

# **Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino Superior: Análise das Percepções de Professores das Áreas das Ciências e da Saúde sobre o Processo de Integração da Ferramenta Constructore em suas Práticas Educativas**

## **Information and Communication Technologies in Higher Education: Analysis of Science and Health University Teachers' Perceptions of Constructore Tool Integration in Their Educational Practices**

*Marina Bazzo de Espíndola<sup>1</sup>, Miriam Struchiner<sup>2\*</sup>, Taís Rabetti Giannella<sup>2</sup>*

1. C.Educação/UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina, Servidão Arvoredo, 100. Campeche. Cep: 88063105. Florianópolis-SC

2. NUTES/UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Laboratório de Tecnologias Cognitivas/NUTES/UFRJ \*Apoio CNPq; FAPERJ

[marinabazzo@gmail.com](mailto:marinabazzo@gmail.com), [miriamstru@yahoo.com.br](mailto:miriamstru@yahoo.com.br),  
[taisrq@yahoo.com.br](mailto:taisrq@yahoo.com.br)

### **Resumo**

Este trabalho tem como objetivo analisar as percepções de professores universitários das áreas das ciências e da saúde sobre o processo de integração da Ferramenta Constructore em seus contextos de ensino. A Constructore é uma ferramenta de autoria que oferece aos professores a possibilidade de desenvolver ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) reunindo diversos recursos das TICs. A coleta de dados foi baseada em entrevistas semi-estruturadas com os professores participantes e a análise com base na metodologia da análise de conteúdo do tipo temática. Os principais resultados indicam que os professores perceberam mudanças em suas disciplinas e vivenciaram novas preocupações. Neste processo, refletiram sobre a sinergia entre o ensino presencial e à distância para a melhoria do ensino superior, tecendo reflexões sobre a estrutura da disciplina numa equação que aproveite as características destes momentos.

**Palavras-chave:** Tecnologias de Informação e Comunicação, Ensino Superior, Ensino de Ciências e Saúde, Percepções de professores

### **Abstract**

This study intends to analyze science and health teachers perceptions about the integration of technological resources to develop web based learning environments. Constructore is a teaching aid that empowers professors to design and create virtual learning environments (VLE) based on information and communication technology tools (ICTs). The data presented here was the result of a content-analysis of the twelve semi-structured interviews conducted with the professors that created their own VLE. The analysis of the interviews presented strong evidence to support that lecturers have a positive perception about changes in their courses and news concerns. Nevertheless, the interview analysis also suggested that the use of

VLEs incentive professors to reflect on the difference between face to face and virtual learning opportunities, which means that they are forced to reconsider and redesign their teaching role accordingly to each media potentiality or threat.

**Key words:** Informational and Communication Technologies; Higher Education; Science and Health Education, Teachers' perceptions

## **Introdução**

No contexto do ensino superior das áreas de ciências e da saúde, os professores vivenciam o desafio de revisar os currículos e as formas pelas quais os conteúdos vêm sendo abordados, tendo em vista que apenas a transmissão de fatos científicos não é suficiente para que os estudantes construam conhecimento sobre os fenômenos estudados (SCHANK & CLEARY, 1995). Buscando novos caminhos, pesquisadores do campo do ensino de ciências defendem que o ensino superior deve procurar aproximar o que é ensinado na universidade da realidade profissional dos alunos, fazendo-os refletir e produzir conhecimento a partir de situações que acontecem na prática relacionada à pesquisa básica ou aplicada (CRUZ & BAZZO, 2008; MOREIRA, 2003).

Neste cenário de necessária renovação, diversos autores vêm ressaltando o potencial das tecnologias de informação e comunicação (TICs) para o ensino de ciências e da saúde, devido às possibilidades de comunicação, de utilização de diversos meios e linguagens e de geração de novos espaços de integração de conhecimentos e práticas que estas tecnologias apresentam (GIANNELLA, 2007; GIORDAN, 2005; KHOELER & MISHRA, 2008; STRUCHINER, 2009). A integração destas tecnologias pode oportunizar novos materiais e estratégias de ensino e também novas formas de pensar os papéis dos atores do processo de ensino-aprendizagem (GIANNELLA 2007; KHOELER & MISHRA, 2008; STRUCHINER & GIANNELLA, 2005).

Partimos da compreensão de que a integração de TICs não se reduz à seleção e uso de recursos tecnológicos, mas se concretiza a partir de um processo de articulação das potencialidades destas ferramentas aos conhecimentos e saberes dos professores no desenvolvimento de possibilidades educativas para seus contextos de ensino. A adequação destes recursos às diferentes estratégias pedagógicas envolve um processo de reflexão contínua em que tanto a tecnologia, quanto as práticas pedagógicas, podem ser reconstruídas (HOOPER & RIEBER, 1995).

Este trabalho é parte de uma investigação de doutorado que se propôs a contribuir com o conhecimento sobre os processos de integração de inovações no ensino universitário das áreas de ciências e da saúde, a partir da análise de experiências vivenciadas por professores ao utilizarem uma ferramenta de autoria de cursos na Internet. Neste recorte, procuramos analisar as percepções de um grupo professores universitários sobre o processo de construção e implementação de ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) em suas disciplinas.

## **Referencial Teórico Metodológico**

### **Integração de Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino Superior: um processo de mudança e inovação**

A literatura do campo de tecnologia educacional discute que a integração de TICs na educação deve ser compreendida como um processo que envolve a articulação de diversos conhecimentos e habilidades e que demanda uma atividade de contínua reflexão sobre a prática, ao longo de diferentes ciclos de uso da inovação (HALL & HORD, 2006; SHULDMAN, 2004; WEST *et al*, 2007). Esses referenciais orientam a análise sobre os desafios da integração de TICs no ensino, a partir de uma perspectiva que reconhece a

complexidade da natureza da inovação e do processo de mudança, demonstrando que os professores envolvidos nos processos de inovação passam por uma série de momentos que envolvem fatores emocionais, sociais e profissionais, além dos fatores relacionados à aprendizagem da tecnologia (HALL & HORD, 2006; ROGERS, 2003; SHERRY, 2002; LI & LINDNER, 2007; ADAMS, 2002; CHAMBLEE & SLOUGH, 2002, 2007). Nesse sentido, muitos autores ressaltam que os primeiros usos de TICs no ensino tendem a refletir as práticas tradicionais sedimentadas e, conforme o professor vai se familiarizando com as ferramentas, começa a perceber novas potencialidades (WEST *et al.*, 2007). É a partir de diferentes ciclos de experimentação e reflexão que os professores podem ressignificar as tecnologias dentro de seus contextos de ensino, processo fundamental para que ocorra inovação em suas práticas pedagógicas (WATSON, 2006). Sendo assim, encarar a integração de TICs como uma inovação pressupõe lidar com a reorganização de práticas educativas já consolidadas e, portanto, sentimentos de ambigüidade, incertezas e riscos (BANNAN-RITLAND, 2008).

Como discute Sherry (2002), reconhecer o caráter processual e inovador da integração de TICs no ensino não significa caminhar, necessariamente, em direção à confirmação das potencialidades pedagógicas destas ferramentas, mas, reconhecer que este processo envolve mudanças sociais, institucionais e individuais. Assim, o processo de integração de TICs, na medida em que representa um elemento novo, suscita questionamentos sobre as práticas, configurando-se em uma oportunidade de aprimorar o processo de ensino-aprendizagem (SHULDMAN, 2004; WATSON, 2006). Compreendendo a integração de TICs não como um fim em si mesmo, mas como uma oportunidade de repensar e aprimorar os processos de ensino-aprendizagem, destaca-se o protagonismo do professor na ressignificação destas tecnologias com base nas suas necessidades, visões e práticas.

A partir desta abordagem processual, entende-se a experiência dos professores com o uso das TICs como algo dinâmico e transitório, que varia de acordo com os indivíduos e os contextos de ensino envolvidos. Assim, defendemos que a integração de TICs não pode ser entendida como sendo a simples implementação de um produto ou processo exógeno pelo professor, na medida em que a inovação é incorporada ao longo de múltiplos ciclos de criação e experimentação onde múltiplos fatores estão em jogo (BANNAN-RITLAND, 2008; STRUCHINER, 2009).

Além da compreensão do caráter processual da integração das TICs no ensino, fazem-se necessárias iniciativas de análise da influência dos saberes e práticas docentes envolvidos neste processo (BANNAN-RITLAND, 2008). Neste sentido, para este estudo busca-se contextualizar os cenários de integração de TICs no âmbito da docência universitária na área de ciências e da saúde, reconhecendo a importância do professor nas mudanças educacionais (STRUCHINER & GIANNELLA, 2005). Isso porque são eles que possuem maior experiência e domínio sobre suas práticas educativas e, por isso, devem contribuir com o desenho conceitual das inovações a partir de seus conhecimentos teóricos e vivenciais, alimentados pelos contextos naturais de ensino-aprendizagem. Dessa forma, entendemos que a integração de TICs pelos professores é baseada na observação dos atributos da inovação de maneira articulada com a preocupação com o aprimoramento das estratégias pedagógicas que desenvolvem, suas concepções e saberes.

### **Contexto do Trabalho Docente no Ensino Superior das Ciências e da Saúde**

O ensino deve ser compreendido como uma atividade fortemente dependente do contexto em que se realiza e que abrange grande variedade de situações e interconexões entre teoria e prática (CUNHA, 2008; HARRIS *et al.*, 2007), envolvendo a aplicação de conhecimentos pedagógicos e disciplinares que se expressam de maneira integrada (CUNHA, 2008; SHULMAN, 1987). Os professores universitários das áreas das ciências e da saúde

enfrentam um cenário de crescente aumento da complexidade e das múltiplas determinações dos fenômenos em estudo (DELIZOICOV *et al*, 2002; STRUCHINER, 2009). Em suas práticas de ensino, muito freqüentemente, estes professores enfatizam o desenvolvimento dos estudantes apenas no entendimento da informação científica e dos métodos (McCORMICK & YAGER'S, 1989). Sendo assim, os professores vivenciam o desafio de superar a fragmentação exagerada dos conteúdos disciplinares, decorrente da ultra-especialização das áreas científicas, e de revisar os currículos e as formas pelas quais os conteúdos vêm sendo abordados no ensino, envolvendo além da dimensão científica, as dimensões psicológica, social e cultural (FILHO, 2004; NAMEM *et al*, 2007). Além disso, precisam promover a aprendizagem dos princípios fundamentais das disciplinas de modo que os alunos sigam se atualizando ao longo de suas vidas profissionais (TAVARES & BREZINSKI, 2001).

A formação dos professores universitários das áreas relacionadas às ciências tem sido direcionada para a pesquisa acadêmica, com poucas oportunidades para refletir sobre questões substanciais relacionadas ao papel docente e ao processo pedagógico de suas disciplinas. Dessa forma, a maioria destes professores exerce a prática de ensino sem nunca ter passado por um processo de formação didática e/ou pedagógica, construindo seus modelos a partir de sua prática, na tentativa e erro, na reflexão a partir de *feedback* dos alunos e de exemplos de seus antigos professores (BAZZO, 2007; CUNHA, 2008). Além disso, o cotidiano de trabalho destes professores é marcado por uma elevada demanda para produção intelectual e acadêmica, o que lhes confere pouco tempo para refletirem sobre o trabalho docente, repensarem suas práticas, buscarem informações e integrarem novas abordagens às atividades educativas (STRUCHINER & GIANNELLA, 2005). Assim, no processo de constituição da profissionalidade do professor das áreas científicas, o saber e o saber fazer da profissão não são dados *a priori*, mas conquistados ao longo da carreira docente (ISAÍÁ & BOLZAN, 2007).

No ensino superior, em especial nas universidades públicas, os exemplos de integração de TICs são recentes e pontuais (GIANNELLA, 2007). A criação destas iniciativas depende do engajamento sistemático dos professores em experiências de ensino mediadas pelas TICs, por meio das quais desenvolvem conhecimentos e habilidades com as TICs, baseados principalmente em suas visões e experiências com estas ferramentas (ANGELI & VALANIDES, 2009; LEE & TSAI, 2008). Vale ressaltar que os professores de ciências em particular convivem com diversas tecnologias usadas no fazer ciência, ou tecnologias usadas a seu serviço (McCROY, 2008), o que pode estimular a integração destes e de outros artefatos nos contextos de ensino significativos.

## **Metodologia**

O presente estudo se insere na linha de pesquisa do Laboratório de Tecnologias Cognitivas intitulada “Apreciação analítica de ambientes construtivistas de aprendizagem baseados em novas tecnologias de informação e comunicação para a educação na área de ciências da saúde”, cujo objeto de investigação consiste não apenas na geração de produtos e processos educacionais inovadores baseados nas TICs como também na investigação sobre a aprendizagem auxiliada por estes materiais (STRUCHINER, 2009).

Como parte desta linha, a ferramenta Constructore vem sendo desenvolvida partindo da compreensão de que o professor é o principal agente de mudança no ensino e sujeito fundamental no processo de integração e investigação das potencialidades das tecnologias educacionais. A Constructore tem como objetivo permitir que docentes universitários possam construir seus próprios materiais educativos na Internet, de acordo com seus interesses e necessidades, concentrando-se nos desafios colocados pela natureza do conteúdo e suas formas de ensino-aprendizagem (GIANNELLA, 2007).

## Descrição da Ferramenta Constructore

A Constructore<sup>1</sup> é uma ferramenta de autoria desenvolvida no Laboratório de Tecnologias Cognitivas (NUTES-UFRJ) para facilitar a construção de atividades educativas enriquecidas pelos recursos da Internet por docentes universitários, sem que precisem ter o domínio da programação computacional ou recorrer ao auxílio de profissionais de informática (GIANNELLA, 2007). A atual versão da Constructore contempla três ambientes internos principais: 1. o ambiente do professor, 2. o ambiente de criação do curso e 3. o ambiente do curso, que é a página do curso propriamente dita. O Ambiente do curso possui as seguintes áreas: Página inicial (página com apresentação do curso); Módulos (onde os objetos de aprendizagem, atividades e formulários são inseridos e organizados; na página inicial de cada módulo pode ser inserida uma apresentação de seus objetivos, atividades, etc); Comunicação (avisos, fórum, e-mail e perguntas frequentes); Consulta (glossário, *links* e bibliografia); Participantes (lista de todos os participantes, com acesso às suas páginas pessoais); Página pessoal (página do usuário); e Gerência (recursos para acompanhamento do curso, tais como administração de usuários, boletim, histórico de navegação e estatísticas de uso).

## Participantes do estudo

O presente estudo foi realizado com doze professores das áreas de ciências e da saúde, pioneiros no uso da Constructore a partir do início da difusão da ferramenta no primeiro semestre de 2007 até o segundo semestre de 2008. Os professores são pertencentes a unidades institucionais da UFRJ envolvidas na formação de profissionais da saúde, como o Instituto Alberto Luiz Coimbra (n=3), o Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho (n=2), o Instituto de Bioquímica Médica (n= 3), o Instituto de Psiquiatria (n=2) e o Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde (n=2). Os professores participantes do presente estudo utilizaram a Constructore para o desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) complementares às suas aulas presenciais em cursos de graduação (n=7) ou pós-graduação (n=5) da UFRJ. O quadro 1 apresenta a relação de disciplinas em que os professores implementaram os AVAs desenvolvidos.

## Procedimentos metodológicos

Para atingirmos os objetivos do presente estudo, baseamo-nos fundamentalmente na análise qualitativa das falas dos professores participantes sobre suas experiências de integração da ferramenta Constructore.

Para analisar as experiências de integração da Constructore, ao final dos períodos das disciplinas oferecidas com o apoio da ferramenta realizamos entrevistas semi-estruturadas (MINAYO, 2003) com os professores participantes. O procedimento metodológico que orientou a análise das falas dos professores foi a análise temática de conteúdo dentro da perspectiva de MACEDO (2006). A partir da análise construímos as seguintes unidades temáticas: Experiências e percepções sobre a docência universitária; Experiências e percepções sobre o uso de TICs no ensino; Conteúdos e estratégias de ensino; Formas de uso da Ferramenta Constructore; e Percepções sobre o processo de integração da Ferramenta Constructore. Para este trabalho, enfocaremos mais diretamente os resultados e discussões relacionadas a esta última unidade temática “Percepções sobre o processo de integração da Ferramenta Constructore”. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho sob o número 029/09.

---

<sup>1</sup> <http://ltc.nutes.br/constructore>

Quadro 1. Relação das disciplinas em que os professores participantes do estudo implementaram AVAs com o uso da Constructore.

Professor	Disciplina	Objetivo do curso e forma de uso do AVA	Público Alvo
P1	Planejamento Curricular e de ensino na Área da Saúde	Analisar a saúde do ponto de vista da integralidade do cuidado; conceituar aspectos do ensino na área da saúde, através da discussão de textos por meio de fóruns e elaboração de relatórios eletrônicos com os passos de resolução do problema apresentado.	Estudantes de mestrado da área da saúde
P2	Métodos Computacionais em Engenharia Biomédica	Prover bases da programação básica de computadores digitais, com ênfase em aplicações em engenharia biomédica, disponibilizando exercícios e material de consulta para os alunos.	Estudantes de mestrado da área da saúde e de engenharia
P3	Métodos Matemáticos em Biologia I	Prover as bases matemáticas para a engenharia biomédica, por meio de disponibilização de arquivos de <i>software</i> para a realização de exercícios de modelagem matemático.	Estudantes de mestrado da área da saúde e de engenharia
P4	Princípios de Instrumentação Biomédica	Fornecer noções sobre transdutores utilizados em instrumentação biomédica, por meio da oferta de materiais de consulta e exercícios para aplicação dos conceitos da disciplina.	Estudantes de mestrado da área da saúde e de engenharia
P5	Fisiologia - Módulo de Neurofisiologia	Compreender a organização do sistema nervoso; analisar as atividades neurais nos diferentes níveis do neuro-eixo sob um prisma anatomo-funcional. Facilitar a visualização da organização e do funcionamento do Sistema Nervoso, através da disponibilização de materiais de diferentes formatos para a representação do conhecimento.	Estudantes de graduação em Educação física
P6	Fisiologia Geral - Módulo Neurofisiologia	Proporcionar a compreensão global da organização do sistema nervoso, através da oferta de fontes de consulta confiáveis com diversas formas de representação do conteúdo. Estimular o questionamento sobre o conhecimento científico no campo da neurociência e permitir um olhar crítico sobre as atividades práticas.	Estudantes de graduação em Ciências Biológicas modalidade médica
P7	Psicopatologia Geral	Apresentar o campo da psicopatologia e capacitar o aluno a utilizar este conhecimento como ferramenta clínica, disponibilizando recursos de aprendizagem como textos, slides e depoimentos dos pacientes psiquiátricos.	Estudantes de graduação em Psicologia
P8	Psicopatologia Especial I	Apresentar teórica e praticamente os grandes quadros clínicos da psiquiatria, disponibilizando depoimentos dos pacientes psiquiátricos.	Estudantes de graduação em Psicologia
P9	Bioquímica M1 Bloco Integração Metabólica	Oferecer ao aluno a oportunidade de se aprofundar no conteúdo de Integração Metabólica, através de atividades não presenciais de investigação guiada baseada em artigos científicos.	Estudantes de graduação em Medicina
P10	Metodologia da Pesquisa	Favorecer a criação de uma visão de conjunto do método científico, em especial na pesquisa na área de educação em ciências e saúde, através da leitura de artigos e textos disponibilizados no AVA. Estimular o desenvolvimento do pensamento científico, e da capacidade de argumentação escrita e oral em temas pertinentes ao curso e em textos de estilo acadêmico/científico, por meio de discussões no fórum e elaboração de diários.	Estudantes de mestrado da área da saúde
P11	Bioquímica M1 – Bloco Estrutura e Função de Proteínas	Complementar a formação em Estrutura e Função de Proteínas por meio da utilização de ferramentas de bioinformática, fixando conceitos aprendidos em aula.	Estudantes de graduação em Medicina
P12	Bioquímica - Bloco Metabolismo Energético para Enfermagem	Introduzir o metabolismo energético, numa visão integrada do metabolismo de carboidratos e apresentar as principais patologias associadas, disponibilizando objetos de aprendizagem como slides e artigos que enfocam o tema. Aprofundar o estudo dos mecanismos moleculares que regulam o metabolismo de carboidratos e os principais órgãos e tecidos responsáveis pela manutenção da homeostase energética, por meio de estudos dirigidos disponibilizados no AVA.	Estudantes de graduação em Enfermagem

## Resultados

A partir das experiências de integração da ferramenta Constructore, os professores relataram suas percepções sobre o processo de integração das TICs, sendo estas sintetizadas no quadro 2.

Os professores perceberam **mudanças em suas disciplinas a partir da integração do AVA**. Alguns entrevistados relataram alta **adesão às atividades** do AVA com iniciativas de ir além das atividades propostas pelo professor, outros refletiram sobre a baixa adesão devido ao pouco comprometimento do professor com as atividades do AVA.

As minhas expectativas foram superadas porque eu acho que motivou muito os alunos, mais do que eu pensava... Deu espaço para outras repercussões que são essas, deles lerem artigos concretamente, deles terem interesse de ver a informação no artigo, porque aumenta, até, a própria criatividade dele, aquilo é concreto para eles, eles estão vendo o artigo científico. Eu acho que eles têm que ter segurança de tomar decisões e serem críticos com as coisas novas porque o mundo muda a cada minuto e ele tem que estar preparado pra lidar com essas mudanças (P9).

As atividades não presenciais que eu propus tiveram pouca procura e por outro lado minha obrigação era muito pequena (P7).

Quadro 2: Síntese das Percepções dos Professores sobre o Processo de integração de TICs no ensino

Mudanças na disciplina a partir da integração do AVA	Participação dos alunos	Alta adesão às atividades do AVA com iniciativas de ir além das atividades propostas pelo professor	P1, P9, P10, P11, P12
		Baixa adesão devido ao pouco comprometimento do professor com as atividades do AVA	P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8
	Relação professor-aluno: aproximação entre professor e aluno, novos compromissos de interação presencial a partir do uso do AVA		P1, P6, P7, P9, P10, P11
	Dinâmica da disciplina: acesso prévio aos materiais abrindo maior possibilidade de discussão e disponibilidade dos alunos para a discussão em sala, ajuda do fórum para a discussão presencial		P1, P6, P8, P9, P10, P11
Preocupações decorrentes da integração do AVA na disciplina	Sobrecarga de trabalho: investimento necessário para a construção do curso e para o acompanhamento dos alunos, sobrecarga dos alunos		P1, P3, P6, P8, P9, P11
	Exposição do trabalho: aumento da responsabilidade na escolha dos materiais e elaboração do AVA, necessidade de planejamento e estruturação da disciplina		P1, P2, P3, P10
	Autoria das atividades: incerteza da autoria das respostas gerando dificuldade na avaliação, desafio de acompanhar turmas com muitos alunos		P2, P5, P9, P12
Reflexões sobre a integração de TICs no ensino	Caráter processual da integração: aprendizagem a longo prazo e reflexões sobre práticas estabelecidas		P1, P3, P4, P9, P10, P11
	Papel do professor e do aluno no processo de ensino aprendizagem em contextos de integração das TICs: maior liberdade para a definição destes papéis, papel central do professor na condução da integração		P1, P4, P8
	Sinergia entre o ensino presencial e à distância: reflexões sobre a divisão dos conteúdos e atividades entre o momento presencial e à distância		P2, P3, P6, P10

Perceberam também, mudanças na **relação professor-aluno**, na medida em que houve uma aproximação entre professores e alunos, gerando novos compromissos de interação presencial a partir do uso do AVA.

Se todo professor usasse, com certeza alteraria a prática presencial dele. Na verdade ele é obrigado a interagir com o aluno, depois tem que dar uma satisfação

na sala de aula, não pode olhar pro seus alunos como se nada estivesse acontecendo *online*, então você tem que dizer alguma coisa para eles. Ela vem me possibilitar coisas novas e ao mesmo tempo ela cria novos compromissos: tem que dar satisfação, ouvir as reclamações, dar respostas das reclamações. Estabelece outra relação presencial, muda de alguma maneira (P1).

Outra mudança percebida foi na **dinâmica da disciplina**, uma vez que a possibilidade de acesso prévio aos materiais e a garantia de que os materiais apresentados em sala estariam no site para consulta abriram maior possibilidade do professor dispor de tempo em sala de aula para discussão e também gerou maior disponibilidade dos alunos para a discussão em sala. Além disso, alguns professores perceberam que o fórum pode ajudar também a discussão presencial.

O que eu senti no fórum tem coisas que a gente só responde “tête à tête”, mas aí chegava no dia seguinte na aula e já falava pra sala inteira, falava assim “eu reparei que tal dificuldade eu não consegui responder no fórum”. O fórum ajuda a gente no dia seguinte também, até os alunos também tímidos que vão ter vergonha de fazer perguntas durante a aula, lá no fórum ele tem chance a mais de fazer perguntas (P11).

A partir da integração do AVA na disciplina, os professores também vivenciaram novas **preocupações**. De uma maneira geral, os professores mostraram-se preocupados com a **sobrecarga de trabalho**, devido ao investimento necessário para a construção do curso e para o acompanhamento dos alunos, sendo que em alguns casos os professores relataram uma sobrecarga também para o aluno.

Opto por vídeos para a parte de ensino prático, orientação de situação clínica ou então vídeo até de ficção pra discussão de casos clínicos. Imagino uma ferramenta dessas (Constructore) para disponibilizar algumas coisas que preparassem o aluno pras aulas para otimizar o tempo de coisas que eu já fazia em sala. Se eu tivesse monitores, talvez eu fizesse alguma coisa do tipo discussão de caso clínico na Constructore com o monitor colaborando, mas eu não me disponho, não tenho tempo (P8).

Outra preocupação decorrente da integração do AVA nas práticas destes professores foi o aumento da **exposição do trabalho**, gerando maior responsabilidade na escolha dos materiais e elaboração do AVA e necessidade de replanejamento e reestruturação da disciplina.

O que a ferramenta me proporcionou foi um maior controle da organização do curso e da exposição do curso perante o aluno. Agora a Constructore também criou uma estrutura aparentemente mais séria. No momento em que eu entendia que a exposição era maior, seja do conteúdo, seja da escrita de frases na língua portuguesa, a confecção do produto me gerou maiores preocupações de organizar, de criar um programa (P3).

Além dessas preocupações, alguns professores mostraram-se preocupados com a incerteza da **autoria das atividades** gerando dificuldade na avaliação, um desafio no acompanhamento de turmas com muitos alunos.

Se eu tivesse dez alunos eu teria uma excelente possibilidade de acompanhar passo a passo a formação deles. Com trinta e sete eu não tenho, mas eu sei que alguns copiaram. E depois isso ficou mais claro, porque na prova alguns vão muito bem e outros vão mal (P9).

Os professores teceram **reflexões sobre o processo de integração de TICs** e as potencialidades destas ferramentas para os contextos de ensino-aprendizagem. De uma

maneira geral, os professores ponderaram sobre o **caráter processual da integração**, num processo de aprendizagem em longo prazo:

A primeira vez é mais para se organizar, para ver como é que funciona. O curso de neurofisiologia ainda tem um agravante, pois o conteúdo é um pouco complexo, que lida com coisas abstratas, desde moléculas até sistemas integrados. Então a gente vai aprendendo, até tendo idéia, existem coisas que você viaja no corpo humano (P6).

Alguns professores ressaltaram que a experiência vivenciada com o uso da Constructore foi importante para desfazer preconceitos e para possibilitar novas idéias de uso das TICs:

Eu via isso como a principal possibilidade de ser um repositório de coisas, sejam imagens, sejam textos. E isso, pra mim, não me motivava tanto, eu estava fazendo um teste. Mas as expectativas iniciais foram superadas porque eu vi várias possibilidades que eu não enxergava (P9).

Além disso, discutiram que o momento de integração do AVA na suas atividades docentes, por contar com grande envolvimento e dedicação no planejamento da estrutura dos cursos, configurou-se também como uma oportunidade de reorganizar e reavaliar suas práticas anteriores:

Em cada módulo eu tive orgulho de, à luz desses trinta anos passados, rever meus objetivos com a disciplina (P3).

Para bolar o curso “Estrutura de Proteínas” a gente acabou dividindo em quatro tarefas, quatro módulos e vi que ficou muito mais organizado e claro para os alunos. Então eu achei que a Constructore foi super favorável nesse sentido e agora é outra coisa (P11).

Alguns professores consideraram que a integração de TICs pode significar uma maior liberdade para a definição do **papel do professor e do aluno** no processo de ensino aprendizagem e chamam atenção para a centralidade do professor na condução deste processo.

Não cabe mais necessariamente aos professores transmitir toda a informação que ele teria acumulado na sua vida acadêmica, mas tem um lugar que torna a circulação dessa informação mais ágil. Num futuro próximo eu acho realmente que não tem mais como a gente conceber a permanência da aula tradicional (P8).

Eu acho que se não tiver um professor que use isso (TICs) bem, então essa ferramenta não sei se ajuda. Talvez não. Eu acho que pra inserir isso como ferramenta efetiva de ensino, o professor tem que se identificar, “vou usar o ambiente virtual e eu mesmo vou promover o fórum, jogar as perguntas, vou colocar discussões e vou cobrar respostas”, porque se não cobrar a participação dos alunos aquele ambiente não vai florescer (P4).

Por fim, os professores ponderaram sobre a **sinergia entre o ensino presencial e a distância**, tecendo reflexões sobre a divisão dos conteúdos e atividades entre o momento presencial e à distância numa equação que aproveite as características destes dois momentos.

A gente viu que tinha muitas ferramentas de bioinformática, como o *Protein data bank*, por exemplo, ou programas de visualização de estruturas que iam dar uma riqueza muito maior no ensino, que a gente não podia fazer em sala de aula. Então a gente começou a disponibilizar a seqüência primária de uma proteína, dividia em grupos e eles tinham que fazer um modelo de estrutura daquela seqüência que

estava no ambiente e tinha um *link* do programa lá. Então eles podem fazer o real, o que a gente faz no laboratório (P11).

## Discussão e Conclusões

No ensino superior, os professores desenvolvem ativamente currículos, estratégias pedagógicas e iniciativas de inovação através de um processo iterativo e orgânico de *design* e refinamento, driblando desafios contingenciais e criando condições para a aprendizagem (KHOELER & MISHRA, 2008). Dentro desta perspectiva, o uso das TICs não é algo descontextualizado ou à parte do processo educativo, acontece de maneira integrada. Pode reforçar práticas anteriores e ao mesmo tempo promover reflexões que as transformam.

A partir dos resultados observamos que os professores perceberam mudanças significativas em suas disciplinas e seus processos de ensino a partir da integração do AVA. Discutem como é importante o papel do professor para a efetividade da utilização de TICs na disciplina e como esse processo envolve seu tempo, dedicação e reflexão vinculada às necessidades do ensino das ciências.

Alguns professores refletiram, a partir da experiência vivenciada, que a integração de TICs pode significar uma maior liberdade para a definição dos papéis de professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem. Consequentemente, os professores analisaram não somente as potencialidades das tecnologias para suas estratégias de ensino, mas também repensaram os papéis do professor e do aluno no processo de ensino-aprendizagem mediado por estas tecnologias. Segundo Kenski (2003), o professor em cenários de integração de TICs tem a oportunidade de compreender que estas tecnologias podem “ser utilizadas para a criação, transmissão e armazenamento de informações, essenciais para a prática educacional, mas não são definidoras dela” (p.78). Neste contexto, o professor amplia seu papel, voltado cada vez mais para a validação, orientação e promoção de discussões sobre as informações, auxiliando o aluno no processo de construção de um conhecimento que pode ser aplicado de maneira significativa em sua prática e/ou cotidiano (KENSKI, 2003). Ao discutir as novas possibilidades educativas que podem surgir a partir do aproveitamento das potencialidades das TICs, Pretto e Pinto (2006) defendem que os processos pedagógicos devem ter uma “centralidade instável”, permitindo que os sujeitos envolvidos atuem de forma diferenciada ao longo de todo o tempo.

A partir da integração do AVA em suas disciplinas, os professores puderam também repensar a dinâmica do espaço presencial. Neste processo, os professores refletiram sobre a divisão dos conteúdos e atividades de ensino entre o momento presencial e a distância, para atuarem de forma convergente. Com a integração do AVA, os professores tiveram a possibilidade de incorporar uma gama maior de recursos de aprendizagem, planejando atividades virtuais ou presenciais, levando em consideração limitações e potenciais que cada espaço apresenta em relação à forma, ao conteúdo e aos resultados pedagógicos esperados. Ao discutir espaços híbridos de educação semipresencial, Tori (2008) ressalta a possibilidade de oferecer para os alunos maior liberdade de combinar seus estudos com sua disponibilidade de horários e de melhor disposição para as atividades cognitivas, aspecto também considerado por professores deste estudo.

A maioria dos professores deste estudo encara a integração de TICs como um processo contínuo de aprendizagem ao mesmo tempo em que suas práticas pedagógicas são revistas. De uma maneira geral, iniciaram a integração da Constructore para auxiliar o desenvolvimento de estratégias que estão acostumados a utilizar, adaptando a estrutura do curso presencial para incorporar este novo espaço. Dentro da compreensão processual de integração de TICs no ensino, os estudos do campo da tecnologia educacional consideram este comportamento esperado em função da insegurança envolvida em processos de inovação

e dos desafios que se apresentam, sendo que, conforme o professor vai se familiarizando com as ferramentas, começa a perceber suas novas potencialidades (WEST *et al.*, 2007; WATSON, 2006; BANNAN-RITLAND, 2008; GIANNELLA, 2007). Este processo é capaz de representar um diferencial no ensino, pois pode ser o caminho para uma mudança do processo de ensino-aprendizagem. Neste sentido, diversos estudos do campo da tecnologia educacional discutem que a incorporação de novos recursos e dinâmicas ao processo de ensino-aprendizagem, pode gerar nos professores o questionamento de velhos pressupostos educativos dos professores (MUIR-HERZIG, 2004; NIESS, 2005; STRUCHINER, 2009). Por este motivo, Hooper e Rieber (1995) e Moersch (1995) defendem que a inovação no ensino deve compreender momentos de avaliação e de reflexão, pois não há uma solução final para ser buscada e sim um constante aprendizado.

Diversos autores discutem que, se a pretensão é atingir níveis mais efetivos de uso das TICs no ensino, traduzindo-se numa reforma educacional mais profunda, é necessário melhorar a formação dos professores no sentido de estimular a reflexão sobre o papel da tecnologia no interior de sua própria prática (HERZIG, 2004; NIESS, 2005; STRUCHINER, 2009). Neste sentido, Struchiner (2009) defende que os docentes devem se apropriar das discussões referentes às questões e tendências educacionais, bem como sobre a integração das TICs, mas que para fazê-lo criticamente, este processo não pode estar desvinculado de seu cotidiano. A defesa de processos de formação atrelados à prática está baseada no entendimento de que os professores devem compreender e aplicar novas metodologias e estratégias de ensino com base nas especificidades das áreas do conhecimento em que atuam (WOLF & VASAN, 2008).

## Referências Bibliográficas

- ANGELI, C.; VALANIDES, N. Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). **Computers & Education**, v. 52, p. 154-168, 2009.
- BANNAN-RITLAND, B. Teacher Design Research: an Emerging Paradigm for Teacher's Professional Development. In\_\_\_ KELLY, A. E.; LESH, R.A. & BAEK, J.Y. **Handbook of Design Research Methods in Education: Innovations in Science, Technology, Engineering and Mathematics Learning and Teaching**. New York: Routledge. P. 246-262, 2008.
- BAZZO, V. L. **Dilemas da profissionalidade docente na educação superior: entre o cientista e o mestre**. Tese (doutorado) PPGEdU/Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, 2007.
- CUNHA, M. I. Prefácio. In\_\_\_ SOUZA, C.; CARVALHO, D. C.; SOUZA, M.; COSTA, A. **Lugares, sujeitos e conhecimentos: a prática docente universitária**. 1. ed. Florianópolis: UFSC, 2008.186 p.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M.; **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Editora Cortez, 2002
- FILHO, A. Dilemas e desafios da formação profissional em saúde. **Interface - comunicação, saúde e educação**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 15, p.375-380, 2004.
- GIANNELLA, T. R. **Inovações no Ensino das Ciências e da Saúde**: Pesquisa e desenvolvimento da Ferramenta Constructore e do Banco Virtual de Neurociência / Rio de Janeiro, 2007, 289f. Tese (Doutorado em Química Biológica – Educação, Difusão e Gestão em Biociências) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.
- GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências: Uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. 1. ed. Ijuí: Editoria da UNIJUI, 2008. v. 1. 325 p.
- HALL. G. E.; HORD. S. M. **Implementing change: patterns, principles, and photoles**. 2.ed. Boston: Pearson Education, 2006. 290 p.
- HOOPER, S.; RIEBER, L. P. Teaching with technology. In\_\_\_ ORNSTEIN, A. C. (Ed.), **Teaching: Theory into practice**. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon. (1995), p. 154-170.

- ISAIA, S.; BOLZAN, D. Construção da profissão docente/professoralidade em debate: desafios para a educação superior. In\_\_\_ CUNHA, M. I. (org.). **Reflexões e práticas em pedagogia universitária**. Campinas, SP: Papirus, 2007.
- KENSKI, V. M. Em direção a uma ação docente mediada pelas tecnologias digitais. In\_\_\_ BARRETO, R. (Org.) **Tecnologias educacionais e educação à distância: avaliando políticas e práticas**. Rio de Janeiro: Quartet, 2003. p. 74-83
- KHOELER, M. J.; MISHRA, P. Introducing TPCK. In:\_\_\_\_. **Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators**. New York: Routledge, 2008. Cap.1, p. 3 – 30
- LEE, M & TSAI, C. Exploring Teachers' Perceived Self Efficacy and Technological Pedagogical Content Knowledge with Respect to Educational Use of the World Wide Web, **Instructional Science**, v. 38, p. 1 – 21, 2008
- MACEDO, R. S. **Etnopesquisa crítica, etnopesquisa formação**. Brasília: Líber Livro Editora, 2006. 179 p.
- MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade**. 22. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2003
- MOERSCH, C. Levels of technology implementation (LoTI): a framework for measuring classroom technology use. **Learning and leading with technology**, v. 23, n.3, p. 40-42, 1995.
- MOREIRA, M. A. La investigación en educación en Física: una visión personal. **Revista de Enseñanza de la Física**, v. 16, p. 27-34, 2003.
- MUIR-HERZIG, R.G. Technology and its impact in the classroom. **Computers & Education**, v. 42, p. 111–131, 2004.
- NAMEN, F. M.; JUNIOR, J. G.; CABREIRA, R. D. Educação, saúde e sociedade. **Revista Espaço para a Saúde**, v. 9, n. 1, p. 43-55, 2007.
- NIESS, M.L. Preparing Teachers to Teach Science and Mathematics with Technology: Developing a Technology Pedagogical Content Knowledge. **Teaching and Teacher Education**, v. 21, p. 509-523, 2005
- ROGERS, E.M. **Diffusion of innovations**. 4 ed. New York: The Free Press, p. 564 1995
- SCHANK, R.C. & CLEARY, C. **Engines For Education**. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1995, p. 230.
- SHERRY, L. Sustainability of Innovations. **Journal of Interactive Learning Research**, v. 13, n. 3, p. 211-238, 2002.
- SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**. v. 1, n. 22, 1987
- STRUCHINER, M. Apreciação Analítica de Ambientes Construtivistas de Aprendizagem Baseados em Novas Tecnologias de Informação e de Comunicação para a Educação na Área das Ciências da Saúde. Sub-projeto (2010-2014) Inovações no Ensino Superior: Análise do Processo de Integração de Tecnologias da Informação e da Comunicação em Atividades Educativas Presenciais na Área das Ciências da Saúde. **Projeto submetido ao CNPq para renovação de Bolsa em Produtividade em Pesquisa (PQ)**, 2009
- STRUCHINER, M.; GIANNELLA, T. R. **Aprendizaje y Práctica Docente en la área de la salud: conceptos, paradigmas y innovaciones**. Washington: OPAS, 2005. 111p. ISBN: 951-758-116-5
- TAVARES, J.; BRZEZINSKI, I. **Conhecimento profissional de professores: a práxis educacional como paradigma de construção**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha. 2001, 190 p.
- TORI, R. Cursos híbridos ou blended learning. In\_\_\_ LITTO, F. M.; FORMIGA, M. (Org.) **Educação a Distância – estado da arte**. São Paulo: Pearson/ Prentice Hall, 2008, p. 121-128.

WATSON, D. Understanding the relationship between ICT and education means exploring innovation and change. **Education Information Technology**, v. 11, p. 199-216, 2006.

WEST, R.; WADDOUPS, G.; GRAHAM, C. Understanding the experiences of instructors as they adopt a course management system. **Educational Technology Research and Development**, v. 55, n.1, p. 1-26, 2007.