2009.
- ENGESTRÖM, Y. & MIETTINEN, R. & PUNAMAKI, R. (Orgs.). *Perspectives on activity theory*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.
- GIORDAN, M. *Computadores e linguagens nas aulas de Ciências*. Ijuí: Unijuí, 2008.
- GIORDAN, M. Diseño de ambientes virtuales de aprendizaje de la química bajo una perspectiva sociocultural. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Barcelona, n.69, p. 52-66, 2011.
- GUIMARÃES, Y. A. F. & GIORDAN, M. Instrumentos para construção e validação de seqüências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. In: *ATAS DO VIII ENPEC – I CIEC*. Rio de Janeiro: Abrapec, 2012. p. 1-12.
- KOSMINSKY, L. & GIORDAN, M. Visões de Ciência e sobre o cientista. *Química Nova na Escola*. São Paulo, n.15, p. 11-18, 2002.
- LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VIGOTSKI, L. S. & LURIA, A. R. & LEONTIEV, A. N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. São Paulo: Ícone, 1988.
- MASSI, L. & GIORDAN, M. Proposta de inserção da pesquisa na prática docente: o trabalho de conclusão de curso na formação continuada. In: *ATAS DO VIII ENPEC – I CIEC*. Rio de Janeiro: Abrapec, 2012. p. 1-12.
- NERY, B. K & GIORDAN, M. Análise de uma revisão bibliográfica de trabalhos de pesquisa em formação continuada de professores de ciências na modalidade a distância. *ATAS DO VIII ENPEC – I CIEC*. Rio de Janeiro: Abrapec, 2012. p. 1-12.
- SÃO PAULO. *Projeto Rede São Paulo de Formação Docente: cursos de especialização para o quadro do magistério da Secretaria de Estado da Educação de São Paulo, Redefor*. São Paulo. Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. São Paulo, 2010a.

SÃO PAULO. *Curso de Especialização em ensino de Ciências para professores da rede pública de São Paulo*: Projeto pedagógico. Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. São Paulo, 2010b.

VIGOTSKI, L. S. El significado histórico de la crisis de la psicología: una investigación metodológica. In: VIGOTSKI, L. S. *Obras Escogidas*. Madrid: Visor y MEC, 1991. Tomo I. [Original publicado em 1927].

VIGOTSKI, L. S. Pensamiento y language. In: VIGOTSKI, L. S. *Obras Escogidas*. Madrid: Visor y MEC, 1993. Tomo II. [Original publicado em 1934].

WERTSCH, J. *Mind as action*. New York: Oxford University Press, 1998.

2013 © Anna Maria Pessoa de Carvalho (Org.)

Direção editorial

Francisco Azevedo de Arruda Sampaio

Coordenação editorial

Aloma Carvalho

Edição e revisão

Helena Botelho Gomes

Projeto gráfico

Suria Scapin

Diagramação

Daniela Fujiwara

Suria Scapin

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte (CIP)

Formação de professores: múltiplos enfoques / Anna Maria Pessoa de Carvalho (Org.). - 1ª ed. - São Paulo: Editora Sarandi, 2013.

296p.: 18,5 x 24 cm

Vários autores

ISBN 978-85-8188-004-4

CDD 370.7

1. Educação: formação de professores. 2. Educação Básica: formação de professores. 3. Educação: capacitação de professores. I. Carvalho, Anna Maria Pessoa de. II. Título. III. FAFE - Fundação de Apoio à Faculdade de Educação. IV. FEUSP - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

Índices para catálogo sistemático:

1. Universidade e formação de professores - 370.71
2. Educação e pesquisa: formação de professores - 370.78



2013 - Todos os direitos reservados.

Av. Brigadeiro Faria Lima, 1912 - cj. 213 • 01451-000 - São Paulo - SP

Tel. (11) 3097-9040 • www.editorasarandi.com.br

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
LISETE REGINA GOMES ARELARO	
PREFÁCIO	7
ANNA MARIA PESSOA DE CARVALHO SÍLVIA FRATESCHI TRIVELATO	
Formação e atuação de professores para além das disciplinas específicas	11
SÍLVIA FRATESCHI TRIVELATO	
A formação docente para além do ensinar a ensinar	25
SÍLVIA M. GASPARIAN COLELLO	
Do que não se quer saber na formação de professores	39
LEANDRO DE LAJONQUIÈRE	
A garantia do direito à educação: aprendizagem, convívio escolar e redes de proteção à criança e ao adolescente	61
FLÁVIA SCHILLING MILTON ALVES SANTOS	
Programa de Formação Continuada de Professores em Direitos Humanos: reflexões sobre um sentido ético para a experiência escolar	79
JOSÉ SÉRGIO CARVALHO	
Educação e trabalho na construção da cidadania: os anos 2000	91
CARMEN SYLVIA VIDIGAL MORAES SONIA M. PORTELLA KRUPPA	
O professor indígena do estado de São Paulo: tomando nas mãos a escola de sua aldeia	123
MARIA DO CARMO S. DOMITE	

371.12
F781c
2.6

2013