

A QUÍMICA, O AVEA, O PENSAMENTO E O CONCEITO: CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DA ATIVIDADE

Aldo Sena de Oliveira¹, Marcos Aires de Brito², Tereza Cristina Rozone de Souza³,
Natália Bruzamarello Caon Branco⁴

¹ Universidade Federal de Santa Catarina/Centro de Ciências Físicas e Matemáticas/Departamento de Química, aldosenavix@gmail.com

² Universidade Federal de Santa Catarina/Centro de Ciências Físicas e Matemáticas/Departamento de Química, marcosqmc@gmail.com

³ Universidade Federal de Santa Catarina/Centro de Ciências Físicas e Matemáticas/Departamento de Química, tereza.cristina@ufsc.br

⁴ Universidade Federal de Santa Catarina/Centro de Ciências Físicas e Matemáticas/Departamento de Química, nataliabcranco@gmail.com

Resumo – O artigo tem como objetivo discutir algumas das concepções, práticas e perspectivas de avaliação da aprendizagem conceitual no contexto da educação a distância. Os subsídios teóricos que fundamentam as análises buscam respaldo nas inferências e teorizações propostas principalmente por Leontiev e Davidov no que diz respeito à formação dos conceitos, e tendo em vista o conteúdo que deve ser externalizado pelo aluno como indicador de sua aprendizagem. Discute-se em que medida, os Ambientes Virtuais de Ensino Aprendizagem (AVEA) podem ser concebidos como mediadores tecnológicos na viabilização dos processos escolares, que permitam a realização de uma prática pedagógica dialógica e significativa. Considera-se a Teoria da Atividade como orientação psicológica que subsidie a implementação de atividades de estudo no AVEA e que permitam a discussão de diversas temáticas do ensino de Química, entretecendo um diálogo que leve a aquisição de novas formas de pensamento e que qualitativamente favoreça o aprendizado dos conceitos científicos.

Palavras-chave: Química, AVEA, atividade, conceitos científicos

Abstract – The article aims to discuss concepts, practices and perspectives of evaluation of conceptual learning in the context of distance education. The theoretical subsidies that underlie the analyzes seek support in inferences and theories proposed by Leontiev and Davidov mainly with regard to the formation of concepts, and in view of the content that should be outsourced by the student as an indicator of their learning. It is discussed to what extent the Virtual Learning Environments (VLE) can be designed as mediators in the technological feasibility of school processes, enabling the realization of a dialogue and meaningful pedagogical practice. It is considered that the Activity Theory as counseling to subsidize the implementation study activities in AVEA and allow for discussion of various topics in the teaching of chemistry, weaving a dialogue that leads to the acquisition of new ways of thinking and promotes the learning of qualitative scientific concepts.

Keywords: Chemistry, VLE, activity, scientific concepts

A educação à distância, a teoria da atividade e o ensino de química: o (in)certo na prática educativa

Inicialmente há a necessidade de situar a postura dos autores enquanto educadores preocupados com a educação e o desenvolvimento psíquico dos estudantes, através de práticas pedagógicas intencionalmente pensadas para a educação a distância (EaD). Com base nesta concepção este trabalho ganha sentido e será desenvolvida a argumentação. Entende-se que o processo de desenvolvimento psíquico constitui um importante parâmetro na tomada de atitudes e elaboração de propostas pedagógicas a serem potencializadas no AVEA (Ambiente Virtual de Ensino Aprendizagem). Neste sentido, pode-se dizer que duas concepções têm teorizado o desenvolvimento psíquico tanto no ensino presencial quanto a distância, a saber: enquanto uma delas considera este processo natural, a outra o entende segundo um processo sócio-histórico e cultural (Facci, 2004). Não é surpresa que as duas concepções sustentem duas posturas de ensino essencialmente antagônicas. Considera-se a emergência de tais posturas não apenas situadas na qualidade de pressupostos, mas criticando o desdobramento de princípios assumidos a partir destas questões.

Procura-se com este trabalho o exercício de repensar a educação à distância considerando a pertinência no ensino, partindo do princípio que o mesmo tem uma justificativa social. Serão analisadas as atividades propostas no ensino de química, especialmente na elaboração dos conceitos científicos identificados ao longo do desenvolvimento psíquico do aluno, segundo seus limites e possibilidades. Como sustentação teórica, serão analisados os espaços de ação mental possibilitados pelo ensino de conceitos científicos, sustentados inicialmente por Davidov (1988), para os quais se substitui o termo ensino de conceitos científicos por discussão, articulação e internalização destes, estando estas propostas pedagógicas alicerçadas principalmente no interior da teoria histórico-cultural (Oliveira et al, 2014).

Neste estudo, não foi escolhida ao acaso uma bibliografia ou um referencial teórico, mas aquele que pôde contribuir para problematizar questões que envolvem o ensino de Química no contexto da educação à distância, respondendo minimamente aos anseios de uma pesquisa empírica que permite avaliar situações de ensino vivenciadas pelos autores.

A partir destes primeiros argumentos são levantadas algumas questões as quais nortearão as discussões e que permitirão um diálogo lógico com base no referencial que subsidia este trabalho.

A prática docente exige continuamente esforços para superação das dificuldades enfrentadas na educação à distância, com vistas à formação do aluno segundo a flexibilização dos currículos e dinamização das temáticas. Deste ponto surgem os primeiros questionamentos: Qual é a importância de serem pensadas práticas para se estabelecer uma comunidade de aprendizagem? Segundo Palloff e Pratt (2002), “a comunidade de aprendizagem é o veículo por meio do qual a

aprendizagem ocorre”, enfatizando, assim, toda a importância de uma comunidade junto à aprendizagem. De maneira prática e objetiva, mas sem reduzir-se a solucionática a um modelo, como contemplar nas diferentes etapas do ensino de química, sujeitos de históricos tão diferenciados, objetivos distintos e potencialidades diversas? Como pensar atividades para a educação a distância considerando a pluralidade dos temas a serem trabalhados em um contexto educacional *online*? Estes são apenas alguns dos desafios os quais os autores têm se deparado nos últimos anos e pelos quais se debruçaram como atividade de pesquisa como a discutida ao longo deste trabalho.

As novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) dinamizaram as atividades educacionais nas últimas décadas com advento de novas possibilidades de acesso à informação. A velocidade com a qual as alterações ocorreram no espaço educacional merece ser investigada. Questiona-se: como preparar atividades didático-pedagógicas que contemplem estas inúmeras possibilidades? Como pensar as novas relações que se dão nestes espaços interativos e quais papéis ocupam na educação? Com base na interação e no movimento dialógico entre professores/tutores e alunos, como perceber os progressos e os retrocessos proporcionados por propostas educativas mediadas por tecnologias? Quais são as ferramentas institucionais disponibilizadas aos professores/tutores para que estes possam ampliar suas formas de trabalho nos espaços virtuais de ensino de aprendizagem?

Não será utilizada a tradicional abordagem de problematizar o advento de novas tecnologias nas últimas décadas e da falta de preparo dos docentes para modelarem suas habilidades didáticas ao uso destas. Apontam-se elementos que perpassam o simples uso da tecnologia, mas que denotam a necessidade da adequação da linguagem, das estratégias de ensino e a elaboração de atividades intencionais que tenham como produto a elaboração de novos conceitos científicos. Assim, destaca-se a importância do componente tecnológico na educação contemporânea e discutem-se formas de superação das “distâncias” físicas entre os estudantes e professores/tutores através de práticas propostas por Davidov (1988). A partir dela, procuram-se atividades que potencializem o desenvolvimento intelectual dos alunos, propiciando novas formas, mais elaboradas de pensamento, na medida em que sejam realizadas atividades no ambiente virtual de ensino e aprendizagem.

A função docente em EaD transforma o professor indivíduo em professor coletivo ou polidocente, que pode ser representado por uma equipe de trabalho formada por profissionais de distintas áreas de atuação (*webdesigner*, programador, *designer* instrucional, especialista em conteúdo, especialista em linguagem audiovisual, roteirista, pedagogo, psicólogo etc.), cuja constituição depende das características requeridas pela concepção, pelo desenvolvimento e pelo aperfeiçoamento de determinado projeto formativo (Oliveira, 2008, p. 207). Recentemente, publicou-se a importância da docência compartilhada em educação

à distância, entendida no interior das teorias estruturalistas de interpretação e análise, para as quais são feitas proposições de metodologias e estratégias de ensino (Oliveira et al, 2014).

Os conceitos científicos

As questões levantadas anteriormente, levaram a realizar uma análise exploratória das atividades de ensino baseadas em disciplinas de química trabalhadas pelos autores em cursos de Educação a Distância da Universidade Federal de Santa Catarina. As análises estão principalmente relacionadas às disciplinas de Química Básica e Tópicos de Química, ofertadas ao Curso de Licenciatura em Física, mas traduz de certa forma, a experiência acumulada pelos autores ao longo de suas trajetórias acadêmicas nesta instituição.

O tipo de pensamento desenvolvido a partir do ensino presencial e do ensino à distância revela a qualidade das práticas pedagógicas utilizadas. Os conceitos científicos são a base que mediam as ações do homem com objetos e fenômenos. Quando há pensamento, não se lida com o objeto em si, mas opera-se mentalmente com a sua representação, o que permite a elaboração mental de objetos que não estão presentes no tempo e no espaço. Os conceitos são, pois, representações da realidade rotuladas por signos específicos - as palavras, procedem de um dado objetivo e constituem uma forma culturalmente determinada de ordenação e designação de categorias de experiência (Oliveira, 1997b, p.48). Idealmente, os diversos conteúdos com os quais o estudante se depara no AVEA constituem-se em vários campos conceituais que, possibilitam novas formas de significação ampliando a percepção do conteúdo e permitindo modificações na forma e no conteúdo do pensamento humano.

Procura-se reconhecer nas atividades de ensino indícios da promoção do desenvolvimento psíquico via realização de operações mentais no que tange a aprendizagem de conceitos científicos. No desenvolvimento das disciplinas a ênfase foi dada na qualidade do pensamento presente quando da apropriação conceitual, na busca de elementos que a oportunizaram. O objetivo e o foco de análise caracterizaram-se pela busca de detalhes sobre os níveis de organização de pensamento presentes no processo de apropriação conceitual, na medida em que as disciplinas eram desenvolvidas e diversas atividades no AVEA eram propostas. A ênfase esteve sob os olhares de análises qualitativas que denotassem e que viabilizassem a percepção de ações mobilizadoras no desenvolvimento psíquico.

Entende-se como norteadora a ênfase atribuída pela teoria sócio-histórico-cultural no processo de observação, reflexão e análise de ações na resolução de atividades acadêmicas vinculadas às operações mentais destacadas pela teoria da atividade. A Teoria da Atividade, ainda que tenha sido articulada no século XX, tem sua gênese no século XIX, com as idéias de Marx, Engels e outros. Outros pensadores tais como: Rubstein e Luria são mencionados quando nos referimos a essa teoria, porém, Alexis Nicolaievich Leontiev, devido à sua grande contribuição é

considerado o “pai” da mesma.

Segundo Semenova (1996, p.166) a reflexão está intrinsecamente relacionada à tomada de consciência por parte do sujeito das razões de suas ações e de sua correspondência com as condições do problema. Através do controle reflexivo, o sujeito é capaz de estabelecer correspondência da composição operacional da ação com as condições de sua realização. Este é um elemento que não está presente na ação mecânica ou instintiva. Pensando nas práticas envolvendo a educação à distância pode-se analisar este aspecto com os alunos durante a realização das atividades propostas no AVEA. Isto implica em estar atento ao plano intrapsíquico, à presença e qualidade das trocas entre os alunos, professores e tutores quando da proposição de atividades, realização de *webchats*, conferências, vídeo aulas e articulação de discussões nos fóruns.

Ainda para Semenova (1996, p.166) a análise “visa levantar o princípio ou modo universal” para resolução de diferentes tarefas. Esta propriedade está intimamente relacionada com a aquisição de novos conceitos e tem aplicabilidade em diversas áreas. No caso das disciplinas de Química ofertadas a cursos de educação a distância, procurou-se identificar ações que promoveram a capacidade de análise na aprendizagem conceitual com atenção especial às condições de rigidez ou flexibilidade da forma de apresentação do conceito. A elaboração dos conceitos é vinculada às explicações e tentativa de síntese dos alunos sobre as problemáticas que são discutidas no AVEA utilizando as diferentes possibilidades neste espaço interativo.

Neste contexto, as atividades assim planejadas no AVEA consideram que a finalidade do ensino é que o pensamento conceitual possa ser utilizado como uma ferramenta no interior de uma operação mais complexa e particular, com vistas a assegurar a sua planificação e efetivação mental. A observação das ações pedagógicas que possam desencadear atividades de aquisição de novos conceitos na resolução de problemas leva o docente a minimizar os atos mecânicos que reduzem o aprendizado aos processos puramente mnemônicos. Isto é frequente em vários segmentos do ensino de Química, por exemplo, quando se trabalha a nomenclatura das funções inorgânicas. Neste tópico, procura-se maximizar as formas de significação demonstrando ao aluno diferentes ferramentas utilizadas para a construção da nomenclatura seja de um ácido, de um sal ou uma base e não simplesmente apresentando a nomenclatura como produto acabado e inalterável, o qual o aluno deverá memorizar.

Com relação ao plano interior das ações, procura-se observar e estabelecer uma relação entre a situação particular e o princípio geral. Ainda no caso das funções inorgânicas, atribui-se uma série de características peculiares a cada grupo de compostos e na sequência o estudante é desafiado a pensar em compostos separadamente tentando nomeá-lo, classificá-lo e entender suas propriedades físico-químicas.

A reflexão, a análise e a finalidade oferecem, pois, elementos de observação

e análise de diversas temáticas trabalhadas no AVEA em disciplinas de Química. Considera-se que a fusão destes elementos é responsável por momentos de conflito que podem levar à aprendizagem de um novo conceito.

Sob o ponto de vista cultural, o conhecimento científico é entendido no cenário pedagógico com características diferenciadas na produção científica (Valdemarin, 1998). Este é teorizado por dimensões culturais que formam a “cultura escolar”. No caso da química, sua abordagem engendra o que é socialmente considerado relevante ser conhecido, com vistas a uma seriação nas estruturas curriculares, que deverá ter uma interação com conceitos prévios dos alunos em adequação e rotinas vivenciadas na educação a distância. São estabelecidos momentos em que a mudança conceitual denota a existência de “ritos de passagem” com relação ao conteúdo a ser abordado, de forma a atender as propostas ementárias previstas pelas instituições escolares. De certa forma, o conhecimento científico e o domínio de conceitos, ainda que representem uma forma de organização mais complexa do pensamento humano, ao transformarem-se em conhecimento escolar, marcados pela cultura escolar, podem ser assimilados pelo aluno sem necessariamente manter sua qualidade promotora do desenvolvimento psíquico (Gómez, 2001).

Concorda-se com Bogoyavlensky e Menchiskaya (1991, p.48) que há duas décadas já afirmavam que nem toda a aprendizagem tem um caráter evolutivo, para o qual a aquisição de noções não significa sempre um progresso no que tange o desenvolvimento psíquico. Optar por este viés de análise não significa desconsiderar as determinantes da ação do pensamento em ordenação cronológica frente a um aumento de complexidade de uma temática em especial, mas reflete a abstração do fenômeno como forma necessária, que deve ocorrer de forma temporária.

Nesta linha de pensamento, a sugestão de Bogoyavlensky e Menchiskaya é de importância para os propósitos neste trabalho apresentados.

Para descobrir o que do desenvolvimento do conhecimento beneficia o desenvolvimento psíquico, é necessário conhecer como é assimilado o material escolar, ou seja, que operações de pensamento se usam. É importante encontrar o nível de assimilação das noções a que chegaram diferentes alunos em diferentes etapas de cumprimento do programa (1991, p. 48).

A teoria da atividade: pressupostos e potencialidades a serem explorados no ensino de química em espaços virtuais de aprendizagem

Bizerra (2009) mencionou que o conceito de “atividade” foi inserido na Psicologia antes mesmo dos trabalhos de Leontiev no auxílio do estudo da consciência: esta era estudada a partir de seu próprio conceito, o que fazia deste estudo algo tautológico. A consciência presente nos seres humanos “está ligada à atividade produtiva que este desempenha: ao agir sobre a natureza, o homem pode

transformá-la, fazendo da mesma, o objeto de sua ação.” (BIZERRA, 2009, p.64). Sendo assim, ela é causa e consequência da atividade que o homem exerce sobre o meio, conforme nos diz essa mesma autora. Segundo Leontiev, nem todos os processos desempenhados pelo indivíduo podem ser considerados como tal:

designamos pelo termo atividade os processos que são psicologicamente caracterizados pelo fato de aquilo para que tendem no seu conjunto (o seu objeto) coincidir sempre com o elemento objetivo que incita o paciente a uma dada atividade, isto é, com o motivo (Leontiev, 2004, p.315).

Segundo Davidov (1988), a gênese da aprendizagem e a educação escolar podem ser entendidas segundo situações de suma importância para a vida dos alunos, uma vez que propiciam novos compromissos que atuam diretamente no desenvolvimento. Para o autor, o ingresso na escola traz consigo uma importante mudança interna, na qual os alunos começam a assimilar construtos das formas mais desenvolvidas da consciência social, ou seja, a ciência, a arte, a moral, o direito, que estão ligados com a consciência e o pensamento teórico das pessoas.

A incorporação destas formas de consciência social viabiliza práticas historicamente desenvolvidas para os quais se encontram correspondentes escolares. A atividade realizada pelos alunos no AVEA no ensino a distância pode ser entendida como atividades de estudo, se dotadas de intencionalidade e objetivadas quanto à aquisição de um conceito científico. Para Davidov a ideia fundamental dessa teoria foi teorizada ao longo dos estudos de Vygotsky, para o qual o ensino e a educação são compreendidos como constituintes das formas universais do desenvolvimento psíquico dos alunos. Ao desenvolverem estas atividades, alunos e professores elaboram atividades que lhes permitem apropriação das riquezas da cultura material e espiritual, elaboradas pela humanidade. Para Davidov:

“O ensino e a educação são os meios com que os adultos organizam a atividade para os alunos e, graças a sua realização estes reproduzem em si as necessidades surgidas historicamente, indispensáveis para a solução com êxito das diversas *tarefas da vida produtiva* e cívica das pessoas.” (Davidov, 1988: 243, grifos em itálicos e tradução dos autores).

Almeida (2003) já havia proporcionado uma crítica interessante no que tange a quantidade de informações viabilizadas no AVEA e em que medida é possível deixar a aprendizagem sob encargo do aluno. Estes aspectos são importantes, pois apesar de ter-se uma concepção de aprendizagem ativa, de “aprender a aprender” de forma dirigida na Educação a Distância, é possível perceber que ao deixar o componente de organização na responsabilidade do aluno, corre-se o risco de perda do foco temático. A inexistência de uma direção neste sentido pode tornar o processo frágil e vazio quanto ao conteúdo. Isto demonstra que em EaD, o trabalho docente deve ser conduzido de forma a problematizar e dialogar temáticas as mais diversas.

Um exemplo que ajuda a discutir esta questão foi citado por Warschauer

(2003) em Nova Délhi, no qual o governo elaborou uma atividade que oferecia acesso a computadores a crianças com vulnerabilidade social da cidade, com vistas à superação das barreiras digitais impostas com o desenvolvimento tecnológico. Funcionários do governo e representantes de uma companhia indiana de TIC's foram responsáveis pela instalação de um quiosque livre com vários terminais de computador. O teste não incluía a intervenção docente, objetivando o acesso imediato e irrestrito às crianças, para que pudessem “aprender em seu próprio ritmo” sem que houvesse mediação e intervenção docente. Assim:

“O projeto de educação minimamente invasivo foi concebido para inserção de tecnologia num dado ambiente de forma que as crianças pudessem aprender a usar o computador sem instrutores. Mas “sem direcionamento o computador mostrou-se apenas um brinquedo sofisticado.” (Warschauer, 2003: 77)

Para Valentini e Soares (2005, p.19) o conjunto de atividades, estratégias e intervenções que levam os interagentes a construir e a se transformar juntos é o que há de mais específico nos AVEA. Mais uma vez percebe-se que a mera transposição dos ambientes, recursos e metodologias educacionais trabalhados no modelo presencial, não é capaz de garantir a eficácia do processo de ensino-aprendizagem mediado pelas tecnologias. Percebe-se a necessidade de planejamento institucional e docente na elaboração de atividades para a modalidade a distância, para que as mudanças se consolidem e sejam efetivas, assim como uma estrutura didático-metodológicas possa de fato promover o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Deste modo, a educação vista a partir de um contexto tecnológico deve proporcionar o diálogo e explorar as potencialidades dos recursos computacionais nas situações de ensino-aprendizagem e evitar o deslumbramento que tende a levar ao uso mais ou menos indiscriminado da tecnologia por si e em si, ou seja, mais por suas virtualidades técnicas do que por suas virtudes pedagógicas. (BELLONI, p. 73, 2003).

Atomística: da apresentação dos conceitos à compreensão do modelo quanto-mecânico de Niels-Bohr

Para exemplificar a abordagem da teoria anteriormente mencionada relatam-se algumas atividades hospedadas no moodle EaD UFSC, para que seja possível discutir conceitos da atomística, tema clássico e introdutório de disciplinas básicas de Química.

Quando se trabalha com o tema “atomística”, múltiplas possibilidades podem ser utilizadas para auxiliar a compreensão do aluno, no que tange o desenvolvimento e o estabelecimento de novos paradigmas hipotéticos dedutivos que permearam as discussões e modificaram a forma de entender o átomo ao longo da história.

A sequência na apresentação dos conceitos é feita com base cronológica que

leva também a uma ordem crescente de complexidade, quando se considera os fundamentos teóricos e pressupostos que sustentaram cada uma das hipóteses. Neste caso, o saber compreendido leva a considerar que o objetivo do ensino é desenvolver nos estudantes uma concepção de átomo como um conhecimento impregnado de ação humana, interpretando as correlações com outras áreas do conhecimento, em particular a física. Neste processo a mediação é um elemento fundamental no controle, modificação e percepção da mudança conceitual. Ao longo das teorias que fundamentaram a teoria atômica, a inserção gradual das partículas subatômicas (elétrons, prótons e nêutrons) deve estar embebida em um movimento de interpretação, controle e modificação de paradigmas pré-construídos, para que o estudante seja capaz de realizar frequentes mudanças conceituais.

A simples utilização de textos, animações e elaboração de hipermídias para simular os experimentos de Thomson e Rutherford, por exemplo, ao contrário do que se pode pensar, não leva a apreensão do conceito, se o tema abordado faz alusão a definições e exemplos somente.

É extremamente necessário que o aluno entenda como a experimentação serviu de base para a elaboração dos modelos atômicos, para os quais, o aluno precisa apropriar-se dos conceitos que correspondem às potencialidades formativas presentes em seu processo de desenvolvimento. A utilização de clichês que favoreçam unicamente ao processo mnemônico, como é o caso da alusão ao “pudim de passas” ao refere-se ao modelo de Thomson (do ano de 1900), demonstra a fragilidade das práticas educativas elaboradas na discussão desta temática. Utilizar como modelo imagético um objeto que não tem relação com o que é vivenciado e concretizado pelos estudantes, e pior, que não corresponde aos pressupostos teóricos do autor, justificam o insucesso escolar desta temática quando trabalhada também com os cursos na educação a distância.

Vale lembrar que a consciência da ação ocorre mediante a reflexão, e, portanto, compõe as atividades de ensino. Davidov (1988) considera a tomada de consciência da ação um dos componentes fundamentais do pensamento teórico.

A concepção abstrata do átomo ganha a dimensão do concreto quando ele é materializado no desenho ou nos objetos, denotando sua estrutura eletrônica e destacando as partículas que o constituem. Partindo da representação ideal, a palavra transforma os esquemas em uma forma sensorialmente presente nos objetos simbolizados por hipermídias, animações ou textos hospedados no AVEA. Assim, o objeto se torna uma materialização do conceito, cuja compreensão passa pela essência do objeto que está na relação entre o sujeito e o objeto em contexto que lhe permite significação. O sucesso do modelo de N. Bohr ao conseguir interpretar a origem das raias coloridas nas experiências realizadas com o átomo de hidrogênio, no final do século XIX, sugere ao estudante uma interdependência entre teoria e experimentos, facilita a sua aprendizagem e fortifica o método científico.

Pedagogicamente assume-se que a forma e o conteúdo do ensino de conceitos que foram expostos anteriormente não “ajudam o aluno a pensar melhor”

quando não marcam significativamente o seu desenvolvimento. Contudo, vale ressaltar o reconhecimento do conteúdo específico quando ocorrem generalizações dos conceitos teóricos, como sugere Davidov. Neste sentido, a organização do ensino com base nesta perspectiva implica em uma reestruturação da forma e do conteúdo do conhecimento a ser trabalhado no AVEA.

É importante salientar que atividades envolvendo a discussão de um conceito específico deverão intencionalmente estar situadas no interior do objeto mais geral da área de conhecimento na qual se insere. Além das atividades mediadas pelos fóruns de discussão, animações e hipermídias, considera-se que a realização de videoconferências tem contribuído na discussão e apresentação da teoria atômica. Isto porque se acredita que a oralidade e a palavra na forma de denominações verbais estáveis pode se converter em meios importantes na organização do pensamento humano, constituído através de uma organização perceptiva.

Quando se discute a teoria atômica no AVEA, e realiza-se arguições nos espaços de discussão, retira-se a ênfase corrente na resposta correta, sem que haja momentos de emissão de juízos e deduções, para que não haja o esvaziamento da temática. Considera-se a explicitação, pelos alunos, das razões de determinadas ações como um momento de tomada de posse da própria ação, que leva a um momento singular fundamental e diferenciador da aprendizagem de conceitos científicos em relação à aprendizagem de conceitos espontâneos.

Para que o aluno consiga compreender os pressupostos do modelo *quantum-mecânico* de Niels Bohr, é necessário muito mais do que a simples apresentação do espectro de emissão para o átomo de hidrogênio na forma de uma animação no AVEA, que por si só não leva ao entendimento. Se o estudante não percebe a mudança conceitual proporcionada pela mecânica quântica quando comparada a física clássica, não conseguirá contemplar o percurso lógico do conteúdo que caracteriza a ausência de critérios de aprendizagem, levando formalmente ao desenvolvimento de inúmeras tarefas sem valor formativo tanto para o aluno quanto para o docente.

O tema acima mencionado compõe apenas a parte introdutória das disciplinas de química, para as quais a equipe utiliza a mesma metodologia no tratamento das outras unidades temáticas discutidas no ensino a distância e também no presencial.

Considerações finais

Pelo exposto, considera-se que o ensino de conceitos científicos pautados na organização de espaços virtuais de aprendizagem sem uma intencionalidade com o conteúdo e o pensamento escolar, tem pouco impacto na aprendizagem. Consequentemente causam pequenos progressos no desenvolvimento psíquico dos estudantes, uma vez que não oferecem as condições necessárias à modificação da percepção, da atenção, da imaginação e do raciocínio destes.

Uma vez estabelecidas às diretrizes dos componentes curriculares e os

conteúdos a serem trabalhados na educação à distância deverão ser providenciados os procedimentos que organizarão a estrutura didático-metodológica do processo de ensino-aprendizagem, para o qual a ação está relacionada com a finalidade e as operações com as condições para a realização das ações.

As ações mentais, que são a base de apropriação dos conhecimentos, dos conceitos e da cultura elaborada pela humanidade, implicam na passagem dos sujeitos das ações externas a ações em plano verbal e, finalmente, a interiorização dessa última. Neste sentido, as atividades de estudo têm lugar quando os alunos realizam as correspondentes ações em torno do objeto representado exteriormente. Assim, a aprendizagem escolar além de promover a aquisição dos conteúdos ou habilidades específicas, consiste também numa via de desenvolvimento psíquico.

No processo de aprendizagem, a mediação do professor é imprescindível, pois o sujeito não se apropria do significado apenas por estar inserido em ambientes propícios. A interação com o objeto de conhecimento é importante, mas não suficiente. Como afirma Davidov (1988) “[...] o homem realiza a correlação entre o singular e o universal graças a uma série de ações mentais” (p. 249). Sem que ocorram ações mentais – conscientes e arbitrarias – é provável que o aluno que não internalize um conceito e sua aprendizagem, no caso da teoria atômica, por exemplo, se resume unicamente a memorização de fatos e objetos que não se relacionam com a sua vivência e pode ser uma das possíveis gêneses do insucesso escolar de alguns alunos em disciplinas de química no contexto da educação a distância.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, M. E. B. Tecnologia e educação a distância: Abordagens e contribuições dos ambientes digitais e interativos de aprendizagem. Rio de Janeiro: ANPED, 2003.
- BELLONI, M. L. Educação a distância. 3ed. Campinas: Autores Associados, 2003.
- BIZERRA, A. F. Atividade de aprendizagem em museus de ciências. 274p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, 2009.
- BOGOYAVLENSKY, D. N.; MENCHINSKAYA, N. A. Relação entre aprendizagem e desenvolvimento psicointelectual da criança em idade escolar. In: LURIA, A. R., LEONTIEV, A., VYGOTSKY, L. S. Psicologia e pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento. 1ed. São Paulo: Editora Moraes, 1991. p.37-58.
- DAVIDOV, V. La Enseñanza Escolar y el Desarrollo Psíquico: Investigación psicológica teórica y experimental. Moscou: Editorial Progreso, 1988.
- FACCI, M. G. D. A periodização do desenvolvimento psicológico individual na perspectiva de Leontiev, Elkonin e Vigotski. Cadernos CEDES, Campinas, v. 24,

n. 62, 2004.

GÓMEZ, R. R. Formación y nuevas tecnologías: posibilidades y condiciones de la teleformación como espacio de aprendizaje, 2001.

LEONTIEV, A. N. O Desenvolvimento do psiquismo. 2ed. São Paulo: Centauro, 2004.

OLIVEIRA, A. S., BRANCO, N. B. C., BRITO, M. A., SOUZA, T. C. R. Relato sobre docência compartilhada em educação a distância. Química Nova na Escola, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 37-43, 2014.

OLIVEIRA, E. G. Aula virtual e presencial: são rivais? In: VEIGA, I. P. A. Aula: gênese, dimensões, princípios e práticas. São Paulo: Papirus, 2008.

PALLOFF, R; PRATT, K. Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SEMENOVA, M. A. formação teórica e científica do pensamento dos escolares. In: GARNIER, C.; BERDNARZ, N.; ULANOVSKAYA, I. Após Vygostky e Piaget: perspectiva social e construtivista. Escolas russa e ocidental. Tradução Eunice Gruman. Porto Alegre: Artes médicas, 1996.

VALDEMARIN, V. T. O Legado educacional do século XIX. Araraquara: Unesp, 1998.

VALENTINI, C. B., SOARES. E. M. do S. (Orgs). Aprendizagem em ambientes virtuais: compartilhando idéias e construindo cenários. Caxias do Sul: Educus, 2005.

WARSCHAUER, M. Technology and social inclusion: Rethinking the digital divide. Cambridge, MA: MIT Press, 2003.