

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E TELECOLABORATIVA EM DISCIPLINA DE LICENCIATURA: ESTABELECIMENTO DE CONEXÕES ENTRE SABERES CIENTÍFICOS, PEDAGÓGICOS E TECNOLÓGICOS

Fortaleza – CE – Abril – 2014

Luciana de Lima – Instituto UFC Virtual – luciana@virtual.ufc.br

Julio Wilson Ribeiro – Faculdade de Educação/UFC – juliow@uol.com.br

Mário Jorge Nunes Costa – SEDUC/CE – costajorgem@yahoo.com.br

Ubaldo Tonar Teixeira Góes – SEDUC/CE – ubaldo_tonar3@yahoo.com.br

Ricardo Diniz Sousa e Silva – SEDUC/CE – lourodiniz@bol.com.br

Setor Educacional 3

Classificação das Áreas de Pesquisa em EaD O

Natureza A

Classe 1

RESUMO

No cenário das dificuldades vinculadas à fragmentação dos saberes e a limitada utilização pedagógica das tecnologias digitais na Formação do Licenciando em Ciências, elege-se como objetivo evidenciar de que maneira os licenciandos estabelecem conexões entre os saberes científicos, pedagógicos e tecnológicos digitais, durante o desenvolvimento da aprendizagem significativa e telecolaborativa, viabilizada em Ambiente Virtual de Aprendizagem. Para tanto, é utilizado o Estudo de Caso como metodologia de pesquisa qualitativa, num universo de sete licenciandos, matriculados na disciplina Informática Aplicada ao Ensino de Ciências, ofertada por uma Instituição Pública de Ensino Superior, durante o semestre 2011.2. A pesquisa acontece em três fases: planejamento, coleta e análise de dados. Os dados foram coletados num fórum de discussão TelEduc e analisados de acordo com os pressupostos teóricos da Análise Textual Discursiva e da Análise Multidimensional. Os resultados obtidos indicam que alguns licenciandos enfatizam mais o ensino do que a aprendizagem, sobretudo quando pensam a inserção das tecnologias digitais na prática docente; estas, por sua vez, são compreendidas como ferramentas que podem auxiliar o professor, sem substituir as aulas expositivas.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa; Integração de Saberes; Formação Docente; Licenciatura Científica.

1 – Introdução

A Formação do Professor de Ciências apresenta alguns entraves que afetam o desenvolvimento de um processo educacional vinculado à aprendizagem do licenciando. O modelo de formação de professores ainda se baseia numa proposta aplicacionista do conhecimento ^[18]. A fragmentação curricular que inviabiliza a integração de conteúdos específicos de Ciências aos pedagógicos, bem como a integração da teoria à prática não atinge seu objetivo primordial que é a Formação do Professor de Ciências para a promoção do processo de alfabetização científica dos alunos da educação básica ^{[3], [4], [17]}.

O problema da fragmentação dos saberes na formação do professor de ciências inviabiliza ainda a integração entre as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e a prática docente ^{[6], [7], [8]}. Quando esse tipo de tecnologia digital é inserido no contexto educacional, a proposta metodológica é a mesma utilizada nas práticas realizadas sem o uso das TDIC, contribuindo precariamente para sua integração ao currículo da formação ^[5].

Pesquisadores demonstram que a integração entre TDIC e prática docente promove contribuições ao processo de ensino e de aprendizagem no contexto das ciências ^[16]. Assim, ao pensarem a integração do laboratório de ciências ao laboratório de informática, destacam a importância da disponibilização de conteúdos pedagógicos em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), possibilitando ao professor trabalhar de forma experimental conteúdos de Física, mesmo em situações não-presenciais ^{[6], [16]}. A utilização de fóruns temáticos e de *software* de simulação são consideradas pelos autores ferramentas importantes para o desenvolvimento da aprendizagem significativa do aluno.

A Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel pode auxiliar nesse processo, pois a utilização pedagógica dos conhecimentos prévios dos alunos facilita a construção de novos conhecimentos de forma significativa, uma vez que sejam trabalhados de forma substantiva e não-arbitrária ^[1]. Ao valorizar a aprendizagem significativa, ela promove, na estrutura cognitiva do aprendiz, a generalização significativa do conhecimento como produto da atividade reflexiva ^[12].

Diante dessa perspectiva, como conceber, em um ambiente telecolaborativo, que licenciandos da área de ciências possam estabelecer relações entre saberes científicos, pedagógicos e tecnológicos digitais, voltados para a docência? O objetivo deste trabalho é, portanto, analisar de que forma os licenciandos estabelecem conexões entre esses saberes, durante o desenvolvimento da aprendizagem significativa, transcorrido em um AVA.

2 – Pressupostos Teóricos

Uma necessidade premente do professor de ciências, seja em formação inicial ou continuada, é a concepção de práticas pedagógicas, dentro de uma perspectiva construtivista, permitindo que o aluno seja protagonista de seu processo de aprendizagem, viabilizando assim o processo de alfabetização científica ^[3]. Um dos pré-requisitos para tal empreitada é a facilitação da aprendizagem de conteúdos científicos, a qual pode ser favorecida a partir dos pressupostos da teoria da aprendizagem significativa ^[1], através da realização de atividades colaborativas, em fóruns temáticos de discussão.

No que diz respeito a aperfeiçoar o processo de aprendizagem, algumas estratégias podem ser utilizadas para esse propósito. Uma delas são os mapas cognitivos ^{[12], [13], [15]}, pois tem se configurado como uma importante ferramenta para representação e comunicação gráfica, bem como há desempenhado relevante função, no que diz respeito à construção de conhecimentos em diferentes áreas do conhecimento.

No intuito de promover a aprendizagem significativa de conteúdos, o professor de ciências pode buscar a integração de recursos das TDIC e currículo ^[2]. Dentre esses recursos estão os *softwares* educativos de simulação computacional, que podem auxiliar o processo de aprendizagem por meio de desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas ^[6]. Para tanto, se deve integrar pedagogicamente o laboratório de experimentação científica e o computador, possibilitando o aluno exercer seu empreendedorismo, refletir e maturar cooperativamente a concepção e realização de experimentos e a construção de novos saberes ^[19]. Neste cenário, *softwares* como o Cmap Tools, Nestor e Compendium podem ser utilizados para a construção de mapas cognitivos ^[14].

Importante para o desenvolvimento de práticas pedagógicas construtivistas é a ruptura com metodologias de ensino e de aprendizagem de caráter disciplinar, em que existe uma visão fragmentada do conhecimento. Com base nisso, é necessário conceber o processo de aprendizagem dentro de propostas interdisciplinares, em que se possa proporcionar a formação em rede ou teia de (re)significações dos conceitos, caracterizadas pelo ascentrismo (ausência de um centro das redes), a metamorfose (o conhecimento é dinâmico, pois está em constante mudança) e a heterogeneidade (os conhecimentos têm origens diferentes) ^[9].

3 – Metodologia

A pesquisa que objetiva analisar como os licenciandos estabelecem conexões entre saberes científicos, pedagógicos e tecnológicos digitais, é de caráter qualitativo, apresenta o Estudo de Caso como metodologia considerando-se a lógica do planejamento, as técnicas de coleta e de abordagens de análise de dados que utilizam fontes diferentes de evidências, incluindo as proposições teóricas. O estudo de um fenômeno contemporâneo relativo à aprendizagem significativa dos licenciandos que se estende ao longo de um período de tempo é um dos indícios que caracteriza a investigação como Estudo de Caso Explanatório ^[21].

O público alvo da pesquisa é composto por sete (7) licenciandos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Física de Instituição Pública de Ensino Superior, que cursaram a disciplina Informática Aplicada ao Ensino de Ciências (IAEC), durante o semestre de 2011.2, de caráter obrigatório. Para esta pesquisa, destaca-se o período ocorrido entre 2 e 7 de setembro de 2011. Foi utilizado o fórum do Ambiente Virtual de Aprendizagem TelEduc, onde os alunos postaram suas narrativas, associadas ao processo de discussão do tema utilização das TDIC no Ensino e na Aprendizagem de Ciências.

A pesquisa está concebida em três fases: planejamento, coleta de dados e análise de dados. Na primeira fase, é estabelecido o desenho da pesquisa, a partir da reflexão sobre a ementa da disciplina IAEC. Na segunda fase, são coletados os dados junto aos licenciandos que cursam a disciplina IAEC. Nesse momento, os licenciandos são convidados a pesquisar na internet sobre

as tecnologias digitais, voltadas para o ensino e a aprendizagem de ciências, destacando os aspectos positivos e negativos para sua integração com a prática docente. Na terceira fase, os dados coletados são analisados com base na Análise Textual Discursiva ^[10] e na Análise Multidimensional ^[11], subdividindo-se esta ação em cinco etapas: unitarização, categorização, descrição, interpretação e argumentação.

Na etapa da unitarização, a partir dos dados de campo, definem-se as denominadas unidades de análise. Seleciona-se o *corpus* a ser utilizado e inicia-se a desmontagem dos textos. Na etapa da categorização, agrupam-se elementos semelhantes, por meio da comparação e combinação das unidades de análise. Utiliza-se, em seguida, a Análise Multidimensional, a partir do uso do *software* CHIC (Classificação Hierárquica Implicativa Coesitiva) para auxiliar no desenvolvimento analítico de forma pormenorizada. São gerados gráficos, que se apresentam no formato de árvores de similaridade, que apresentam relações entre as categorias, que foram obtidas tomando como base o referencial teórico adotado na pesquisa.

Na etapa da descrição, apresentam-se elementos emergentes dos textos analisados e representados pelas categorias e subcategorias construídas. Na etapa da interpretação, desenvolve-se uma leitura teórica dos fatos empíricos de forma profunda e complexa. Na etapa da argumentação, apresentam-se afirmações teóricas emergentes do processo de análise. O produto final da análise dos dados é a construção de um metatexto que apresenta um caráter descritivo ^[10].

Foram cinco (5) as categorias emergentes obtidas nessa fase da pesquisa. A primeira delas diz respeito à Compreensão da Aprendizagem de Ciências, está relacionada à compreensão que os licenciandos apresentam sobre os aspectos favoráveis, as limitações e o planejamento de ações que busquem a compreensão da aprendizagem de conteúdos científicos pelos alunos. A segunda categoria intitula-se Compreensão do Ensino de Ciências, está vinculada à compreensão que os licenciandos apresentam sobre o conceito de ensino de conteúdos científicos e as ações pedagógicas necessárias para a docência.

A terceira categoria intitula-se TDIC no contexto das Ciências, está relacionada à compreensão que os licenciandos apresentam sobre os aspectos

favoráveis e as limitações do uso das TDIC no contexto científico. A quarta categoria, TDIC no contexto da Aprendizagem de Ciências, se mostra vinculada à compreensão que os licenciandos apresentam sobre os aspectos favoráveis e limitadores do uso das TDIC na aprendizagem de conteúdos científicos. A quinta categoria intitula-se TDIC no contexto do Ensino de Ciências e está vinculada à compreensão dos licenciandos sobre os aspectos favoráveis e as limitações das TDIC, quando utilizadas para o ensino de ciências, e as condições necessárias para essa utilização.

4 – Resultados e Discussão

Realizada entre os dias 02/09/2011 e 07/09/2011, a discussão no fórum intitulado “A Aprendizagem de Ciências no contexto das TDIC” ocorrida no TelEduc se inicia no décimo primeiro (11º) dia de aula da disciplina IAEC. Com o envio das mensagens vinculadas às pesquisas é possível estabelecer uma rede de colaborações à distância. Totalizando cinquenta (50) mensagens, em um período de seis (6) dias, a participação dos licenciandos concentrou-se no penúltimo dia de funcionamento do fórum de discussão.

Em relação ao conceito de Aprendizagem e à compreensão que os licenciandos apresentam sobre Aprendizagem de Ciências, percebe-se que a memorização, a fixação e a contextualização dos conteúdos científicos são fatores que, para os licenciandos, favorecem a aprendizagem. Essas ideias corroboram, portanto, com os princípios ausubelianos da Teoria da Aprendizagem Significativa, de acordo com a mensagem efetivada no fórum pelo Licenciando 3: *“memorizar conceitos faz parte do processo de aprendizagem. No entanto, os conceitos devem ser contextualizados para que não seja apenas palavras.”*

Em relação à compreensão que apresentam sobre o Ensino de Ciências, é perceptível a preocupação que trazem sobre a aula de ciências ser interessante, participativa e despertar a atenção do aluno. Alguns licenciandos destacam que aulas expositivas, e que denominam de tradicionais, podem se tornar desinteressantes, como afirma a mensagem do Licenciando 1: *“Um professor poderia simplesmente pegar questões de vestibulares e resolver no*

quadro com os alunos, porém ele poderia não despertar a atenção de todos dessa forma.”

No entanto, é a partir do contexto das TDIC que se compreendem formas variadas de tornar as aulas de ciências diferentes. Os licenciandos argumentam a favor das TDIC, explicitando a importância de utilizá-las para fugir das aulas expositivas. Acrescentam que as TDIC podem ser utilizadas como revisão, para explicação dos conteúdos científicos, para complementação das aulas expositivas do professor como salienta o Licenciando 1: *“Acredito que esse tipo de atividade seria algo a complementar a aula expositiva vista em sala de aula, algo para fixação do conteúdo”*.

Embora vislumbrem a possibilidade de utilizar as TDIC para sair das aulas expositivas, quando pensam em sua utilização em sala de aula, enfatizam justamente seu uso em aulas nesse formato, centradas no professor. Essa percepção corrobora com as ideias ^[5] que a tendência do uso das TDIC no contexto educacional está vinculada à experiência pedagógica do professor, bem como à compreensão que apresenta sobre ensino.

O mesmo fenômeno acontece quando os licenciandos concebem as TDIC no contexto da Aprendizagem de Ciências. A ênfase na visualização do conteúdo, na motivação, na prática que auxilia a memorização dos conteúdos científicos são aspectos vinculados à forma como pensam a Aprendizagem desses conteúdos, como afirma a mensagem do Licenciando 3: *“Experimentei o da Célula Animal, e gostei. É um jogo simples e ajuda a decorar os conceitos, e por mais que o aluno deva entender e não decorar, já é uma boa ajuda.”*

É importante ressaltar, no entanto, que os licenciandos apresentam uma visão crítica a respeito dos materiais educacionais digitais disponíveis na internet. Para os licenciandos, nem todos apresentam características favoráveis e devem oferecer condições mínimas para que haja memorização do conteúdo e não das respostas fornecidas pelo *software*, como revela o Licenciando 4: *“também não pude deixar de notar que a sequência de perguntas são sempre as mesmas e esse é o principal ponto negativo. Essa sequência de respostas definidas abrem margem para chutes seguidos de itens até achar a resposta correta.”*

O uso das TDIC no contexto das Ciências é compreendido a partir de suas características singulares como a alta velocidade de processamento de

informações, e, a possibilidade de observação de fenômenos impossíveis de serem observados ou realizados em situação real, como afirma o Licenciando 5: *“Simulações em computadores poderiam tentar mostrar como determinadas comunidades poderiam se comportar ao longo do tempo, além de mostrar as variações nas frequências de algumas características nas populações.”*

Não compreendem o uso das TDIC nesse contexto, como um instrumento capaz de possibilitar ao aluno a construção do conhecimento. A exploração desse tipo de tecnologia ocorre mais no sentido de apresentação da informação, do que no sentido de desafiar o aluno com situações problema, diante do processo da espiral da aprendizagem, na qual o conhecimento é construído a partir da descrição-execução-reflexão-depuração, na tentativa de resolver problemas desafiadores ^[20].

Por outro lado, os licenciandos, ao vislumbrarem os aspectos favoráveis e desfavoráveis ao uso das tecnologias digitais e não digitais, voltados para o ensino e a aprendizagem de ciências, compreendem que: mesclar os dois tipos de tecnologia pode favorecer ainda mais a ambos os processos, como ressalta a mensagem do Licenciando 4: *“Acho que a proposta de conciliar a aula prática ao uso da tecnologia digital é satisfatória visto que o recurso digital em conjunto com aula expositiva poderia explorar os conceitos os quais seriam discutidos e mostrar virtualmente como acontece.”*

A mesma necessidade de integração acontece para alguns licenciandos, quando tratam sobre a prática e a teoria científicas. Percebem então uma necessidade de integração em dois níveis diferentes, sem explicitar como realizar essa integração e sem abrir mão das aulas expositivas de ciências.

5 – Considerações Finais

A efervescência das discussões no fórum e as diferentes formas de pensar a integração entre ciências, docência e tecnologia digital demonstraram a necessidade de espaços presenciais ou virtuais que possibilitem a troca de ideias, a reflexão e a expressão de necessidades e de experiências. Evidenciou-se que o aprofundamento da compreensão dos licenciandos, nos aspectos do ensino e aprendizagem de ciências, tenha acontecido quando eles

foram integrados ao uso pedagógico das TDIC, para a construção de novos saberes. Sendo assim, a proposta de uma atividade que buscou o desenvolvimento de interconexões entre os diferentes saberes, considerados necessários à formação docente, possibilitou que fossem revelados indícios da compreensão dos licenciandos sobre os conceitos de ensino, aprendizagem e tecnologia digital no contexto das ciências. Por outro lado, ainda não foi possível perceber as conexões que podem ser estabelecidas entre os conhecimentos científicos, biológicos e físicos, ressaltados no fórum de discussão.

Referências

- [1] AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- [2] ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. **Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Editora Paulus, 2011.
- [3] CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. de; PRAIA, J.; VILCHES, A. (orgs.). **A necessária renovação do ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- [4] CARVALHO, A. M. P.; GIL-PEREZ, D. **Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2006.
- [5] COLL, C. Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. In CARNEIRO, R.; TOSCANO, J. C.; DÍAZ, T. **Los desafíos de las TIC para el cambio educativo**. Madrid, España: Fundación Santillana, 2009.
- [6] COSTA, M.J.N.; RIBEIRO, J.W.; GÓES, U.T.T.; LIMA, L.; SILVA, R.D.S. Desenvolvimento da aprendizagem significativa de eletricidade com o auxílio pedagógico de simulação computacional de circuitos de resistores elétricos. In: Workshop de Informática na Escola, 19. **Anais do XIX Workshop de Informática na Escola**. Campinas. 2013.
- [7] KERCKHOVE, D. de. **A Pele da Cultura: investigando a nova realidade eletrônica**. São Paulo: Annablume, 2009.
- [8] LIMA, L. de; BARROS FILHO, E. M. de; RIBEIRO, J. W.; ANDRADE, R. M. de C.; VIANA, W.; LEITE JÚNIOR, A. J. M. Guidelines for the development and Use of M-Learning Applications in Mathematics. **IEEE Multidisciplinary Engineering Education Magazine**, v. 6, no. 2, June, 2011.

- [9] MACHADO, N. J. **Educação**: projetos e valores. 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2000. 158p. (Ensaio Transversais)
- [10] MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. Análise Textual Discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.
- [11] MORAES, M. C.; VALENTE, J. A. **Como pesquisar em educação a partir da complexidade e da transdisciplinaridade?** São Paulo: Paulus, 2008.
- [12] MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa**. Brasília: UNB, 1999.
- [13] MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v 3, n 1, p. 17-25, 1986.
- [14] OKADA, A. L. P. (org.). **Cartografia cognitiva**: mapas do conhecimento para pesquisa, aprendizagem e formação docente. Cuiabá: KCM Editora, 2008.
- [15] NOVAK, J. D. Understanding the learning process and effectiveness of teaching methods in the classroom, laboratory and field. **Science Education**. 1976. p. 493-512.
- [16] RIBEIRO, J. W.; VALENTE, J. A.; FREITAS, D. B. de; MARTINS, D. G.; SANTOS, M. J. C. dos. Integração de Atividades de Educação em Ciências Utilizando TIC: Uma Experiência na Formação Continuada de Educadores do Ensino Médio. **I Seminário Web Currículo PUC-SP**. São Paulo. 2008.
- [17] RICARDO, E. C. Educação CTSA: Obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007.
- [18] TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.
- [19] TORRES, P. L. **Laboratório on-line de aprendizagem**: uma proposta crítica de aprendizagem colaborativa para a educação. Tubarão: Ed. Unisul, 2004.
- [20] VALENTE, J. A. Educação a distância no ensino superior: soluções e flexibilizações. **Revista Interface**: Comunicação, Saúde, Educação. v. 7, n. 12, p 139-148, 2003.
- [21] YIN, R. K. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2005.