

© 2016, Editora Unijuí
Rua do Comércio, 1364
98700-000 – Ijuí – RS – Brasil
Fones: (0_55) 3332-0217
E-mail: editora@unijui.edu.br
Http://www.editoraunijui.com.br
www.twitter.com/editora_unijui

Editor: Gilmar Antonio Bedin

Editor-Adjunto: Joel Corso

Capa: Alexandre Sadi Dallepiane

Responsabilidade Editorial, Gráfica e Administrativa:

Editora Unijuí da Universidade Regional do Noroeste
do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí; Ijuí, RS, Brasil)

375.22
T255 n
e. 1

Catálogo na Publicação:
Biblioteca Universitária Mario Osorio Marques – Unijuí

T255 Tecnologias de informação e comunicação na prática
docente em química e ciências / organizadoras Belmayr
Knopki Nery, Lenir Basso Zanon. – Ijuí: Ed. Unijuí, 2016. – 240
p. – (Coleção Educação em Ciências).

ISBN 978-85-419-0202-1

1. Educação. 2. Ciências – ensino e estudo. 3. Química
– ensino e estudo. 4. Professores - formação continuada. 3.
Recursos digitais. 4. Objetos educacionais. I. Nery, Belmayr
Knopki (Org.). II. Zanon, Lenir Basso (Org.). III. Título. IV.
Série.

CDU : 371.13
004.738.5

Editora Unijuí afiliada:

Associação Brasileira
das Editoras Universitárias

2801040



A Coleção EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS da Editora Unijuí constitui-se em novo esforço para ampliar a divulgação de trabalhos que se preocupam com a melhora das condições do ensino das Ciências Naturais e que tenham como foco a formação de professores e professoras em todos os níveis da escolarização. Com o crescimento da Pós-Graduação das áreas da Educação e do Ensino em Ciências e Matemática, aumentou muito o número de trabalhos que podem contribuir para a formação inicial e continuada dos professores da área científica, nos diversos campos que compõem os conhecimentos necessários ao exercício do magistério. Assim, poderão ser publicados livros que tratam de inovação e produção curricular na área das Ciências Naturais, formação de professores, temas específicos de formação – aprofundamento de conhecimentos sobre os quais os professores são sempre inquiridos e textos de divulgação científica –, aspectos de teorias de ensino e aprendizagem que sustentam novas abordagens curriculares e metodologias de pesquisa em educação científica, temas transversais que circundam as Ciências Naturais – questões ambientais, sexualidade humana, diversidade cultural e outros. Para a escolha e avaliação de originais é proposto Conselho Editorial interinstitucional representativo da área.

Conselho Editorial:

Décio Auler (UFSM, RS)
Demétrio Delizoicov (UFSC)
Elizabeth Macedo (Uerj, RJ)
Flávia Maria Teixeira dos Santos (UFRGS, RS)
João Batista Harres (PUC, RS)
Lenir Basso Zanon (Unijuí, RS)
Leonardo Fabio Martínez Pérez (UPN)
Luiz Marcelo de Carvalho (Unesp, SP)
Marcelo Giordan (USP, SP)
Maria do Carmo Galiazzi (Furg, RS)
Maria Emília Caixeta de Castro Lima (UFMG, MG)
Maria Ines Copello (Universidade de Montevideo)
Milton Antonio Auth (UFU)
Olival Freire Jr (Ufba, BA)
Rejane Maria Ghisolfi da Silva (UFSC)
Sílvia Chaves (Ufpa, PA)
Wildson Luiz Pereira dos Santos (UnB, DF)

Comitê Editorial:

Joel Corso (Editora Unijuí, RS)
Otavio Aloisio Maldaner (Unijuí, RS)
Maria Cristina Pansera-de-Araújo (Unijuí, RS)

VALENTE, J. A. Integração currículo e tecnologias digitais de informação e comunicação: a passagem do currículo da era do lápis e papel para o currículo da era digital. In: CAVALHEIRI, A.; ENGERROFF, S. N.; SILVA, J. C. (Orgs.). *As novas tecnologias e os desafios para uma educação humanizadora*. Santa Maria: Biblos, 2013.

VEIGA, C. H. A. Atividade de interação com integração de aprendizagem em aula de administração da produção. 2013. 210 f. Tese (Doutorado) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Unijuí, Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências, Ijuí, 2013.

VIGOTSKI, L. S. *Pensamento e linguagem*. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

FORMAÇÃO CONTINUADA EM AVA: Promovendo a Autonomia de Professores

Belmayr Knopki Nery
Marcelo Giordan

Ao lado de “reflexividade” e “professor-pesquisador”, “autonomia” é dos conceitos mais mencionados quando se trata de formação de professores. Não por acaso, pois está presente nos programas formativos como princípio fundamental e como provável consequência do processo de formação. Esta frequente referência ao conceito revela-nos uma carência formativa dos professores nessa competência. Trata-se de uma competência essencial para o bom desempenho de um professor, posto que ensinar, ação que está no âmago das atividades educativas, exige boa dose de autonomia, se o considerarmos um profissional de ensino voltado à emancipação individual e social dos seus estudantes.

Contreras (2012) discute longamente o conceito, aprofundando-o nos sentidos de reivindicação trabalhista e exigência educativa, de qualidade da relação profissional, de distanciamento crítico e como consciência da parcialidade dos outros e de si mesmo. Ele reconhece que a aproximação que realiza do que se pode entender por autonomia profissional dos professores tem a forma de um argumento que se desdobra de forma circular, pois os “[...] princípios de obrigação moral e de compromisso social, enquanto dimensões fundamentais do trabalho do professor, como a identidade profissional e as vinculações sociais, vão sempre se entrelaçando.” (p. 231). Resume assim a sua concepção dinâmica de autonomia: i) da independência de juízo, que significa “[...] tanto que os docentes devem assumir sua responsabilidade pelo que fazem, como também que só podem fazê-lo a

partir da sua liberdade, a partir do assumir por si mesmos as convicções pedagógicas pelas quais se orientam” (p. 232); ii) para a constituição da identidade no contexto das relações: “A autonomia profissional tem a ver com a forma pela qual se estabelecem as relações profissionais, tanto no âmbito da sala de aula como em outros campos de relação e intervenção” (p. 232); iii) conseguindo manter um certo distanciamento crítico; neste item o autor quer expressar que esta forma de entender autonomia pode ser interpretada também como o modo de encontrar o equilíbrio entre as convicções e as exigências das situações. “Os valores educativos e sociais devem ser também uma posição a ser cuidada, para que o ensino não se limite a qualquer equilíbrio, e sim para que se mantenha também a tensão crítica em relação ao sentido que possa ter e às funções que possa cumprir” (p. 233; iv) sendo conscientes da parcialidade de nossa compreensão dos outros; “[...] não é possível atender ao distanciamento crítico, [...], se não atendermos também à sensibilidade moral a partir da qual devemos ser capazes de captar as dimensões da vida humana que não costumamos compreender nem aceitar” (p. 233); v) uma qualidade da relação com os outros, mas também uma compreensão de quem somos: “O autoconhecimento [...] supõe a compreensão e sensibilização ante a forma pela qual nossa própria posição e disposição bem como nossas convicções e desejos afetam o modo de compreensão dos outros e a maneira com que nos relacionamos” (p. 234); vi) compreender a si mesmos e a nossas circunstâncias é também parte de um processo de discussão e contraste com os outros. “O contraste com os outros, a discussão entre profissionais ou com outros setores envolvidos em nossa atividade educativa é a parte necessária e complementar do processo de autoconhecimento” (p. 234).

Diante de tal amplitude conceitual, julgamos pertinente delimitar-lhe o sentido neste texto. Sendo assim, qual o sentido do conceito de autonomia que aqui nos referimos?

Precisamente referimo-nos à autonomia nas decisões pedagógicas, resoluções da alçada de professor, quer sejam relativas a sua atuação em sala de aula, quer em âmbito escolar mais amplo. Não nos referimos, entre-

tanto, à atuação como profissional da educação fora da escola, tal como à atuação na sua entidade de classe, embora reconheçamos que todas essas se relacionam e constituem o sujeito professor.

Para Sacristán (1999) as decisões pedagógicas que apontamos fazem parte do conjunto de “práticas didáticas” que integram o profissional professor:

As práticas didáticas são da responsabilidade imediata dos professores, constituindo o conteúdo da profissionalidade docente num sentido técnico e restrito. O conceito mais imediato de prática remete-nos para as *actividades docentes* realizadas num contexto de *comunicação interpessoal* (p. 73, grifos do autor).

Na nossa compreensão, segundo o autor, as “práticas didáticas” exercidas pelo professor realizam-se no contexto das relações de ensino, aquelas que acontecem entre o ensinante e o aprendiz, portanto. E o material didático utilizado nestas práticas assume papel fundamental para colocá-las em ação na atividade de ensino. O mesmo autor também destaca que o conteúdo dessas práticas “tem sido veiculado pela investigação educacional dominante e traduz uma redução dos professores ao papel de técnicos que desenvolvem currículo preparado noutros espaços” (p. 73). Em outras palavras, na visão de Sacristán (2003, p. 73), os professores consomem currículo produzido por outros, sem o reinterpretarem a partir do que pensam, creem e valorizam.

A nosso critério, os livros didáticos e material apostilado distribuídos pelo governo contribuem sobremaneira para isso, na medida em que, ao oferecerem material de ensino pronto, no limite, aulas já preparadas, favorecem a lógica da aplicação/reprodução, quando o professor o utiliza sem o devido “distanciamento crítico” (Contreras, 2012, p. 232). Aí reside, em boa medida, a razão para que a autonomia seja uma competência profissional pouco desenvolvida entre professores. Aqui no caso, autonomia diante de decisões pedagógicas, notadamente qual abordagem dar a determinado conceito a ser ensinado. Ressalve-se que ao menos a prerrogativa de escolha do livro didático concedida aos professores, via sua escola de atuação,

pelo MEC no PNLN, é uma iniciativa que vai ao encontro do desenvolvimento da autonomia referida. Escolher deliberadamente um livro em que constem problemas sociocientíficos contemporâneos relacionados à aprendizagem de Ciências é diferente de optar por um repleto de conceitos de ciência sem aplicação cotidiana alguma. Neste exemplo, além da opção por um livro em detrimento de outro, o que favorece o desenvolvimento de autonomia do professor em si, a qualidade do material e o ensino com base nele, vão influir decisivamente no desenvolvimento da autonomia e capacidade crítica dos seus alunos.

No Estado de São Paulo, devido à política educacional praticada pelo governo nos últimos anos, os professores recebem o material de suas aulas pronto, na forma de cadernos, um para uso do aluno e outro de uso exclusivo do professor, o que, por um lado, assegura a universalização e o nivelamento da oferta e, assim, garante o mesmo conteúdo a todos os estudantes, o que é plenamente louvável, mas, por outro lado, colabora e muito com a situação de dependência dos professores que aqui ilustramos. Ao professor da rede estadual, porém, são permitidos acréscimos, inclusive com a utilização de outros recursos instrucionais às suas aulas, que podem muito bem serem provenientes das novas tecnologias. E é neste espaço de atuação que a autonomia do professor toma corpo, aparece: na maneira como ele encaixa pedagogicamente o material por ele escolhido, como utiliza um novo recurso metodológico, como lida com a (in)satisfação dos estudantes diante da introdução de um tópico que foge do texto do caderno instituído pelo governo.

Considerando o entendimento de Contreras (2012) sobre o conceito, suas múltiplas facetas, observamos que autonomia não é uma competência que se adquire da noite para o dia e que somente com formação continuada os professores irão desenvolvê-la. Para desenvolvê-la, no entanto, é imprescindível um programa formativo com determinadas características, a começar por um projeto pedagógico que contemple as especificidades formativas de um professor, ou seja, aquelas relacionadas a como, quando e porque ensinar determinado assunto, com base em conhecimentos

teóricos sobre como se efetua a aprendizagem. O modelo dos programas formativos precisa favorecer o desenvolvimento de autonomia; deve conter dispositivos que coloquem o professor em situações de aprendizagem que privilegiem o desenvolvimento de autonomia.

A formação continuada na modalidade a distância, por suas características inerentes, pode se constituir em um modelo com essas qualidades, a depender da fundamentação teórica de aprendizagem sob a qual o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) é concebido e das ferramentas de tecnologia disponibilizadas ao professor-cursista. Estas ferramentas devem permitir operacionalizar as situações de interação entre o professor-cursista e o objeto de sua aprendizagem, entre ele e seu tutor e entre ele e seus pares. Igualmente deve proporcionar situações de aprendizagem em colaboração e que envolvam a resolução de problemas, as quais, no nosso entendimento, promovem a autonomia do professor-cursista.

Um AVA concebido na perspectiva teórica sociocultural atende a estas condições que conduzem à formação e, essencialmente, segundo Giordan (2011), é orientado pelos princípios organização do trabalho e representação do conhecimento. Os dois eixos fundamentam a elaboração de um AVA nessa perspectiva porque constituem os princípios da condição humana, segundo Vigotski (1991, 1993). O trabalho e os meios semióticos são vetores da gênese do ser humano e constituem, portanto, as unidades de intervenção e transformação deste no mundo (Giordan, 2011). Em um AVA desenvolvido na perspectiva sociocultural, os seus usuários têm oportunidade de realizar atividades que demandam o uso de signos constantemente. Considerando este aporte teórico, em um AVA assim fundamentado teoricamente têm lugar processos essencialmente constitutivos, ou seja, formativos. Ainda mais se as atividades oferecidas aos professores-cursistas forem qualificadas, ou seja, tiverem relação direta com a atividade pedagógica e forem realizadas em interação entre eles.

Programas de Formação a Distância como Processos Interativos e de Produção Qualificada do Professor

O Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Feusp-Redefor foi colocado em ação em um AVA desenvolvido preenchendo os requisitos da perspectiva sociocultural. Foi utilizada a plataforma Moodle (Dougiamas; Taylor, 2009), com suas ferramentas que possibilitam a produção textual e permitem interações entre os participantes, dentre elas o fórum e a *wiki*, e foi criado um espaço para produção e postagem de sequências didáticas pelos professores – cursistas. Além de abrigar as sequências didáticas (SDs) produzidas, o espaço permitia aos tutores validarem as produções e, em processo de diálogo *on-line* com os professores autores, aperfeiçoarem as SDs. Fórum e *wiki* foram duas outras ferramentas utilizadas no curso, que, igualmente, em uso, proporcionaram interações entre os participantes, em razão de suas propriedades, ainda que diferentes entre si: o fórum permite diálogos argumentativos e a *wiki* a construção de textos em conjunto, colaborativamente. Para o EEC-Feusp-Redefor foi desenvolvida uma ferramenta híbrida denominada “fórum-wiki”, em que os professores-cursistas elaboravam um texto em conjunto, mas, ao mesmo tempo, dialogavam sobre a sua construção, o que fomentava processos interativos, portanto constitutivos, conforme Vigotski (2003).

O EEC-Feusp-Redefor¹ exemplifica o contexto brasileiro quando se trata de programa de formação continuada a distância que privilegia processos formativos baseados nas “práticas didáticas”, conceito presente em Sacristán (1999) e na “sociointeração”, conceito vigotskiano.

Nesta perspectiva, do contexto europeu, apresentamos o Lifelong Learning Programme/Comenius/CAT4U.² Sob a chancela da União Europeia, proposto pela Comissão Europeia, no âmbito da Diretoria de Educação e Cultura, executado pela Education, Audiovisual & Culture

¹ EEC-Feusp-Redefor está disponível em: <<http://redefor.usp.br>>. Acesso em: 3 maio 2015.

² Lifelong Learning Programme/Comenius/CAT4U. Disponível em: <http://eacea.ec.europa.eu/llp/comenius/comenius_en.php>. Acesso em: 3 maio 2015.

Executive Agency (Eacea), sediada em Bruxelas, o programa teve início em 2007 e se estendeu até 2013. Teve a participação de sete universidades de seis países – duas alemãs, uma francesa, uma austríaca, uma grega, uma búlgara e uma finlandesa. O programa constou de módulos de um curso de formação que habilitou os professores a julgarem a qualidade do material computacional hospedado em ambientes virtuais de aprendizagem de Ciências, a adaptar os melhores exemplos das práticas encontradas nesses ambientes ao seu próprio ensino, a colocá-los em prática depois de adaptados e avaliar essa ação na sequência. Eles utilizaram os ambientes virtuais de aprendizagem de Ciências já existentes nos países que participaram do programa. O curso de formação oferecido aos professores foi realizado na modalidade semipresencial em uma plataforma que fez uso da Internet *on-line*. Trata-se de um programa de expressiva abrangência a considerar o número e mesmo a diversidade entre os países que dele participaram. Pesquisadores dos países participantes trocaram suas experiências em pesquisa educacional, o que pode levar a atingirem certa unidade no que diz respeito aos resultados de investigações em ensino. Tendo em vista a configuração do projeto, é possível supor que os professores estiveram diante de práticas pedagógicas advindas de resultados atualizados de pesquisa em educação nas Ciências, tendo presente como elemento importante o respeito às diferenças entre os seus contextos educacionais. Por certo, o contexto educacional de um professor grego é diferente daquele no qual um professor finlandês se insere.

Ainda na mesma ótica dos cursos de formação, do cenário estadunidense citamos o programa “The Inquiry Learning Forum: Fostering and Sustaining Knowledge Networking to Support a Community of Science and Mathematica Teachers”, que se estendeu de 1991 a agosto de 2002. De acordo com o portal da seção de pesquisa multidisciplinar (Multi – Disciplinary Research) da USA National Science Foundation, denominada “The Knowledge and Distributed Intelligence Initiative”,³

³ Disponível em: <http://www.reisen.2516.org/cise/kdi/tools/lrng_forum.html>. Acesso em: 5 maio 2015.

a ideia do projeto surgiu quando Sacha Barab, pesquisador da Universidade de Indiana, perguntou a professores do nível K-12 (equivalente ao Ensino Fundamental brasileiro) em processo de formação baseado no ensino de Ciências na perspectiva investigativa qual seria, segundo eles próprios, a melhor maneira de se desenvolverem profissionalmente. Os professores responderam: “visitar” salas de aulas de outros professores. Em outras palavras, conhecer a prática de sala de aula de outros colegas que trabalhavam nessa perspectiva. Então, Barab e seus colaboradores construíram o “Inquiry Learning Forum”, Fórum de Aprendizagem Investigativa, na Internet, *on-line*, para permitir que os professores fizessem isso. Todos os professores em formação produziram aulas que foram filmadas e postadas no ambiente virtual. Eles frequentavam o fórum para socializar e desenvolver as suas práticas de sala de aula na perspectiva do ensino-aprendizagem de Ciências baseado na investigação. A socialização das práticas de ensino investigativo nas salas de aula era realizada utilizando a tecnologia “*streaming video*”.⁴ Segundo citação de Susan Herring,⁵ uma das integrantes do grupo de pesquisadores, na página do programa, “a ideia era que os professores pudessem acessar o ambiente de acordo com sua conveniência e observar outros professores ensinando em suas próprias salas de aula”.

Ainda conforme a página do programa:

No Fórum de Aprendizagem por Investigação, professores e futuros professores podem virtualmente “visitar” as salas de aula de outros professores. Eles podem também participar de discussões com outros colegas, estudiosos, formadores, sobre os desafios e os sucessos do ensino-aprendizagem por investigação. Somando-se a isso, o Fórum de Aprendizagem por Investigação promove um fórum para os professores socializarem planos de aulas e recursos, e relacioná-los com os modelos nacionais e estaduais. O site ainda

⁴ Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Streaming>>. Acesso em: 5 maio. 2015. Como exemplo de streaming citamos o site Youtube.

⁵ “The idea was that teachers could go online at their own convenience and observe other teachers teaching in their classrooms” (Susan Herring. Disponível em: <http://www.reisen.2516.org/cise/kdi/tools/lrng_forum.html>. Acesso em: 5 maio 2015).

auxilia os professores a desenvolver planos adequados às suas próprias circunstâncias. Ao utilizá-lo eles também aprimoram suas habilidades na internet (Tradução nossa). (Disponível em: <http://www.reisen.2516.org/cise/kdi/tools/lrng_forum.html>. Acesso em: 5 nov. 2013).⁶

Considerando a dinâmica de funcionamento desse programa, explicitada no Fórum de Ensino – Aprendizagem por Investigação, reconhecemos que ele pode ter promovido um ambiente colaborativo para discussão de práticas em ensino de Ciências baseado na investigação e a melhor compreensão sobre elas, de forma individual e comunitária entre os participantes. Sua dinâmica de funcionamento pode ainda ter fomentado o espírito investigativo nos alunos indiretamente e auxiliado os professores a examinar e refletir sobre sua própria prática de ensino de Ciências.

O aspecto produção autoral do professor está presente nos três programas, embora de maneira diferente, utilizando recursos distintos. No caso europeu especificamente, ainda que de forma indireta, a estratégia pedagógica da autoria está presente, pois os professores não produziam material inicialmente, mas julgavam o já existente nos AVAs e adaptavam-no para o seu contexto de ensino.

Notamos que o aspecto crítica, na forma da avaliação das produções, também esteve presente em ambos os programas. No modelo europeu os professores avaliaram o material já existente na rede sem, no entanto, conhecerem a autoria dele. No modelo estadunidense, as aulas foram produzidas, postadas no ambiente e assistidas em vídeo, pelos participantes, em momento e lugar disponíveis, e criticadas pelos pares no mesmo

⁶ “That idea has been transformed into a reality. At the Inquiry Learning Forum, teachers and pre-service teachers can virtually “visit” other teachers’ classrooms. They can also take part in discussions with other teachers, scientists, and educators about the challenges and successes of inquiry-based learning. In addition, the ILF provides a forum for teachers to share lesson plans and resources, and to make connections to national and state standards. The Web site also helps teachers tailor a professional development plan to their own circumstances. And by using the Web site, teachers also hone their Internet skills.” Disponível em: <http://www.reisen.2516.org/cise/kdi/tools/lrng_forum.html>. Acesso em: 5 maio 2015.

ambiente. No caso brasileiro, as sequências didáticas foram produzidas pelo professor-cursista, postadas em local próprio, aperfeiçoadas em diálogo com o tutor e, em mais de uma oportunidade, aprimoradas em fórum específico para discussão das SDs entre todos os integrantes do grupo ao qual o professor – cursista pertencia. O fato de a crítica ser feita pelos pares, nos modelos brasileiro e estadunidense, marca uma diferença. É, de certa forma, fácil criticar uma aula ou mesmo o material de ensino feito por outros, desconhecidos, e que não podem responder a ela, ao menos imediatamente. No caso brasileiro e no estadunidense, o crítico se identificava e endereçava a crítica. Assim, os argumentos de crítica tinham de ser qualificados, convincentes, pois o colega os lia, os discutia, podia contestá-los, inclusive, fato este que mobilizava as capacidades cognitivas relacionadas à atividade de ensinar, que, de fato, era o objeto da discussão entre os professores em diálogo interativo. Aliás, como as visualizações (modelo estadunidense) e postagens (os dois outros modelos) tinham lugar em uma interface de fórum, era possível para todos os participantes vê-las e respondê-las, e não apenas ao emissor da crítica.

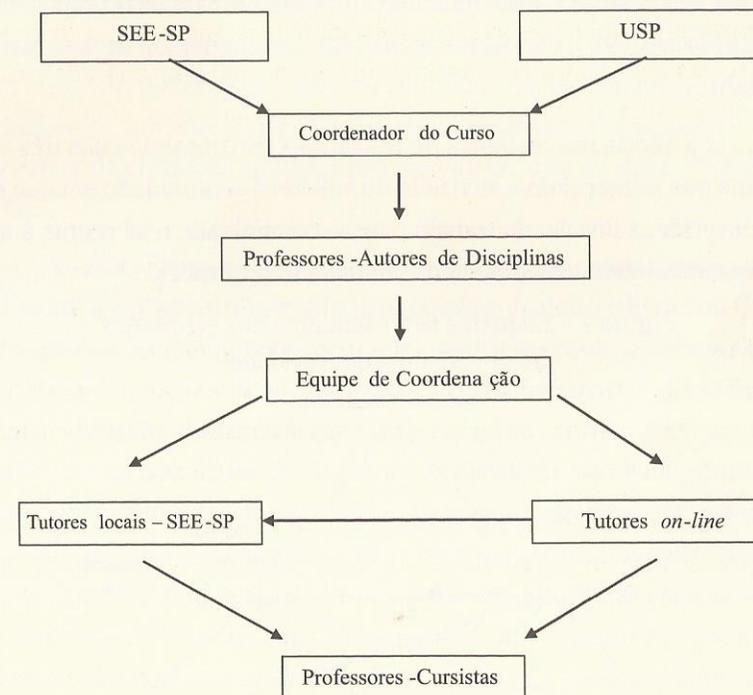
Em que pesem as diferenças, importa que nos três programas de formação foram oferecidas muitas oportunidades de interação entre pares e entre tutor/professor por meio das ferramentas disponíveis nos ambientes em que tiveram lugar os cursos. A exigência de produção de textos didáticos associada às oportunidades de interação qualificada, proporcionadas pelas ferramentas computacionais, em nosso entendimento, são elementos que habilitam os programas formativos em geral, e estes, em particular, no sentido de constituírem professores e os conduzirem à atitude autônoma perante as decisões pedagógicas.

A Teoria dos Sistemas de Atividade e o EEC-Feusp-Redefor

Diante da complexidade dos programas examinados e da sua dinamicidade localizamos inúmeras atividades exercidas por muitos sujeitos em ação organizada para colocá-los em prática.

Especificamente para o EEC-Feusp-Redefor, mostramos esquematicamente alguns sujeitos (Figura 1) que executam atividades sistematizadas no intuito de encaminhar o curso.

Figura 1 – Organograma do curso EEC-Feusp-Redefor



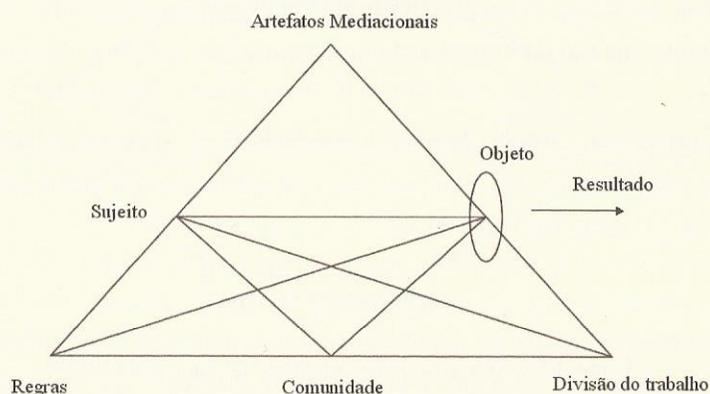
Fonte: EEC-Feusp-Redefor, adaptado de São Paulo (2010).

De outro modo, à luz da Teoria dos Sistemas de Atividade (TSA) (Engeström; Miettinen; Punamäki, 1999), baseados na interpretação do EEC-Feusp-Redefor empreendida por Giordan e Nery (2013) localizamos inúmeros Sistemas de Atividade (SAs) em que atuaram muitos sujeitos. De fato, representados nas caixas do organograma (Figura 1) estão aninhados muitos sujeitos que atuaram em muitos sistemas de atividade no andamento do curso, no entanto esses sujeitos não atuaram isoladamente, mas em conjunto; suas ações dependiam de vários outros sujeitos e para realizá-las, precisaram interagir com estes. De acordo com a TSA

(op. cit.), a atividade é formação coletiva, sistêmica, com uma estrutura de mediação complexa. Engeström representa a tal estrutura com um triângulo expandido a partir do triângulo mediacional original (Leontiev, 1988). Segundo os pressupostos teóricos da Teoria da Atividade, o sujeito aprende em atividade, esta mediada por artefatos. Cria os artefatos e, ao colocá-los em uso, os desenvolve, mas, ao mesmo tempo, se desenvolve ao fazê-lo.

Já a Teoria dos Sistemas de Atividade (TSA) postula mais três elementos que influenciam a atividade do sujeito: a comunidade em que ele está inserido, a divisão do trabalho nessa comunidade e as regras a que ele está submetido nessa mesma comunidade (Figura 2).

Figura 2 – Esquema representativo dos elementos de um Sistema de Atividade



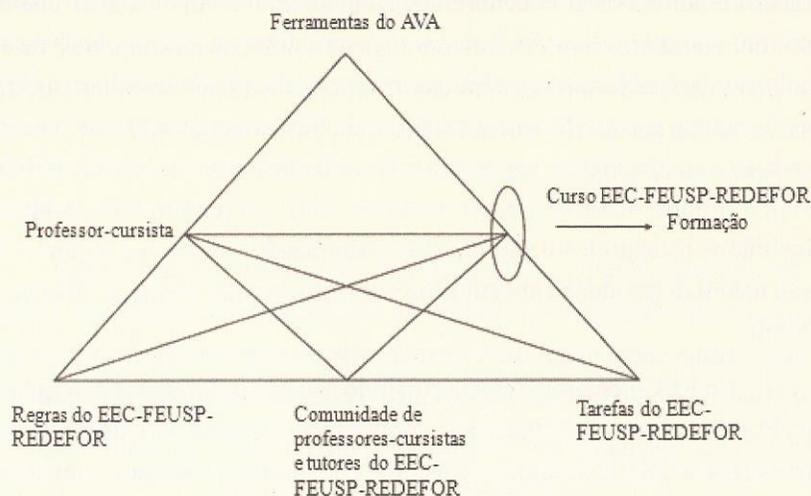
Fonte: A partir de Daniels (2003).

Uma característica importante do modelo teórico proposto por Engeström é o fato de os Sistemas de Atividades 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 SAs, conforme a 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. Entre 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 do seu organograma representado na Figura 1, é possível observar a configuração de uma rede de SA. Como prescreve a TSA há inúmeros SAs, 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 Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEE-SP) e das universidades que foram responsáveis pelo desenho institucional do programa Redefor como um todo. Além desse, haviam outros tantos SAs, de domínio da SEE-SP, que lidavam com a infraestrutura de informação sobre os professores-cursistas, com a organização dos encontros presenciais, entre outras atividades. No âmbito da interface com a universidade (USP) havia um sistema hierarquicamente superior integrado pelo coordenador geral do programa na instituição, que cuidava de definir calendários e bases comuns para a realização do curso de especialização.

Voltando-nos, agora a olhar internamente o 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*, A autoria das disciplinas, Apoio técnico e Coordenação. O SA Aprendizagem *on-line* está representado na Figura 3.

Figura 3 – Triângulo representativo do SA Aprendizagem *on-line*

Fonte: Os autores, adaptado a partir de Engeström, 1999.

O SA Aprendizagem *on-line* tem como sujeito o professor-cursista, que aprende por meio das ferramentas mediacionais do AVA, que tem como objeto da sua atividade o curso e que tem como resultado da atividade a formação. Os sujeitos deste SA estão subordinados às regras do curso, inscritas no seu regulamento, 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 as produções no AVA, a elaboração de sequência didática, do trabalho de conclusão do curso, as participações nos encontros presenciais.

Os cinco SAs constituintes do EEC-Feusp-Redefor poderiam ser representados e detalhados em seus elementos, porém o fizemos somente para o primeiro deles, que é o mais relevante para os propósitos deste texto. 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. Esta aprendizagem se traduz em desenvolvimento de conhecimentos teóricos, metodológicos e práticos no sentido de transformar crítica e refletidamente sua forma de ensinar, possibilitando, em decorrência, as tomadas de decisão pedagógicas autonomamente.

As Atividades Formativas do Professor – cursista no EEC-Feusp-Redefor

Todas as atividades do professor-cursista no AVA do EEC-Feusp-Redefor configuraram seu processo formativo. Desde a postagem em fórum para responder a um colega, a realização das tarefas das disciplinas, a produção de um texto em conjunto, até a finalização de uma sequência didática considerando os comentários da tutoria, as contribuições e críticas dos pares e a pesquisa para a elaboração do artigo científico requerido para a conclusão do curso.

Do ponto de vista dos cursos de formação o processo formativo no EEC-Feusp-Redefor está fundamentado na produção do professor-cursista e na interação promovida no AVA do curso. Esta última ocorreu em muitas situações no AVA, naturalmente, com o potencial subjacente às ferramentas do Moodle (Dougiamas; Taylor, 2009). Tal como os cursos anteriormente revisados, este teve como estratégia pedagógica de formação a produção autoral do professor-cursista aliada a sua exposição e avaliação. Ela foi predominantemente escrita e aconteceu, de maneira intencional, especificamente nos ambientes denominados Sequência Didática, que abrigava as SDs em suas fases de produção e aprimoramento e Estudo Dirigido de Iniciação à Sequência Didática (Figuras 4 e 5, respectivamente) a considerar suas características, mas também em todas as participações, *posts*, dos professores-cursistas nas interfaces de comunicação no AVA, como nos fóruns e wikis.

Figura 4 – Tela de página do Ambiente Sequência Didática⁷

TABELA DA ATIVIDADE SD

Os elementos que compõem a SD serão elaborados em etapas. A cada etapa alguns elementos da SD (conforme cronograma) serão elaborados, elementos das etapas anteriores poderão ser revistos e aprimorados. A Etapa final é destinada a uma análise de todos os elementos, conforme Fóruns de discussão sobre a SD. A seguir é apresentada a tabela da SD com todos os elementos que serão desenvolvidos ao longo deste Módulo. Em azul estão os elementos desenvolvidos na Primeira Etapa, em lilás os da Segunda Etapa e em verde os da Terceira etapa. Veja o modelo da Tabela da SD AQUI.

Aluno:			
Título:			
Público Alvo			
Caracterização dos Alunos		Caracterização da Escola	Caracterização da Comunidade Escolar
Problematização:			
Objetivos Gerais:			
Conteúdos e Métodos			
Aulas	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmica
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
Avaliação:			
Referencial Bibliográfico:			
Bibliografia Consultada:			

[SD] Clique para dar início a atividade.

Fonte: AVA do EEC-Feusp-Redefor 2011-2012.

O professor-cursista teve de produzir 4 sequências didáticas distribuídas ao longo do curso. As SDs tinham formato prescrito e eram elaboradas em etapas distribuídas pelas semanas entre as 10 em que era oferecida uma disciplina (Quadro 1). Teve de participar de 4 fóruns de SD, 37 convencionais, 9 fóruns *wiki* e 13 *wiki*. Esteve, portanto, todo tempo

em atividade de produção durante o curso. Cada uma das ferramentas da plataforma exigiu do professor-cursista e execução de um tipo de atividade e também a produção de uma modalidade particular de texto escrito. Nas *wiki* há uma modalidade de interação discursiva que tem como princípio a colaboração, cujo propósito é construir um texto único a partir das contribuições de todos os professores-cursistas de determinado grupo. Escrever um texto coletivamente exige dos coautores, além da geração de ideias, a sua confrontação com as dos outros e a sua negociação. A colaboração, como atributo dos AVAs, ajuda os participantes a alcançarem novos níveis de generalização de conceitos (Vigotski, 2001), uma vez que envolve o trabalho em conjunto e o alcance de objetivos comuns, elementos que levam a um processo compartilhado de elaboração de conhecimento. No fórum se estabelece uma dinâmica comunicacional de um para muitos e de muitos para muitos, pois todos podem se comunicar entre si. Nele se aprofundaram temas, geralmente a partir de uma questão que diz respeito a todos os professores-cursistas, a exemplo do processo de produção das Sequências Didáticas, em um processo contínuo de exposição de ideias, argumentação e negociação entre todos.

A formação mediada por temas relacionados à atividade de ensino e por ferramentas computacionais amplificou as modalidades de expressão do professor e, em decorrência, as modalidades de interação entre seus participantes, o que, supomos, ocasionou impacto no processo formativo. O que dizer, porém, do desenvolvimento de autonomia, mote deste trabalho?

⁷ A Figura 4 é um “print screen” da respectiva tela da plataforma do Redefor-Ciências. Não pode, portanto, ser editada neste texto, impresso em preto e branco. Assim, os elementos da SD que deveriam ser produzidos na 1ª etapa são: identificação do aluno, título, caracterização dos alunos, caracterização da escola e caracterização da comunidade escolar. Na 2ª etapa, problematização, objetivos gerais e objetivos específicos, e na 3ª etapa, conteúdos, dinâmica, avaliação, referencial bibliográfico e bibliografia consultada.

Figura 5 – Tela de página do Ambiente
Estudo Dirigido Sequência Didática

Fonte: AVA do EEC-Feusp-Redefor 2011-2012.

Quadro 1 – Etapas, elementos de elaboração e semanas de produção das SD

Etapa	Elementos de elaboração da SD		Semana
I	Título		2
	Público-Alvo	Caracterização da Escola	
		Caracterização do Aluno	
		Caracterização da Comunidade Escolar	
Problematização		5	
Objetivos Gerais			
Objetivos Específicos			
Conteúdos			

III	Dinâmica	8 e 9
	Avaliação	
	Referencial Bibliográfico	
	Bibliografia Consultada	
Final	Todos os elementos da SD	10

Fonte: A partir do AVA do EEC-Feusp-Redefor 2011-2012.

O Desenvolvimento de Autonomia e o EEC-Feusp-Redefor

O EEC-Feusp-Redefor foi oferecido em duas oportunidades, 2010-2011 e 2011-2012. Pesquisas sobre o curso, no segundo período, foram empreendidas no Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química e Tecnologias Educativas (Lapeq), sediado na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Entre outros estudos, o curso foi pesquisado em tese de Doutorado defendida em 2014, da qual este trabalho constitui um desdobramento.

Nos programas de formação para professores na modalidade a distância em geral a participação das interfaces no AVA é crucial para o desenrolar do processo formativo. No EEC-Feusp-Redefor não foi diferente. Se o professor-cursista não se conectava, não “entrava” no AVA, não tinha o curso. Havia uma diferença entre uma mera visita ao AVA e a participação nas interfaces, embora houvesse a possibilidade de o visitante navegar pelo ambiente, ler os textos, acessar *hiperlinks*, entrar em contato com o material postado, ler as postagens dos colegas em algumas delas. Quando se tratava de uma simples visita, não era visto pelos frequentadores do AVA, pois não fazia postagens, porém seu login e percurso de navegação ficavam registrados e gravados na plataforma. O professor-cursista também podia acessar o AVA a qualquer hora e em qualquer lugar de sua conveniência, o que já de início lhe conferia certa autonomia; podia estudar, realizar as tarefas, produzir suas SDs, discutir sobre ensino, comodamente, quando estivesse disposto e com tempo. O fato de ele, por decisão própria, acessar

o AVA já constitui ponto a favor da construção de autonomia, dado que ele buscou a conexão, ou seja, a formação, não lhe foi imputada obrigação alguma, em que pesem os prazos de entrega das tarefas serem estipulados e deverem ser cumpridos. Esta condição de mobilizar-se para acessar o curso é passo a somar no desenvolvimento da competência, que, como afirma Contreras (2012, p. 215), “[...] não é uma capacidade individual, não é um estado ou atributo das pessoas, mas um exercício [...]”. E todas as atividades realizadas pelos professores-cursistas para ter o curso no AVA constituíram este exercício, pois demandaram ações e operações por iniciativa deles ao longo das suas 410 horas de duração.

No processo de produção das quatro sequências didáticas os professores-cursistas conduziram-se autonomamente, embora tenham tido o acompanhamento da tutoria em cada uma das etapas de elaboração (Quadro 1). A atitude autônoma do professor-cursista foi encorajada na ação de escolher livremente o tema da SD, de dar determinado encaminhamento pedagógico a ela, na forma da contextualização dos conceitos de Ciências abordados e na escolha de algumas atividades avaliativas em detrimento de outras.

A avaliação das SDs teve lugar por meio dos comentários do tutor em um espaço no AVA utilizado especificamente para isto, com um instrumento (Guimarães; Giordan, 2012) construído para tal. O processo de avaliação da Sequência Didática constituiu uma situação social em que, depois de concluída, “postada”, comentada pelo tutor da SD, o autor pode seguir as indicações de modificação sugeridas, mas também pode argumentar contra elas. A interação dialógica processada entre professor-cursista e tutor, qualificada pelo referente comum – a SD em avaliação –, constituiu processo formativo em que se discutiu o encaminhamento pedagógico dado à SD, ou, nas palavras de Sacristán (1999), se discutiram “práticas didáticas”. Além disso, configurou processo em que se exercitou a crítica, com oportunidades de argumentação, seja para a contestação dos posicionamentos, seja para a sua aceitação. Essas oportunidades de diálogos argumentativos qualificados pela SD produzida, em que se definem os rumos da SD,

estimulam o que Contreras (2012) denomina distanciamento crítico nos participantes da relação, pois o desenvolvimento de autonomia também é um processo de busca alimentado pela análise da própria prática, no caso representada pela SD, que, em última análise, expressa esta prática, mas também “das razões que sustentam as decisões e dos contextos que as limitam ou condicionam.” (p. 221).

O diálogo argumentativo nos fóruns convencionais e de Sequências Didáticas e com o tutor na avaliação das SDs também contribui para o desenvolvimento de autonomia no aspecto da consciência da parcialidade de nossa compreensão dos outros. Esta consciência é desenvolvida na medida em que tutor e professor-cursista na relação dialógica procuram compreender os motivos das escolhas do colega. Estas ferramentas de diálogo no AVA, que se estendem por um período e na forma de longas sequências dialógicas, são autênticas oportunidades para desenvolver e expressar esta compreensão. Importa ressaltar que no fórum de Sequência Didática todos os professores do grupo discutem as SDs de todos, com a participação do tutor. Expressam suas compreensões entre si, ou seja, a oportunidade de desenvolvimento de autonomia mencionada é estendida a todos.

Para Contreras (2012) o autoconhecimento pessoal, vinculado a este o autoconhecimento profissional, faz parte do desenvolvimento de autonomia. Ainda, “o contraste com os outros, a discussão entre profissionais [...] é a parte necessária e complementar do processo de autoconhecimento” (p. 234). Neste sentido, o diálogo promovido nos fóruns e nos diálogos com o tutor para o aperfeiçoamento das SDs, contrastando as diferentes produções entre si, só tem a contribuir para o desenvolvimento da competência.

Em síntese, defendemos que o professor-cursista desenvolveu-se autonomamente, no caso específico do EEC-Feusp-Redefor, na medida em que exerceu autoria nas suas produções textuais no AVA, as quais, devido as suas características, que foram solicitadas aos participantes, engendraram seu desenvolvimento de autonomia nas decisões pedagógicas.

Comentários Finais

Neste texto argumentamos que a produção qualificada e avaliada do professor, ambientada em um AVA elaborado na perspectiva sociocultural, com ferramentas computacionais que potencializam interações, conduz à autonomia nas decisões pedagógicas.

Um comentário importante diz respeito ao fato de que em um programa formativo na modalidade a distância com estas características, o professor é sujeito da sua formação. Ele é responsável por ela em diversos sentidos: parte dele o acesso à formação, pois é ele quem aciona o AVA; está todo o tempo em atividade de aprendizagem, produzindo sua formação em cada ação que executa, ainda que ela seja tutorada; no AVA existem outros participantes interagindo entre si por meio das ferramentas computacionais, além do tutor, todos com seus propósitos e responsabilidades, portanto este não é a peça central no processo de ensino/aprendizagem, o que favorece a construção horizontalizada, distribuída e compartilhada de conhecimento.

Outra consideração relevante é que no caso do EEC-Feusp-RedeFor, ao ser autor das suas SDs, em que expressa “práticas didáticas” (Sacristán, 2003), o professor possivelmente desenvolve autonomia para a escolha curricular quando aborda um determinado conteúdo e não outro, ou seja, passa a ser produtor de currículo.

No caso do EEC-Feusp-RedeFor a produção autoral do professor ganha contornos de desafio, diante da profusão de material didático físico pronto disponibilizado a ele e traduz uma contradição, em termos de princípio formativo subjacente ao programa. A formação no AVA do curso, contudo, vai na contramão deste processo de reprodução e assim constitui um privilegiado contexto de significação da docência.

Referências

CONTRERAS, J. *A autonomia de professores*. Tradução Sandra Trabucco Valenzuela. Revisão técnica, apresentação e notas à edição brasileira Selma Garrido Pimenta. 2. ed. São Paulo: Cortez, 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. Activity theory and individual and social transformations. In: ENGESTRÖM, Y.; MIETTINEN, R.; PUNAMÄKI, R. (Orgs.). *Perspectives on Activity Theory*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

ENGESTRÖM, Y.; MIETTINEN, R.; PUNAMÄKI, R. (Orgs.). *Perspectives on Activity Theory*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

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.

GIORDAN, M.; NERY, B. K. Fundamentos da teoria dos sistemas de atividades para organizar e interpretar programas de formação continuada de professores em ambientes virtuais de aprendizagem. In: CARVALHO, A. M. P. de. (Org.). *Formação de professores: múltiplos enfoques*. São Paulo: Editora Sarandi, 2013.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. ENPEC 8., CIEC 1., 2012, Rio de Janeiro. *Atas...* Rio de Janeiro: Abrapec, 2012. p. 1.12.

LEONTIEV, A. 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.

SACRISTÁN, G. J. Consciência e ação sobre a prática como libertação profissional dos professores. In: NÓVOA, A. (Org.). *Profissão professor*. Portugal: Porto Editora, 1999.

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, 2010.

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].

_____. *A construção do pensamento e da linguagem*. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2001.

_____. *A formação social da mente*. Trad. José Cipolla Neto, Luís S. Menna Barreto e Solange Castro Afeche. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2003.

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

POSFÁCIO

Otávio Aloísio Maldaner

Como seres humanos nos constituímos pela capacidade de produzir significados para todas as criações humanas, que compreendem experiências, linguagens, artefatos humanos, saberes e conhecimentos das pessoas e sociedades que nos antecederam, sem que com isso necessitemos passar pelas mesmas situações pelas quais elas passaram para produzi-las. Temos de, tão somente, significar os meios pelos quais as criações anteriores foram ou são veiculadas, fundamentalmente as linguagens, entre as quais a oralidade em suas diversas expressões, a escrita em todas as suas formas, entre as quais os impressos, em grande escala os livros, e mais recentemente as Tecnologias da Informação e Comunicação que também se apresentam de múltiplas formas e roupagens e com finalidades diferentes.

A apresentação de experiências e pesquisas no uso dessas tecnologias (TICs) em processos de formação de professores e as análises críticas que acompanham esses processos constituem o objeto da obra produzidas a partir de autores representativos da comunidade de educadores químicos. Os diferentes autores que escreveram os textos são estudiosos do tema, realizaram pesquisas e se dispuseram a apontar teorias pedagógicas que podem dar pistas de possíveis entendimentos sobre o papel que as TICs desempenham na aprendizagem e no desenvolvimento das novas gerações, plenamente encharcadas pelos novos instrumentos e signos do dia a dia que vivem, marcando formas de interação e constituição de seu modo de perceber e pensar o meio social em que se encontram e agem.