

CONVERSAS NO ESTÁGIO DE DOCÊNCIA: A EMERGÊNCIA DO POTENCIAL DOS OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM PELA MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO DE FÍSICA

Berenice Vahl Vaniel¹
Débora Pereira Laurino²

Resumo

Neste artigo explicamos uma pesquisa vivida no Estágio de Docência da disciplina Atividades de Ensino de Física II, no Curso de Licenciatura em Física, da Universidade Federal do Rio Grande-FURG. As atividades desenvolvidas visaram experienciar a docência enquanto um processo reflexivo e, investigar a potencialidade dos objetos virtuais de aprendizagem (OVA) para as ações educativas no ensino de física. Conceitos presentes na Biologia do Conhecer de Maturana subsidiaram a argumentação de que existe a necessidade de vivência, discussão e problematização de forma recursiva e recorrente das questões metodológicas relacionadas ao uso das tecnologias digitais no âmbito dos cursos de licenciatura em Física. A análise foi realizada com base na metodologia de Análise Textual Discursiva, Moraes (2003), constituída de três momentos: unitarização, categorização e meta-texto. Os resultados são apresentados em: Conversas sobre possibilidades para ensinar Física e Conversas sobre as produções dos estudantes: a emergência do potencial dos OVA pela mediação pedagógica, ambas pautadas pelo escutar o outro e pelo conversar recursivo.

Palavras-chave: Ensino de Física; Estágio de Docência; Recursividade; Objetos Virtuais de Aprendizagem

1 INTRODUÇÃO

¹ Doutora em Educação em Ciências, Professora da Rede Municipal de Educação do Rio Grande, RS. Endereço: Rua Visconde do Rio Grande, 316 apto. 402, Cidade Nova, CEP: 96211490, Rio Grande, RS, Brasil. Email: bvaniel@gmail.com

² Doutora em Informática na Educação, Professora Associada, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Avenida Itália, Km 8, Campus Carreiros, CEP: 96201-900 Rio Grande, RS, Brasil. E-mail: deboralaurino@furg.br

VANIEL, B. V.; LAURINO, D. P.

Neste artigo, explicamos um estudo realizado a partir da experiência vivida com os estudantes do Curso de Licenciatura em Física, no estágio de docência supervisionado que ocorreu na Universidade Federal do Rio Grande – FURG, na disciplina Atividades de Ensino de Física II (AEFII). O estágio de docência é parte integrante da formação do pós-graduando e possibilita o experienciar a docência ao pensar, ao planejar e ao realizar atividades pedagógicas.

A deliberação N° 069/99 que normatiza esses estágios na FURG (Universidade, 1999) aponta em seus primeiros artigos que:

Artigo 1 - Estágio de Docência na Graduação é parte integrante de disciplina na grade curricular dos respectivos programas/cursos de Pós-Graduação. Artigo 2° - O Estágio de Docência na Graduação é obrigatório a todos os bolsistas do Programa de Demanda Social, matriculados nos programas/cursos de Pós-Graduação, convênio FURG-CAPEL. Artigo 3° - As atividades a serem desenvolvidas pelo bolsista no Estágio de Docência serão definidas pela Comissão de Curso de Pós-Graduação em comum acordo com o Departamento e a Comissão de Curso de Graduação onde o bolsista realizará o Estágio de Docência.

Artigo 4° - As atividades desenvolvidas pelo bolsista no Estágio de Docência serão supervisionadas pelo seu orientador.

O estágio de docência que realizamos visou discutir o uso dos objetos virtuais de aprendizagem (OVA) articulados a unidades de aprendizagem³ (UA) nos processos de ensinar e de aprender os conteúdos conceituais de física. A recursividade do conversar com o(a) orientador(a), e com o professor(a) responsável e com os licenciandos possibilitou a dinamicidade do pensar, planejar e realizar as atividade desse estágio. Maturana afirma que “recursividade e recursão são palavras que se referem ao ocorrer de um processo quando a repetição de seu ocorrer se aplica sobre o resultado de seu ocorrer anterior” (2009, p. 8).

Explicamos essa experiência do estágio de docência como mais um espaço de convivência, de aprendizagem e de formação das autoras, seja como pós-graduanda e estagiária no planejamento e execução das atividades com os estudantes, seja como orientadora, no acompanhamento e discussão das mesmas. Esclarecemos, também, como na experiência, fomos incorporando ao nosso fazer o ouvir o outro, pois ele ocorreu pelo conversar recursivo com os licenciandos sobre as UA articulada aos OVA. A partir da escuta, pudemos identificar as necessidades de aprendizagem dos estudantes para readequar o

³ Unidades de aprendizagem são “modos alternativos de planejamento, elaboração e organização dos trabalhos em sala de aula [...] como forma de questionar a sequência de conteúdos propostos no livro didático e a forma tradicional de planejar uma aula.” (GALIAZZI; GARCIA; LINDEMANN, 2004, p. 68).

planejamento. Mas ao reformularmos o planejamento, reformulamos também a nossa própria experiência, assim como reconfiguramos a nossa forma de compreender e fazer Ciência.

Acreditamos como Maturana (2001) que fazer Ciência é uma forma de explicar, e ao explicar temos a possibilidade de aprender e ao aprender tornamo-nos responsáveis por nossas ações, fazendo-nos capazes de realizar reflexões recursivas e circunstanciadas.

2 EXPLICAÇÃO DA EXPERIÊNCIA VIVIDA E EMERGÊNCIA DE POSSIBILIDADES PEDAGÓGICAS

Inicialmente, explicamos o planejamento articulado a reflexões sobre nossa ação no estágio de docência, uma vez que fazer ciência está no domínio de reflexões do conviver.

Embora a práxis da ciência suponha a aplicação do critério de validação das explicações científicas, a maioria dos cientistas não está consciente das implicações epistemológicas e ontológicas do que fazem, porque para eles ciência é um domínio de práxis e não um domínio de reflexões. Algo similar acontece a muitos filósofos que não entendem o que ocorre na ciência, porque para eles ciência é um domínio de reflexões, e não um domínio de práxis (MATURANA, 2009, p. 128).

Com o intuito de elucidar nossa experiência, explicamos o fenômeno, com a consciência de que “tais explicações sempre são reformulações da experiência com elementos de outras experiências,” (MATURANA, 2009, p. 102). Iniciamos o estágio acompanhando a professora responsável pela turma, tanto nas suas aulas quanto na organização das mesmas. Pesquisamos sobre UA, OVA e principalmente estudamos os conceitos que seriam trabalhados para então organizar e definir o planejamento.

Ao acompanhar as atividades da professora responsável pela turma, buscamos subsídios para realizar o planejamento. A referida professora, em suas aulas, utilizava diferentes estratégias pedagógicas de forma articulada como, por exemplo, a exposição dialogada, atividades experimentais, seminários, leituras e discussões sobre os conteúdos em estudo.

Algumas indagações surgiram no decorrer do planejamento do estágio de docência: se há a construção de uma proposta metodológica desafiadora para utilização da tecnologia digital; se levamos em consideração as diferentes formas de aprender e de pensar dos jovens; se construímos atividades capazes de envolvê-los; se as metodologias utilizadas ao agregar os

VANIEL, B. V.; LAURINO, D. P.

OVA permitem que exercitem a autonomia; se a lógica, a epistemologia que embasa a construção e a utilização dos OVA contribuem para que possamos desafiá-los a resolver problemas mais complexos? Só poderemos obter algumas dessas respostas, durante a execução desse planejamento. Porém, o fato de estarmos questionando-nos é um indício de nossa predisposição para a reformulação do planejamento.

No quadro 1, trazemos o cronograma de atividades construídas, naquele momento, com a intenção de incorporar as tecnologias digitais à prática pedagógica no ensino de Física, para, então, refletirmos sobre isso com os estudantes.

As ações desenvolvidas foram realizadas em diferentes espaços: no laboratório experimental, no laboratório de informática, na sala de aula e em conversas posteriores ao período do estágio de docência.

CH	Atividade
2h/a	Apresentação e discussão da proposta de trabalho, da plataforma Moodle e do ambiente de aprendizagem da disciplina, o Google groups. Cadastramento dos licenciandos na disciplina.
2h/a	Leitura e discussão do artigo “Possibilidades e limitações das simulações computacionais no Ensino de Física” visando problematizar a utilização de OVA no contexto do ensino básico.
2h/a	Construção de um mapa conceitual a partir da leitura e discussão do artigo. Elaboração de um texto, destacando os argumentos, as críticas, e o papel do professor na utilização dos OVA e das tecnologias digitais no ensino de Física.
2h/a	Leitura e discussão do artigo “Construindo caleidoscópios: organizando unidades de aprendizagem”, visando identificar possibilidades do uso de OVA associadas às UA.
2h/a	Apresentação e exploração de dois exemplos de UA associadas à utilização das tecnologias digitais.
2h/a	Escrita de um texto, no qual os licenciandos deveriam relatar, a presença ou ausência dos princípios estruturantes das UA nos exemplos apresentados.
2h/a	Organização dos grupos e orientação no planejamento das UA (escolha de temas, definição dos objetivos de cada grupo de licenciandos para estruturação de atividades de aprendizagem com a utilização OVA).
2h/a	Exploração e análise dos OVA de ótica, ondas e eletromagnetismo, visando à escolha de um/alguns para compor as UA.
6h/a	Orientação aos grupos de trabalho no planejamento e estruturação das UA com o aprofundamento teórico a partir da realização de um conjunto de experimentos de ondas, ótica e eletromagnetismo.
4h/a	Orientação aos licenciandos na descrição detalhada das atividades que irão compor cada UA. (roteiros de experimentos, elaboração de situação-problema, vídeos, lista de exercícios)
2h/a	Continuação na orientação aos licenciandos na construção das suas UA.
8h/a	Seminários de apresentação e discussão das UA com a análise das unidades dos colegas.

2h/a	Avaliação das atividades realizadas.
------	--------------------------------------

Quadro 1: Cronograma de atividade do estágio de docência com os Licenciandos

Para iniciarmos o estágio, propusemos leituras e discussões sobre o uso OVA e sua utilização na educação. Estes são recursos digitais reutilizáveis que podem contribuir na aprendizagem de um conceito, de uma teia de conceitos ou teorias, assim como podem estimular o desenvolvimento da imaginação, da percepção e da criatividade. Podemos encontrá-los na web em forma de gráficos, imagens, sons, vídeos, animações e simulações. (TAROUCO, *et al*, 2006).

A primeira leitura realizada foi “Possibilidades e limitações das simulações computacionais no Ensino de Física”, de Medeiros e Medeiros (2002). A partir dessa leitura, iniciamos nossas primeiras explorações e apropriações conceituais sobre os OVA e sua utilização no ensino de Física. Tínhamos a intenção de conhecer como os estudantes estabeleciam as relações entre as leituras realizadas e suas vivências com as tecnologias e com o fazer docente, tanto as vividas no curso de licenciatura quanto as do seu dia-a-dia.

Varela (2000) parte do princípio que, para compreender o universo, é necessário primeiramente compreender o ato de viver. Assim, para compreender como nós, docentes, vivemos o nosso fazer na educação, e como os estudantes vivem a construção de seus conhecimentos, buscamos apoio no estudo da cognição na perspectiva enativa.

A fim de diferenciá-la das demais perspectivas, Varela (2000) afirma que a mente não está na cabeça, não está somente no cérebro, nem dentro nem fora do corpo, mas sim, enativamente encarnada, ou seja, ela está presente na totalidade dos elementos do nosso organismo que possuem uma organização interdependente. A mente, nesta perspectiva é entendida como qualquer fenômeno relacionado com a cognição, com a experiência e a vivência. Ela só existe a partir da interação ativa com o mundo. “La mente no es la interpretación de um determinado estado de cosas; la mente és a producción constante de esta realidad coherente que constituye un mundo, um modo coherente de organizar las transiciones locales-globales (VARELA, 2000, p. 247)”.

Os termos enatuar (enação) e enagido originam-se da tradução do termo inglês enaction que significa a união da percepção, do desejo, da ação. Termo utilizado na perspectiva de Varela (2000), entendido como o fazer emergir na ação.

Na intenção de problematizar e repensar nossa própria ação, buscamos registrar e

VANIEL, B. V.; LAURINO, D. P.

acompanhar todas as ações realizadas no estágio de docência, para tanto utilizamos o diário de bordo da pesquisadora, que auxiliou o contar e o articular a experiência. Os registros dos estudantes também foram analisados, assim, acompanhamos as pistas deixadas por eles, ao anotarem suas experiências, ao elaborarem suas UA, ao postarem suas reflexões em um fórum criado no ambiente da disciplina, e, ao analisarem alguns OVA e também as unidades dos seus colegas.

A análise desta vivência foi realizada com base na Análise Textual Discursiva, que segundo Moraes (2003) é constituída de três elementos: a unitarização, a categorização e a comunicação (meta-texto); e através deles emergem compreensões e a reformulações do fenômeno a conhecer, da experiência vivida, com base na auto-organização do texto. Essa comunicação está expressa em forma de duas categorias que discutiremos a seguir: Conversas sobre possibilidades para ensinar Física e Conversas sobre as produções dos estudantes: a emergência do potencial dos OVA pela mediação pedagógica, ambas pautadas pelo escutar o outro e pelo conversar recursivo.

Com o objetivo de garantir o anonimato dos participantes desta pesquisa, optamos por substituir seus nomes pelos nomes das obras de Maurits Cornelis Escher. Escolhemos os títulos das obras de Escher para serem utilizadas como codinome porque estabelecemos relações com a teoria que vem sustentando nossas argumentações e as referidas obras.

3 CONVERSAS SOBRE POSSIBILIDADES PARA ENSINAR FÍSICA

Ao reler o diário de bordo, trazemos, aqui, o que escrevemos ao final da primeira aula:

*percebi que os licenciandos de Física não leem e não querem ler, pois muitos deles reclamaram da leitura, que o texto era extenso demais, que eles não tinham tempo, que tinham que dar prioridade para as disciplinas conceituais [...] e ao final ainda escrevemos sobre nossa insatisfação com isso. Como não querem ler? O texto tem apenas dez páginas!.*⁴

Ocorreu que, enquanto observadores implicados, não ouvimos os licenciandos naquele momento, mesmo tendo a predisposição de replanejar as atividades propostas, não mudamos nosso planejamento, pois em outra aula trouxemos outro artigo para leitura, tão extenso quanto o primeiro. Percebemos que nem sempre quando estamos na experiência,

⁴ Utilizaremos para transcrição de dados fonte Comic Sans MS, tamanho 11, espaço 1,0 em itálico (Nota dos editores).

conseguimos realizar a reflexão e transformar a ação. Varela (1998) nos diz que precisamos entender a natureza da experiência em si. Ela é uma forma de consciência, mas é uma consciência sem reflexão.

De acordo com Maturana (2009), as explicações são reformulações da experiência com elementos de outras experiências, e ao fazermos a reflexão percebemos que não adianta querermos que os estudantes leiam dez, vinte páginas, eles não irão ler. Temos que criar estratégias e textos menores para que eles, aos poucos, possam reconstruir a cultura da leitura. Entendemos que é ao pensar sobre a formação inicial, que conseguimos nos dar conta de algo que fizemos anteriormente e que não está de acordo com o que desejamos para o espaço do educar, ou seja, um espaço de convivência em que a legitimidade do outro seja respeitada.

Naquele momento de suas vidas acadêmicas, os licenciandos necessitavam leituras e escritas que os instigassem e provocassem conflitos cognitivos. Cabe a nós, professores formadores, repensar a forma como temos proposto estas leituras e essas escritas, talvez permitindo-lhes que fizessem propostas de leitura.

Ao serem perguntados acerca de seus conhecimentos sobre o uso dos OVA e das tecnologias digitais, alguns licenciandos responderam que ainda não as tinham vivenciado no ensino de Física, que não conheciam OVA, e não sabiam como os utilizar em sala de aula.

Temos dentro da sequência básica do curso uma disciplina Computação aplicada à Física, onde aprendemos a utilizar um programa, o Matlab. Mas não percebi nenhuma contribuição desta disciplina para minha futura profissão como professora." (LICENCIANDA SACADA).

[...] porque a gente acaba chegando na sala de aula sem nem ideia do que pode fazer de diferente (LICENCIANDA POÇA).

[...] não sei explicar, penso que sejam as simulações, os vídeos, os programas que podem ser utilizados para colocar valores (LICENCIANDA CACHOEIRA).

Constatamos, pelos relatos, que as discussões e problematizações sobre o uso das tecnologias no fazer docente não foram recursivos nas redes de conversações vivenciada por eles até aquele momento do curso, assim como não foi recursivo também o uso dos OVA.

Maturana (2009), ao discorrer sobre as redes de conversações, diz que estas constituem o viver cultural humano, que elas modulam o fluir biológico do viver humano, e o fluir biológico do viver humano modula o curso do viver cultural humano. Sendo assim, tudo o que nós, seres humanos, fazemos, seja na educação, na ciência, na tecnologia, na vida familiar, na religião, na filosofia, no lazer, é viver a biologia-cultural no âmbito relacional-

VANIEL, B. V.; LAURINO, D. P.

operacional.

No pensar, no refletir recursivamente sobre o uso das tecnologias como um meio que pode potencializar a aprendizagem, pudemos vivenciar uma metodologia centrada no acolhimento ao estudante, no escutar e no respeito a ele, enquanto conviver cultural em redes de conversações, o que contribuiu para a constituição de diferentes formas de ser e experienciar a docência.

Pelo relato abaixo, os licenciandos apontam que o professor precisa ter domínio das tecnologias, que o contexto necessita ser adequado, e que é necessário realizarmos reflexões; assim, eles nos mostram como estavam entendendo sua ação pedagógica com o uso das tecnologias digitais.

Professor tem o seu papel importante. Afinal, planejar a aula incluirá, também, ter domínio sobre a ferramenta utilizada. Se o contexto não for adequado, não haverá efeito e o instrumento, que era para ser atrativo e esclarecedor, pode virar uma grande bagunça. O professor pode ter uma gama de possibilidades nesse mundo virtual, porém há a ...necessidade de uma utilização da Informática Educacional mais refletida, equilibrada e nunca exclusiva (LICENCIANDA CACHOEIRA).

O professor sempre vai ser importante, uma vez que os simuladores mostram conceitos, mas não os explicam.[...] por mais que tenhamos tecnologias, sempre iremos necessitar de alguém para ensinar, para analisar, como nesse caso os simuladores a serem usados. A informática só vem a somar para a educação, se for bem utilizada (LICENCIANDA SACADA).

A licencianda Sacada coloca o foco da sua discussão no professor, e não na tecnologia. Para complexificar o entendimento desse papel é preciso que as discussões sobre ele e as interações com as tecnologias digitais sejam feitas de forma recursiva, recorrente e contínua, para que assim possamos desencadear mudanças no nosso operar, no nosso pensamento.

Para Maturana, a “ação é tudo o que fazemos em qualquer domínio operacional que geramos em nosso discurso, por mais abstrato que ele possa parecer” (2001, p. 128). Sendo assim, pensar, refletir, observar e explicar são ações dentro dos seus respectivos domínios do pensar, do refletir, do observar e do explicar.

Após a utilização do simulador, a licencianda problematiza os equívocos, como a seguir:

[...] equívocos que muitas vezes são cometidos na confecção dos softwares pela falta de cuidado ou mesmo pela falta de conhecimento em Física, o que faz com que a ferramenta de ajuda, ao invés de gerar esclarecimento, desperta confusão. Parte da confusão pode

ser acabada com o auxílio do professor (LICENCIANDA SACADA).

A licencianda Sacada faz uma reflexão sobre os possíveis equívocos que podem existir nos *softwares* e simuladores, o que nos leva a pensar que nós professores devemos estar sempre atentos às concepções e conteúdos que estão presentes nos referidos recursos, para não reforçar concepções equivocadas. Entendemos que este é um dos compromissos do professor ao utilizar qualquer recurso metodológico, o de escolher, de forma crítica e responsável, o mais adequado a cada situação.

Outro compromisso é de compreender a relação do seu aluno com as tecnologias digitais, bem como as influências dessas tecnologias digitais até na forma de aprender, de ler, pensar aprender, ou seja, em quaisquer das ações desses jovens e em qualquer domínio operacional.

Nesse sentido, a pesquisa de Tapscott (1999) mostra que as crianças nascidas a partir do início da década de 80, denominadas por ele de geração N-Gen (Net Generation), aprendem e raciocinam diferente da geração Boomers (geração anterior a N-Gen). Algumas das características dos N-Geners identificadas na pesquisa de Tapscott (1999) são as seguintes: independência; abertura emocional e intelectual; inclusão social; livre expressão e convicções firmes; inovação; preocupação com a maturidade; investigação; imediatismo; sensibilidade; autenticidade e confiança, curiosidade e contestação, autoconfiança e autoestima.

O autor relata que a geração Boomers pensa de forma serial e sequencial. No caso dos N-Geners, a assimilação e o fornecimento de informações não ocorre de modo sequencial, pois as “habilidades adquiridas pelos N-Gen, ao estabelecer os diferentes links, ao seguir diferentes caminhos na busca pelas informações que desejam na Internet, e ao interagir com essas informações, trata-as, assimilando-as e transmitindo às outras crianças” (TAPSCOTT, 1999, p. 226).

Essa pesquisa, juntamente com a pesquisa de Veen e Vrakking (2009) mostra que os jovens, a partir de suas experiências com a tecnologia, possuem um sistema cognitivo que pensa de forma complexa e em rede.

Homo Zappiens é um processador ativo de informações, resolve problemas de maneira muito hábil, usando estratégias de jogo e sabe comunicar muito bem. Sua relação com a escola mudou profundamente, já que as crianças e adolescentes Homo zappiens consideram a escola apenas um dos pontos interessantes em suas vidas. Muito mais importante para elas são suas redes de amigos, seus trabalhos de meio-

VANIEL, B. V.; LAURINO, D. P.

turno e os encontros de final de semana (VEEN;VRAKING, 2009, p. 12).

Nesse sentido, consideramos fundamental compreender como nós, educadores, estamos utilizando essa mesma tecnologia para potencializar nossas ações educativas com os jovens que fazem parte desta geração, seja ela denominada Homo Zapiens ou N-Gen. Essa geração está se constituindo com características diferentes das gerações anteriores, resultado do acoplamento estrutural à tecnologia digital, que tem perturbado essa nova geração, ao longo de sua ontogenia. Para Maturana e Varela (2005) isto é a história das mudanças estruturais de um ser vivo em congruência com o meio. Acreditamos que nascemos e interagimos em um meio, lugar, dotado de uma dinâmica estrutural própria que nos constitui.

Assim, com o objetivo de compreender como se dá a inserção das tecnologias digitais no ensino de Física, buscamos em Vaníel; Heckler; Araújo (2011), alguns elementos teóricos que esses autores trazem a partir de conversas com Gonçalves e Veit, (2006), Brasil (2007), Lèvy, (2008), as quais, incorporamos neste artigo.

Gonçalves e Veit (2006) dizem que há a necessidade de a escola modernizar suas aulas, atualizar os instrumentos pedagógicos e que as animações e simulações podem se constituir em recursos auxiliares no aprendizado e na motivação dos estudantes.

Já em Brasil (2007), os OVA são sugeridos como possibilidades interativas.

[...] os objetos virtuais de aprendizagem, no formato de atividades contendo animações e simulações, têm se apresentado como possibilidade de desenvolvimento de processos interativos e cooperativos de ensino aprendizagem, estimulando o raciocínio, novas habilidades, a criatividade o pensamento reflexivo, a autoria e a autonomia do estudante (BRASIL, 2007, p.107).

O desafio lançado aos professores é compreender as TIC como um recurso que pode contribuir nas suas intervenções pedagógicas, potencializando os processos de ensinar e aprender a partir de atividades e vivências de investigação reflexiva.

Há uma infinidade de simuladores, animações e softwares disponíveis na rede. O domínio dos conceitos se torna fundamental para que o professor possa, pela mediação, escolher e/ou adequar os simuladores à realidade, ao contexto biológico, psicológico e cultural de seus estudantes. Lèvy aponta que

conhecimento por simulação, só tem validade dentro de um quadro epistemológico relativista. Se não, o criador de modelos poderia se deixar levar pela crença de que seu modelo é 'verdadeiro', que ele 'representa' no sentido forte uma 'realidade',

CONVERSAS NO ESTÁGIO DE DOCÊNCIA: A EMERGÊNCIA DO POTENCIAL DOS OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM PELA MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO DE FÍSICA

esquecendo que todo modelo é construído para determinado uso de determinado sujeito, de determinado momento dado (LÉVY, 2008, p.125).

A fim de contribuir na reflexão sobre possibilidades metodológicas e de mediação na organização de aulas com uso dos OVA, propusemos uma série de atividades visando à recursividade e à recorrência do uso e das discussões sobre as ações docentes com as tecnologias digitais. Dentre elas, a leitura do artigo “Construindo caleidoscópios: organizando unidades de aprendizagem”, a análise de duas unidades de UA disponíveis na web, e a identificação da presença ou não dos princípios estruturantes naquelas UA. Para Galiazzi, Garcia e Lindemann (2004), as UA estão alicerçadas em princípios macro e micro estruturadores. Os macro são: o construtivismo, a pesquisa e a complexidade, e os micro são: a problematização do conhecimento inicial do grupo, o questionamento dialógico e a argumentação.

A problematização sobre a ação docente com a utilização dos OVA, se deu também a partir da análise desses exemplos de UA e da escrita das percepções de cada um, referente à presença ou ausência da valorização da escrita, do diálogo e da construção de argumentos mais complexos.

Tal problematização torna-se importante pelo fato de que desejamos que esses licenciandos conheçam, escutem e valorizem a escrita de seus futuros estudantes, que propiciem oportunidades deles vivenciarem a pesquisa. E, para que eles possam propiciar essa vivência a seus estudantes, eles, os licenciandos devem também vivenciar essas ações. “Isso porque entendemos que tais suportes nos tornam, enquanto alunos e professores, mais competentes, e, portanto, esses princípios estão subjacentes a todas as unidades de aprendizagem” (GALIAZZI; GARCIA; LINDEMANN, 2004, p. 103).

Para dar subsídios aos estudantes, disponibilizamos alguns endereços de repositórios de OVA no ambiente da disciplina e propusemos que eles realizassem uma pesquisa exploratória, uma análise e seleção de OVA para produção das suas UA, identificando características que poderiam potencializar o uso pedagógico desse recurso.

Características a serem observadas

- (a) Diálogo: Há a possibilidade de o estudante questionar, responder, comentar? Possui informações adicionais? Permite questões e/ou respostas (abertas, ou do tipo tentativa e erro...)?
- (b) Autonomia: É possível que os estudantes determinem seu ritmo, seu caminho,

VANIEL, B. V.; LAURINO, D. P.

e/ou ordem de leitura, de realização das atividades? Podem usar botões de pausa/iniciar/reiniciar/ finalizar/voltar/prosseguir?

(c) Interferência: Os estudantes podem configurar/modificar parâmetros, variáveis, da simulação/ animação? É possível dar zoom, girar, movimentar o objeto na tela?

(d) Navegação: Há a possibilidade de sair da tela em que se está, ir para outra, retornar com facilidade? A navegação é fácil, é linear, é hipertextual, ...?

(e) Pesquisa: É possível fazer consultas referentes aos conceitos ou grupos de conceitos que estão sendo abordados? Possui a possibilidade de registrar seus passos de solução? São estimulados a levantar e testar suas hipóteses?

(f) Conteúdos: Que conteúdos explícitos e implícitos existem? Que ideias/visões de ciência de mundo o objeto apresenta? Os conteúdos conceituais como estão organizados? Que atividades cognitivas oferece aos estudantes?

Ao possibilitar um olhar mais atento para as características dos OVA, visamos à exploração desses OVA e à identificação de suas possibilidades e potencialidades na construção de conhecimentos sobre fenômenos físicos a partir de metodologias que priorizassem a leitura, o diálogo, a escrita, a escuta e o respeito pelo outro que está aprendendo, e por nós que também estamos reaprendendo.

As UA possibilitam a escuta aos estudantes, por isso, propusemos a organização, o planejamento e a vivência de três UA a partir dos conteúdos que seriam trabalhados no semestre (eletromagnetismo, ondas e ótica). Os licenciandos escolheram seus grupos, temas, OVA, atividades experimentais e iniciaram o planejamento de suas unidades.

Na atividade de escolha dos OVA, percebemos que eles tiveram dificuldades. Embora já soubessem a temática da unidade, não possuíam clareza dos objetivos, conteúdos e conceitos que desejavam abordar. Foi pela mediação pedagógica, que orientamos para que cada um definisse os objetivos e delimitasse o tema/conteúdo/conceitos.

Ao tentarem elaborar o esquema das aulas propostas, identificamos os limites conceituais. Assim, mudamos os rumos de nosso planejamento, conscientes de que esse era nosso papel naquele momento. Optamos por discutir alguns conceitos de Ondas, Ótica e Eletromagnetismo através de aulas experimentais, atendendo às especificidades e necessidades de cada grupo. Dessa forma, os três grupos realizaram um aprofundamento teórico e experimental, para darem continuidade na organização das suas UA e na escolha das simulações, dos vídeos, das imagens e experimentos que seriam utilizados.

Mudar o planejamento foi uma forma de ouvi-los. Maturana (2006) considera que há dois modos de escutar: o modo como ouvimos a nós mesmos, que ocorre apenas quando consideramos o pensamento do outro que coincide com o nosso; e outro modo de ouvir, que consiste em validar e considerar tudo que o outro diz independentemente coincidir ou não com os nossos pensamentos. Devemos tomar consciência de que “[...] o outro e a outra dizem o que dizem sempre a partir de um domínio de validade e legitimidade do presente em que estão. Quando se faz isto, ouve-se o que o outro e a outra dizem, o outro e a outra têm presença, são vistos” (MATURANA, 2006, p. 38). Cremos que este é o papel mediador do professor.

A última atividade realizada foi a socialização das UA através de seminários. Nessa atividade todos foram incentivados a contribuir com sugestões referentes aos conceitos físicos, aos OVA e à metodologia utilizada, através de um exercício de análise, identificando a ocorrência dos critérios: As atividades propostas estavam de acordo com os princípios das UA? As atividades estavam estruturadas a partir da epistemologia construtiva da aprendizagem, no educar pela pesquisa, na interação, no diálogo? As ideias prévias dos estudantes foram consideradas? A leitura e a escrita foram valorizadas? As atividades propostas na unidade estão de acordo com os objetivos? Os OVA estavam adequados ao tema? As atividades propostas dão conta da compreensão dos conceitos físicos trabalhados? Sugestões de outras possibilidades de exploração dos OVA. Sugestões de atividades para contemplar o que não foi abordado.

Observamos que os licenciandos engajaram-se no planejamento e elaboração da UA, articulando experimentos e OVA. Essa atitude criou um espaço para a (re)construção das aprendizagens sobre conceitos, princípios e fenômenos estudados para a organização das unidades. As reflexões sobre as suas experiências pedagógicas e o ser docente foram possíveis a partir do ‘pensar’ o planejamento, do analisar as proposições dos colegas, o que contribuiu para que os licenciandos compreendessem a sua ação docente.

Alguns licenciandos demonstraram dificuldades para desenvolver a proposta; tais dificuldades revelaram-se pela pouca leitura e reflexão sobre ser professore, na falta de autonomia para assumir o papel de condutores de sua própria aprendizagem e falta de aprofundamento dos conceitos físicos dos quais se propuseram a trabalhar em suas unidades.

Com a intenção de mostrar o trabalho dos licenciandos, a seguir analisamos suas produções, ao construir UA contemplando o uso dos OVA de Física, em contextos do

VANIEL, B. V.; LAURINO, D. P.

cotidiano.

4 CONVERSAS SOBRE AS PRODUÇÕES DOS ESTUDANTES: A EMERGÊNCIA DO POTENCIAL DOS OBJETOS VIRTUAIS PELA MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA

Ao pensar na criação de uma UA, que se refere ao estudo da indução eletromagnética, corrente elétrica, campo elétrico, campo magnético e geração de energia, a licencianda propõe a partir de simulações em OVA “contextualizar o assunto de forma que os alunos possam relacionar com situações vivenciadas no dia-a-dia”. Para ela usar um applet⁵ dessa forma, pode “tornar o ensino mais significativo e atraente, favorecendo a participação dos alunos e a atuação dos professores como mediadores da aprendizagem fornecendo subsídios para que os estudantes possam construir e/ou reconstruir seu próprio conhecimento” (LICENCIANDA POÇA).

Concordamos com Pietrocola quando aponta que os “conhecimentos que nos acompanham por toda a vida são aqueles que, de um lado, são úteis e, de outro, geram algum tipo de prazer” (2005, p.19). E, para esse autor, no ensino de Física, o desafio para os professores “está em proporcionar prazer na aprendizagem dos conteúdos, pois os estudantes têm dificuldade em estabelecer relações e construir significados” (p.19).

A licencianda aponta o potencial existente nos simuladores para a compreensão dos fenômenos físicos, a partir de uma metodologia que entende o estudante como sujeito ativo em sua aprendizagem, e o professor como mediador desse processo. Sendo assim, a contribuição dos OVA está diretamente relacionada ao entendimento que o professor possui sobre o que deve ser seu papel - justamente, o de propiciar ao estudante o estabelecimento de relações da sua própria vivência e experiência no mundo com os fenômenos físicos. Entendemos experiência como “a experiência que surge do contato de cada um dos órgãos dos sentidos com o seu objeto, [...] a experiência na qual existe um experienciador, um objeto experienciado e uma relação (ou relações) que os une” (VARELA, THOMPSON, ROSCH, 2001, p. 102).

As pesquisas de Pierson (1997) apud Delizoicov (2005) apontam que, nas últimas três décadas, houve um aumento considerável de trabalhos que procuram aproximar o

⁵ Neste artigo estamos entendendo *applet* como um simulador virtual produzidos em Java com o objetivo de apresentar um determinado conceito ou fenômeno físico.

conteúdo dos programas de Física de situações vividas pelos estudantes no cotidiano. Este é um discurso que vem permeando a formação de professores de Física e que é abordado pela Licencianda Casca, ao problematizar o papel mediador do professor articulado aos recursos pedagógicos a fim de que o aluno consiga construir a relação entre os seus conhecimentos prévios, o conteúdo estudado e o seu cotidiano.

[...] sabendo das dificuldades encontradas pelos alunos em conseguir relacionar a teoria e a prática existente na Física, o papel do professor é sempre encontrar recursos para tornar suas aulas mais dinâmicas, flexíveis e criativas [...] tornando os conteúdos ensinados em aula mais interessantes consegue-se prender a atenção dos alunos, fazendo com que eles correlacionem seu conhecimento prévio ao conteúdo apresentado. Ao longo da unidade produzida por nós será apresentado aos alunos, além da exposição dialogada do conteúdo, experimentos e applets para o melhor entendimento dos conceitos abordados (LICENCIANDA CASCA).

Lèvy (2008) afirma que a simulação por computador nos permite a exploração de modelos mais complexos e em maior número do que com a utilização apenas de nossa imagística mental e de nossa memória de curto prazo, mesmo se reforçada por este recurso estático que é o papel. O autor afirma, ainda, que a proliferação contemporânea de simuladores, seu baixo custo, fácil acesso e utilização representam um antídoto contra a confusão entre modelo e realidade. “Um modelo determinado, entre cem outros que poderiam ter sido criados sem muito esforço, aparece como aquilo que é: uma etapa, um instante dentro de um processo ininterrupto de bricolagem e de reorganização intelectual” (LÈVY, 2008, p.125).

Refletindo sobre o que nos aponta Lèvy (2008), perguntamo-nos: como possibilitar essa reorganização intelectual em nossos estudantes ao utilizarmos as simulações? O que seria esse instante dentro do processo ininterrupto? Qual seria o desafio para os professores? Como poderíamos estar possibilitando essa bricolagem? Como propiciar a reorganização intelectual?

O potencial da utilização dos OVA emerge das unidades de aprendizagem. Um exemplo foi a UA organizada pelo licenciando Relatividade que utilizou o OVA Resistance in a Wire (Imagem 1) como recurso pedagógico para explorar os conceitos que envolvem o fenômeno de resistência elétrica e as condições que maximizam a corrente elétrica. Através de um conjunto de questões orientou os estudantes a observarem, explorarem, compararem, analisarem, refletirem, reverem e construírem conhecimentos sobre tal fenômeno.

Ele inicia sua UA com a seguinte orientação: “Primeiramente observe como a

VANIEL, B. V.; LAURINO, D. P.

resistência de um fio é afetada, basicamente, por três variáveis: resistividade, comprimento e área”. A observação, solicitada pelo licenciando, para Chassot é uma das exigências para fazer Ciências. “Quem não vê o fenômeno não pode fazer qualquer outra inferência sobre o mesmo” (2008, p. 75), assim, o futuro docente continua a sua orientação:

Explore os controles do simulador, identificando os símbolos usados para representar cada variável e as respectivas unidades: Resistência R, Resistividade ρ , Comprimento L, Área A. Aumente o valor da resistividade para $0,8 \Omega.cm$. O que acontece com a resistência? Comente o que está representado no fio que é mostrado logo abaixo do simulador. Nesse fio, o que os pontos pretos representam? Explique. Volte o valor da resistividade ρ para $0,5 \Omega.cm$ e aumente o valor do comprimento L para $16,0 cm$. O que acontece com resistência e com o fio? Por que a resistência aumenta? Volte o comprimento L para $10 cm$ e aumente o valor da área A para $6,36 cm^2$. O que acontece com resistência e com o fio? Por quê? O que ocorre se a área do fio diminui? Por quê? Resuma o que você aprendeu com esse applet. Descreva como o comprimento (cm) do fio afeta a resistência (Ω). Descreva como área da seção reta do fio (cm^2) afeta a resistência (Ω). Descreva como a resistividade do fio ($\Omega.cm$) afeta a resistência (Ω). Há outras variáveis que poderiam afetar a resistência elétrica? Quais? (LICENCIANDO RELATIVIDADE).

Consideramos que o operar desse licenciando, na organização de sua UA, utilizando os OVA, ao incentivar os estudantes a explorarem, a descreverem e a elaborarem explicações a partir da manipulação e modificação das variáveis, possibilita a pesquisa, a construção da autonomia pelos estudantes, bem como desencadeia o pensamento reflexivo, processos indispensáveis na construção de conhecimentos. A ação do licenciando, que propõe diferentes maneiras de questionar os estudantes, possibilita também o exercício da escrita e o estabelecimento de relações entre os conceitos-chaves, bem como daquilo que eles já sabem com o conhecimento que está sendo construído.

Maturana (2006) afirma que ser autônomo é ter o respeito por si mesmo (autonomia), e também o cuidado com o outro, não é controlar e nem restringir, mas ser respeitoso para com os espaços do outro, é mover-se em concordância com os outros, porque queremos sua companhia.

Em outra UA criada, observamos que o licenciando Torre de Babel orienta e procura mover-se em concordância com seus estudantes, a partir do momento em que, através da escrita do roteiro de ações a serem realizadas por eles, com o OVA escolhido, propõe que eles sejam ativos na construção de significado sobre os conceitos de umbra, penumbra e eclipse.

Quando você abrir o applet irá ver que existem três diferentes ícones que apresentam

diferentes eclipses: Clique em cada um deles; Analise onde está localizada a penumbra e a umbra e defina-as. Após ter feitos esses passos, clique em "tell me more" lá você encontrará: Earth, Moon and Sun Don't Line Up clique nessa opção e acione a animação, após isso pause várias vezes observando os detalhes do movimento. Escreva suas conclusões. Há ou não Eclipse neste caso? b-Earth, Moon and Sun Do Line Up, clique nessa outra opção e após isso acione a animação, pause novamente várias vezes. O que aconteceu neste caso? Explique. Descreva o que você entendeu sobre eclipse solar e lunar? Você acha que o uso do applet tornou o entendimento desta unidade de aprendizagem mais claro? Concordas com a frase? O applet é uma importante ferramenta para o ensino de Física? Justifique (LICENCIANDO TORRE DE BABEL).

O uso das tecnologias e, especificamente dos OVA no ensino de Física pode ser pensado com foco na potencialidade desses recursos, para o entendimento dos mais diversos conceitos físicos se nós, professores, estivermos acoplados a essa tecnologia, com propostas pedagógicas embasadas em metodologias e teorias que pensem o estudante ativo no processo do aprender.

A licencianda Sacada aponta a importância de considerar as ideias prévias, como é mostrado no fragmento abaixo, ao abordar as questões referentes a utilização dos OVA e das tecnologias digitais, no contexto do ensino de física. “[...] utilizá-las de forma consistente, embasada na participação do aluno, a interatividade, os conhecimentos prévios, e tendo o professor como ponto de apoio para a aprendizagem significativa.” (LICENCIANDA SACADA).

Entretanto, apesar do considerar os conhecimentos prévios dos alunos estar no discurso, tanto nosso, professores, quanto dos licenciandos, foi um processo difícil de vivenciar, pois a maioria, durante as discussões, opinava sobre a importância de tal consideração, mas no momento da organização de UA, possuíam alguns questionamentos iniciais porém sem conseguir efetivamente estabelecer um diálogo com os seus estudantes.

A necessária escuta do outro não pode se reduzir à construção de um saber a seu respeito, a mera e simples captação de sua especialidade ou das informações que ele detém. O aprendizado, no sentido amplo, é também um encontro da incompreensibilidade, da irredutibilidade do mundo do outro, que funda o respeito que tenho por ele (LEVY, 2007, p. 28).

Acreditamos que esse escutar o outro, validar seus conhecimentos, suas ideias prévias foi de certa forma difícil, pois existe o medo de mostrar o que não sabemos. Nós nos constituímos professores, principalmente, na área das ciências exatas, com a premissa de

VANIEL, B. V.; LAURINO, D. P.

saber tudo e, por isso, temos dificuldades de nos aceitar enquanto seres em constante aprendizagem.

Escutar o outro ou a outra requer confiança em si mesmo. Só assim não se tem medo de desaparecer no ouvir o que diz, e não risco em ouvi-lo. Escutar requer aceitação de si mesmo, uma abertura para saber o que não se sabe, de modo que o que escutamos do outro nos ofereça uma oportunidade para aprender e não estar em concorrência (MATURANA, 2006, p. 38).

Compreendemos que os jovens vivem no domínio do acoplamento estrutural com a tecnologia digital e que esta propicia mudanças no viver e nas formas de aprender desses jovens, sem, entretanto, especificá-las ou dirigi-las. Por outro lado, esses jovens desencadeiam mudanças nas formas como estão sendo produzidas e pensadas as tecnologias digitais. Sendo assim, “as mudanças que resultam da interação entre o ser vivo e o meio são desencadeadas pelo agente perturbador e determinadas pela estrutura do sistema perturbado” (MATURANA; VARELA, 2005, p. 107). No relato da Licencianda Sacada evidenciamos que a mesma sentiu-se perturbada pela leitura sobre o uso dos OVA e da construção das UA, tal perturbação contribui para que possamos problematizar nosso fazer docente.

Na minha visão, alguns dos princípios que norteiam as unidades de aprendizagem são a reflexão sobre o que, para que e para quem ensinar, o diálogo e o equilíbrio entre o novo e o tradicional, a criatividade, a atualização, a inovação e a otimização da forma de ensinar, a questão do professor não ser um repetidor de livros didáticos, mas tornar-se o próprio autor, o fato de ser uma construção aberta, a valorização de outros conhecimentos: de outras disciplinas e trazidos pelo aluno (LICENCIANDA SACADA).

A partir desse relato, queremos problematizar e compreender como nós, professores, estamos apropriando-nos ou não dessa tecnologia para realizar nossas mediações pedagógicas.

Medeiros e Medeiros (2002) recomendam que devemos ser críticos em relação à forma de utilização e quanto às expectativas de mudanças depositadas no uso das tecnologias, pois antes dos computadores, da internet, foram diversas outras, como a TV, vídeo, retroprojetor, rádio, calculadora que prometeram transformações na educação, os autores enfatizam que:

essas maravilhas tecnológicas tiveram o seu ciclo de promessas e expectativas ousadas, seguidas, entretanto, por um certo desencanto. Os insucessos educacionais ocorridos e as dificuldades em atender as expectativas iniciais foram sempre creditados ao despreparo dos professores, as inadequações das escolas, a falta de

CONVERSAS NO ESTÁGIO DE DOCÊNCIA: A EMERGÊNCIA DO POTENCIAL DOS OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM PELA MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO DE FÍSICA

verbas e coisas assim. Mesmo nos países desenvolvidos, quando, após programas de treinamento e obtenção de fundos, os problemas continuaram a existir, dúvidas passaram a ser lançadas sobre as tão propaladas capacidades revolucionárias de todos aqueles aparatos tecnológicos (MEDEIROS; MEDEIROS, 2002, p. 78).

Talvez, ao invés de perguntar por que essas transformações esperadas com o uso da tecnologia não ocorreram, pudéssemos reformular a pergunta com o foco em estudar as transformações que ocorreram. Como o uso da tecnologia reconfigura a ação pedagógica? Em se tratando de processos educativos, cada experiência é única e válida para aquela situação específica, pois ela depende do contexto, dos sujeitos aprendentes envolvidos e de cada mediação pedagógica realizada. Temos percebido que, muitas vezes, esquecemos essas questões e tentamos replicar as ações que tiveram sucesso em outro momento com outras pessoas, sem modificar a nossa mediação pedagógica.

5 CONSIDERAÇÕES

As reflexões sobre o fazer docente foram possíveis a partir do “pensar” o planejamento e o exercício da docência, contribuindo assim para a compreensão da ação pedagógica, tanto dos licenciandos, quanto dos professores. Isso porque, ao nos envolvermos no planejamento e na elaboração das UA, articulando experimentos e OVA tivemos a oportunidade de (re)construirmos nossas aprendizagens sobre conceitos, princípios e fenômenos estudados para a organização das unidades.

O estágio de docência nos possibilitou, também, compreender que na ação docente é necessário articularmos os conhecimentos conceituais, os recursos digitais às metodologias que possibilitam a escuta, a pesquisa, a leitura e a escrita. Desta articulação, identificamos possibilidades de construção de conhecimentos a partir do operar, da mediação pedagógica com os OVA, uma delas foi o exercitar a autonomia e reflexão, processos indispensáveis na construção do conhecimento.

Entendemos que a mediação e as problematizações realizadas entre os professores e os licenciandos de Física que vivenciaram a experiência do estágio de docência provocou diferentes desequilíbrios cognitivos em ambos. Estes nos levaram a pensamentos ainda não pensados, evidenciando contradições, limitações, incoerências, ou ainda, nos ajudaram a estabelecer outras relações, outras significações, como a mediação pedagógica que escuta o

VANIEL, B. V.; LAURINO, D. P.

outro e que legitima o estudante, a qual é indispensável para que ele torne-se cada vez mais autônomo na busca de seus conhecimentos, de suas aprendizagens.

Acreditamos que refletir sobre as dificuldades enfrentadas na interação entre licenciandos e professores, bem como através do aprofundamento teórico, foi possível compreender que as tecnologias digitais, que os OVA por si só não propiciam a aprendizagem, é necessária a mediação pedagógica do professor para provocar a participação dos estudantes, incentivar a construção da sua autonomia, a reconstrução dos conceitos e a aprendizagem.

Consideramos que a aprendizagem é uma transformação que ocorre na convivência. De acordo com Maturana (1998), para que os professores/as possam provocar desequilíbrios, desconfortos em seus educandos necessitam de recursos de reflexão e de ação, numa convivência reflexiva, na qual todos possam se sentir aceitos, e isso só é possível, se os professores se movimentarem em uma autonomia reflexiva, respeitando a si e seus estudantes.

Desta forma, a discussão sobre as possibilidades pedagógicas que emergiram na reflexão recursiva sobre o aprender e o ensinar Física, em um espaço de convivência, emergiu o respeitar e o legitimar o outro em um âmbito de interações recorrentes que, direta ou indiretamente, contribuíram para configurar as mudanças que surgiram. A recursividade tornou possível a compreensão das interações recorrentes pelas coordenações consensuais de conduta (MATURANA, 1998).

Assim, as atividades realizadas no estágio de docência supervisionado contribuíram para que pudéssemos vivenciar a docência como um processo interativo, inventivo e reflexivo. Além disso, possibilitou o início à investigação de como os OVA e ambientes virtuais de aprendizagem podem contribuir nas nossas ações educativas visando à construção de conhecimentos.

Por fim, refletir sobre o enagido dessa práxis com os licenciandos de Física, além de nos possibilitar “dar voltas” com eles e conhecer suas formas de pensar a Física e conseqüentemente a Ciência, fez-nos ver o quanto somos contraditórios. Ademais, compreendemos que refletir sobre nossas contradições pode nos levar a encontrar um caminho do meio, ou seja, nem só as metodologias, nem só as tecnologias, nem só os conceitos físicos, mas sim a articulação de ambos pela mediação pedagógica permeada pelo escutar e pelo conversar recursivo. A recursividade no conversar vai estabelecendo o caminho enquanto caminhamos, ou seja, estamos junto com os licenciandos aprendendo a ser docentes pensando e realizando pequenas experiências e atividades.

CONVERSATIONS IN THE TEACHING INTERNSHIP: THE EMERGENCE OF THE POTENTIAL OF VIRTUAL LEARNING OBJECTS BY PEDAGOGICAL MEDIATION IN PHYSICS TEACHING

Abstract

In this article we attempt to explain a study experienced in Teaching Internship, of the Graduate Course in Physics, discipline of Physics Education Activities II, Federal University of Rio Grande-FURG. The activities developed aimed to experience teaching as an interactive and reflective process, and also investigate the potential of virtual learning objects (OV) for educational activities in physics teaching. The concepts of recursion, recursiveness and structural coupling, present in Biology of Knowledge, subsidized the construction of the argument that there is a need of living, discussion and problematization in a recursive and recurring way of methodological issues related to the use of digital technologies in the context of Physics graduate courses. The analysis of this experience was based on the methodology of Discursive Textual Analysis, Moraes (2003), consisting of three phases: unitarization, categorization and meta-text. The results indicated by analysis are presented in two categories: Conversations about opportunities to teach Physics and Conversations on students' production: the emergence of the potential of OV by pedagogical mediation, both guided by listening to the other and by recursive talk.

Keywords: Physics Teaching; Teaching Internship; Recursiveness; Virtual Learning Objects

CONVERSACIONES EN LA PASANTÍA DE ENSEÑANZA: LA EMERGENCIA DEL POTENCIAL DE LOS OBJETOS VIRTUALES DEL APREDIZAJE POR LA MEDIACIÓN PEDAGÓGICA EN LA ENSEÑANZA DE FÍSICA

Resumen

En este artículo vamos a exponer un estudio vivido en la Pasantía de Enseñanza de la disciplina Actividades de Enseñanza de Física II, en el Curso de Licenciatura en Física, de la

VANIEL, B. V.; LAURINO, D. P.

Universidade Federal de Rio Grande – FURG. Las actividades desarrolladas visaran experimentar la enseñanza como un proceso reflexivo, e investigar la potencialidad de los objetos virtuales de aprendizaje (OVA) para las acciones educativas en la enseñanza de física. Conceptos presentes en la Biología del Conocer de Maturana apoyaran la argumentación de que existe la necesidad de vivencias, discusiones e problematizaciones de forma recursiva y recurrente de las cuestiones metodológicas relacionadas con el uso de las tecnologías digitales en el ámbito de los cursos de licenciatura en Física. El análisis se realizó con base en la Metodología de Análisis Textuales Discursivas, Moraes (2003) constituida de tres fases: unitarización, categorización y meta-texto. Los resultados son presentados en: Conversaciones sobre posibilidades para la enseñanza de Física y Conversaciones sobre las producciones de los estudiantes: la emergencia del potencial de los OVA por la mediación pedagógica, ambas pautadas por lo escuchar al otro y por lo conversar recursivo.

Palabras clave: Enseñanza de la Física; Pasantía de Enseñanza; Recursividad; Objetos Virtuales de Aprendizaje

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação a Distância. Prata. C.L. (Org.) *Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico*. Brasília. 2007. Disponível em: www.oei.es/tic/livro.pdf. Acesso em: 20 abr 2010.

CHASSOT, Attico Inácio. *Sete escritos sobre educação e ciência*. São Paulo: Cortez, 2008.

DELIZOICOV, Demétrio. Problemas e problematizações. In: PIETROCOLA, Maurício. (Org). *Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora*. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2005.

GALIAZZI, M. do C.; GARCIA, F.A.; LINDEMANN, R. H. Construindo Caleidoscópios: organizando unidades de aprendizagem. In. MORAES, R; MANCUSO, R. (Ed.), *Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores*. Ijuí: Editora Unijuí, 2004.

GONÇALVES, L.J; VEIT, E. E.; SILVEIRA, F. L. Textos, animações e vídeos para o ensino aprendizagem de física térmica no ensino médio. *Revista Experiências em Ensino de Ciências*, Mato Grosso: UFMT, v. 1, n. 1, Mar. 2006. Disponível em: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID17/pdf/2006_1_1_17.pdf. Acesso em 30 jun. 2009.

LÈVY, Pierre. *A Inteligência Coletiva: por uma ontologia do ciberespaço*. São Paulo: Loyola, 2007.

LÈVY, Pierre. *As tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. São Paulo: Editora 34, 2008.

MATURANA, Humberto. R. *Cognição, ciência e vida cotidiana*. Belo Horizonte: UFMG, 2001.

MATURANA, Humberto. R. *Emoções e linguagem na educação e na política*. Belo Horizonte: UFMG, 1998.

MATURANA, Humberto. R. (Org.). *Matriz Ética do Habitar Humano: Entrelaçamento de sete âmbitos de reflexão-ação numa matriz biológico-cultural: Democracia, Pobreza, Educação, Biosfera, Economia, Ciência e Espiritualidade*. Disponível em: <<http://escoladeredes.ning.com/group/bibliotecahumbertoMaturana>>. Acesso em 05 jun. 2009.

MATURANA, H.R.; DÁVILA, X. P. Biologia do conhecer e biologia do Amar: Educação a partir da matriz biológica da existência humana. *Prelac: Projeto Regional de Educação para América Latina e o Caribe*, Chile, n. 2. Fev. 2006. p. 30-39. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001455/145502por.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2009.

MATURANA, H. R; VARELA, F. *A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana*. São Paulo: Palas Athena, 2005.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C. F. Possibilidades e limitações das simulações computacionais no ensino da Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo: Sociedade Brasileira de Física (SBF), n. 24. Jun. 2002. Disponível em: http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/id/549179.html. Acesso em: 30 mai. 2010.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, Bauru: UNESP, v. 9, n. 2, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/04.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2009.

PIETROCOLA, Maurício. Construção e Realidade: o papel do conhecimento físico no entendimento do mundo. In: _____. *Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora*. Florianópolis: Ed. UFSC, 2005.

TAPSCOOT, Don. *Geração Digital: a crescente e irreversível ascensão da Geração net*. São Paulo: Makron Books, 1999.

TAROUCO, L. M. R. et al. Formação de professores para produção e uso de objetos de aprendizagem. *Novas tecnologias na Educação*. CINTED-URGS, Porto Alegre: URGs, n. 1, v. 4, Jul. 2006. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br>. Acesso em: 08 jun. 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE-FURG. *Deliberação n. 069/99*. Normas Gerais para o Estágio de Docência em Cursos de Graduação por estudantes de Pós-Graduação

VANIEL, B. V.; LAURINO, D. P.

bolsistas do Programa de Demanda Social da CAPES. Disponível em: <<http://www.conselhos.furg.br/converte.php?arquivo=delibera/coepe/06999.htm>>. Acesso em: 03 jan. 2010.

VANIEL, B.V; HECKLER, V. ARAÚJO, R. R. Investigando a inserção das TIC e suas ferramentas no ensino de física: estudo de caso de um curso de formação de professores. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA: QUALIDADE NO ENSINO DE FÍSICA PERSPECTIVAS E DESAFIOS NO SÉCULO XXI, 19., 2011, Manaus. *Anais ...*, Manaus: 2011, p. 01-08.

VARELA, Francisco. *El fenómeno da vida*. Santiago do Chile: Dolmen Ensayo, 2000.

VARELA Francisco. O cérebro não é um computador: não podemos entender a cognição se a abstrairmos de sua encarnação. *La Recherche*, Paris, n. 308, p. 109-112, 1998.

VARELA, F.; THOMPSON, E.; ROSCH, E. *A mente corpórea: Ciência cognitiva e experiência Humana*. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.

VEEN, W.; VRAKKING, B. *Homo zappiens: educando na era digital*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Data de recebimento: 09/11/2012

Data de aceite:08/07/2013