

TEORIA DA ATIVIDADE E ENSINO DE EVOLUÇÃO

Activity Theory and Teaching of Evolution

David Figueiredo de Almeida [davidfdealmeida@outlook.com]

Faculdade de Educação – Universidade de São Paulo

Av. da Universidade, 308 - Cep.: 05508-040 Cidade Universitária - São Paulo/SP

Resumo

Entrar em atividade significa executar ações que, em conjunto, atendam a alguma necessidade. Para isto, é preciso haver motivação. Esta é a essência da Teoria da Atividade, desenvolvida a partir de algumas premissas marxianas por eminentes psicólogos do século XX, como Semiónovich Vigotski, Alexéi Leontiev e Yrjö Engeström. Na área do Ensino de Evolução, cada vez mais evidências têm sugerido a baixa motivação de alunos e professores em várias partes do mundo, frequentemente levando ao banimento da Evolução em currículos escolares, livros didáticos e/ou aulas de biologia. Neste artigo, de natureza teórica, meu principal objetivo é responder à seguinte pergunta: como a Teoria da Atividade pode contribuir ao Ensino de Evolução?

Palavras-chave: Cultura; Falta de Interesse; Perspectiva Histórica; Tolerância.

Abstract

Being active means performing a series of actions, which as a whole, meet a need. For this, one must have motivation. This is the essence of Activity Theory, developed on the basis of some Marxian assumptions, by eminent twentieth century psychologists, such as Semyonovich Vygotsky, Alexei Leontiev and Yrjö Engeström. In the field of Teaching Evolution, increasing evidence shows that both student and teacher motivation is low in many parts of the world, which often leads to Evolution being banned from biology classes, school curricula and / or textbooks. In this theoretical paper, my main goal is to answer the following question: How can Activity Theory contribute towards Teaching Evolution?

Key words: Culture; Lack of Interest; Historical Perspective; Tolerance.

Karl Marx analisou o homem a partir do trabalho e das relações de produção, com o intuito de argumentar contra o sistema capitalista. A ideologia de Marx passou a ser questionada após a crise do socialismo (Pires, 1997; Packer, 2006). Porém, não é necessário se tornar um marxista para reconhecer a validade de algumas observações de Marx, do mesmo modo que não precisamos ser darwinistas para concordar com a Teoria da Evolução ou adeptos de determinada religião para concordarmos com alguns de seus valores morais. Assim, considero que algumas premissas marxianas permanecem relevantes para compreender a Teoria da Atividade (TA), desenvolvida por eminentes psicólogos como Semiónovich Vigotski, Alexéi Leontiev, Yrjö Engeström, entre outros. Neste artigo, de natureza teórica, o foco principal é a contribuição da TA ao Ensino de Evolução (EE).

Desenvolvimento da teoria da atividade

Em “O Capital”, Karl Marx definiu trabalho como um processo de “atividade orientada a um fim para produzir valores de uso, apropriação do natural para satisfazer as necessidades humanas” (Marx, 1996, p. 303). Na descrição marxiana, o homem mobiliza seu corpo para se apropriar da matéria e torná-la útil à sua vida. Aranhas e abelhas também usam matéria em suas construções, mas não planejam, ao contrário de um arquiteto. Assim, Marx considerou este tipo de trabalho como um atributo exclusivamente humano.

A capacidade humana de adaptar a matéria às suas necessidades forma o caráter materialista da teoria de Marx, que também é histórico-dialética. É dialética porque, ao transformar a natureza, o homem também se transforma, num processo contraditório. Para Marx, são as contradições que impulsionam a história. Marx se inspirou na dialética de Geog Hegel, com a diferença de que Hegel tinha uma dialética menos materialista e mais ideal (Pires, 1997).

Este materialismo histórico-dialético foi apropriado por psicólogos soviéticos, como Vigotski, que encabeçou a primeira geração de pesquisadores da TA. Assim como Marx, Vigotski defendeu o desenvolvimento psicológico como resultado das interações entre os indivíduos e o meio.

Para Vigotski, cada função do desenvolvimento psíquico da criança ocorre em dois níveis. Primeiro no nível interpsíquico (social) e, depois, no nível intrapsíquico (criança). Esta passagem, conhecida como internalização, é mediada por instrumentos, como a linguagem (Vigotski, 1991). O objetivo de Vigotski não foi dizer que a consciência humana é socialmente determinada, mas mostrar que as interações sociais mediadas por instrumentos são a base para o desenvolvimento cognitivo, em que o indivíduo tem um papel ativo e racional (Lichtner, 2013).

O psicólogo educacional James Wertsch observou que o método de Vigotski também se assemelhava ao de Marx (Packer, 2006). Enquanto Marx usou o valor como categoria simples para compreender o sistema capitalista, Vigotski usou a linguagem na tentativa de compreender a consciência. Já nos primeiros trabalhos de Vigotski, o conceito de atividade é proposto como solução para a tautologia da psicologia introspectiva, que buscava explicar a consciência através da própria consciência (Kozulin, 1986). Na perspectiva vigotskiana, a consciência aparece como produto e a atividade como modelo explicativo.

A segunda geração pesquisadores da TA foi encabeçada por Leontiev, discípulo de Vigotski. A concepção de Leontiev sobre atividade apresentou alguns avanços em relação à geração anterior. Primeiramente, teve-se mais valorização da atividade no sentido coletivo. James Wertsch apontou,

por exemplo, o fato de Vigotski ter se focado em registros interpsicológicos com pequenos grupos, dando pouca atenção à dimensão social (Lichtner, 2013). Outro avanço desta geração foi a sistematização de uma estrutura para a atividade, que detalharei adiante.

A geração de Leontiev recebeu críticas por ter usado a atividade como modelo explicativo e objeto de estudo, simultaneamente. Isto, segundo Kozulin (1986), gerou uma nova tautologia, pois o “fenômeno” passou a ser explicado pelo próprio princípio. Leontiev (1981) acreditava que, ao invés da consciência, a atividade deveria ser o objeto de estudo, sob a justificativa de que a consciência consiste num reflexo subjetivo de uma realidade objetiva. A consciência aparece como produto da atividade. Yudin (1976) apontou uma solução para a tautologia da segunda geração. Este autor delineou várias funções da noção de atividade no contexto do pensamento científico, incluindo a atividade como “modelo explicativo” e como “objeto de estudo”. Para Yudin, duas funções não devem ser usadas na mesma noção de atividade.

O uso da TA como objeto de estudo se reforçou com a terceira geração, que iniciou entre o final dos anos 1980 e início dos anos 1990. A principal referência desta geração é a obra de Yrjö Engeström, da Universidade de Helsinque (Finlândia). Engeström fundou o Center for Research on Activity (CRADLE), que chegou a formar dezenas de doutores com pesquisa sobre TA (Lemos, Pereira-Querol & Muniz, 2013).

A terceira geração se constituiu sob a ideia de sistemas de atividades, que muitas vezes assumem a forma de organizações formais (hospitais, escolas) ou informais (comunidades, famílias). O ponto mais sofisticado desta abordagem consiste na análise das relações entre sistemas de atividades. É muito provável que o papel das próximas gerações seja desenvolver novos conceitos para melhor explicar as complexas relações entre sistemas de atividades (Engeström, 2009). Isto certamente exigirá uma postura eclética em relação a todas as versões já apresentadas da TA.

A estrutura da teoria da atividade

Embora a maioria dos elementos referentes à atividade tenha sido introduzida à psicologia por Vigotski, Leontiev foi quem mais se preocupou em sistematizar uma estrutura para a atividade. Eu resumi esta estrutura usando como exemplo o conto “Hansel e Gretel” (João e Maria, no Brasil), onde os principais elementos da atividade são identificados: necessidade, objeto, motivo, ações, operações e instrumentos.

Neste conto, uma bruxa canibal possui a **necessidade** de devorar crianças. A bruxa vê as crianças perdidas na floresta como **objetos** que atendem a esta necessidade. Quando pelo menos um objeto atende a determinada necessidade, torna-se o **motivo** de uma atividade. Então, a bruxa entra em atividade executando várias **ações**, impulsionadas pelo seu motivo. Embora estas ações possuam objetivos próprios, elas não satisfazem a necessidade da bruxa. Construir a casa de doces, por exemplo, é uma ação para atrair as crianças, enquanto que preparar alimentos para as crianças magras é uma ação com o objetivo de engordá-las. Estas ações são realizadas por meio de *operações*, como cortar os alimentos, ligar o forno, trancar as crianças em gaiolas. Tais operações são mediadas por **instrumentos** (material para fazer as guloseimas, faca, forno, gaiola, etc.). Assim, por muito tempo, a bruxa conseguiu satisfazer sua necessidade. Porém, isto não funcionou com Hansel e Gretel. Motivados pela necessidade de libertação, os irmãos entraram em atividade e executaram várias ações e operações mediadas por instrumentos, e então conseguiram satisfazer sua necessidade.

Segundo Leontiev (1981), a característica mais distintiva da atividade é ser objetual, ou seja, requer um objeto, mesmo que este não seja alcançado (como no caso da bruxa de “Hansel e Gretel”). Existe necessidade sem objeto, mas necessidade com objeto é necessidade objetivada, tornando-se o motivo (necessidade + objeto = motivo). Em contrapartida, não existe atividade sem motivo, embora o motivo não seja suficiente para que o indivíduo entre em atividade.

Leontiev (2001) diferenciou motivo compreensível de motivo eficaz. Um indivíduo que tem um motivo apenas compreensível é aquele que, mesmo sabendo que tem uma necessidade e que precisa perseguir o objeto, não se mobiliza para entrar em atividade. Apenas motivos eficazes possuem este poder. Leontiev (2001) exemplificou com um aluno que quer fazer suas tarefas e tirar boas notas, mas não o faz. O professor, então, diz que o aluno apenas sairá para brincar se realizar suas tarefas. O aluno passa a realizar suas tarefas e a tirar boas notas. Sair para brincar se tornou um motivo eficaz, embora ainda permaneça externo, já que a aprendizagem serve para alcançar outro fim, ao invés de estar relacionada especificamente à obtenção de conhecimentos (Talizina, 2009). Neste exemplo, fazer as tarefas e tirar boas notas é apenas uma ação que faz parte da atividade de brincar.

Uma ação pode se tornar uma atividade e vice-versa. O aluno que apenas estudava para brincar talvez se interesse pelos temas estudados e, motivado por esta necessidade cognitiva, faça suas tarefas e obtenha bons resultados, independente de sair ou não para brincar. A atividade, que antes era brincar, transforma-se numa ação se o aluno usar a brincadeira (ex.: jogos educativos) como uma das formas para aprender os temas das aulas. A atividade, quando convertida em ação, incorpora-se em outra atividade.

Por fim, uma ação pode se converter em uma simples operação. Ao contrário das ações, as operações são menos reflexivas, quase automáticas e estão cristalizadas nos instrumentos (Leontiev, 1981). Por exemplo, uma situação de aprendizagem em que uma das ações consiste em montar um modelo de esqueleto humano. Com o tempo, isto estará operacionalizado e o aluno será capaz de montar o modelo quase que de modo automático.

Atividade e consciência

Os trabalhos de Marx, Vigotski e Leontiev concordam que a consciência não é resultado apenas de processos cerebrais e que a atividade também é um fator importante. A principal diferença está na maior importância que Leontiev atribuiu à atividade no desenvolvimento da consciência. Após os trabalhos destes autores, evidências apontaram que, de fato, o desenvolvimento da consciência não pode ser explicado apenas biologicamente.

Não é fácil definir e descrever algo como a consciência. Para Leontiev (1981), consciência é aquilo que se perde parcialmente enquanto se dorme e totalmente enquanto se desmaia. Esta definição não se distancia muito da definição oferecida por Nature (2016): “Consciousness is the state of being aware of oneself and the environment. It is associated with wakefulness, responsiveness and arousal”. Mas, qual a relação entre o desenvolvimento da consciência e atividade?

Konner (2002) defendeu que o papel do ambiente, incluindo a aprendizagem, é tão poderoso que pode moldar inclusive a estrutura do próprio cérebro. Konner citou o caso de gêmeos idênticos, que possuem diferenças cerebrais, apesar de serem pessoas com a mesma origem gamética. Neste

caso, é evidente que a atividade ajuda a moldar a consciência (mesmo que indiretamente), já que esta se manifesta por meio da atividade cerebral.

Na perspectiva da TA defendida por Leontiev (1981), a consciência também é produto da atividade mediada pela comunicação com outras pessoas, levando à apropriação das riquezas mentais acumuladas pelo ser humano, ao longo de milênios. O ser humano não nasce com os meios prontos do pensamento e nem conhecendo as leis da natureza (Talizina, 2009). Crianças que cresceram entre animais silvestres, por exemplo, apresentavam comportamentos característicos daqueles animais (Talizina, 2009), o que evidencia a importância da interação social para o desenvolvimento psicológico humano.

Esta perspectiva não implica que os indivíduos são meros espectadores da cultura de gerações passadas. Tomemos por exemplo um paleontólogo, que entra em atividade motivado pela necessidade cognitiva de conhecer mais sobre a ecologia de pterossauros. No decorrer de anos de pesquisa, certamente o paleontólogo acrescentará à cultura científica muitas informações sobre seu objeto de estudo. Porém, a própria noção de pterossauros não foi criada por ele, nem os métodos de estudo e nem as referências que o ajudaram a conduzir o trabalho. O que seria do trabalho deste paleontólogo sem o trabalho das gerações passadas?

Para se apropriar de resultados do desenvolvimento histórico humano, as crianças entram em contato com os fenômenos do mundo circundante por intermédio dos adultos, num processo comunicativo em que se aprende a atividade adequada (Leontiev, 1978). A atividade educativa orienta a passagem da consciência social aos fenômenos da consciência individual (Talizina, 2009). Penso que, na maioria dos casos, este processo se dá de modo racional, respeitando a autonomia do indivíduo para fazer seus próprios julgamentos e escolhas.

A contribuição da teoria da atividade para o ensino de evolução

Desde as primeiras publicações científicas de Charles Darwin e Alfred Wallace sobre Evolução, no século XIX, este tema tem gerado controvérsia dentro e fora da escola. Em muitos países, abordagens sobre Evolução têm sido reduzidas ou até mesmo banidas da atividade educativa, oficialmente ou por iniciativas isoladas dos professores. Neste cenário, a TA é de grande utilidade tanto ao EE quanto à pesquisa nesta área.

Há três situações para o EE, sob a perspectiva da TA: EE é reduzido ou banido da atividade educativa (1); EE como uma ação dentro da atividade educativa (2); EE como um processo que atende a necessidades de alunos e professores e, portanto, é uma atividade dentro do sistema de atividades (3). A terceira situação é a mais desejada não só ao EE, como também para o ensino de qualquer tema.

O exemplo histórico mais conhecido para a Situação 1 corresponde à proibição do EE no estado do Tennessee, Estados Unidos, a partir de um ato legal publicado em 1925. A multa para quem desrespeitasse este ato variava entre 100 e 500 dólares por infração. Aqui, o motivo alegado foi claramente religioso, já que o ato mencionara a Bíblia e o seu relato de criação da espécie humana. O professor de biologia John Scopes foi a primeira vítima desta lei. Apesar da lei contra o EE, alguém esqueceu que o livro “Civic Biology” (William Hunter), usado como referência por Scopes nas aulas, havia sido aprovado pela State Text Book Commission em 1919 (Armstrong, 1925). Mesmo assim, a justiça condenou Scopes a pagar multa de 100 dólares. A Teoria da Evolução, como objeto de atividade/ação educativa, era vista como prejudicial para o sistema local

de atividades políticas e religiosas. No último caso, a interpretação literal da Bíblia era tida como incompatível com a concepção evolucionista.

Após o caso de Scopes, todas as tentativas de banir o EE fracassaram nos Estados Unidos. Porém, a Situação 1 parece ainda ser válida em muitos contextos deste que é o país mais influente no mundo. Berkman e Plutzer (2011) reportaram a rejeição da Evolução por quatro em cada dez professores de biologia, em alguns distritos, onde o espaço das aulas destinado ao tema era mínimo. As próximas gerações, com isto, ficariam predispostas a adotar a visão antievolucionista da comunidade local. Neste contexto, o EE foi descrito como ausente, superficial ou cheio de desinformação. Pobiner (2016) se referiu a uma forte rejeição à Evolução em países como Senegal, Líbano, Marrocos, Tunísia, Argélia, e Turquia, o que poderia representar um ambiente favorável à Situação 1.

O EE também pode ser prejudicado pelo tratamento dado à Evolução nos instrumentos da atividade educativa. Os instrumentos são objetos nos quais estão cristalizados conteúdos sociais e ideias (Leontiev, 1978). Os livros didáticos não escapam desta premissa. Como produtos da atividade humana, os livros didáticos refletem características do sistema social onde eles estão inseridos. Quessada et al. (2012) analisaram 18 livros didáticos de biologia usados em oito países do Mediterrâneo, identificando fortes diferenças no tratamento dado à Evolução entre os países europeus (norte do Mediterrâneo) e os demais países (sul e leste do Mediterrâneo). A abordagem ao tema foi considerada extensa no Chipre, Malta, França e Itália, ausente na Argélia e Marrocos e atenuada na Tunísia e Líbano. Estes autores relacionaram as abordagens da Evolução às raízes religiosas e sociais dos referidos países.

Na Situação 2, o EE aparece como uma ação pelos sujeitos da atividade educativa, ou seja, o ensino e a aprendizagem da Evolução são vistos como uma etapa para o alcance de um objetivo maior. Por exemplo, alunos que estudam e professores que ensinam Evolução apenas porque este é um tema de exames ou competições nacionais (olimpíadas de conhecimento, por exemplo). A importância da Evolução para atender às necessidades humanas é obscurecida. Nesta situação, há professores que veem a Evolução como um mal necessário (Berkman & Plutzer, 2011). Há que se considerar, porém, que nem sempre esta situação é provocada por sentimentos antievolucionistas. É provável que muitos professores não se sintam capacitados para lidar com o EE, diante das controvérsias.

A Situação 3 representa um cenário em que professores e alunos estão motivados ao EE. Estar motivado, segundo Ryan e Deci (2000), é ter um impulso ou inspiração para agir. Aqui, interessa-nos o que estes autores chamam de motivação intrínseca, em que os indivíduos agem independentemente de incentivos externos, como recompensas ou pressões. Agem, ao contrário, por curiosidade, diversão, liberdade de escolha, satisfação, atendendo a alguma necessidade psicológica inata. Este é um conceito que se aproxima daquele adotado na Teoria da Atividade. Então, para a Situação 3, é necessário criar estratégias que contribuam para o desenvolvimento de motivos intrínsecos ao EE. Este é o maior desafio para a área.

Alunos com baixa motivação apresentam alguns sinais, como ausência nas aulas, não realização das tarefas, ausência de questionamentos em relação ao assunto (Talizina, 2009). Com certeza, no âmbito do EE, tais sinais não são apresentados apenas por alunos com baixa motivação pelo tema. Porém, se nas demais aulas o aluno X apresenta frequência, realiza as tarefas e demonstra outras formas de participação em relação ao assunto, o princípio da Navalha de Occam nos alertará sobre a maior possibilidade de baixa motivação ao EE. Isto exigirá que o professor realize observações e pergunte ao aluno sobre suas motivações em relação às aulas. Investigações em Ensino de Biologia têm indicado que isto decorre principalmente por razões religiosas. O objeto

cognitivo da atividade religiosa é diferente do objeto da atividade do EE, tal como na Figura 1, em que A1 e A2 representam sistemas de atividades e B1 e B2 os objetos.

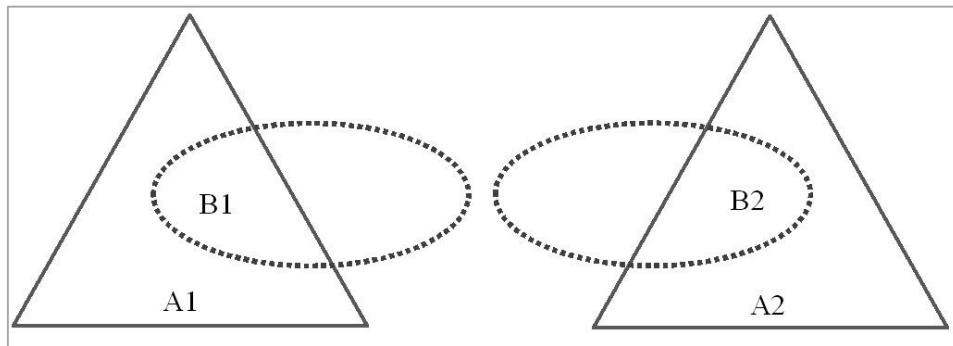


Figura 1. Não compartilhamento de objetos entre sistemas de atividades. Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de Engeström (2009).

Em algumas situações, alunos recorrem à conciliação entre as concepções religiosas e a Evolução (Hrairi & Coquidé, 2002). Engeström (2009) comentou sobre objetos compartilhados entre sistemas de atividade. Na Figura 2, podemos considerar a educação religiosa e a educação científica como os sistemas de atividade A1 e A2, cada um com seus objetos próprios, B1 e B2. Um exemplo é a postura da Igreja Católica ao conciliar questões como origem do universo e das espécies com as teorias do Big Bang e da Evolução. Neste tipo de visão, os mecanismos evolutivos são vistos como a maneira pela qual as espécies foram divinamente criadas. Então, há um compartilhamento de objetos entre sistemas de atividades.

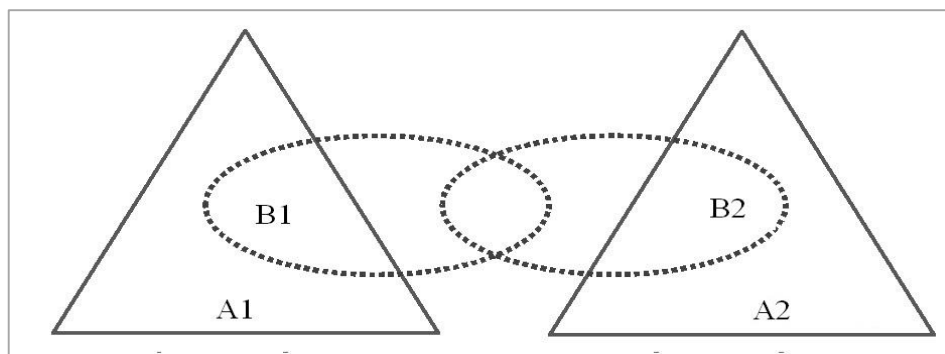


Figura 2. Compartilhamento de objetos entre sistemas de atividades. Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de Engeström (2009).

Cobern (1996), apresentando o efeito orientador da visão de mundo, explicou que alguns conceitos podem estar em direções diferentes de visões de mundo particulares, como na Figura 3. As visões de mundo, neste exemplo, são representadas pelas setas longas, enquanto que os conceitos são representados pelas pontas das setas. Nesta figura, três conceitos científicos se destacam por não estarem de acordo com a visão de mundo hipotetizada no esquema. Ao longo do processo educativo, porém, pode haver mudança conceitual significativa a ponto de as setas longas se reorientarem na mesma direção das três pontas, fazendo com que a Educação Científica cumpra parte do seu papel. Aqui, podemos considerar que os conceitos evolutivos se comportam de modo semelhante a estas três pontas, no caso de indivíduos com baixa motivação por razões

antievolutionistas, por exemplo. O modelo de Cobern pressupõe que alunos e professores não precisam desfazer-se de suas visões de mundo para adotar conceitos científicos. O modelo, porém, é bastante dinâmico, de modo que setas podem ser reorientadas, excluídas ou acrescentadas.

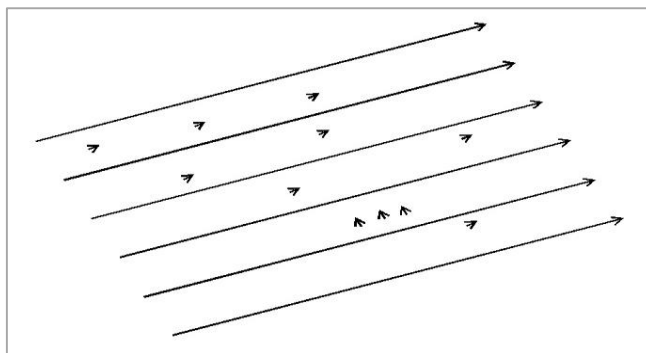


Figura 3. Hipotético caso em que conceitos científicos (três pontas em outra direção) não condizem com uma visão de mundo (setas longas). Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de Cobern (1996).

Se a evolução é o eixo integrador de todas as ciências biológicas (Futuyma, 2009) e se o fundo cultural dos alunos interfere na motivação para a aprendizagem deste conceito, então para o EE é importante dialogar com estas outras culturas. Em um contexto como a Amazônia brasileira, por exemplo, há dezenas de povos indígenas que apresentam suas próprias descrições sobre a origem daquilo que chamamos por “espécies”. Almeida (2012), referindo-se aos Parâmetros Curriculares Nacionais de Biologia, sugeriu que os alunos poderiam ser estimulados a pesquisar e apresentar sobre estas diferentes concepções para as origens, bem como concepções presentes nas grandes religiões do mundo, como o cristianismo. O contato com outras culturas é importante para reduzir o etnocentrismo dogmático e adotar o etnocentrismo crítico (De Martino, 1977). Neste sentido, os alunos estarão mais dispostos a saber o que a Evolução tem a dizer sobre a origem das espécies.

Além do diálogo com aspectos culturais dos alunos, o ensino com problemas também é um meio efetivo para ajudar no desenvolvimento da motivação (Talizina, 2009). Alguns exemplos de questões que podem despertar a curiosidade dos alunos: Como explicar a maior produção de amilase salivar em descendentes de agricultores (Hawker, 2014)? Por que os dentes humanos eram 10% maiores na Europa, Ásia e norte da África, 10 mil anos atrás (Hawker, 2014)? Como a grande variação na coloração dos ovos das aves pode aumentar a sobrevivência destes seres (Kilner, 2006)? Pobiner (2016) citou alguns exemplos voltados para a saúde: anemia falciforme, malária, transferência de doenças entre espécies, HIV, resistência a antibióticos, tolerância à lactose, etc. Exemplos na área da saúde são poderosos por estarem intimamente relacionados ao dia a dia e, deste modo, podem estimular a necessidade cognitiva dos alunos em relação à Evolução, que é importante como parte da explicação interdisciplinar para problemas de saúde pública e pessoal.

Neste artigo, abordei o potencial da Teoria da Atividade ao Ensino de Evolução. A relação entre estas duas áreas se mantém quase inexplorada em termos de pesquisa científica, de modo que o presente artigo pode contribuir para provocar o início das discussões e pesquisas. É necessário, por exemplo, testar estratégias para observar se estas ajudam a motivar ao ensino e aprendizagem da Evolução e, sobretudo, se estas motivações são suficientes para que alunos e professores entrem em atividade tendo como objeto cognitivo a Evolução.

Referências

- Almeida, D. F. (2012). Concepções de alunos do ensino médio sobre a origem das espécies. *Ciência & Educação (Bauru)*, 18(1), 143-154.
- Armstrong, R. H. (1925). The Scopes case. *Virginia Law Review*, 11 (4), 193-198.
- Berkman, M. B., & Plutzer, E. (2005). Defeating creationism in the courtroom, but not in the classroom. *Science*, 331, 404-405.
- Coburn, W. W. (1996). Worldview theory and conceptual change in science education. *Science Education*, 80 (5), 579-610.
- De Martino, E. (1977). *La fine del mondo. Contributo all'analisi delle apocalissi culturali*. Torino: Einaudi.
- Engeström, Y. (2009). The future of activity theory: A rough draft. In Sannino, A., Daniels, H., & Gutiérrez, K. (Eds.), *Learning and expanding with activity theory* (303-328). New York: Cambridge University Press.
- Futuyma, D. J. (2009). *Biologia evolutiva*. Ribeirão Preto: FUNPEC.
- Hawker, J. (2014). No, humans have not stopped evolving. *Scientific American*, 311 (3). Recuperado de <http://www.scientificamerican.com/article/no-humans-have-not-stopped-evolving/>.
- Hrairi, S., & Coquidé, M. (2002). Attitudes d'élèves tunisiens par rapport à l'évolution biologique. *Aster: Recherches en Didactique des Sciences Expérimentales*, 35, 149-163.
- Kilner, R. M. (2006). The evolution of eggs colour and patterning in birds. *Biological Reviews*, 81, 383-406.
- Konner, M. (2009). Weaving life's pattern. *Nature*, 418 (279), 279.
- Kozulin, A. (1986). The concept of activity in Soviet psychology: Vygotsky, his disciples and critics. *American Psychologist*, 41 (3), 264-274.
- Lemos, M., Pereira-Querol, M. A., & Muniz, I. A. (2013). A Teoria da Atividade Histórico-Cultural e suas contribuições à Educação, Saúde e Comunicação: entrevista com Yrjö Engeström. *Interface*, 17 (46), 715-727.
- Leontiev, A. N. (1978). *O desenvolvimento do psiquismo*. Lisboa: Horizonte.
- Leontiev, A. N. (1981). *Actividad, conciencia y personalidad*. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Leontiev, A. N. (2001). Uma contribuição à teoria do desenvolvimento infantil. In Vigotski, L. S., Luria, A. R., & Leontiev, A. N. (Eds.), *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem* (59-83). 7. ed. São Paulo: Ícone.

- Lichtner, M. (2013). Vygotsky e la teoria dell'attivit`a nella ricerca educativa. *Scuola democratica*, 1, 33-55.
- Marx, K. (1996). *O capital: crítica da economia política*. Volume 1. São Paulo: Nova Cultura.
- Nature (2016). Consciousness.
Recuperado em:
http://www.nature.com/subjects/consciousness?WT.ac=search_subjects_consciousness.
- Pobiner, B. (2016). Accepting, understanding, teaching, and learning (human) evolution: obstacles and opportunities. *American Journal of Physical Anthropology*, 159 (S61), 232-274.
- Talizina, N. (2009). *La teoría de la actividad aplicada a la enseñanza*. Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Packer, M. J. (2006). Is there a Vygotskian psychology after Marx?. In Annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco. Recuperado em <http://compsci.duq.edu/~packer/Pubs/PDFs/Packer%20AERA06.pdf>.
- Pires, M. F. P. (1997). O materialismo histórico-dialético e a educação. *Interface*, 1 (1), 83-94.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54–67.
- Quessada, M. P., Clément, P., Valente, A., & SELMAOUI, S. (2012). L'insegnamento dell'evoluzione nei manuali scolastici di otto paesi costieri del Mediterraneo. *Naturalmente*, 25 (3), 39 – 45.
- Vigotski, L. S. (1991). *A construção social da mente*. São Paulo: Martins Fontes.
- Yudin, E. G. (1976). Activity as an explanatory principle and as a subject-matter of scientific study. *Voprosy Filosofii*, 5, 65-78.