

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SANTOS

RENATO FARES KHALIL

**O USO DA TECNOLOGIA DE SIMULAÇÃO
NA PRÁTICA DOCENTE DO ENSINO
SUPERIOR**

SANTOS – 2013

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SANTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *stricto sensu* em EDUCAÇÃO

RENATO FARES KHALIL

O USO DA TECNOLOGIA DE SIMULAÇÃO NA PRÁTICA DOCENTE DO ENSINO SUPERIOR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Educação da Universidade Católica de Santos como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação, sob a orientação da Profa. Dra. Irene Jeanete Lemos Gilberto.

Área de Concentração: Educação e Formação

SANTOS
2013

[Dados Internacionais de Catalogação]
Sistema de Bibliotecas da Universidade Católica de Santos

SibiU

Khalil, Renato Fares
K45u O uso da tecnologia de simulação na prática docente
2013 do ensino superior / Renato Fares Khalil ; orientadora
Profa. Dra. Irene Jeanete Lemos Gilberto - Santos: [s.n.], 2013.
125 f.: il.; 30 cm

(Dissertação de Mestrado) - Universidade
Católica de Santos, Programa de Mestrado em Educação.

1. Prática docente. 2. Professores - Formação. 3.
Tecnologias de simulação. 4. Ensino superior. I. Gilberto,
Irene Jeanete Lemos (orientadora). II. Título.

CDU 1997 -- 37(043.3)

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Irene Jeanete Lemos Gilberto – Orientadora

Prof. Dr. Marcel Mendes (Membro titular externo - MACKENZIE)

Profa. Dra. Maria Amélia Santoro Franco (Membro titular interno
– Universidade Católica de Santos)

Dedico este trabalho a minha esposa Clarisse que sempre me apoiou e incentivou-me a enfrentar novos desafios, compartilhando, sempre ao meu lado, mais alegrias do que frustrações, graças a Deus.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Reitoria da Universidade Católica de Santos que me possibilitou a realização deste Mestrado.

À minha orientadora Profa. Dra. Irene Jeanete Lemos Gilberto pela dedicação, paciência e competência na orientação ao meu trabalho.

Aos membros da Banca Examinadora, Prof. Dr. Marcel Mendes e Profa. Dra. Maria Amélia do Rosário Santoro Franco pela leitura atenta e sugestões dadas.

Aos Professores que gentilmente participaram de forma brilhante como sujeitos da minha pesquisa.

Aos meus colegas de Universidade que me incentivaram na realização deste Mestrado.

Um dos grandes desafios para o educador é ajudar a tornar a informação significativa, a escolher as informações verdadeiramente importantes entre tantas possibilidades, a compreendê-las de forma cada vez mais abrangente e profunda e a torná-las parte do nosso referencial.

Aprendemos melhor quando vivenciamos, experimentamos, sentimos. Aprendemos quando relacionamos, estabelecemos vínculos, laços, entre o que estava solto, caótico, disperso, integrando-o em um novo contexto, dando-lhe significado, encontrando um novo sentido.

(MORAN, 2012, p.23)

KHALIL, Renato Fares. O USO DA TECNOLOGIA DE SIMULAÇÃO NA PRÁTICA DOCENTE DO ENSINO SUPERIOR. Dissertação de Mestrado. Universidade Católica de Santos. Santos, 2013, 125 páginas.

RESUMO

Partindo do pressuposto de que a participação, a integração e o envolvimento do aluno são fundamentais no processo de aprendizagem, o presente trabalho traz resultados da pesquisa que estudou a utilização de *softwares* de simulação na prática docente. A pesquisa, de abordagem qualitativa, foi realizada com professores do ensino superior e teve por objetivo conhecer o que os sujeitos pensam sobre a utilização de *software* de simulação nas aulas. Entre os fundamentos teóricos da pesquisa estão os estudos de Moran (2012) sobre as tecnologias como recurso pedagógico, além de Pimenta e Anastasiou (2002), Pimenta e Ghedin (2002), que trataram do ensino superior e da prática docente. Para a coleta dos dados foram utilizadas técnicas de Grupo Focal, cujos dados foram colhidos em reuniões realizadas com os participantes da pesquisa, tendo como foco as reflexões dos professores sobre as possibilidades e os desafios da utilização da tecnologia de simulação no processo de aprendizagem. Os resultados indicaram que o uso da simulação como ferramenta pedagógica no contexto atual é bastante positivo e necessário, visto que proporciona ao professor e ao aluno olhar a realidade sob outra perspectiva. Mostraram, também, as possibilidades e as dificuldades na utilização dessa tecnologia, principalmente pelo fato de muitos professores não terem formação para a construção e a utilização do *software* nas aulas. A pesquisa possibilitou compreender que o uso da simulação poderá contribuir para a construção de uma aula dinâmica que possa promover um aprendizado significativo, além de motivar o aluno à construção de novos conhecimentos por meio da reflexão, da pesquisa e da colaboração. As conclusões sinalizaram se trata de uma ferramenta de aprendizagem inovadora, e que é necessário o apoio institucional para a formação de docentes que possam envolver-se nessas práticas.

Palavras- chave: Tecnologias de Simulação; Ensino Superior; Prática Docente; Formação de Professores

KHALIL, Renato Fares. THE USE OF SIMULATION TECHNOLOGY IN TEACHING PRACTICE IN HIGHER EDUCATION. Dissertação de Mestrado. Universidade Católica de Santos. Santos, 2013, 125 páginas.

ABSTRACT

Under the assumption that participation, integration and student engagement are fundamental to the learning process, this work present the research results that studied the use of simulation software in teaching practice. The research, a qualitative approach, was performed with higher education teachers and aimed to know what they think about the use of simulation software in the classroom. Among the theoretical foundations of the research are studies of Moran (2012) about technology as a pedagogical tool, also Pimenta and Anastasiou (2002), Pimenta and Ghedin (2002), which studied about higher education and teaching practice. For data collection Focus Group techniques were used, whose data were collected in meetings with the research' participants, focusing on the teachers' reflections about the possibilities and challenges of using simulation technologies in the learning process. The results indicated that the use of simulation as a pedagogical tool in the current context is quite positive and necessary, since it provides the teacher and the student look at reality from a different perspective. Also showed the possibilities and the difficulties of using this technology, mostly due to many teachers do not have training for the construction and use of the software in the classroom. This research allowed to understand that the use of simulation can contribute to build a dynamic class that can promote meaningful learning and motivate the student to construct new knowledge through reflection, research and collaboration. The conclusions signaled it is an innovative learning tool, and it is necessary the institutional support for training teachers so they can engage in these practices.

Keywords: *Simulation Technologies; Higher Education; Teaching Practice; Teacher Education.*

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANPED – Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Educação

ABENGE – Associação Brasileira de Educação de Engenharia

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

COBENGE – Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia

EAD – Educação a distância

MBA – *Master of Business Administration*

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

LISTA DE QUADROS

| | | |
|-----------|---|-----|
| Quadro 1 | Trabalhos sobre a temática da pesquisa | 19 |
| Quadro 2 | Diagrama de um modelo de processo de simulação | 45 |
| Quadro 3 | O uso da informática como ferramenta pedagógica | 109 |
| Quadro 4 | O uso de software na aprendizagem do aluno do curso superior | 112 |
| Quadro 5 | A prática docente com a utilização da simulação | 115 |
| Quadro 6 | A utilização do software na construção do conhecimento | 116 |
| Quadro 7 | A criatividade dos alunos na utilização de novas tecnologias (simulador) em sala de aula | 117 |
| Quadro 8 | Como sensibilizar os docentes para criar uma consciência de inovação com o uso do software? | 118 |
| Quadro 9 | Utilização das tecnologias | 119 |
| Quadro 10 | Uso do software na prática docente | 121 |
| Quadro 11 | A utilização do software pelo aluno | 122 |
| Quadro 12 | Lacunas que deverão ser resolvidas para o uso efetivo do software na prática docente. | 123 |

SUMÁRIO

| | | |
|-----------|---|----|
| | INTRODUÇÃO | 14 |
| 1. | CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA: AS TECNOLOGIAS NO ENSINO SUPERIOR | 24 |
| 1.1 | As tecnologias da informação e comunicação – TICs | 28 |
| 1.2 | A Informática Educativa | 32 |
| 1.3 | As práticas de Simulação | 39 |
| 2. | A UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS NA PRÁTICA DOCENTE DO ENSINO SUPERIOR | 46 |
| 2.1 | A construção do campo das práticas | 46 |
| 2.2 | O professor de ensino superior e a prática docente | 47 |
| 2.3 | A construção da didática universitária: a relação teoria-prática | 56 |
| 2.4 | A incorporação das tecnologias na prática docente e a aprendizagem colaborativa | 58 |
| 3. | PERCURSO METODOLÓGICO | 65 |
| 3.1 | Escolha do Campo de Pesquisa e da Metodologia | 65 |
| 3.2 | Escolha dos sujeitos da pesquisa | 68 |
| 3.3 | Roteiros prévios dos tópicos a serem abordados no Grupo Focal | 69 |
| 3.3.1 | Questões Prévias para a 1ª. Reunião do Grupo Focal | 70 |
| 3.3.2 | Questões Prévias para a 2ª. Reunião do Grupo Focal | 71 |
| 3.4 | Coleta dos dados | 71 |
| 3.4.1 | Organização dos dados coletados | 73 |
| 3.5 | Análise dos dados | 73 |
| 3.5.1 | Pré-Análise e Categorização dos dados coletados | 73 |
| 3.5.2 | Análise de Conteúdo | 74 |
| 4. | ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA | 76 |
| 4.1 | Formação de professores | 78 |
| 4.2 | A utilização das tecnologias na prática docente | 81 |
| 4.3 | Motivação do aluno: práticas inovadoras | 84 |
| 4.4 | Simulação, tecnicismo e criatividade | 88 |
| 4.5 | Síntese da Pesquisa | 94 |
| | CONCLUSÕES CRÍTICO PROPOSITIVAS | 97 |

| | |
|-----------------------------------|-----|
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 102 |
| APÊNDICES | 105 |
| ANEXOS | 125 |

INTRODUÇÃO

Trajatória do Pesquisador

A minha formação superior realizou-se no Curso de Engenharia Elétrica na Universidade de São Paulo, na Escola de Engenharia de São Carlos e, após o término do curso, fui trabalhar no segmento ferroviário, especificamente na FEPASA – Ferrovia Paulista S.A, onde procurei ser um profissional dedicado e também buscar inovações dentro das minhas atividades, de modo a otimizar os serviços e atingir as metas da empresa.

Na trajetória empresarial tive oportunidade de organizar um treinamento para controladores de tráfego ferroviário que consistia em simular situações de trabalho, propondo novos desafios aos profissionais. A proposta do treinamento surgiu da necessidade de modernizar o sistema de estágio dos futuros profissionais controladores, pois, pelo método tradicional, eles ficavam ao lado do controlador principal durante seis meses para o aprendizado da função, observando como tomar as providências necessárias para solucionar as ocorrências que surgiam ao longo do tempo, tais como: procedimentos operacionais, avarias de veículos, acidentes e outros relativos à função. Ao final do estágio, porém, não conseguiam passar por todas as situações da prática dentro do tempo estipulado, demonstrando, assim, alguma deficiência nos saberes necessários aos controladores do tráfego ferroviário.

A inovação que realizamos, nesse período, consistiu na criação de um sistema de simulação instalado em duas salas, distantes uma da outra, que possuíam equipamentos de comunicação entre si, com gráficos de controle, impressos de licenciamento de trens e todos os demais recursos e equipamentos que existiam na prática.

Um controlador já experiente, monitor, e examinadores ficavam na sala principal, simulando situações semelhantes às aquelas que os futuros profissionais encontrariam na realidade. O controlador estagiário ficava na outra sala e era avaliado pelos examinadores de acordo com as providências corretas que deveria tomar para solucionar as situações colocadas.

Tal sistema atingiu os objetivos da empresa, visto que o tempo de formação dos controladores foi reduzido substancialmente, passando de seis meses para um mês, além de atingir alto grau de qualidade no treinamento. Essa experiência mostrou a importância da tecnologia nos processos de formação e a possibilidade de vivenciar uma experiência por meio da simulação.

Ao longo da minha trajetória empresarial, outras inovações foram realizadas, o que motivou o desenvolvimento de minha carreira profissional e, no período de 2005 e 2006, fiz um Curso de Pós Graduação – MBA em Logística Empresarial na Fundação Getúlio Vargas, que também foi de extrema valia para meu aperfeiçoamento teórico nos assuntos ligados à logística.

Também em 2006, continuei os estudos na FGV – Fundação Getúlio Vargas, realizando um curso EAD de Docência. Foi o primeiro contato com a área de educação e com os métodos e práticas docentes.

Em decorrência da minha trajetória profissional, proferi palestras, que me auxiliaram a compreender a importância da flexibilidade e como falar com o público de forma didática. Isso acabou ajudando o meu início como professor no ensino superior, em 2005, na Faculdade de Administração de Empresas do Centro de Ensino Superior de Santo André, onde lecionei a disciplina “Logística Empresarial e Internacional” para alunos do penúltimo ano do Curso de Administração de Empresas.

Em 2007 fui convidado a fazer parte do corpo docente da Universidade Católica de Santos, ministrando a disciplina “Gestão de Sistemas de Transportes”. Foi uma experiência muito importante para o desenvolvimento da relação com o aluno e o aperfeiçoamento da prática docente. No ano seguinte, como professor da disciplina “Seminários em Logística”, tive a oportunidade de orientar alunos na elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Esta primeira experiência de orientação de alunos na pesquisa científica foi muito gratificante profissionalmente e resultou em bons trabalhos, possibilitando-me desenvolver uma prática de orientação de pesquisa na instituição. Nas atividades de professor e orientador, pude colocar em prática os estudos realizados anteriormente no curso de pós-graduação *lato sensu* realizado na Fundação Getúlio Vargas sobre a docência

No segundo semestre de 2008 desliguei-me da Universidade, indo para a iniciativa privada, mas retornei à Universidade Católica de Santos em 2009, onde estou até hoje, lecionando disciplinas de “Gestão de Sistemas de Transporte”, “Gestão de Logística, Armazenagem e Transporte”, “Gestão de Exploração e Produção de Petróleo e Gás”, “Gestão do Comércio de Petróleo, Gás e Derivados” e “Logística Empresarial” nos Cursos de Tecnologia de Logística e de Petróleo e Gás da universidade. Também, leciono nos Cursos de Engenharia as disciplinas de “Modelagem Matemática e Simulação” e “Logística e Cadeia de Suprimentos”.

Em 2011, ingressei no Programa de Pós Graduação *stricto sensu* em Educação, com objetivo de estudar a tecnologia da simulação na prática docente do Ensino Superior. O tema estava de acordo com a minha trajetória profissional e com a perspectiva de inovação em relação ao ensino, centrada no desejo de mudar a metodologia das aulas e não apenas transmitir o conhecimento ao aluno, mas principalmente auxiliá-lo na produção do conhecimento com a ferramenta de simulação.

Justificativa, relevância e contribuição da pesquisa

Tenho observado, como professor do ensino superior nas áreas de engenharia e de administração, a familiaridade com que os jovens interagem com o computador nas mais diversas situações cotidianas. Esse fato levou-me a pensar que a incorporação das tecnologias em sala de aula pode ser um dos fatores que envolvam os estudantes universitários em um modelo mais dinâmico de aula, com a participação mais ativa dos alunos. Nesse sentido, a inclusão de dinâmicas como a prática de simulação configura-se como um auxiliar, em determinadas situações pedagógicas, na mudança de práticas docentes tradicionais, centradas unicamente na transmissão de conteúdo pelos professores.

A simulação, amplamente utilizada em práticas empresariais, em países como os Estados Unidos e a Grã Bretanha, no Brasil ainda é pouco utilizada, apesar de já existir desde a década de 1950 (ARENO, 2003). O computador, por sua vez, é uma ferramenta que possui inúmeros recursos e que está se tornando útil na representação da realidade, o que permite que o aluno tenha uma visão dessa realidade virtual na tela de um computador.

O uso do computador, por meio do *software* de simulação, pode criar condições de aprendizagem para o aluno, visto que a simulação envolve a criação de modelos dinâmicos e simplificados do mundo real, os quais procuram se aproximar da realidade, de modo que possamos estudar os processos reais de forma mais confortável e previsível.

Em relação à aprendizagem, a simulação possibilita ao aluno o desenvolvimento de cenários que podem ser testados e cujos resultados podem ser analisados e criticados. A pesquisa partiu do pressuposto de que essa prática, que não está dissociada da reflexão do aluno - visto que não se trata de implantar uma técnica, mas de analisar as possibilidades que a ferramenta oferece - , poderá ser de grande utilidade para maior desenvolvimento da interatividade do aluno na compreensão dos conceitos, propiciando uma dinâmica diferenciada na aulas. Isso porque a simulação envolve decisões, embora seu uso para o aprendizado ainda encontre resistências, possivelmente devido ao desconhecimento dos sistemas informatizados de simulação por parte dos professores.

Com base no pressuposto de que o processo de aprendizagem envolve a produção do conhecimento, o presente trabalho tem como foco a questão de como a tecnologia, especificamente o *software* de simulação, pode contribuir para o desenvolvimento da prática dos professores dos cursos de Ensino Superior, de forma dinâmica e interativa.

Problema e Objetivos da Pesquisa

Com base no exposto acima, foi elaborada a questão da pesquisa, a saber: “Quais as possibilidades de utilização de *softwares* de simulação, para o desenvolvimento da prática dos professores dos cursos de ensino superior de forma dinâmica e interativa?”.

O objetivo geral da pesquisa é conhecer as reflexões dos professores do ensino superior sobre a prática docente com a utilização de *softwares* de simulação. Os objetivos específicos são:

1. Conhecer os trabalhos produzidos sobre a temática da pesquisa;
2. Investigar como os professores do ensino superior, do Curso de Engenharia, utilizam as tecnologias, especificamente, o *software* de simulação;
3. Conhecer as dificuldades dos professores na utilização do *software* de simulação e as possibilidades que a ferramenta oferece para a aprendizagem.

Considerando que a pesquisa não inaugura um conhecimento, pois “conhecer é pensar na esteira do pensamento alheio” (EVANGELISTA 2004, p.24), todo o processo de investigação precisa partir do conhecimento já acumulado sobre o tema. Assim, para a compreensão do objeto de estudo procedemos a um mapeamento da produção acadêmica existente sobre o tema da pesquisa em periódicos e em banco de dados, cujas fontes foram os *sites* da CAPES e da ANPED. Para a revisão da literatura que empreendemos nos bancos de dados disponíveis, foram utilizadas as seguintes palavras de busca, ou “palavras chaves”: simulação, simulação didática, prática docente, tecnologias na educação. O objetivo foi conhecer trabalhos similares com o uso do computador na educação, especificamente, a simulação como ferramenta de aprendizagem.

Além dos dados colhidos nos referidos sites, foi realizado um levantamento de artigos que versaram sobre o tema em periódicos da área. Também, pesquisamos junto à Associação Brasileira de Educação em Engenharia – ABENGE, os trabalhos apresentados nos Congressos da COBENGE – Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, para colher dados sobre trabalhos sobre a aplicação da simulação como ferramenta de didática. Pudemos observar que essas ferramentas foram desenvolvidas por meio de vários softwares e os resultados foram declarados como positivos, isto é, de acordo com os autores atingiram o objetivo de maior dinamismo da aula, com provável aumento da reflexão, aprendizado e interesse dos alunos. (PINHEIRO et al., 2012).

Do estudo prévio realizado, foram selecionados seis trabalhos (ARENO 2003; KIOKI, 2008; OLIVEIRA et al. , 2006; VASCONCELOS et al., 2004; MIRANDA, et al., 2004), entre outros. A análise dos trabalhos revelou que o foco estava voltado para o estudo do *software* de simulação para a criação de condições de aprendizagem, em relação à fixação do conteúdo da disciplina e ao desenvolvimento de interações com o sistema. Do estudo dos artigos selecionados (QUADRO 01), resultou a ideia do

desenvolvimento da prática pedagógica baseada na educação sistêmica, em que os alunos possam complementar o processo de assimilação do conhecimento dos conceitos transmitidos pelo método tradicional, com a prática de experimentação por meio de simuladores, com objetivo de tomarem decisões, e verificarem seus resultados, construindo seu conhecimento.

Quadro 01 – Trabalhos sobre a temática da pesquisa

| Trabalhos | Síntese |
|---|--|
| <p>1) Autores: Emily Yuriko Kioki e Patrick Piazza Santiago - Prof. Afonso Celso Soares</p> <p>Ano: 2008</p> <p>Referência: Faculdade de Administração e Informática. Revista INICIA, Santa Rita do Sapucaí, MG n.8 p.41 a 48, 2008.</p> <p>Tema: Um simulador didático como ferramenta de apoio ao ensino da disciplina de sistemas operacionais.</p> | <p>Desenvolvimento do simulador para o ensino-aprendizagem na disciplina de Pesquisa Operacional.</p> <p>Resultados: o desenvolvimento do simulador foi bem aceito pelos professores e pela Coordenação Acadêmica da FAI que, junto com a FPEMIG, forneceram total apoio ao desenvolvimento do projeto. Alguns professores de Sistemas Operacionais demonstraram interesse na utilização do Simulador em suas aulas.</p> |
| <p>2) Autor: Oliveira, Fernando Porfírio Soares</p> <p>Ano: 2006</p> <p>Referência: XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 06 a 08 de novembro de 2006.</p> <p>Tema: Aplicação da Simulação empresarial no ensino da graduação.</p> | <p>A proposta desenvolve atividades didáticas metodológicas em busca da fixação do conteúdo lecionado em sala de aula e à distancia, através da utilização de softwares de simulação como ferramenta de apoio ao ensino-aprendizagem.</p> <p>Resultados: O autor mostrou como foi desenvolvido um método que permite o entendimento das estruturas sistêmicas presentes na realidade, e indicou formas de criar estruturas, propondo a efetividade dos processos de educação e ensino da Engenharia de Produção, por meio de forma alternativas de abordagem que busca elucidar as características gerais dos sistemas.</p> |
| <p>3) Autores: Francisco Herbert Lima Vasconcelos, José Rogério Santana e Hermínio Borges Neto</p> <p>Ano: 2004</p> <p>Referência: XVI SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA - Universidade Federal do Ceará - Departamento de Física e Faculdade de Educação.</p> <p>Tema: Aprendizagem mediada por computador: uma experiência de ensino de física com a utilização da simulação computacional.</p> | <p>Trata-se de uma experiência realizada com 12 professores do colégio militar de Fortaleza.</p> <p>Resultados: Na experiência realizada, os autores constataram que o uso do software educacional de simulação e modelagem poderá se tornar um recurso de grande viabilidade no processo de ensino aprendizagem, permitindo a análise de fenômenos físicos a partir de equações e o desenvolvimento de atividades de simulação.</p> |

| | |
|--|--|
| <p>4) Autores: Miranda, Roberta Martins e outros.</p> <p>Referência: Instituto de Física da Universidade de São Paulo</p> <p>Tema: Uso de simulações em disciplinas básicas de Mecânica em curso de Licenciatura em Física.</p> | <p>O trabalho trata da investigação que buscou mostrar a contribuição de recursos computacionais, em particular de simulações, integrados às demais atividades das disciplinas básicas de mecânica, nas duas primeiras disciplinas de física do curso de licenciatura de Física da Universidade de São Paulo. A pesquisa sistemática de acompanhamento e intervenção ocorreu durante quatro semestres letivos, envolvendo um universo de cerca de 500 estudantes, por meio de procedimentos metodológicos de levantamento de informações referentes ao uso dos recursos informáticos por parte dos alunos, além da aplicação de questionários e desenvolvimento e análise de atividades específicas disponibilizadas pela Internet.</p> <p>Resultados: Os instrumentos utilizados não trouxeram elementos que confirmassem ou não objetivamente se o ensino-aprendizado foi melhor sucedido quanto à utilização didática das simulações pelos alunos. De acordo com os pesquisadores, as indicações foram positivas, ainda que haja muito que se investigar sobre o uso do computador como nova ferramenta no ensino universitário.</p> |
| <p>5) Autor: Henrique Brickmann Areno – USP</p> <p>Ano: 2003</p> <p>Referência: Trabalho de Formatura apresentado à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do Diploma de Engenheiro de Produção</p> <p>Tema: Simulação como ferramenta de ensino em cursos de administração e engenharia de produção.</p> | <p>O objetivo deste trabalho foi mostrar novos métodos de ensino-aprendizagem, particularmente no que se refere ao Ensino de Administração e Engenharia de Produção, os modelos didáticos de simulação de operações. Nesse trabalho foram desenvolvidos alguns modelos de simulação voltados para o ensino.</p> <p>Resultados: As possibilidades no sentido de dar continuidade a esse trabalho são, no entanto, praticamente infinitas, pois, enquanto existirem estudos de caso passíveis de serem modelados em um simulador discreto probabilístico haverá também possibilidades de modelos para serem utilizados em sala de aula. O estudo concluiu que a simulação é uma poderosa ferramenta de ensino e pretende-se que sejam desenvolvidos mais modelos de simulação voltados para o aprendizado.</p> |
| <p>6) Autor: Gilberto Lacerda Santos - Doutor em Educação pela Universidade de Brasília</p> <p>Ano: 2009</p> <p>Referência: Inter-Ação - Revista da Faculdade de Educação da UFG - 34 (1): 17-36 Janeiro a Julho de 2009</p> <p>Tema: Alguns princípios para situações de Engenharia de Softwares Educativos.</p> | <p>O artigo trata das particularidades do processo de engenharia de software educativos, explicitando a problemática do desenvolvimento do software educativo, apresentação das metodologias e estratégias de engenharia de sistemas adotadas.</p> <p>Resultados: As conclusões do artigo mostram que, a aplicação de todo e qualquer software educativo, deve ser percebida como um ambiente de aprendizagem e, de preferência, como material didático incompleto em relação ao quais diferentes alunos e diferentes professores funcionarão de modo distinto, em função do conhecimento que eles já detêm, de seus estilos de aprendizagem, de sua adaptabilidade ao material didático, etc.</p> |

A pesquisa bibliográfica serviu de base para melhor compreensão do objeto de estudo e do atual cenário com a utilização da ferramenta software no ensino superior, cuja síntese foi assim formulada:

- a) Parte dos professores que atuam em Sistemas Operacionais demonstraram interesse na utilização do Simulador em suas aulas.
- b) Há possibilidades de criar estruturas, propondo a efetividade dos processos de ensino da Engenharia de Produção.
- c) O uso do *software* educacional de simulação e modelagem poderá se tornar um recurso de grande viabilidade no processo de ensino aprendizagem.
- d) A simulação é uma poderosa ferramenta de ensino e pretende-se que sejam desenvolvidos mais modelos de simulação voltados para o aprendizado.
- e) Todo e qualquer software educativo deve ser percebido como um ambiente de aprendizagem.
- f) Há necessidade de se investigar mais profundamente sobre o uso do computador, especificamente sobre *software* educacional, como nova ferramenta no ensino universitário.

Fundamentação Teórica

A pesquisa tomou, como fundamentos teóricos, os estudos de Pimenta e Ghedin (2002); Pimenta e Almeida (2011); Cunha (2007), para a discussão sobre a Pedagogia Universitária, o ensino superior e a prática docente. O estudo de Moran (2012), que abordou o ensino e aprendizagem inovadores e colaborativos e a mediação pedagógica com o uso de novas tecnologias, contribuiu para o aprofundamento da discussão sobre a tecnologia no ensino, assim como os conceitos de Libâneo (2011) foram fundamentais para a reflexão sobre o processo de formação de professores; outros autores, além dos estudos de Behrens (2012) sobre as novas tecnologias da informação e comunicação, também foram importantes para a construção do corpo teórico da pesquisa.

Metodologia de Pesquisa

O processo de investigação da pesquisa consistiu, inicialmente, em pesquisa bibliográfica que resultou em reflexões teóricas sobre o objeto de estudo para fins de delineamento da pesquisa de campo. Esta foi realizada com professores universitários e utilizou como técnica o Grupo Focal, com objetivo de obter dados empíricos sobre a utilização do *software* educacional, a partir da discussão do tema pelos participantes.

Fundamentada nos estudos de Powel e Single (1996), Gatti (2005, p.7), define o Grupo Focal como “um conjunto de pessoas selecionadas e reunidas por pesquisadores para discutir e comentar um tema, que é objeto de pesquisa, a partir de sua experiência pessoal”. A pesquisa com o Grupo Focal foi realizada em reuniões, agendadas previamente com docentes que concordaram em participar da pesquisa, cujo foco era a utilização dos simuladores na prática docente.

O Grupo Focal foi composto por três professores do ensino superior que conhecem as tecnologias de simulação e consistiu no debate sobre questões relativas ao tema do uso da simulação na prática docente, cujo resultado foi a coleta de dados qualitativos, feita por meio da gravação sonora. Posteriormente, as falas dos participantes foram transcritas para fins de organização dos dados e para a construção das pré-categorias de análise, cujos resultados serão discutidos no capítulo sobre os dados da pesquisa.

Organização do Trabalho

A organização deste estudo resultou em quatro capítulos que foram assim estruturados: o **Capítulo 1- Contextualizando a pesquisa: as Tecnologias no Ensino Superior** trata do contexto em que a pesquisa foi realizada e do papel da informática e das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) nesse contexto, trazendo reflexões sobre a simulação como ferramenta de ensino e as possibilidades da ferramenta na formação dos alunos no Ensino Superior e no preparo para enfrentar as mudanças do mundo contemporâneo. O **Capítulo 2 - A utilização das tecnologias na prática docente do Ensino Superior** trata da teoria e da prática educativas na Universidade, com ênfase na relação teoria-prática. Aborda a questão da construção de

um espaço de conhecimento orientado para a compreensão dos processos didáticos, sua relação com o contexto e com o destino de formação. O **Capítulo 3 - Percorso Metodológico** traz a metodologia da investigação, incluindo a pesquisa inicial sobre a produção acadêmica existente a respeito do tema e a coleta de dados realizada por meio da Técnica do Grupo Focal com docentes do ensino superior. No **Capítulo 4- Análise dos dados da pesquisa** são apresentadas as análises dos dados da pesquisa, com base na metodologia de análise de conteúdo e o processo de síntese, que inclui a categorização e a análise desses dados e os resultados da pesquisa, de acordo com a questão problema. As **Considerações** retomam os objetivos da pesquisa, cuja síntese foi formulada no Mapa Conceitual da investigação, apresentado ao final deste trabalho.

CAPÍTULO 1- CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA: AS TECNOLOGIAS NO ENSINO SUPERIOR

Este capítulo trata das mudanças ocorridas na sociedade em decorrência da globalização e do desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação. Traz um breve histórico da informática educativa em nosso país e estuda o impacto causado na educação, com a utilização das chamadas novas tecnologias. Na parte final do capítulo, são discutidos os conceitos de simulação, com base em teóricos que estudaram essa temática.

Um dos aspectos iniciais que envolvem novas ferramentas no ensino diz respeito às mudanças substanciais, políticas, econômicas e sociais, pelas quais a humanidade vem passando nas últimas décadas e que alteraram profundamente o comportamento da sociedade. Entre essas mudanças significativas, duas chamam nossa atenção, por terem trazido novas diretrizes para a sociedade: a globalização e a sociedade do conhecimento. A esse respeito, Behrens (2012, p.67) escreveu:

As perspectivas para o século XXI indicam a educação como pilar para alicerçar os ideais de justiça, paz, solidariedade e liberdade. As transformações econômicas, políticas e sociais pelas quais o mundo vem passando são reais e irreversíveis. A humanidade tem sido desafiada a testemunhar duas transições importantes que afetam profundamente a sociedade: o advento da sociedade do conhecimento e a globalização.

A globalização acarreta um inter-relacionamento e uma dependência econômica entre as nações, motivada pelo fluxo cada vez maior de comércio entre as mesmas, originado pela evolução dos meios de transporte, cada vez mais rápidos e eficientes, aliado a um fluxo de informações e comunicação em altíssima velocidade que utiliza tecnologias que são aperfeiçoadas constantemente, trazendo novos benefícios aos usuários. A globalização eliminou as barreiras geográficas entre os países, proporcionando uma economia global interdependente e intensificando o fluxo de informações entre os povos, acelerando assim, o acesso às inovações tecnológicas.

Em decorrência da nova ordem econômica, com a evolução tecnológica, a sociedade industrial que prevaleceu no século XX e que tinha por finalidade a produção dos bens materiais, deu lugar à chamada sociedade do conhecimento, voltada para a

produção intelectual, o campo das ideias, das informações, com a utilização de tecnologias. O advento da mudança de paradigma da sociedade industrial para a sociedade do conhecimento atingiu todos os campos e, em particular, a educação em todos os níveis, principalmente o ensino superior. Nesse contexto, Behrens (2012, p. 67) afirma:

Esse contexto torna as nações cada vez mais interdependentes e inter-relacionadas e, ao mesmo tempo, mais dependentes de uma estrutura econômica com uma versão neoliberal. Paralelamente, ocorre a transição da sociedade industrial, voltada para a produção de bens materiais, para a sociedade do conhecimento, voltada para a produção intelectual com o uso intensivo de tecnologias.

O fato de as mudanças atingirem todas as instituições, incluindo as instituições de ensino superior, trouxe outras necessidades, entre elas a mudança em relação às perspectivas de formação dos professores, que precisam estar preparados para atuar nos novos cenários. Na mesma direção, Kenski (2011) sinaliza a importância de a área educacional incorporar novas propostas pedagógicas com a utilização de tecnologias.

O mundo mudou. A informação que buscamos é múltipla, mutante, fragmentada, com várias nuances que nos colocam diante da impotência em retê-la, com o máximo possível de profundidade. O conhecimento tornou-se algo fugidio, e meio a tantos dados e tanta atualização, que só os pretensiosos podem garantir conhecer plenamente, seja o que for. A proposta pedagógica precisa ser não mais a de reter em si a informação. Novos encaminhamentos e novas posturas nos encaminham para a utilização de mecanismos de filtragem, seleção crítica, reflexão coletiva e dialogada sobre os focos de nossa atenção e busca da informação. Avançar mais ainda e não protagonizar apenas a condição de ávidos consumidores de informação, mas a de produtores e leitores críticos e seletivos do que merece mais cuidadosamente a nossa atenção e reflexão. (KENSKI, 2011, p. 216)

A autora observa que as mudanças somente ocorrerão se os educadores estiverem abertos às inovações para que possam incorporar novos saberes. De acordo com seu pensamento, a evolução das novas tecnologias digitais e o acesso ilimitado e a disponibilização da informação estão contribuindo para uma nova maneira de ver o

ensino, porém é necessário que os professores saibam como tirar proveito das tecnologias para melhor exercer o seu papel no novo momento que se apresenta para a educação e para a sociedade.

Ao contrário do que muitos imaginavam, no atual momento da sociedade digital, não há o desaparecimento da escola, em todos os níveis e objetivos. Muito menor ainda é a preocupação com a extinção da função do professor. Ao contrário, a escola como instituição social é o espaço privilegiado para a formação de pessoas e para a sistematização contextualizada dos saberes. Assim também o professor é o principal agente responsável pelo alcance e pela viabilização da missão da escola diante da sociedade. (KENSKI, 2011, p. 214-215)

A escola é o local da formação e, embora seja possível buscar a informação que está disponível a todos por meio da rede de comunicação mundial, a internet, faz-se necessário, também, aprender a processar essa informação e a organizá-la, para que o conhecimento dos assuntos aflore. Essa orientação vale tanto para os estudantes como para os professores, que precisam ter consciência da mudança paradigmática de nosso tempo e buscar nova postura didática, de filtragem, seleção crítica e, principalmente, de reflexão sobre as informações disponíveis. Ao referir-se à necessidade de os professores revisarem criticamente seus modos de ação, a autora lembra a responsabilidade social da escola e de seus agentes na formação e na produção de conhecimento, ao afirmar que “O que a escola e a ação dos professores necessitam é de revisão crítica e reorientação dos seus modos de ação” (KENSKI, 2011, p.215).

A transformação ocorrida na sociedade do século XXI, portanto, está exigindo a revisão das práticas pedagógicas conservadoras, repetitivas e acríticas do passado, onde o professor tinha o papel de mero transmissor do conhecimento. De acordo com essa perspectiva, a prática docente precisa estar mais próxima da nova realidade da sociedade do conhecimento, que usa a tecnologia cotidianamente, para que o aprendizado torne-se mais significativo ao aluno que já está habituado ao novo paradigma da comunicação e com o interação entre pessoas mais distantes.

A respeito das novas práticas pedagógicas, segundo Behrens (2012), o Fórum dos Pró-Reitores de Graduação das Universidades Brasileiras, em 1999, com base em um trabalho coletivo, por meio de uma proposta de um Plano Nacional de Graduação, já

alertava para o acompanhamento da evolução tecnológica nos programas de formação profissional dos docentes.

O advento da economia globalizada e a forte influência dos avanços dos meios de comunicação e dos recursos de informática aliados à mudança de paradigma da ciência não comportam um ensino nas universidades que se caracterize por uma prática pedagógica conservadora, repetitiva e acrítica. (BEHRENS, 2012, p. 69).

A autora observa que a proposta do Plano Nacional de Graduação, de 1999, elaborada no Fórum de Pró-Reitores de Graduação, alertava para o papel da universidade em relação à formação de profissionais:

Por um lado, o papel da universidade, relacionado à formação profissional, necessita de uma redefinição que possibilite acompanhar a evolução tecnológica que define os contornos do exercício profissional contemporâneo, considerando a formação acadêmica como tarefa que se realiza, necessariamente, em tempo diferente daquele em que acontecem as inovações. A este dado se acrescenta outro, o fato de que não se concebe mais um exercício profissional homogêneo durante o período de vida útil. (BEHRENS, 2012, p. 69).

Kenski (2008; 2011) traz contribuições para a compreensão do papel da universidade nas transformações sociais, tecnológicas e no desenvolvimento da pesquisa, ressaltando as dificuldades que os professores têm na incorporação das inovações na prática pedagógica. Segundo Kenski (2011, p. 217):

[...] Como instituições não apenas de reprodução do conhecimento, mas, principalmente, de pesquisas e processos que colaborem para o avanço e criação de novos conhecimentos, as escolas – sobretudo as universidades e centros de pesquisa – podem contribuir significativamente para as transformações sociais e tecnológicas em curso.

Assim, pode-se afirmar que estar aberto às mudanças na prática profissional é imprescindível para a incorporação dos novos saberes, embora muitos professores ainda sintam dificuldades em trazer para sua prática docente muitas das inovações que a sociedade já assimilou. (KENSKI 2008; 2011; BEHRENS, 2012).

No próximo tópico, serão abordados os conceitos de tecnologias da informação e comunicação e de informática, que são as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento da sociedade do conhecimento e, principalmente, para auxiliar os professores em suas práticas.

1.1 As tecnologias da informação e comunicação – TICs

Segundo Kenski (2011), a sociedade está se modificando no campo do conhecimento, em decorrência do surgimento das tecnologias digitais de informação e comunicação, as chamadas TICs, o que tem causado grande impacto na sociedade, com o uso cada vez mais intensivo dessas tecnologias e dos múltiplos equipamentos de comunicação digital, tais como: *notebooks*, *tabletes*, *i-pads* e muitos outros, que permitem grande mobilidade, com *softwares* cada vez mais poderosos que disponibilizam a informação, além de integrar os diferentes *softwares*.

Há mais de duas décadas, o mundo vem observando um grande avanço em um novo campo do conhecimento – o das tecnologias digitais de informação e comunicação, as TICs. O uso ampliado dessas tecnologias repercute com grande impacto em nossas maneiras de ser, de pensar e de agir. Nos últimos anos cresceram exponencialmente o consumo e o acesso dos brasileiros a essas novas mídias. (KENSKI, 2011, p. 219)

Podemos dizer que a Informática é o termo usado para o conjunto das ciências da informação, tais como: a ciência da computação, a teoria da informação, o processo de cálculo, a análise numérica e os métodos teóricos da representação dos conhecimentos e modelagem dos problemas. O termo é habitualmente usado no Brasil para referir-se especificamente ao processo de tratamento da informação por meio de máquinas eletrônicas definidas como computadores.

As Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs englobam todas as tecnologias que estão envolvidas nos processos de informação e de comunicação da humanidade. Também, pode-se dizer que é um conjunto de recursos tecnológicos, *hardware*, *software* e telecomunicações, que se relacionam entre si, os quais produzem

a automação e comunicação dos processos de gestão, da pesquisa e de ensino e aprendizagem.

Com o passar dos anos, à medida que as necessidades foram surgindo, o homem foi desenvolvendo novas tecnologias para facilitar a comunicação. Com isso, pode-se dizer que tecnologia é tudo aquilo que objetiva a evolução, a melhoria, a simplificação e o aperfeiçoamento dos processos.

Em relação à educação, a tecnologia tem trazido benefícios ao ensino por meio da inclusão digital e da inserção de computadores nas escolas, ampliando o acesso dos alunos às informações e possibilitando a realização de múltiplas atividades. Além disso, contribuiu para capacitar professores em cursos promovidos por redes de ensino, de comunidades virtuais e por instituições de ensino superior.

As tecnologias de informação e comunicação também estão sendo utilizadas em grande escala por empresas das mais diversas áreas e por todas as pessoas no cotidiano, considerando os aparelhos digitais modernos que incorporam mídias interativas e nos quais é possível produzir e reproduzir imagens, textos, além de representações de dados e sistemas (simulações), todos relacionados e disponíveis de imediato. Os tutoriais desses aparelhos, por sua vez, têm facilitado o acesso das pessoas às novas informações.

A realidade tem mostrado que é cada vez mais intensa e necessária a comunicação dentro das empresas, entre os participantes das comunidades, das escolas e até de usuários que utilizam tecnologia no cotidiano. A informação e o relacionamento humano são importantes para a evolução de novos conceitos, tais como, o trabalho colaborativo, a gestão do conhecimento, o ensino a distância, os quais promovem maior democracia nos relacionamentos entre as pessoas, reduzindo o espaço físico e temporal entre elas.

A informática e as novas tecnologias são ferramentas que podem auxiliar na metodologia de ensino, além de motivar professores e alunos a criar e a produzir novos conhecimentos, de modo que a educação possa ser compatível com o desenvolvimento da sociedade do conhecimento. No entanto, esse cenário parece estar longe de concretizar-se, posto que é necessário que as instituições de ensino superior façam investimentos, principalmente na formação de professores para a utilização de

tecnologias, muitas vezes utilizadas unicamente pelas universidades como marketing, para promover economicamente seus cursos, conforme alerta Moran (2012, p.8):

Trata-se da introdução da informática e da telemática na educação sob diversos ângulos: é a tecnologia atual, que não pode estar ausente da escola: são os grandes projetos de informatização dos sistemas escolares por meio da colocação de computadores nas escolas; é a ideia muitas vezes aparecendo na mídia, em forma de *marketing* de algumas instituições, de que com laboratórios instalados nas escolas teremos automaticamente cursos melhores e resolvidos nossos centenários problemas educacionais [...].

O autor reitera a importância das tecnologias na educação, considerando sua função no desenvolvimento de aulas mais motivadoras para o aluno, lembrando que “[...] há uma expectativa de que as novas tecnologias nos trarão soluções rápidas para mudar a educação. Sem dúvida, as tecnologias nos permitem ampliar o conceito de aula, de espaço e de tempo, estabelecendo novas pontes entre o estar juntos fisicamente e virtualmente”. (MORAN, 2012, p. 9)

De acordo com Moran (2012, p. 8), há pontos considerados críticos e cruciais que devem merecer atenção dos educadores na utilização das tecnologias. São eles:

- a) educação com qualidade;
- b) construção do conhecimento na sociedade da informação;
- c) novas concepções do processo de aprendizagem colaborativa;
- d) revisão e atualização do papel e das funções do professor;
- e) formação permanente do docente;
- f) compreensão e utilização das novas tecnologias, visando à aprendizagem dos alunos;
- g) compreensão da mediação pedagógica como categoria presente, tanto no uso das próprias técnicas como no processo de avaliação e, principalmente, no desempenho do papel do professor.

Os pontos citados por Moran (2012) em relação ao uso das tecnologias na educação serão retomados no desenvolvimento deste trabalho, cujo objetivo é a reflexão

sobre a utilização de *softwares* de simulação na prática docente do ensino superior. De acordo com Moran (2012), as formas de ensinar precisam ser modificadas e a incorporação das novas tecnologias no ensino será fundamental para o desenvolvimento da sociedade: “Tanto professores como alunos têm a clara sensação de que muitas aulas convencionais estão ultrapassadas. Mas para onde mudar? Como ensinar e aprender em uma sociedade mais interconectada?” (MORAN, 2012, p. 11).

Como ensinar o aluno que sabe buscar informações em um segundo ou menos, com o apertar de um botão de um computador é um dos temas presentes nos debates educacionais que tratam do currículo e da formação de professores. O aluno de hoje não tem mais paciência para ouvir uma demonstração de um teorema ou uma explicação longa, mais detalhada, de um assunto. O aluno deseja experimentar, fazer, construir e procurar suas informações.

No entanto, somente a tecnologia não é suficiente. Ela poderá ser um poderoso auxiliar na educação e na aquisição de tecnologias que possam ser incorporadas às práticas, conforme esclarece Moran (2012, p. 12):

Mas, se ensinar dependesse só de tecnologias, já teríamos achado as melhores soluções há muito tempo. Elas são importantes, mas não resolvem as questões de fundo. Ensinar e aprender são os desafios maiores que enfrentamos em todas as épocas e particularmente agora em que estamos pressionados pela transição de um modelo de gestão industrial para o da informação e do conhecimento.

Essas reflexões sobre a educação nos tempos atuais tem como foco o que significa ensinar e aprender na universidade. O processo de ensinar também envolve o contato com as mudanças da sociedade, e, principalmente, a motivação de professores e alunos na assimilação das mudanças. As instituições e os professores aprendem e ensinam. De acordo com Moran (2012)

Ensinar é um processo social (inserido em cada cultura, com suas normas, tradições e leis), mas também é um processo profundamente pessoal: cada um de nós desenvolve um estilo, seu caminho, dentro do que está previsto para a maioria. A sociedade ensina. As instituições aprendem e ensinam. Os professores aprendem e ensinam. Sua personalidade e sua competência ajudam mais ou menos. Ensinar depende também de o aluno querer aprender e estar apto a aprender em determinado nível (depende da maturidade, da motivação e da competência adquiridas). (MORAN, 2012, p. 13).

No dizer de Moran, os processos de ensinar e aprender envolvem professores, alunos, metodologias de ensino e também as instituições.

1.2 A Informática Educativa

Em estudo pioneiro sobre a informática no Brasil, Valente (1999) nos lembra que o uso do computador tanto pode ser utilizado para transmitir informações quanto para criar condições de elaboração do aluno e de construção de conhecimento. Os estudos desse autor mostram que, na década de 1990, a utilização mais usual do computador destinava-se ao reforço da transmissão do conhecimento do docente ao aluno, com a utilização de softwares tipo *Power point*, *Word*, *Excel*, e outros, além da internet como ferramenta de pesquisa. De acordo com a análise de Valente (1999), o computador era utilizado como ‘máquina de ensinar’.

Quando o computador é utilizado para transmitir informação para o aluno, o computador assume o papel de máquina de ensinar e a abordagem pedagógica é a instrução auxiliada por ele. Essa abordagem tem suas raízes nos métodos tradicionais de ensino, porém em vez da folha de instrução ou do livro de instrução, é usado o computador. Os *softwares* que implementam essa abordagem são os tutoriais e os de exercício-e-prática. (VALENTE, 1999, p. 1-2)

Essa abordagem de transmissão do conhecimento ao aluno que usa o computador para informatizar os processos de ensino não rompe com a prática docente tradicional e, portanto, não prepara adequadamente os alunos para enfrentarem os futuros desafios propostos pela sociedade do conhecimento. Na perspectiva de Valente (1999), tal abordagem reduz o computador à utilização tecnicista, o que não exige formação específica para os professores.

Na abordagem de uso do computador para a construção do conhecimento pelo aluno, caberá a este a resolução de problemas, além da inserção de dados e da análise de resultados. Neste caso, a construção de conhecimento é decorrente do processamento dos conteúdos pelo aluno e o computador deixa de ser ‘uma máquina de ensinar’ passando a ser ‘uma máquina para ser ensinada’. (VALENTE, 1999, p.2).

Quando o aluno usa o computador para construir o seu conhecimento, o computador passa a ser uma máquina para ser ensinada, propiciando condições para o aluno descrever a resolução de problemas, usando linguagens de programação, refletir sobre os resultados obtidos e depurar suas ideias por intermédio da busca de novos conteúdos e novas estratégias. Nesse caso, o *software* utilizado pode ser *softwares* abertos de uso geral, como as linguagens de programação, sistemas de autoria de multimídia, ou aplicativos como processadores de texto, *software* para criação e manutenção de banco de dados. Em todos esses casos, o aluno usa o computador para resolver problemas ou realizar tarefas como desenhar, escrever, calcular, etc. A construção do conhecimento advém do fato de o aluno ter que buscar novos conteúdos e estratégias para incrementar o nível de conhecimento que já dispõe sobre o assunto que está sendo tratado via computador. (VALENTE, 1999, p.2)

Conclui-se que o uso do computador na aprendizagem centrada na construção do conhecimento é um grande desafio para os professores e exige novos procedimentos dos docentes e dos alunos, no sentido de entender o computador como uma nova forma de representar o conhecimento e de compreender o papel do professor na construção desse conhecimento pelo aluno.

Atualmente as abordagens pedagógicas do uso do computador são representadas pelo uso da rede de Internet e exploram diferentes bases de dados para pesquisa. No entanto, os estudos de Valente (1999) já mostravam que o resultado do uso dessa tecnologia não correspondia à evolução da prática pedagógica.

As mudanças pedagógicas que podem ser observadas são, atualmente, propiciadas pelo uso da rede Internet. Por intermédio da Internet, os alunos têm a chance de acessar e explorar diferentes bases de dados e construir páginas para registrar os resultados de projetos ou atividades desenvolvidas. [...] Alguns críticos dessa abordagem pedagógica argumentam que a exploração da rede, em alguns casos, deixa os alunos sem referência, com sensação de estarem perdidos, em vez de serem auxiliados no processo de organizar e digerir a informação disponível. (VALENTE, 1999, p. 4)

Para não deixar os alunos sem referência

As mudanças pedagógicas que podem ser observadas são, atualmente, propiciadas pelo uso da rede Internet. Por intermédio da Internet, os alunos têm a chance de acessar e explorar diferentes bases de dados e construir páginas para registrar os resultados de projetos ou atividades desenvolvidas. [...] Alguns críticos dessa abordagem pedagógica argumentam que a exploração da rede, em alguns casos, deixa os alunos sem referência, com sensação de estarem perdidos, em vez de serem auxiliados no processo de organizar e digerir a informação disponível. (VALENTE, 1999, p. 4)

Em seu estudo, Valente (1999) traz resultados da utilização da informática em países como a França e os Estados Unidos, concluindo que, em relação a mudanças pedagógicas e aos projetos de âmbito nacional ou regional, públicos ou privados, foram poucos os resultados positivos. Na perspectiva do autor, a possibilidade de sucesso de implantação das práticas pedagógicas com a utilização de tecnologias depende das mudanças estruturais nas instituições que envolvam os professores, para que eles sintam-se parceiros na concepção do trabalho de mudança.

Ao discutir a implantação da informática no Brasil, Valente (1999) faz menção à influência dos outros países e às dificuldades aqui encontradas em relação à falta de equipamentos e de empenho das instituições, somada ao processo lento na formação de professores. No dizer do autor, “os avanços tecnológicos têm desequilibrado e atropelado o processo de formação, fazendo com que o professor sinta-se eternamente no estado de "principiante em relação ao uso do computador na educação”. (VALENTE, 1999, p. 12).

O Programa Brasileiro de Informática em Educação é bastante ambicioso, tendo o computador como recurso importante para auxiliar o processo de mudança pedagógica – levando a proposta de criação de ambientes de aprendizagem que enfatizam a construção do conhecimento e não a instrução. Isso implica entender o computador como uma nova maneira de representar o conhecimento, provocando um redimensionamento dos conceitos já conhecidos e possibilitando a busca e compreensão de novas ideias e valores. Usar o computador com essa finalidade requer a análise cuidadosa do que significa ensinar e aprender bem como demanda rever o papel do professor nesse contexto. (VALENTE, 1999, p. 12)

De acordo com Valente (1999, p. 12), “a formação do professor deve prover condições para que ele construa conhecimento sobre as técnicas computacionais, entenda por que e como integrar o computador na sua prática pedagógica e seja capaz de superar barreiras de ordem administrativa e pedagógica”. Dessa forma, essas mudanças são necessárias para que a informática possa efetivamente estar a serviço da aprendizagem dos alunos e prepará-los para viver na sociedade do conhecimento.

Os dados trazidos por Valente (1999) retratam a realidade de quinze anos atrás. No entanto, suas considerações são atuais, tendo em vista os resultados significativos quanto à utilização pedagógica do computador em nosso país. A realidade atual mostra

que certos serviços já se adequaram às novas exigências da sociedade, porém ainda há resistências em relação a mudanças na área educacional. Em que pese os projetos governamentais para equipar as escolas com computadores, as questões relacionadas ao uso pedagógico das tecnologias ainda não foram resolvidas.

A informática educativa está voltada para o uso do computador como ferramenta auxiliar na prática docente, de modo a tornar a aula mais dinâmica e mais próxima dos costumes atuais da sociedade no uso da tecnologia digital, além de contribuir para a construção do conhecimento pelo aluno. Não se trata de tarefa fácil, visto que o processo de construção do conhecimento pressupõe o desenvolvimento da autonomia, o interrelacionamento, a parceria, a pesquisa pelo aluno e, principalmente, conforme afirmado acima, a formação do professor para a utilização pedagógica das tecnologias.

Na população de jovens alunos, é comum constatar que existem aqueles que conhecem mais o computador e os *softwares* do que os próprios professores. Nossos alunos fazem parte de uma geração que nasceu na era digital, usando tecnologia em seus brinquedos e em equipamentos informatizados e de comunicação de forma familiar, ao contrário dos professores que precisaram se atualizar para entender as tecnologias.

A informática nas escolas é comumente utilizada na gestão da educação, organização do sistema de matrículas e de notas dos alunos, planilhas eletrônicas, cadastro de alunos e de professores, entre outros. O mesmo não ocorre com a utilização pedagógica do computador, que é utilizado esporadicamente, tendo em vista que sua utilização exige conhecimento específico e domínio das ferramentas. Nessa linha de raciocínio, Masetto (2012, p. 133) afirma:

Em educação escolar, por muito tempo – eu diria mesmo, até hoje –, não se valorizou adequadamente o uso de tecnologia, visando tornar o processo de ensino-aprendizagem mais eficiente e eficaz. Se nos perguntarmos o porquê desse fato, encontraremos em algumas situações, por exemplo, a convicção de que o papel da escola em todos os níveis é o de ‘educar’ seus alunos – entendendo por ‘educação’ transmitir um conjunto organizado e sistematizado de conhecimentos de diversas áreas, desde a alfabetização, passando por matemática, língua portuguesa, ciências, história, geografia, física, biologia e outras, até aqueles conhecimentos próprios de uma formação profissional nos cursos de graduação de uma faculdade – e exigir

deles memorização das informações que lhes são passadas e sua reprodução nas provas e avaliações.

Quanto às formas de comunicação, os jovens de hoje estão mais habituados à comunicação multimídia ou hipertextual e têm dificuldade de acompanhar a lógica sequencial de uma palestra ou de um livro, o que torna o livro a opção menos atraente para o estudante. Para Moran (2012),

Em síntese, cada vez são mais difundidas as formas de informação multimídia ou hipertextual e menos a lógica-sequencial. As crianças e os jovens estão totalmente sintonizados com a multimídia e, quando lidam com texto, fazem-no mais facilmente com o texto conectado através de *links*, de palavras-chave, o hipertexto. Por isso o livro se torna uma opção inicial menos atraente; está competindo com outras mais próximas da sensibilidade deles, das suas formas mais imediatas de compreensão. (MORAN, 2012, p. 21)

O uso da aula expositiva, com algumas variações que incluem trabalhos em grupo ou pesquisas esporádicas ainda são mais comuns no ensino superior, se comparada à utilização de tecnologias. Em decorrência,

[...] faz com que os novos professores do ensino fundamental e médio, ao ministrarem suas aulas, praticamente copiem o modo de fazê-lo e o próprio comportamento de alguns de seus professores de faculdade, dando aula expositiva e, às vezes, sugerindo algum trabalho em grupo com pouca ou nenhuma orientação. (MASETTO, 2012, p. 135).

A tecnologia, no entanto, é um poderoso auxiliar na obtenção de informações, que podem ser obtidas por meio da rede de computadores ligados em todo o planeta em fração de segundos. O desenvolvimento de grandes bancos de dados, por exemplo *Google* e outros, tem possibilitado o acesso à rede de computadores em sala de aula, tendo assim a informação à sua disposição, o que modifica o papel do professor que passa a orientar o aluno na seleção e na sistematização das informações obtidas. Em consequência, o professor deixa de ser unicamente o transmissor de conhecimento e torna-se o orientador do aluno e o mediador na construção do conhecimento. Moran (2012) lembra alguns desafios que o professor precisará enfrentar:

Um dos grandes desafios para o educador é ajudar a tornar a informação significativa, a escolher as informações verdadeiramente importantes entre tantas possibilidades, a compreendê-las de forma cada vez mais abrangente e profunda e a torná-las parte do nosso referencial. (MORAN, 2012, p.23)

Com o auxílio da tecnologia e com a orientação do professor, a construção do conhecimento pelo aluno se dá com a experimentação, com a ação de verificar, pesquisar, indo além da leitura superficial, buscando os significados dos textos e relacionando a prática à teoria, de modo a compreendê-la. Segundo Moran (2012, p.23): “Aprendemos mais quando estabelecemos pontes entre a reflexão e a ação, entre a experiência e a conceituação, entre a teoria e a prática; quando ambas se alimentam mutuamente”.

A implementação da tecnologia na educação passa pelo envolvimento dos docentes e pela necessidade de atingir o melhor resultado na aprendizagem dos alunos, fazendo com que eles se interessem mais pela aula, a partir da ação, da reflexão e da pesquisa. Da mesma forma, o papel das instituições na formação dos professores para o uso da tecnologia é fundamental nesse processo. No dizer de Moran (2012)

Aprendemos pelo interesse, pela necessidade. Aprendemos mais facilmente quando percebemos o objetivo, a utilidade de algo, quando nos traz vantagens perceptíveis. Se precisamos nos comunicar em inglês pela internet ou viajar para fora do país, o desejo de aprender inglês aumenta e facilita a aprendizagem dessa língua. (MORAN, 2012, p. 23)

A compreensão do mundo e dos outros só se estabelece com o equilíbrio dos processos de interação e interiorização. O processo de interação é o relacionamento com tudo que nos rodeia enquanto o processo de interiorização está relacionado à reflexão do que recebemos de informação por meio da interação, de modo a tornar significativa a informação. Para Moran (2012, p.25), “a compreensão só se completa com a interiorização, com o processo de síntese pessoal, de reelaboração de tudo o que captamos por meio da interação”.

As tecnologias são auxiliares no processo de comunicação, porém o professor tem que ser um agente motivador do relacionamento entre os alunos, buscando incentivar o espírito de equipe que prevalece no mundo moderno, onde ninguém está sozinho, mas, sim, integrado a redes onde a construção do conhecimento é colaborativa. Na concepção de Moran (2012).

Um dos eixos das mudanças na educação passa pela sua transformação em um processo de comunicação autêntica e aberta entre os professores e alunos, principalmente, incluindo também administradores, funcionários e a comunidade, notadamente os pais. Só vale a pena ser educador dentro de um contexto comunicacional participativo, interativo, vivencial. Só aprendemos profundamente dentro desse contexto. Não vale a pena ensinar dentro de estruturas autoritárias e ensinar de forma autoritária. Pode até ser mais eficiente em curto prazo – os alunos aprendem rapidamente determinados conteúdos programáticos, mas não aprendem a serem pessoas, a ser cidadãos. (MORAN, 2012, p. 27).

A aprendizagem, portanto, envolve a participação, a colaboração entre alunos e professores e, sob esse aspecto, as tecnologias auxiliam no processo de aprendizagem, facilitando a comunicação participativa e a integração entre docentes e discentes, podendo ser um precioso auxiliar na mudança das práticas e das propostas inovadoras. Isso implica, no entanto, a abertura para a compreensão e assimilação dos saberes tecnológicos. No dizer de Moran (2012)

Com ou sem tecnologias avançadas, podemos vivenciar processos participativos de compartilhamento de ensinar e aprender (poder distribuído) por meio de comunicação mais aberta, confiante, de motivação constante, de integração de todas as possibilidades da aula-pesquisa/aula-comunicação, num processo dinâmico e amplo de informação inovadora, reelaborada pessoalmente e em grupo, de integração do objeto de estudo em todas as dimensões pessoais: cognitivas, emotivas, sociais, éticas e utilizando todas as habilidades disponíveis do professor e do aluno. (MORAN, 2012, p. 27)

Um dos aspectos exigidos pelo novo perfil do profissional na sociedade do conhecimento é ser crítico e criativo. Em relação ao docente, exige-se que ele provoque a reflexão nos alunos para que eles busquem o aprofundamento dos assuntos e seus significados, relacionando-os às suas necessidades reais. A tecnologia poderá ajudar fundamentalmente nesse processo, conforme expõe Behrens (2012, p.96)

Com a visão de que a tecnologia está a serviço do homem e pode ser utilizada como ferramenta para facilitar o desenvolvimento de aptidões para atuar como profissional na sociedade do conhecimento, os professores precisam ser críticos para contemplar em sua prática pedagógica o uso da informática, oferecendo os recursos inovadores aos alunos.

Entre as possibilidades oferecidas pela tecnologia, está a simulação, programa que visa construir os processos reais na realidade virtual, na tela do computador. De acordo com Behrens (2012), a construção da realidade virtual pelo aluno possibilita o desenvolvimento da autonomia, a criticidade, a reflexão proporcionando a construção do seu conhecimento. Para a autora, “Os alunos podem se beneficiar da tecnologia da informação, que além da internet, oferece diversos tipos de programas aplicados à educação [...]: exercitação, programas tutoriais e aplicativos, jogos, linguagem, programas de autoria, editores de textos e simulações (BEHRENS, 2012, p. 97).

1.3. As práticas de Simulação

O foco deste trabalho é a utilização de programas de simulação no ensino superior, considerando que se trata de uma ferramenta que poderá facilitar o desenvolvimento do aprendizado do futuro profissional. As simulações são programas que representam situações reais na tela do computador e possibilitam ao usuário a interação com o processo virtual, com o qual poderá interagir, introduzindo dados e parâmetros novos no sistema, podendo, assim, tomar decisões em diferentes cenários, de modo a obter os resultados decorrentes dessas decisões e analisá-los para melhor compreender suas consequências. De acordo com Behrens (2012, p. 97)

As simulações são programas elaborados para possibilitar ao usuário a interação com situações complexas e de risco. Os programas de simulação tornaram-se ponto forte do uso do computador nos meios educacionais, pois possibilitam a apresentação de fenômenos, experiências e a vivência de situações difíceis ou até perigosas de maneira simulada. Esses programas oferecem cenários que se assemelham a situações concretas das mais variadas áreas do conhecimento, nas quais o usuário pode tomar decisões e comprovar logo em seguida as consequências da opção selecionada. Exemplo específico desse recurso são os simuladores de voo usados em treinamento.

Também Prado (2010) define a simulação nos mesmos moldes de Behrens (2012), focando mais a exibição como se fosse um filme e exemplificando a utilização da simulação como um modo de representação do real, que imita o funcionamento de um banco, um pedágio, uma fábrica, um porto, um escritório, etc.

[...] a simulação é uma técnica que, usando o computador digital, procura montar um modelo que melhor represente o sistema em estudo. Simulação, como o próprio nome indica, é uma técnica que permite imitar o funcionamento de um sistema real. Os modernos programas de computador permitem construir modelos nos quais é possível visualizar na tela o funcionamento do sistema em estudo, tal como em um filme. Podemos visualizar o funcionamento de um banco, uma fábrica, um pedágio, um porto, um escritório, etc., tal como se estivéssemos em uma posição privilegiada em cada um destes cenários. Antes de efetuar alterações em uma fábrica real, podemos interagir com uma fábrica virtual. A junção da tradicional teoria da simulação com as técnicas modernas de computação e jogos (tais como *vídeo games*) tem possibilitado estes avanços. (PRADO, 2010, p. 20).

Para a autora, o conceito de simulação mais aceito na atualidade define-a como “uma técnica de solução de um problema pela análise de um modelo que descreve o comportamento do sistema usando um computador digital” (PRADO, 2010, p. 24).

A respeito dos aspectos históricos da simulação, a década de 1960 marca o aparecimento das linguagens de simulação, sendo que a técnica de simulação visualizada teve início na década de 1980, o que deu impulso à sua aplicação no ensino, principalmente no nível técnico. De acordo com Prado (2010, p. 20-21).

Com o surgimento do computador na década de 50, a modelagem de filas pôde ser analisada pelo ângulo da simulação, em que não mais se usam fórmulas matemáticas, mas apenas tenta-se imitar o funcionamento do sistema real. As linguagens de simulação apareceram na década de 60 e hoje, graças aos microcomputadores, podem ser facilmente usadas. A técnica de simulação visual, cujo uso se iniciou na década de 80, em virtude de sua maior capacidade de comunicação teve uma aceitação surpreendente. Além disso, por ter um menor nível de complexidade, seu uso também cresceu enormemente. O ensino desta técnica ainda se concentra em escolas de graduação, mas já tem havido iniciativas em ensino de segundo grau (cursos técnicos). Algumas linguagens são mundialmente conhecidas, como: GPSS, GASP, SIMSCRIPT, SIMAN, ARENA, PROMODEL, AUTOMOD, TAYLOR, etc.

Na perspectiva de Baranauskas (1999, p. 54), a modelagem é definida como “uma técnica bastante comum usada para se estudar o comportamento de muitos fenômenos reais”. A autora enfatiza as três fases da simulação, a saber:

- a) a construção do modelo que representa o processo a ser simulado;
- b) a experimentação e análise do modelo criado;
- c) a comparação do modelo construído com o processo real.

Para Baranauskas (1999), a simulação é parte do processo de modelagem e envolve basicamente a fase dois, ou seja, a experimentação e análise do modelo criado.

Chamamos ‘simulação’ a parte do processo de modelagem que envolve basicamente a fase 2 de execução do modelo e análise dos resultados. Sistemas para simulação existem, entretanto, isoladamente. Tais sistemas têm embutido um modelo do domínio e o usuário experimenta com o fenômeno modelado, alterando os parâmetros de entrada do modelo e observando/analizando os resultados da simulação. (BARANAUSKAS, 2009, p.54)

A modelagem computacional, segundo Baranauskas (1999), é a atividade que envolve o uso do computador para representar o modelo de um fenômeno ou processo real, objetivando explorar possíveis consequências do modelo e reavaliar, a partir do *feedback* da simulação, não apenas o modelo construído, mas o próprio conhecimento sobre o fenômeno/processo alvo. A simulação pode constituir-se num poderoso ambiente de aprendizado, que envolve o aluno na avaliação e na reflexão dos processos simulados, resultando na construção e reconstrução do conhecimento sobre o assunto.

Sistemas computacionais para modelagem podem constituir ambientes de aprendizado poderosos, por envolver o aprendiz no ciclo básico de expressão, avaliação e reflexão sobre o domínio considerado. A exigência do computador para expressão formal de um modelo leva o aprendiz a definir mais precisamente seu conhecimento sobre o assunto. Além disso, a execução do modelo na máquina possibilita uma avaliação que pode levar o aprendiz a questionar o modelo, reavaliar seu conhecimento e expressá-lo novamente, continuando o ciclo de ações, ao estilo construcionista de aprendizagem (PAPERT, 1986; VALENTE, 1993 apud BARANAUSKAS, 1999).

Para Baranauskas (1999), a simulação poderá ser refeita pelo aprendiz tantas vezes quanto necessário, num processo de construção e reconstrução do conhecimento, por meio dos resultados obtidos no processo da simulação, que se apresenta como representações gráficas ou animações.

Considerando um cenário típico de uso de um ambiente de modelagem e simulação, o usuário constrói um modelo do fenômeno/objeto que deseja estudar, utilizando premissas específicas para representação do modelo, fornecidas em geral por um editor de modelos, presente no ambiente computacional. Construído o modelo, o sistema o executa (simula) e apresentam resultados da simulação, em geral por meio de representações gráficas, animações etc. O usuário observa a simulação e pode então analisar os resultados obtidos e recomençar o ciclo de atividades. (BARANAUSKAS, 1999, p. 54)

A autora aponta, em seu trabalho, os benefícios educacionais com a utilização de ambientes baseados em modelagem, especificamente no desenvolvimento das habilidades para resolução de problemas, tomadas de decisão e sínteses da compreensão do aluno sobre determinado assunto. De acordo com a autora, a modelagem estimula os alunos na clarificação de suas idéias, “desloca o foco da atenção para aspectos de interação usuário-sistema que possibilitem ao aprendiz construir, testar e refinar seu modelo, na forma mais concreta possível” (BARANAUSKAS, 1999, p. 55).

No mundo atual, a simulação pode ser aplicada em diversas áreas, desde o planejamento da produção em uma fábrica até o movimento de papéis em um escritório. Costuma-se dizer que tudo que pode ser descrito pode ser simulado. A simulação tem aplicações nos mais diferentes segmentos industriais, comerciais e de serviços, tais como: em Logística, linhas de produção de fábricas, comunicações, bancos, supermercados, escritórios, processamento de dados, *call center*, hospitais, etc.

Podemos dizer que os programas ou *softwares* são o alimento do computador ou *hardware*. Através de *softwares* bem elaborados, podemos usufruir da potencialidade dos programas e, em particular, da simulação, que procura representar de forma mais fiel possível, a realidade de um processo. Sobre o *software* de simulação, Prado (2010, p. 25) afirma:

Cada *software* de simulação possui uma característica básica que o diferencia dos outros: a ‘visão do mundo’. Este termo significa a forma com que o *software* foi concebido, ou como ele vê um sistema a ser simulado. Isto tem como consequência que a maneira como os dados serão fornecidos a cada *software* é diferente dos outros e os relatórios gerados também têm características peculiares.

O simulador pode ser considerado um *software* educativo, que é um espaço para proporcionar a construção do conhecimento, conforme Santos (2009):

Nesse sentido, qualquer *software* pode ser considerado educativo, como um software aplicativo (um tratamento de textos ou uma planilha de cálculos), um software lúdico (um jogo, um simulador) ou um software de autoria (uma meta-linguagem de programação). Até um software básico como o Windows ou o DOS, ou ainda, o Linux podem ser utilizados com finalidades educativas. (SANTOS, 2009, p.21).

Porém, os *softwares* educativos, tais como a simulação, dependem de projetos didáticos bem elaborados que definam com clareza as potencialidades dos *softwares*, no sentido de proporcionar o desenvolvimento da experimentação com diferentes dados e parâmetros para a busca de resultados e compreensão do processo virtual, desenvolvendo, também, o espírito crítico e inovador do aluno. Nesse contexto, o aluno constrói seu conhecimento com a ajuda da simulação e o professor passa a ser o orientador e mediador nesse processo de aprendizado. (BEHRENS, 2012)

Torna-se importante considerar que esses recursos informatizados estão disponíveis, mas dependem de projetos educativos que levem à aprendizagem e que possibilitem o desenvolvimento do espírito crítico e de atividades críticas. O recurso por si só não garante inovação, mas depende de um projeto bem arquitetado, alimentado pelos professores e alunos que são usuários. O computador é a ferramenta auxiliar no processo de ‘aprender a aprender’. (BEHRENS, 2012, p. 99)

É importante reiterar a perspectiva proposta por Behrens (2012) de que a ferramenta não é ‘um fim em si mesma’ e deverá integrar projetos que envolvam professores e alunos. Na mesma linha de raciocínio, Santos (2009) também afirma a importância de se pensar no *software* como um projeto educativo, conforme segue:

[...] o *software* educativo propriamente dito é aquele desenvolvido com finalidades educativas explícitas, demandando para subsidiar sua

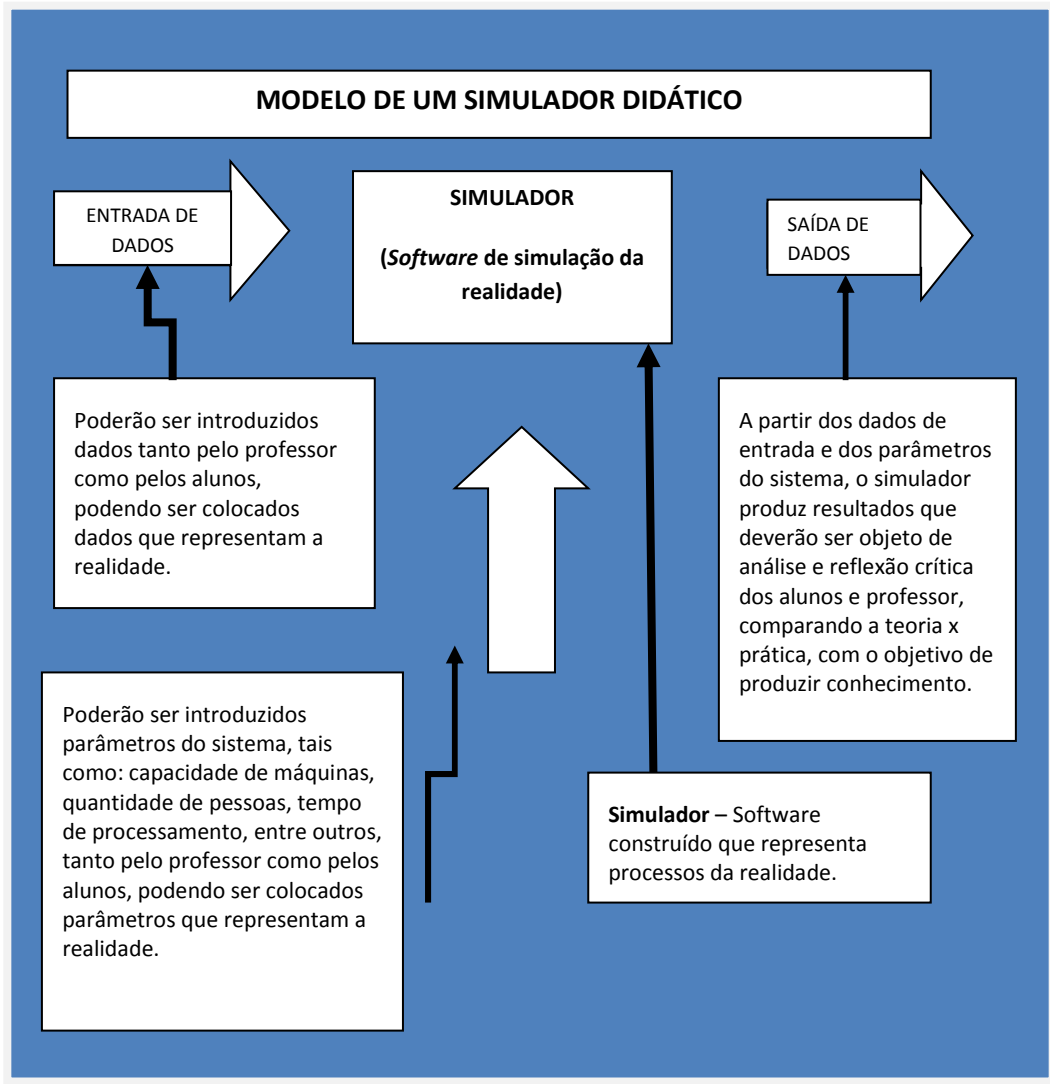
produção procedimentos específicos, relacionados a um conhecimento aprofundado dos processos cognitivos humanos, seja ele de natureza lúdica (um jogo educativo) ou de conteúdo escolar (um *software* para o ensino de química, por exemplo), seja ele estático (em *CD-ROM*) ou distribuído (para a internet). (SANTOS, 2009, p. 21).

Para o autor, o *software* educativo concebido em uma perspectiva pedagógica deve ser desenvolvido com base nos seguintes critérios:

- a) Objetivos educacionais consistentes e condizentes com o contexto mais amplo, com a organização do trabalho pedagógico do professor, com a missão da escola e com as demandas da sociedade;
- b) Adequabilidade curricular para subsidiar tanto a construção de conhecimentos formais propostos pela escola quanto à valorização dos conhecimentos produzidos pelo próprio aluno;
- c) Possibilidade de integração de diferentes linguagens de comunicação;
- d) Valorização e potencialização do aluno e das múltiplas inteligências do indivíduo;
- e) Integração entre, de um lado, interfaces psicológicas e ergonomicamente viáveis e, de outro, conteúdos pedagógica e socialmente coerentes;
- f) Possibilidade de subsidiar trabalhos colaborativos;
- g) Possibilidade de apoiar e de integrar o trabalho do professor, sem funcionar como camisa de força que impeça o uso criativo do *software* e limitando suas possibilidades;
- h) Grau de complexidade que permita manifestação da singularidade do processo de aprendizagem, que varia de indivíduo para indivíduo;
- i) Integração de modelos de avaliação condizentes com abordagens educativas mais flexíveis e menos quantitativas;
- j) Integração do aluno com o *software*, fator importante para facilitar a aprendizagem, exigindo posicionamentos conceituais capazes de provocar conflitos cognitivos, remetendo a reflexões, questionando saberes já instituídos, retirando o aluno da passividade. (SANTOS, 2009, p. 21, 22).

No Quadro abaixo, o diagrama mostra o modelo macro de um processo de simulação, com a entrada de dados e de parâmetros que poderão ser modificados pelo aluno e a saída de dados resultantes do processo.

QUADRO 2 – Diagrama de um modelo de processo de simulação



FONTE: Dados da pesquisa

CAPÍTULO 2 - A UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS NA PRÁTICA DOCENTE DO ENSINO SUPERIOR

Este capítulo traz reflexões sobre a utilização das tecnologias na prática docente do ensino superior e, para tal, são retomados conceitos sobre prática docente e sobre a aprendizagem com as tecnologias, dentro do contexto da temática da pesquisa que está sendo desenvolvida. O capítulo traz algumas indicações sobre o campo da pesquisa, que buscou estudar questões voltadas para a utilização das tecnologias na prática docente.

2.1. A construção do campo das práticas

Conforme definido no Portal do Brasil¹, o ensino superior no Brasil é oferecido por universidades, centros universitários, faculdades, institutos superiores e centros de educação tecnológica, que poderão ofertar três tipos de graduação: bacharelado, licenciatura e formação tecnológica. A formação em nível de pós-graduação é feita em cursos de pós-graduação *lato sensu* (especializações e MBAs) e *stricto sensu* (Mestrado e Doutorado).

Dentre as instituições de ensino superior, as Universidades são instituições pluridisciplinares de formação dos profissionais de nível superior, pesquisa e extensão. De acordo com Rios (2011), “ a Universidade é um espaço institucional de formação, em que se articulam – ou deveriam se articular – o ensino, a pesquisa, e a extensão, com a finalidade de formar profissionais críticos e criativos, capazes de construir, com seu trabalho, uma sociedade democrática e solidária”. A Universidade é o *locus* da produção do conhecimento e, de acordo com Rios (2011), “é necessário refletir sobre o papel da educação na formação de uma nova concepção de vida e de sociedade voltadas para o bem comum, para a realização pessoal e coletiva dos indivíduos”, (RIOS, 2011, p.232).

Esse debate se justifica se pensarmos nas mudanças que estão ocorrendo na sociedade (mudanças políticas, sociais, econômicas, culturais e éticas), as quais

¹ <http://www.brasil.gov.br/sobre/educacao/sistema-educacional/ensino-superior>

requerem novo posicionamento dos docentes e das instituições de ensino superior, visto que essas mudanças repercutem na organização do trabalho, nas formas de produção e na formação profissional. Assim, afetam as instituições escolares e os professores, os quais são pressionados para atender as demandas da sociedade e repensar os objetivos do ensino e da aprendizagem. Para Libâneo (2011),

A atividade docente no ensino superior se defronta com dilemas frente às necessidades sociais e individuais de formação profissional num mundo em mudança. Estão em curso, em nível global e local, transformações econômicas, sociais, políticas, culturais, éticas, que, atuando em conjunto repercutem em várias esferas da vida social como a organização do trabalho, as formas de produção, a formação profissional. Dessa forma, afetam, também, as escolas e o exercício profissional dos professores. (LIBÂNEO, 2011, p. 188-189)

A mudança de postura dos docentes está ligada a atividades cognitivas dos alunos, com vistas ao desenvolvimento da crítica e da capacidade de pensar a realidade para nela intervir. Essa postura irá exigir uma metodologia de ensino que priorize o aprender a pensar, dentro da diversidade social e cultural, oferecendo uma sólida formação voltada para a cidadania participativa, de que fala Libâneo (2011). Além disso, implicam a reformulação dos objetivos da educação e da formação dos universitários, levando em consideração, conforme discutido neste trabalho, que esses jovens estão habituados a utilizar as tecnologias em seu cotidiano.

2.2. O professor de ensino superior e a prática docente

Os professores do ensino superior, especificamente em instituições particulares, em sua maioria, são especialistas dentro de suas respectivas áreas e muitos deles são profissionais que trabalham em empresas, não tendo recebido formação pedagógica para atuar como docentes.

Nessa linha de raciocínio, é senso comum afirmar que ao docente do ensino superior é suficiente o conhecimento na área específica de atuação profissional para que possa atuar como professor universitário. Pimenta e Anastasiou (2002) alertam para essa questão, quando afirmam:

[...] há certo consenso de que a docência no ensino superior não requer formação no campo do ensinar. Para ela seria suficiente o domínio de conhecimentos específicos, pois o que a identifica é a pesquisa e/ou o exercício profissional do campo. (PIMENTA e ANASTASIOU, 2002, p.37).

De modo geral, esses professores cumprem os conteúdos das ementas das disciplinas que fazem parte do currículo do curso e, a partir daí, desenvolvem solitariamente os conteúdos e avaliam os alunos, respondendo pela docência exercida. No entanto, o processo de avaliação dos cursos de ensino superior pelo MEC tem apontado a necessidade de melhoria da qualidade no ensino de graduação, o que sinaliza a necessidade de revisão de metodologias de ensino, no sentido de promover maior interesse e aprendizado aos alunos. Para Pimenta e Anastasiou (2002),

Também se nota que a preocupação com a qualidade dos resultados do ensino superior, sobretudo daqueles do ensino de graduação, aponta para a importância da preparação no campo específico e no campo pedagógico de seus docentes. Além disso, novas demandas são postas como responsabilidade desses profissionais, muitas vezes os sobrecarregando, o que também tem impulsionado estudos e pesquisas na área. (PIMENTA e ANASTASIOU, 2002, p.38)

As autoras mostram que as novas tecnologias estão sendo objeto de atenção no campo educacional e têm sinalizado a necessidade de mudança da atuação do professor e de atualização de sua prática.

Apesar do exagero contido na afirmação de que os computadores poderiam transformar as aulas e converter os professores em ‘suportes e ajudantes de aprendizagem’, é certo que a sociedade tecnológica está mudando o papel dos professores, os quais devem se pôr em dia com a tecnologia. (PIMENTA e ANASTASIOU, 2002, p. 39)

A preparação dos professores para o magistério no ensino superior deve ser feita nos cursos de pós-graduação *stricto sensu*, conforme consta do artigo 66 da LDBEN, Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional:

(...) a preparação para o exercício do magistério superior far-se-á em nível de pós-graduação, prioritariamente em programas de mestrado e doutorado. Parágrafo único: O notório saber, reconhecido por universidade com curso de doutorado em área afim, poderá suprir a exigência de título acadêmico. (BRASIL, 1996).

Tal diretriz determina que a formação dos professores universitários deve ocorrer na pós-graduação, com a titulação de mestre e de doutor. Essa formação deverá incluir o conhecimento pedagógico necessário para o exercício da profissão em nível superior. Stedile (2008) colabora com essa compreensão, ao referir-se a tendências e exigências da busca da qualidade na docência no nível superior, na busca de caminhos que levem à construção e à produção de conhecimentos com ensino e pesquisa.

A busca de uma prática pedagógica competente, de um ensino de melhor qualidade, de novas alternativas para a docência no ensino universitário, de caminhos que levam à construção e à produção de conhecimentos que ultrapassem a arrogância do conhecimento cristalizado e a efetivação de experiências que busquem a criação de novas formas de ensino e pesquisa, são desafios que a exigência da modernidade está requerendo. (STEDILE, 2008, p.536)

Stedile (2008) afirma que, independentemente do nome que se possa dar a cada uma dessas abordagens, o que existe de comum entre elas é a mudança substancial de foco de uma pedagogia de ensino, para uma pedagogia da aprendizagem.

Com estas considerações, podemos dizer que a mudança de foco do ensino para a aprendizagem são contribuições, entre outras, do construtivismo proposto por Piaget, para quem a pessoa constrói o seu conhecimento, ao procurar significados e definir o sentido e a representação da realidade, com base em suas experiências e vivências em diferentes contextos.

O professor, na construção do conhecimento pelo aluno, participa de forma a orientar, refletir junto, colaborar e a motivar o aluno. Segundo Demo (1998, apud STEDILE 2008, p. 537):

[...] a ideia da aprendizagem reconstrutiva é marcada pela relação de sujeitos e tem como objetivo principal, o desafio de aprender mais do que ensinar. Nesse ambiente, o professor assume a condição de 'orientador maiêutico', que tem como contexto central a formação da competência humana, do saber pensar, do aprender a aprender, e o propósito ético-político se constitui na razão de ser do processo.

Um dos aspectos da formação do docente para a atuação no ensino superior diz respeito ao conhecimento da didática. De acordo com Lucarelli (2007), a didática universitária é uma disciplina específica no campo da didática e é muito seletiva, em relação ao conteúdo técnico científico, organizado e ministrado pelos docentes aos alunos. No dizer da autora, a didática

[...] é entendida como uma didática especializada, cujo objetivo é a análise do que acontece na aula universitária, onde estuda o processo de ensino que um docente organiza em relação às aprendizagens dos estudantes e em função de um conteúdo científico, tecnológico ou artístico altamente especializado e orientado para a formação em uma profissão. (LUCARELLI, 2007, p.77)

A tarefa da didática, segundo Pimenta e Anastasiou (2002), em uma perspectiva de ensino como fenômeno complexo é a de compreender o ensino em situação, isto é, na sua relação com a sociedade, na sua relação e diálogo com outros campos de conhecimento, numa perspectiva multidisciplinar.

Nessa perspectiva de ensino como fenômeno complexo, e do ensinar como prática social, a tarefa da didática é a de compreender o funcionamento do ensino em situação, suas funções sociais, suas implicações estruturais; realizar uma ação auto reflexiva como componente do fenômeno que estuda, porque é parte integrante da trama do ensinar (e não uma perspectiva externa que analisa e propõe práticas de ensinar); pôr-se em relação e diálogo com outros campos de conhecimentos construídos e em construção, numa perspectiva múltipla e interdisciplinar, porque o ensino não se resolve com um único olhar; proceder a constantes balanços críticos do conhecimento produzido no seu campo (as técnicas, os métodos, as teorias), para dele se apropriar, e criar novos diante das novas necessidades que a situação de ensinar produz. Como parte do evento denominado ensino, ajuda a criar respostas novas, assumindo um caráter ao mesmo tempo explicativo e projetivo, e crenças sobre a natureza do fenômeno, suas causas, suas consequências e remédios. (PIMENTA e ANASTASIOU, 2002, p.48)

As novas tendências do ensino levam à investigação das novas metodologias que possibilitam uma interlocução mais crítica com a teoria, abandonando a perspectiva explicativa presente nas práticas tradicionais. Ao estudar o desenvolvimento de pesquisas voltadas para a compreensão das práticas no período entre 1996 e 2000, Pimenta e Anastasiou (2002, p. 49) observam que “ [...] essa nova compreensão do ensino como fenômeno complexo vem direcionando as necessidades de investigação e

as abordagens metodológicas na perspectiva denominada epistemologia da prática, que investiga o ensino em situação”. Para as autoras,

[...] há nas escolas, predomínio de estudos que, adotando uma perspectiva compreensiva da Didática, possibilitam a interlocução crítica com as teorias elaboradas, revelando um abandono da perspectiva explicativa, o que representa um interessante movimento de ressignificação da teoria nesse campo. (PIMENTA e ANASTASIOU, 2002, p.49).

A construção da didática universitária, na teoria e na prática, de acordo com estudos de Lucarelli (2007), tem permanecido em segundo plano desde a década de 1990, sendo dada ênfase aos processos de avaliação externa e de reconhecimento das instituições: “[...] a ênfase em processos de avaliação e reconhecimento de instituições e programas de graduação e pós-graduação deixou fora da discussão a preocupação com o que se ensina e como se ensina na universidade” (LUCARELLI, 2007, p.75)

Ao fazer considerações sobre o ensino superior na Argentina, a autora mostra que, embora exista uma preocupação quanto à construção, pela didática, de “um espaço de conhecimento orientado para a compreensão dos processos que se dão na aula, com base na consideração de sua relação com o contexto e com seu destino de formação”, a realidade mostra que “[...] a universidade argentina, como muitas instituições latino-americanas, defronta-se com o desafio de constituir-se em um objeto multifacetado de investigação, que admita em sua abordagem múltiplas dimensões e enfoques disciplinares” (LUCARELLI, 2007, p.75).

O desenvolvimento do enfoque multidimensional da pedagogia universitária nos contextos das novas tecnologias pode ser traduzido por Leite (2003, apud Lucarelli 2007, p.77) que aponta um enfoque multidimensional, tendo em vista “a pedagogia universitária como um campo interdisciplinar que compreende o estudo do docente como intelectual público, do conhecimento social como articulador do científico e do cotidiano, da inovação pedagógica, da avaliação institucional e da classe nos contextos das novas tecnologias” (LEITE, 2003, p. 196, apud LUCARELLI, 2007, p.77).

Ao mesmo tempo em que a didática universitária se mostra necessária para a melhoria da qualidade dos cursos, enfrenta polêmicas acerca da necessidade de sua existência, conforme Lucarelli (2007):

A novidade da didática universitária faz com que os sujeitos que têm nela seu campo de ação, além de resolver os desafios de seu processo

de conformação disciplinar, tenham de enfrentar em seus âmbitos de desenvolvimento as polêmicas acerca da necessidade de sua existência. Junto com os fatos concretos e cotidianos que fazem referência à negação de um olhar didático nesses âmbitos, coexiste a demanda de atividades especializadas orientadas para contribuir no melhoramento da qualidade da oferta educativa do nível. (LUCARELLI, 2007, p. 78).

O campo da didática universitária vai se conformando com base em um conjunto de práticas no âmbito da aula universitária e, em especial, a reflexão sistemática gerando conhecimento. Dentro dessas práticas, incluem-se as atividades dos docentes na elaboração do plano de ensino e na avaliação da aprendizagem, além das reflexões que essas práticas geram quando os professores passam a ter a aula como seu objeto de estudo (LUCARELLI, 2007).

Além disso, o trabalho conjunto e construtivo entre professores e pesquisadores da prática mostra-se bastante produtivo, conforme revelam Pimenta e Anastasiou:

A noção de multirreferencialidade aponta para o trabalho conjunto entre professores e pesquisadores, no qual o papel da teoria é o de alargar a compreensão que se tem da prática, nos contextos nos quais se realiza (escola, sistemas de ensino, momentos sociais), para criar as condições objetivas de transformá-las, no sentido que se faz necessário (da utopia que se deseja) (PIMENTA, 1997, p.70, apud PIMENTA E ANASTASIOU, 2002, p. 56).

Tomando por base os estudos acima referidos, pode-se pensar na necessidade de se buscar uma metodologia que alie a teoria e a prática, e que leve em consideração o papel mediador dos professores na prática docente. Ser um mediador e orientador dos alunos na construção do aprendizado, por meio da pesquisa e da reflexão sobre as diferentes teorias, apresenta-se hoje, para o professor do ensino superior, como um desafio constante.

O novo desafio das universidades é instrumentalizar os alunos para um processo de educação continuada que deverá acompanhá-lo em toda a sua vida. Nesta perspectiva, o professor precisa repensar sua prática pedagógica, conscientizando-se de que não pode absorver todo o universo de informações e passar essas informações para seus alunos. Um dos maiores impasses sofridos pelos docentes é justamente a dificuldade de ultrapassar a visão que podia ensinar tudo aos estudantes. O universo de informação ampliou-se de maneira assustadora nestas últimas décadas, portanto o eixo da ação docente precisa passar do ensinar para focar o aprender e, principalmente, o aprender a aprender. (BEHRENS, 2012, p. 70)

A autora enfatiza a importância de uma formação centrada no ‘aprender a aprender’ e que leva em consideração a formação para toda a vida. Sob esse aspecto, deve-se pensar no incentivo à formação continuada dos egressos, que instigue o aluno à pesquisa e à reflexão.

Na perspectiva de Moran (2012), o sistema de ensino no Brasil é muito mais problemático do que o divulgado, pois há uma desigualdade bastante significativa nos cursos, nas metodologias, na avaliação e nos projetos pedagógicos e outros. Quando há uma área mais avançada em alguns pontos, esta é colocada como modelo, divulgada externamente como se fosse o padrão de excelência de toda a universidade. Vende-se o todo pela parte. (MORAN, 2012, p. 14).

De acordo com o autor, um dos maiores desafios é “caminhar para um ensino e uma educação de qualidade, que integre todas as dimensões do ser humano” (MORAN, 2012, p. 15). Isso exige maturidade por parte dos professores, que devem estar abertos às mudanças e que saibam motivar e dialogar, além de envolver os gestores da instituição. Os alunos, por sua vez, são parte importante no processo e precisam ser motivados pelos seus professores à curiosidade epistêmica e à investigação, para que possam desenvolver um diálogo mais franco e colaborativo.

A construção do conhecimento na sociedade da informação deve ser sistêmica, isto é, o conhecimento deve ser conectado em todas as suas dimensões, de forma mais ampla possível. O conhecimento é pleno quando integrado em todos os aspectos, nos diferentes pontos de vista a respeito do objeto em estudo. Para Moran (2012)

O conhecimento não é fragmentado, mas interdependente, interligado, Inter sensorial. Conhecer significa compreender todas as dimensões da realidade, captar e expressar essa totalidade de forma cada vez mais ampla e integral. Conhecemos mais e melhor conectando, juntando, relacionando, acessando o nosso objeto de todos os pontos de vista, por todos os caminhos, integrando-os da forma mais rica possível. (MORAN, 2012, p.18).

Os jovens, atualmente, querem respostas mais imediatas e, por isso, preferem os contatos *on-line*, em tempo real, onde podem obter uma grande quantidade de informações, sem precisar preocupar-se com análise mais profunda dos resultados. Essa é a grande preocupação dos professores, na atualidade, ao observarem que os alunos

estão cada vez mais repetitivos e menos reflexivos. Há necessidade de reverter esse quadro, incentivando o aprendizado reflexivo pelo aluno, motivando-os à reflexão, à compreensão das informações colhidas. Essas questões são tratadas por Moran (2012), ao referir-se ao comportamento das pessoas em relação às informações recebidas.

Os meios de comunicação, principalmente a televisão, vem nos acostumando a receber tudo mastigado, em curtas sínteses e com respostas fáceis. O acesso às redes eletrônicas também estimula a busca *on-line* da informação desejada. É uma situação nova no aprendizado. Todavia, a avidez por respostas rápidas, muitas vezes, leva-nos a conclusões previsíveis, a não aprofundar a significação dos resultados obtidos, a acumular mais quantidade do que qualidade da informação, que não chega a transformar-se em conhecimento efetivo. (MORAN, 2012, p.20)

Como podemos modificar a forma de ensinar os nossos alunos? Uma das várias alternativas de resposta a essa pergunta é nossa proposta de utilizar a simulação como uma ferramenta que pode auxiliar no desenvolvimento da prática docente, na compreensão da informação e na seleção das informações mais significativas. A respeito disso, Moran (2012, p. 29) afirma:

Ensinar e aprender exige hoje muito mais flexibilidade espaço-temporal, pessoal e de grupo, menos conteúdos fixos e processos mais abertos de pesquisa e de comunicação. Uma das dificuldades atuais é conciliar a extensão da informação, a variedade das fontes de acesso, com o aprofundamento da sua compreensão, em espaços menos rígidos, menos engessados. Temos informação demais e dificuldade em escolher quais são significativas para nós e em conseguir integrá-las dentro da nossa mente e da nossa vida.

O professor precisa deixar de ser apenas um transmissor de informação. De acordo com Moran (2012, p. 30), “o professor, com acesso a tecnologias telemáticas, pode se tornar um orientador/gestor setorial do processo de aprendizagem, integrando de forma equilibrada a orientação intelectual, a emocional e a gerencial”. Sob esse aspecto, a utilização dos meios de comunicação mais modernos, em consonância com a realidade atual, poderá promover maior atenção dos alunos em relação aos conteúdos desenvolvidos.

A educação escolar precisa compreender e incorporar mais as novas linguagens, desvendar os seus códigos, dominar as possibilidades de

expressão e as possíveis manipulações. É importante educar para usos democráticos, mais progressistas e participativos das tecnologias, que facilitem a evolução dos indivíduos. (MORAN, 2012, p.35)

Entre as diversas propostas de utilização dos vídeos como ferramentas em aula, temos a simulação e Moran (2012, p. 40), ao referir-se ao vídeo como simulação, afirma ser este

[...] uma ilustração mais sofisticada. O vídeo pode simular experiências de química que seriam perigosas em laboratório ou que exigiriam muito tempo e recursos. Um vídeo pode mostrar o crescimento acelerado de uma planta, de uma árvore – da semente até a maturidade – em poucos segundos.

Ao apresentar o vídeo como simulação, o professor poderá realizar algumas dinâmicas de análise, tais como citados por Moran (2012 p. 42-43), entre elas, a análise em conjunto; análise globalizante; leitura concentrada; análise funcional; análise da linguagem, etc. É importante destacar, contudo, que a utilização das novas tecnologias no ensino deverá ser integrada com as metodologias de prática docente, incluindo as formas de comunicação já consagradas, como a oral e a escrita.

Haverá uma integração maior das tecnologias e das metodologias de trabalhar com o oral, a escrita e o audiovisual. Não precisaremos abandonar as formas já conhecidas pelas tecnologias telemáticas, só porque estão na moda. Integraremos as tecnologias novas e as já conhecidas. Iremos utilizá-las como mediação facilitadora do processo de ensinar e aprender participativamente. (MORAN, 2012, p. 56).

Assim, a aula universitária também se transforma em um espaço e um tempo não determinados, com mais flexibilidade, propiciando ao aluno um espaço contínuo de aprendizagem interativa. Nesse contexto, é inexorável que o processo de ensino-aprendizagem inclua tecnologias interativas, conforme prevê Moran (2012, p. 59):

Caminharemos rapidamente para processos de ensino-aprendizagem totalmente audiovisuais e interativos. Nós nos veremos, ouviremos, escreveremos simultaneamente, com facilidade, a um custo baixo, às vezes em grupos grandes, outras vezes em grupos pequenos ou de dois em dois.

2.3. A construção da didática universitária: a relação teoria-prática

Otimizar as características da aula tradicional, com foco nas diretrizes de multidimensionalidade e de contextualização, pode ser uma estratégia para trazer inovações para a sala de aula, considerando que as inovações dependem dos professores e alunos que são personagens principais e protagonistas da ação. De acordo com Lucarelli (2007, p. 80), a ruptura com o estilo didático habitual, somada ao protagonismo de professores e alunos, pode caracterizar uma experiência inovadora. No seu estudo afirma que

[...] a perspectiva da didática fundamentada crítica permite considerar a inovação como um objeto privilegiado para analisar os traços que a distinguem, tais como a multidimensionalidade, a explicitação dos pressupostos e a contextualização, já que, com base neles, definem-se as estratégias de intervenção que podem modificar a situação tradicional de sala de aula. (LUCARELLI, 2007, p. 80)

A inovação na educação pressupõe a ruptura com uma prática habitual docente, relacionando essa nova prática com a já existente, alterando ou melhorando, em busca de resultados de um aprendizado com mais motivação ao aluno.

A inovação como ruptura implica a interrupção de uma determinada forma de comportamento que se repete no tempo; em consequência, legitima-se dialeticamente, com a possibilidade de relacionar essa nova prática com as já existentes em mecanismos de oposição, diferenciação ou articulação. (LUCARELLI, 2007, p. 80).

No desenvolvimento das inovações na prática docente, a articulação teoria-prática é fundamental para a construção do conhecimento pelo aluno, considerando que

[...] ela afeta tanto os componentes didático-curriculares como os relativos à formação e à produção do conhecimento por parte dos sujeitos envolvidos. Essa incidência pode ser observada prioritariamente nas estruturas que favorecem (ou não) o desenvolvimento dos processos genuínos de aprendizagem e nas instâncias de preparação na prática profissional como destino de formação na universidade. (LUCARELLI, 2007, p. 82).

Em seu estudo, Lucarelli (2007, p. 84) mostra que a articulação teoria-prática pode ser utilizada:

- a) como estratégia de treinamento no papel profissional;
- b) como núcleo articulador da organização curricular;
- c) como centro da inovação metodológica;
- d) como meio na busca da aprendizagem da criatividade;
- e) como meio para a construção do objeto de estudo da disciplina.

As experiências didáticas que buscam resolver problemas articulando teoria e prática geram, de forma sustentável, uma rede de conhecimentos sobre as aulas, possibilitando a configuração do campo da didática universitária. No dizer de Lucarelli (2007)

Esse jogo entre experiências vitais que fazem da história pessoal e profissional estratégias para resolver situações problemáticas de ensino e reconhecimento do lugar central da articulação teoria-prática vai gerando sustentavelmente uma trama de conhecimentos sobre a vida nas aulas, que possibilita, de forma crescente, a configuração do campo da didática universitária. (LUCARELLI, 2007, p. 90)

Pimenta e Ghedin (2002) trazem, em seu estudo, uma reflexão a respeito da necessidade de reformas curriculares nos cursos e formação de profissionais professores, tendo em vista que a prática docente atual é preponderantemente de caráter expositivo. Observa-se, no entanto, que também em relação a outras áreas, o ensino superior é baseado em transmissão de conhecimento aos alunos, com ausência de aulas efetivamente interativas, o que gera, em muitas situações, a falta de interesse de grande parte dos alunos, que são de uma geração habituada com o uso das ferramentas computacionais e com as possibilidades de desenvolvimento que a internet oferece para obtenção de novos conhecimentos. Ao referir-se às diferenças existentes entre informação e conhecimento, Pimenta e Ghedin (2002), mostram que:

Conhecer é mais do que obter as informações. Conhecer significa trabalhar as informações. Ou seja, analisar, organizar, identificar suas fontes, estabelecer as diferenças destas na produção da informação, contextualizar, relacionar as informações e a organização da sociedade, como são utilizadas para perpetuar a desigualdade social. Trabalhar as informações na perspectiva de transformá-las em conhecimento é uma tarefa primordialmente da escola. (PIMENTA e GHEDIN, 2002, p.39)

Esse aspecto nos faz pensar sobre o papel do professor nesses novos tempos e a importância de refletir sobre sua própria prática para desenvolver novos saberes pedagógicos. Segundo Franco (2008, p.129), “para fundamentar a existência dos saberes pedagógicos, é preciso verificar inicialmente que prática educativa e prática pedagógica são instâncias complementares, mas não sinônimas”. Ou seja, como o professor poderá atuar como orientador dos alunos, de modo que ele possa compreender e assimilar as informações, transformando-as em conhecimento? Na perspectiva dos autores citados, formar profissionais significa dar a eles condições de saber como transformar as informações em conhecimento. Isso significa refletir sobre as teorias que lhes são ensinadas e, mais que isso, relacioná-las às práticas e, por meio de experimentos, transformar a informação em conhecimento. De acordo com Franco (2008),

A prática educativa, ao existir sem o fundamento da prática pedagógica, é uma mera influência educacional sob forma espontaneísta, fragmentada, às vezes até produtiva, outras vezes não. Aquilo que transforma uma prática educativa em uma prática compromissada (práxis), intencional, relevante serão o filtro e a ação dos saberes pedagógicos, transformados pedagogicamente em conhecimentos. (FRANCO, 2008, p. 129)

2.4. A incorporação das tecnologias na prática docente e a aprendizagem coolaborativa

De acordo com Moran (2012), a inovação no ensino passa pela integração das novas tecnologias e pelo conhecimento sobre o que é reaprender a conhecer-nos, a comunicar-nos e a ensinar. Ou seja, integrar o humano e o tecnológico, o individual, o grupal e o social.

É importante conectar sempre o ensino com a vida do aluno. Chegar ao aluno por todos os caminhos possíveis: pela experiência, pela imagem, pelo som, pela representação (dramatizações, simulações), pela multimídia, pela interação *on-line* e *off-line*. (MORAN, 2012, p. 61)

Trazida a questão para a utilização da simulação como ferramenta da aprendizagem, parte-se do pressuposto de que a simulação contribui para que o aluno construa a prática, associando-a à teoria para produzir resultados. Isso porque a simulação procura representar no computador as condições da realidade prática, e, com isso, o aluno poderá investigar, por meio do simulador, as ações que ocorrem no mundo real, interagindo e modificando parâmetros do sistema que levarão a diferentes situações e resultados para atender os requisitos desejados. Entre as inúmeras possibilidades da simulação, pode-se indicar a criação de novas situações e de alternativas que representam a prática, além da construção do conhecimento prático por meio de ações, com base em um conhecimento teórico adquirido nas aulas expositivas. Tal experiência é intensiva na produção do conhecimento, em face das inúmeras situações que poderão ser criadas com a utilização do simulador.

Considerando Pimenta (2002, p.41), no que tange às políticas públicas neoliberais, isso nos leva a afirmar que a aplicação de um sistema de simulação como ferramenta de aprendizagem na atividade docente passa também pelo conhecimento do professor sobre essa tecnologia, tanto no aspecto referente à utilização de um *software*, o que hoje em dia está cada vez mais comum, como também em relação ao conhecimento das possibilidades pedagógicas oferecidas pelo *software* à prática docente. Isso vai exigir do professor a superação de paradigmas tradicionais, que privilegiam a transmissão de saberes aos alunos. Consideramos, assim, que o docente precisa ter formação para utilização das tecnologias que podem oferecer novas perspectivas em relação à dinâmica das práticas.

Buscar a inovação, contudo, não é tarefa muito fácil e exige que o docente reorganize sua prática pedagógica, passando do ensino reprodutor à perspectiva de ensinar com foco na aprendizagem. Segundo Behrens (2012, p.72):

[...] O docente inovador precisa ser criativo, articulador e, principalmente, parceiro de seus alunos no processo de aprendizagem. Nessa nova visão, o professor deve mudar o foco do ensinar para reproduzir conhecimento e passar a preocupar-se com o aprender e, em especial, o ‘aprender a aprender’, abrindo caminhos coletivos de busca e investigação para a produção do seu conhecimento e do seu aluno.

O realinhamento da prática se faz necessário também à medida que o docente passa a conviver com as tecnologias como ferramentas da aprendizagem. A categoria

do conhecimento que se apresenta, a digital, pressupõe mudanças na forma com que nos comunicamos, dada a velocidade da comunicação e a disponibilização da informação, especificamente, está exigindo “novos comportamentos de aprendizagem, novas racionalidades, novos estímulos perceptivos” (BEHRENS, 2012, p. 73).

A linguagem digital, conforme referido anteriormente neste trabalho, potencializa uma prática docente baseada na construção individual e coletiva do conhecimento pelos alunos, sendo que o docente pode, com a utilização dessas ferramentas, alterar sua prática tradicional, promover encontros presenciais e também virtuais, de modo que o aluno possa construir seu aprendizado dentro dos novos processos de comunicação propiciados pela informática.

Em tal situação, o professor precisa saber que pode romper barreiras mesmo dentro da sala de aula, criando possibilidades de encontros presenciais e virtuais que levem o aluno a acessar as informações disponibilizadas no universo da sociedade do conhecimento. [...] O docente precisa servir-se da informática como instrumento da sua prática pedagógica, consciente de que a lógica do consumo não pode ultrapassar a lógica da produção do conhecimento. Nessa ótica, o computador e a rede devem estar a serviço da escola e da aprendizagem. (BEHRENS, 2012, p. 74)

Nesse paradigma de aprendizagem, os alunos poderão desenvolver seus talentos individuais estimulados pelo professor que passa a ser um mediador e parceiro dos alunos nesse aprendizado. Nessa parceria entre professor e aluno para um aprendizado de construção do conhecimento, o aluno tem que desenvolver inteligências múltiplas e não somente a inteligência matemática e linguística.

Com base no conceito de inteligências múltiplas propostas por Gardner (1994) - espacial, interpessoal, intrapessoal, sinestésico-corporal, linguística ou verbal, lógico-matemática, musical e naturalista -, além da inteligência emocional (GOLEMAN, 1996), necessária para desencadear a formação do cidadão, Behrens (2012) faz referência ao desenvolvimento de novas habilidades ou talentos que incluem a tecnologia, a capacidade de resolver problemas, além da capacidade de comunicação, de colaboração e a criatividade.

Há necessidade, portanto, de se abandonar os sistemas rígidos de controle, dissociados do contexto e da realidade, para a construção de uma escola aberta, com mecanismos de participação de descentralização flexíveis, cujas regras de controle

sejam discutidas com a comunidade e as decisões sejam tomadas por grupos interdisciplinares próximos dos alunos.

O aluno, por sua vez, precisa ser incentivado para as atividades de pesquisa e de descoberta de novos conhecimentos, para que possa estar capacitado a resolver os problemas de seu cotidiano e de sua realidade de forma colaborativa e com criatividade.

Como usuário da rede de informações, o aluno deverá ser iniciado como pesquisador e investigador para resolver problemas concretos que ocorrem no cotidiano de suas vidas. A aprendizagem precisa ser significativa, desafiadora, problematizadora e instigante, a ponto de mobilizar o aluno e o grupo a buscar soluções possíveis para serem discutidas e concretizadas à luz de referenciais teórico-práticos. (BEHRENS, 2012, p. 77)

No entanto, para atender as necessidades da sociedade, é necessário estar preparado para a continuidade da formação, que não termina com a aquisição do diploma de Graduação pelo aluno. Jacques Delors (1998) aponta, como principal consequência da sociedade do conhecimento, a necessidade de uma educação continuada, ao longo da vida, baseada em quatro pilares: *aprender a conhecer*; *aprender a fazer*; *aprender a viver juntos* e *aprender a ser*. (JACQUES DELORS, 1998 apud BEHRENS 2012, p. 78)

Com base no primeiro pilar, *aprender a conhecer*, o docente tem que incentivar o aluno a buscar o conhecimento com prazer, aprendendo a pensar, a refletir, buscando analisar as informações para se aplicar à sua realidade. Behrens (2012) afirma que

O aluno precisa ser instigado a buscar o conhecimento, a ter prazer em conhecer, a aprender a pensar, a elaborar as informações para que possam ser aplicadas à realidade que está vivendo. No processo de produzir conhecimento, torna-se necessário ousar, criar e refletir sobre os conhecimentos acessados para convertê-los em produção relevante e significativa. (BEHRENS, 2012, p. 79)

É nessa linha de pensamento que se propõe a aplicação do simulador na prática didática, com a finalidade de incentivar, instigar o aluno na compreensão da teoria por meio da prática, utilizando para isso alternativas várias de entrada de dados e parâmetros que poderão chegar a resultados que deverão ser coerentes com a teoria estudada.

O segundo pilar *aprender a fazer* não se reduz ao processo repetitivo de aprendizado, conforme ocorre na formação tradicional, mas, sim à criação, desenvolvimento da criticidade e da autonomia, no sentido de buscar realizar de modo original, com habilidade e competência. Behrens (2012, p. 79-80) afirma:

Trata-se, portanto, de ir além da tarefa repetitiva, do ato de repetir o que está feito, mas sim de buscar o fazer na criação com criticidade e autonomia. Como consequência, o aprender a fazer vem coligado com o desenvolvimento de aptidões que levam a pessoa a atuar na sua profissão com mais competência e habilidade. (BEHRENS, 2012, p. 79)

O terceiro pilar da aprendizagem colaborativa, *aprender a fazer juntos*, significa participar de projetos comuns de forma colaborativa. O quarto pilar, *aprender a ser*, reforça a questão da autonomia do aluno, no sentido de que ele possa decidir por si mesmo, ter seu próprio juízo de valor, agindo nas diferentes situações da realidade.

Os quatro pilares da aprendizagem colaborativa propõem a base para a construção de relações humanas em que predomina a afetividade, a autonomia, a criatividade e a iniciativa, contrapondo-se à desumanização pela qual o mundo está passando, com prejuízo da perda da sensibilidade e do sentido do humano, onde o capital impera sobre o social e a violência cada vez mais assusta todos os seres humanos. Sobre o assunto, Behrens (2012, p. 83) afirma:

[...] Nestas últimas décadas, os homens foram embrutecidos pela racionalidade e pela objetividade. Destruíram a sensibilidade em nome da cientificidade. Adotaram atitude compatível com os pressupostos de uma visão positivista do universo.

Os alunos e novos profissionais deverão absorver esse novo paradigma com a ajuda dos docentes, para que estejam preparados para atuar nessa sociedade. Os professores deverão conduzir os alunos a uma prática participativa, colaborativa, que investigue os problemas dentro da sua realidade, de forma sensível, com vistas à transformação da realidade social e à construção do seu conhecimento de forma autônoma.

No entanto, não é tarefa fácil estar ciente desse processo significativo de mudança e saber que é necessário construir uma prática pedagógica mais participativa, emancipadora, com base na qualidade dos relacionamentos pessoais e em atividades colaborativas. Behrens (2012, p. 84), apoiada em estudos de Freire (1975), afirma que, para construção de uma prática pedagógica emancipadora, “[...] será necessário buscar a qualidade nos relacionamentos [...], organizando sua ação docente numa complexa teia de relações e interdependência, na qual os trabalhos coletivos e de parcerias exigirão a colaboração e a participação de todos”.

As organizações atualmente estão buscando profissionais de talento, criativos, que saibam analisar dados e produzir conhecimento. Profissionais que tenham uma visão macro dos processos e que possam colaborar de forma mais ampla com a empresa. A preparação desses profissionais leva em conta os princípios aqui vistos como novo paradigma da educação e a formação de ensino superior deverá ser condizente com esses requisitos exigidos dos novos profissionais, principalmente sua atualização tecnológica contínua. (BEHRENS, 2012)

As empresas poderão contratar pessoas que se encontram a quilômetros de distância, atravessando fronteiras por meio de redes eletrônicas e informatizadas, e para esse desafio os alunos precisam estar preparados, em todos os níveis da formação e, em especial, na educação superior. (BEHRENS, 2012, p. 84)

Um paradigma inovador na prática pedagógica que atenda às exigências da sociedade do conhecimento é denominado paradigma emergente por alguns educadores. Segundo Behrens (2012, p.85)

Caracterizar um paradigma emergente não parece tarefa de fácil resposta neste momento histórico, mas o que se pode garantir, além da multiplicidade de denominações, é que o paradigma inovador engloba diferentes pressupostos de novas teorias.

O consenso entre os diversos autores sobre o paradigma emergente é a busca da totalidade, o enfoque da aprendizagem e o desafio da superação da reprodução para a produção do conhecimento.

[...] A produção do conhecimento com autonomia, com criatividade, com criticidade e espírito investigativo provoca a interpretação do conhecimento e não apenas sua aceitação. Portanto, na prática pedagógica o professor deve propor projetos que provoquem um

estudo sistemático, uma investigação orientada, para ultrapassar a visão de que o aluno é produto e objeto, e torna-lo sujeito e produtor do próprio conhecimento. (BEHRENS, 2012, p. 86)

Este capítulo procurou mostrar que, para trabalhar os alunos dentro desse novo paradigma emergente, a prática pedagógica deverá ser compatível com as mudanças paradigmáticas da ciência, por meio de uma visão holística, que incentive o diálogo e o ensino com pesquisa. Este, no dizer de Behrens (2012, p.87), “[...] pode provocar a superação de reprodução para a produção do conhecimento, com autonomia, espírito crítico e investigativo”.

Para a autora, uma prática pedagógica eficiente, que seja eficaz aos novos desafios da sociedade atual, exige uma interrelação dessas abordagens com o uso da tecnologia de inovação, sendo que o computador e a rede de informações pela internet são fundamentais e relevantes para uma ação docente inovadora. (BEHRENS, 2012, p.87).

CAPÍTULO 3 – PERCURSO METODOLÓGICO

Este capítulo descreve a metodologia da pesquisa, incluindo a pesquisa bibliográfica inicial, realizada sobre a produção acadêmica a respeito do tema, com objetivo de aprofundar o objeto de estudo e de conhecer os trabalhos desenvolvidos sobre a temática. Para tanto foram pesquisados sites tais como ANPED, CAPES, ABENGE e COBENGE, entre outros, resultando no mapeamento de trabalhos que trataram do assunto.

A pesquisa de campo, realizada com professores do ensino superior, utilizou como procedimento para a coleta de dados a técnica de Grupo Focal e compreendeu as seguintes fases:

- a) escolha do campo de pesquisa e da metodologia;
- b) escolha dos sujeitos da pesquisa;
- c) elaboração de roteiro sobre os tópicos a serem abordados no Grupo Focal;
- d) estudo do perfil dos professores participantes;
- e) elaboração de questões prévias para a 2ª. Reunião do Grupo Focal;
- f) coleta dos dados;
- g) transcrição e organização dos dados coletados;
- h) pré-Análise dos dados coletados para definição das unidades de análise;
- i) análise de conteúdo.

3.1. Escolha do campo de pesquisa e da Metodologia

Escolhemos o campo do ensino superior para a realização da pesquisa, devido a vários aspectos:

- a) A importância do ensino universitário na formação do profissional, cuja finalidade é o permanente exercício da crítica, que se sustenta na pesquisa, no ensino e na extensão, ou seja, na produção do conhecimento a partir da problematização histórica desses conhecimentos produzidos e de seus resultados na construção da sociedade e das novas demandas e desafios que esta nos coloca, conforme Pimenta (2011, p. 21).

- b) A utilização de tecnologias no ensino superior e a necessidade de uma atualização tecnológica dos docentes, em decorrência das mudanças que a tecnologia introduziu na sociedade atual e do perfil dos jovens, que utilizam de forma contínua a tecnologia, a internet, as redes sociais para a troca de mensagens via e-mails e outros recursos tecnológicos. (PIMENTA, 2011, p. 19)

De acordo com Pimenta (2011, p. 22), é preciso criar uma nova cultura acadêmica nos cursos de graduação na universidade, que considere o desenvolvimento de uma postura do estudante frente ao saber, para que este possa problematizar as informações, seja reflexivo e desenvolva o senso crítico para a solução de problemas, desenvolvendo metodologias de busca e de construção do conhecimento.

Com essas considerações preliminares, iniciamos a pesquisa, que teve, por objetivo, investigar as possibilidades da utilização da tecnologia, especificamente, a aplicação da simulação na prática docente para a formação e capacitação do aluno para a prática profissional.

A metodologia escolhida para a investigação buscou traçar o caminho que possibilitasse o conhecimento do objeto de pesquisa, voltado para a utilização de *softwares* de simulação na prática docente, de cunho teórico prático. O objetivo da pesquisa foi investigar como os professores do ensino superior compreendem a utilização das tecnologias na prática do ensino superior, considerando que a realidade do mercado profissional estimula a competitividade das empresas e a maior conectividade social. A pesquisa partiu do pressuposto de que a área acadêmica precisa acompanhar a evolução tecnológica e social, utilizando a tecnologia na prática docente, socializando-se com a sociedade.

De acordo com Ghedin (2011, p.28), “uma abordagem não constitui de pronto, o método, [...], mas consiste na ação de atingir a borda, a extremidade, e não propriamente o objeto em si.”. Assim, para o desenvolvimento da pesquisa, adotou-se uma abordagem qualitativa que, segundo Ghedin (2011, p.58), “[...] carrega em suas raízes os estudos das correntes filosóficas da fenomenologia e do marxismo, pautadas no desafio de trazer para o plano do conhecimento, da ciência, a dialética da realidade”. Os enfoques da pesquisa qualitativa assumem uma concepção dialética da realidade,

fazendo com surjam outros focos de percepção no fenômeno educativo. Nessa pesquisa o professor tem o foco, como pessoa, como profissional, como alguém que reflete sobre sua prática e decide. Também, a pesquisa qualitativa permite uma compreensão do cotidiano, realçando o intersubjetivo, a comunicação e a interação entre as pessoas, ou seja, como um espaço cultural em que as pessoas constroem sua existência e podem modificar as circunstâncias em que ocorrem. As práticas qualitativas de pesquisa em educação possibilitaram também perceber a realidade social, questões relativas à identidade, à emancipação e à autonomia.

Para a investigação foi utilizada a técnica do Grupo Focal, com objetivo de coletar dados sobre a reflexão dos professores em relação à utilização dos simuladores na prática docente do ensino superior. Da análise das informações coletadas nas reuniões do grupo focal, procurou-se extrair conhecimento a respeito das necessidades de formação dos professores para a utilização dos simuladores, com vistas a transformar a prática docente.

A técnica de pesquisa de Grupo focal, segundo Gatti (2005, p.7), com base em estudos de Powell e Single (1996, p.449), caracteriza-se por ser “um conjunto de pessoas selecionadas e reunidas por pesquisadores para discutir e comentar um tema, que é objeto de pesquisa, a partir de sua experiência pessoal”. De acordo com a autora, a técnica do grupo focal é aplicada quando se procura ouvir as diferentes opiniões de pessoas sobre determinado assunto, compreender as diferenças, sentimentos, valores, os fatores que influenciam posições e a motivação dos sujeitos.

A técnica é muito útil quando se está interessado em compreender as diferenças existentes em perspectivas, ideias, sentimentos, representações, valores e comportamentos de grupos diferenciados de pessoas, bem como compreender os fatores que os influenciam, as motivações que subsidiam as opções, os porquês de determinados posicionamentos. (GATTI, 2005, p.14)

No Grupo Focal os participantes tomam conhecimento sobre o tema a ser debatido, visando contribuir para os resultados da pesquisa. A técnica pressupõe a mediação do professor pesquisador, o qual deverá fazer encaminhamentos quanto ao tema e intervenções que facilitem a troca de informações entre os participantes, não devendo se posicionar a respeito do conteúdo discutido. O foco do assunto em pauta

deve ser mantido, mas sempre procurando um clima aberto às discussões. De acordo com Gatti (2005, p. 17),

Como técnica de pesquisa, um grupo focal tem sua constituição e desenvolvimento em função do problema de pesquisa. O problema precisa estar claramente exposto, e a questão ou questões a serem levadas ao grupo para discussão dele decorrem.

3.2. Escolha dos sujeitos da pesquisa

A seleção dos sujeitos de pesquisa levou em conta a experiência dos participantes no ensino superior e a experiência com simuladores em suas aulas. Esse critério foi significativo para a coleta dos dados, pois propiciou a detecção dos motivos da aplicação ou não da tecnologia de simulação na prática dos docentes e dos problemas enfrentados por esses professores.

A partir dos critérios estabelecidos para seleção dos sujeitos, foram escolhidos 03 (três) professores que atuam no ensino superior para fazerem parte do Grupo Focal. Os participantes e o moderador somente se conhecem profissionalmente. Com base nos dados colhidos, foi delineado o perfil dos participantes, aqui denominados Professor 1, Professor 2 e Professor 3.

O Professor 1 possui Licenciatura em Matemática pela Universidade Católica de Santos (1989) e Mestrado em Educação pela Universidade Católica de Santos (2004). É professor titular na instituição pesquisada. Tem experiência na área de educação, com ênfase em métodos e técnicas de ensino, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino significativo, acesso à educação e permanência, inclusão, aprendizagem significativa e inclusão, aprendizagem efetiva, gestão pedagógica.

O Professor 2 possui Graduação em Administração de Empresas pela Fundação Lusíada (1974) e Mestrado em Informática Gerenciamento de Sistemas de Informação pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (2004). É professor assistente mestre na instituição pesquisada, atuando principalmente nos seguintes temas: Tecnologia da informação, engenharia de software, governança de TI, mineração de dados e data *warehouse*.

O Professor 3 possui Graduação em Engenharia Mecânica pela Unisanta (1995), Mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas (2002), é doutorando em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas com doutorado *sandwich* no *URobotics Lab - Urology Department School of Medicine - Johns Hopkins University* (Baltimore USA). Possui experiência na área de Automação e Robótica, atuando na linha de pesquisa: Robótica guiada por imagens aplicada a procedimentos cirúrgicos em urologia (Braquiterapia) e nos campos da Pesquisa operacional aplicada a Logística e ao planejamento e operações de transporte e Modelagem e análise de sistemas intermodais de transporte utilizando técnicas de simulação.

Os professores participantes escolhidos ministram aulas no Curso de Engenharia da universidade pesquisada, sendo que o Professor 1 leciona Matemática nas primeiras séries do curso de Engenharia e de Administração de Empresas, com uma larga experiência docente, e utiliza a simulação em suas aulas de forma parcial. O Professor 2 leciona disciplinas relacionadas à Tecnologia de Informação nos Cursos de Tecnologia e de Engenharia, também com vasta experiência docente. O Professor 3 leciona disciplinas da área de Engenharia de Produção e tem, como os demais, uma experiência no ensino superior de vários anos.

Os professores que participaram do Grupo Focal concordaram com a participação no Grupo e na divulgação do conteúdo de suas respostas nesta dissertação, com sigilo de seus nomes. Inicialmente foi explicado a todos o tema e os objetivos da pesquisa e apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO1), que foi assinado pelos participantes.

3.3. Roteiros prévios dos tópicos a serem abordados no Grupo Focal

Os professores participantes receberam, previamente, do professor mediador um resumo do projeto de pesquisa para tomarem conhecimento do assunto a ser abordado nas reuniões do Grupo Focal. O roteiro prévio sobre os tópicos a serem abordados na reunião focal, elaborado pelo pesquisador, serviu de base para início dos debates com os professores.

3.3.1. Questões prévias para a 1ª. Reunião do Grupo Focal:

O roteiro foi elaborado com treze questões centradas no problema da pesquisa, conforme segue abaixo:

- 1) Como você vê o uso da informática como ferramenta pedagógica considerando o contexto atual?
- 2) De que forma você considera que a tecnologia com o uso de softwares pode contribuir para o envolvimento dos alunos dos cursos do ensino superior?
- 3) O que significa para você a técnica de simulação?
- 4) Algum de vocês já teve alguma experiência com o uso de softwares de simulação?
- 5) Você vê alguma mudança na prática docente com o uso de software?
- 6) Para utilização do *software*, você teve alguma formação? Como esta ocorreu e onde?
- 7) Você vê alguma dificuldade na aplicação da simulação na prática docente?
- 8) Como é possível contornar essas dificuldades?
- 9) A participação do aluno utilizando simulação poderá dar maior dinamismo às aulas e maior participação do aluno em sua aprendizagem?
- 10) Um *software* de simulação pode ajudar na aprendizagem dos alunos de que forma?
- 11) A prática docente poderá ser transformada com a utilização da simulação?
- 12) Na sua visão, o processo de simulação poderá transformar a aprendizagem do aluno de meramente informativo para construção do conhecimento?
- 13) Você acha que a utilização das novas tecnologias, tais como os simuladores na sala de aula, poderá gerar uma “racionalidade técnica” engessando a criatividade dos alunos?

No desenvolvimento das reuniões do Grupo Focal, os tópicos previamente elencados, que podemos considerar como eixos temáticos prévios, foram discutidos, porém não na ordem inicialmente preparada, mas à medida que os assuntos foram debatidos, inclusive, surgindo novos assuntos no decorrer dos debates.

3.3.2. Questões prévias para a 2ª. Reunião do Grupo Focal

Considerando as respostas dadas pelos participantes durante a 1ª. Reunião do Grupo Focal e observando que outras questões poderiam ser mais aprofundadas ou revistas, o professor moderador elaborou novo conjunto de perguntas como um roteiro prévio dos tópicos a serem abordados na 2ª. Reunião do Grupo Focal, cujo teor segue abaixo:

- 1) Você acha que a formação para a aplicação do *software* será fundamental para o sucesso da nova prática docente? Caso positivo, que tipo de formação?
- 2) Como os docentes poderão incentivar o uso do *software* de simulação?
- 3) Quais as lacunas que precisarão ser trabalhadas para o uso efetivo do *software*?
- 4) Como sensibilizar os docentes para criar uma consciência de inovação com o uso do *software*?
- 5) Como poderão os docentes aprender a usar o *software* na prática docente?
- 6) Como preparar o aluno para utilizar a simulação?
- 7) Como poderemos utilizar o *software* na prática docente?
- 8) Se você acha que o software de simulação é uma ferramenta de *marketing* nos dias atuais, como transformá-la em prática efetiva?
- 9) Como poderemos fazer com que o aluno tenha necessidade de utilizar o *software*? Colocá-lo como uso obrigatório?
- 10) Como poderemos preparar o professor para lidar com a nova prática de simulação?
- 11) Você acha que o professor deverá aprofundar-se mais no conhecimento do conteúdo da disciplina para utilização do *software*?

3.4. Coleta dos dados

As reuniões com os docentes participantes tiveram duração de, aproximadamente, duas horas cada uma. As reuniões foram realizadas em um ambiente fechado, em uma das salas da instituição pesquisada, ao redor de uma mesa, sendo que os participantes foram situados face a face, para uma interlocução direta, em condições confortáveis para desenvolvimento da técnica. Os professores participantes foram

escolhidos por terem vivência acadêmica em processos de simulação na área de engenharia, conforme acima descrito.

As reuniões foram realizadas nos dias 25 de abril de 2012, no horário das 16h00 horas às 18h00 horas e no dia 25 de maio de 2012, no mesmo horário. Na primeira reunião, antes de iniciada, os participantes foram informados do objetivo da reunião e assinaram uma declaração de concordância em sua participação da pesquisa e a utilização dos dados no relatório de dissertação.

As reuniões foram registradas por meio eletrônico, por meio de gravação em áudio, utilizando-se um gravador digital, sendo que o registro foi bem sucedido e as pessoas se sentiram bem à vontade.

Ao iniciar a reunião, o moderador informou aos participantes os objetivos com a aplicação da técnica do Grupo Focal, a sistemática de condução da mesma e a duração prevista da reunião. Também foi explicado o objetivo do encontro e da escolha dos participantes que possuem familiaridade com o tema e que são docentes dos cursos de Engenharia, Administração e Informática da Instituição de Ensino pesquisada, a forma como o encontro seria registrado e a garantia de sigilo dos registros e dos nomes dos participantes, com a assinatura do Termo de Livre Consentimento na obtenção e utilização dos dados coletados.

Além disso, foi informado aos participantes que as suas opiniões eram livres de qualquer censura e que poderiam ficar à vontade para externar seus pensamentos e ideias sobre o assunto, compartilhando, assim, seus pontos de vista. O moderador informou que seu papel era o de introduzir o assunto, propor questões para debates, ouvir e procurar garantir que os participantes não fugissem do tema e que se manteria neutro, intervindo apenas para dar rumo às conversações, para atingir os objetivos da pesquisa delineados no Grupo Focal.

Para entrar no tema, foi solicitado pelo moderador que cada participante apresentasse suas considerações sobre o assunto, como forma de aquecimento para as questões colocadas em seguida.

O entrevistador então lançou a primeira pergunta do roteiro ao grupo para discussão entre os participantes, sendo que os mesmos responderam a partir daquele que se sentia mais à vontade e assim sucessivamente, sendo que houve possibilidade de cada um externar livremente sua opinião a respeito das questões colocadas. As respostas não

se limitaram somente à pergunta, porém se estenderam além das questões previstas. As reuniões transcorreram em clima bastante participativo e dentro dos objetivos de troca de informações e opiniões dos diversos participantes, de forma livre e sem qualquer tipo de pressão.

Após as reuniões de Grupo Focal, os dados gravados passaram pelas seguintes fases de preparação e análises:

- a) transcrição dos dados;
- b) organização dos dados coletados;
- c) pré análise dos dados;
- d) categorização dos dados – definição das unidades de análise;
- e) interpretação dos dados.

3.4.1. Organização dos dados coletados

Após a gravação dos dados, os mesmos foram transcritos de modo a agrupar todas as falas reproduzidas. Após a transcrição das falas dos sujeitos, estas foram organizadas em eixos temáticos, de acordo com as respostas dos sujeitos.

A metodologia do Grupo Focal possibilitou a reflexão das questões no coletivo, o que foi bastante rico para a análise dos dados. Os participantes puderam externar suas preocupações sobre a utilização de software, principalmente devido às dificuldades dos alunos na compreensão dos textos.

3.5. Análise dos dados

3.5.1. Pré Análise e Categorização dos dados coletados

Com a organização dos dados conforme acima mencionado, foi realizada uma síntese das respostas dos sujeitos, formulando-se os eixos temáticos que foram categorizados pela relevância das respostas em relação ao problema de pesquisa, conforme consta no **Apêndice III**. A seguir, foi feita a análise de conteúdo dos dados coletados.

3.5.2 – Análise de Conteúdo

De acordo com Franco (2012, p.21), o ponto de partida da Análise de Conteúdo é a *mensagem*, seja ela verbal (oral ou escrita), gestual, silenciosa, figurativa, documental ou diretamente provocada. Necessariamente, ela expressa um significado e um sentido. Sentido que não pode ser considerado um ato isolado, pois,

Os diferentes modos pelo qual o sujeito se inscreve no texto correspondem a diferentes representações que tem de si mesmo como sujeito e do controle que tem dos processos discursivos textuais com que está lidando quando fala ou escreve. (VARLOTTA, 2002 *apud* FRANCO 2012, p.21).

As mensagens emitidas estão vinculadas sempre às condições do contexto que envolvem situações sociais, econômicas e culturais nas quais os emissores estão inseridos, além das “condições de acesso aos códigos linguísticos e o grau de competência para saber decodificá-los, resultando em mensagens com componentes cognitivos, afetivos, impregnadas de valores e mutáveis ao longo do tempo” (FRANCO, 2012, p. 22). Assim, a análise de conteúdo implica comparações contextuais com relevância teórica e deve estar relacionada ao problema da pesquisa.

A análise de conteúdo permite ao pesquisador fazer inferências sobre os elementos da comunicação, com base nas perguntas: “o que se fala? O que se escreve? Com que intensidade? Com que frequência? Que tipos de símbolos figurativos são utilizados para expressar ideias? E os silêncios? E as entrelinhas?” (FRANCO, 2012, p. 26).

Não se trata, portanto, da descrição das características das mensagens, mas de compreender as causas ou os efeitos da mensagem, conforme expressa Franco (2012, p.27): “[...] quando, partindo de uma mensagem, procuramos indagações acerca de “quem” e acerca do “por que” de determinado conteúdo, estamos trabalhando do ponto de vista do produtor“.

Na análise de conteúdo, é fundamental compreender o ponto de vista de quem fala e, de acordo com Franco (2012), três pressupostos básicos garantem relevância a esse enfoque, considerando que o pesquisador deverá:

- a) estar atento à mensagem, tendo em vista que esta contém grande quantidade de informações dos sujeitos;
- b) ser criterioso na seleção das informações que serão interpretadas, considerando a pergunta da pesquisa e os objetivos formulados;
- c) guiar-se pela teoria que embasa a pesquisa.

Por outro lado, se o pesquisador estiver preocupado em inferir os efeitos que determinada mensagem causa ou poderá causar, poderá direcionar a análise para o ponto de vista dos sujeitos. De acordo com Franco (2012, p. 28), “esse enfoque é considerado um dos aspectos mais importantes do paradigma da comunicação, ou seja, o estudo do efeito e/ou impacto que determinada mensagem causa no receptor, no leitor, no ouvinte e em diferentes segmentos da população”. Desta forma, a articulação entre a captação das inferências por parte do investigador e junto aos possíveis receptores configura-se como o ideal de uma interpretação dos dados mais próxima da realidade.

Embora sejam vários os elementos expressos nas mensagens dos sujeitos, a análise de conteúdo deve “refletir os objetivos da pesquisa e ter como apoio indícios manifestos e capturáveis no âmbito das comunicações emitidas” (FRANCO, 2012, p.30). Isso não impede que, além do conteúdo manifesto na mensagem, o pesquisador aprofunde a análise “acerca do conteúdo ‘oculto’ das entrelinhas, o que pode ser decifrado mediante códigos especiais e simbólicos”. (FRANCO, 2012, p. 30).

Ao inferir conhecimento sobre os dados, o pesquisador poderá associá-los a outros elementos que extrapolam o conteúdo manifesto das mensagens, e também inferir conhecimentos, sem perder de vista o problema da pesquisa. A inferência, conforme explicita Franco (2012, p. 32), pode ser compreendida como “o procedimento intermediário que vai permitir a passagem, explícita e controlada, da descrição à interpretação”. De acordo com a autora, a produção de inferências implica comparações por parte do pesquisador, dele exigindo conhecimento sobre as abordagens teóricas.

O capítulo a seguir traz a análise dos dados da pesquisa e aprofunda aspectos sobre a análise do conteúdo.

CAPÍTULO 4 – ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

Este capítulo traz a análise dos dados obtidos com a investigação, realizada com professores que atuam no ensino superior em Cursos de Engenharia, que teve por objetivo conhecer como o uso de *software* de simulação poderá contribuir para o desenvolvimento da prática do docente do ensino superior.

A análise dos dados teve início com a ‘leitura flutuante’, que, de acordo com Franco (2012), possibilita ao pesquisador um primeiro contato com as respostas dos sujeitos.

Esta fase é chamada de leitura flutuante, por analogia com a atitude do psicanalista. Pouco a pouco, a leitura vai se tornando mais precisa, em função das hipóteses emergentes, da projeção de teorias adaptadas sobre o material e da possível aplicação de técnicas utilizadas com materiais análogos (BARDIN, 1977, p.96 apud FRANCO, 2012, p. 54).

No referido estudo, Franco (2012) traz uma discussão sobre os métodos de análise de conteúdo que abrangem três categorias, a saber:

- a) **Métodos lógico-estéticos** – definidos como aspectos formais do texto;
- b) **Métodos semânticos** – referem-se às conotações que formam o campo semântico de uma imagem ou enunciado;
- c) **Métodos lógico-semânticos** – são os conteúdos manifestos classificados, após a análise e interpretação dos valores semânticos desses mesmos conteúdos.

Tendo em vista esta categorização, a pesquisa buscou compreender nos conteúdos das mensagens os valores semânticos, partindo do pressuposto de que cabe ao pesquisador estabelecer a lógica do sentido. Os métodos lógico-semânticos, de acordo com a autora “[...] concentram semelhanças comuns em relação àqueles que os precedem: inventários, desdobramentos, caracterização, codificação, pesquisa de eventuais correlações, mas sempre e ao mesmo tempo a partir da compreensão do sentido” (FRANCO, 2012, p.38).

O ponto de partida para a análise de conteúdo é o problema da pesquisa e o delineamento de pesquisas em análise de conteúdo implica um plano de pesquisa que envolve a seleção da mostra de dados para a análise, a elaboração de categorias de análise, a comparação entre as categorias e a integração com a teoria.

O desafio do pesquisador, após definidos os objetivos da pesquisa, o referencial teórico e conhecido o material de pesquisa a ser analisado, começa com a definição das unidades de análise, que, no dizer de Franco (2012) podem ser assim vistas: unidades de registro e unidades de contexto.

A unidade de registro é a menor parte do conteúdo, cuja ocorrência é registrada conforme as categorias levantadas e pode ser: a palavra, o tema ou um item. Com relação às unidades de contexto, estas “podem ser consideradas como o ‘pano de fundo’ que imprime significado às unidades de análise” (FRANCO, 2012, p. 49), podendo ser agrupadas em tabelas, o que auxiliará na caracterização e análise dessas unidades.

Para esta pesquisa, foi utilizado como unidade de registro o tema, assim definido:

O tema é uma asserção sobre determinado assunto. Pode ser uma simples sentença (sujeito e predicado), um conjunto delas ou um parágrafo. Uma questão temática incorpora, com maior ou menor intensidade, o aspecto pessoal atribuído pelo respondente acerca do significado de uma palavra e / ou sobre as conotações atribuídas a um conceito. (FRANCO, 2012, p. 44-45)

O trabalho tomou, como unidade de análise, o *tema*, considerando os eixos temáticos das questões elaboradas no roteiro do Grupo Focal e as respostas dos participantes em relação à questão-problema da pesquisa que buscou conhecer como as tecnologias de simulação poderão contribuir para o desenvolvimento da prática do docente do ensino superior. A utilização do tema enquanto unidade de análise, utilizado para a interpretação das respostas dos sujeitos, teve por base a leitura inicial dos dados obtidos nas reuniões do Grupo Focal, da qual emergiram os eixos temáticos:

- a) formação de professores para o uso das tecnologias;
- b) a utilização das tecnologias na prática docente;
- c) a motivação do aluno para o uso das tecnologias;

d) simulação, tecnicismo e criatividade

Após a definição das unidades de análise, evoluímos para a organização da análise e da definição das categorias, por meio da pré-análise, que é definida por Franco (2012, p. 53) como sendo “buscas iniciais do primeiro contato do pesquisador com os materiais da pesquisa” e que teve por objetivo sistematizar o desenvolvimento de um plano de análise.

Partindo do pressuposto de que a criação de categorias de análise exige considerável esforço do pesquisador, posto que “devem ser criadas de forma sistemática, com base nos conhecimentos e na sensibilidade de quem pesquisa” (FRANCO, 2012, p.6), foi feito um estudo dos materiais para determinar as categorias para análise. De acordo com o referido estudo de Franco (2012), as categorias podem ser predeterminadas em função da busca a uma resposta específica do investigador (categorias criadas *a priori*) ou podem emergir da “fala”, do discurso, do conteúdo das respostas (categorias criadas *a posteriori*).

As categorias criadas a partir do discurso implicam constante ida e volta do material de análise à teoria, conforme Franco (2012, p. 66-67). Esse processo de ida e volta ao material de análise possibilita a classificação das convergências e/ou divergências encontradas nas falas dos sujeitos.

4.1. Formação de professores

Pimenta e Anastasiou (2002) chamam a atenção para a necessidade de preparação do professor universitário, não apenas em relação ao uso das tecnologias, mas principalmente no que se refere ao significado do ensino e da aprendizagem.

Na maioria das instituições do ensino superior, incluindo as universidades, embora seus professores possuam experiência significativa e mesmo anos de estudos em suas áreas específicas, predomina o despreparo e até um desconhecimento científico do que seja o processo de ensino e de aprendizagem, pelo qual passam a ser responsáveis a partir do instante em que ingressam na sala de aula. (PIMENTA e ANASTASIOU, 2002, p.37)

Acrescentam as autoras que “o grau de qualificação é um fator chave no fomento da qualidade em qualquer profissão, especialmente na educação, que experimenta constante mudança” (PIMENTA e ANASTASIOU, 2002, p. 39).

Um dos primeiros questionamentos do grupo referiu-se à formação dos professores para a utilização do software de simulação na sala de aula. No tocante ao conhecimento das tecnologias, um professor afirmou:

Acho que são poucos os professores que acompanham a atualização da tecnologia. [...] Não é somente você treinar o professor. Ele tem que estar aberto para receber essa nova tecnologia. Ele tem que ter interesse e aplicar. Não é somente conhecer. Ele tem que conhecer e adaptar essa ferramenta na sua disciplina. [P3]

O simples treinamento não é suficiente para compreensão das possibilidades pedagógicas em relação ao uso da ferramenta. Além disso, a formação também depende do interesse do professor em incorporar o conhecimento sobre as tecnologias para melhor orientar o aluno. No caso da utilização do *software* de simulação específico, faz-se necessário o conhecimento da ferramenta.

A utilização das tecnologias, segundo Kenski (2011), somada à facilidade ao acesso das informações tem despertado nos educadores a necessidade de rever as metodologias de ensino e de aprendizagem. Em consonância com os dizeres de Kenski (2011, p.219) a respeito da necessidade do preparo do professor com essa nova tecnologia, os participantes afirmaram:

Os professores, regra geral, pelo o que a gente vê, não estão habilitados a utilizar essa nova tecnologia. Para se dar essa aula você tem que estar preparado e exige grande empenho. (P1)

Ele [O professor] deve ter a base de conhecimento. A simulação está exigindo um conhecimento bem maior. Se por um lado ela te facilita a vida, chega num determinado estágio você não vai perder tempo e vai conseguir maior aproveitamento do uso do computador. O simples digitador não tem essa análise. O indivíduo para trabalhar com a simulação, ela é uma ferramenta maravilhosa, mas você tem que ter uma formação teórica para você saber o que está fazendo. (P1).

A formação continuada do docente, expressa nas falas dos sujeitos, faz-se necessária, para melhor compreensão do significado pedagógico das tecnologias. Não basta apenas incorporar na prática docente as tecnologias, considerando que o professor também supervisiona e orienta os alunos para o uso das tecnologias.

Os professores entrevistados no Grupo Focal mostraram-se conhecedores da ferramenta de simulação e do alcance de sua aplicação. Conforme Behrens (2012), essa tecnologia oferece “cenários que se assemelham a situações concretas das mais variadas áreas do conhecimento, nas quais o usuário pode tomar decisões e comprovar logo em seguida as consequências da opção selecionada”. (BEHRENS, 2012, p. 97)

No meu tempo eu tinha que saber aquilo na cabeça, pois estava escrito no papel. Agora o aluno aperta uma tecla e vêm 3 milhões de referencias a respeito daquilo que ele quer saber. Então para que serve isso se cobramos dele ter o conhecimento na cabeça se temos esse conhecimento disponível na rede? Então estamos defasados na aplicação dessa tecnologia na educação. Como a gente cobra isso? (P2)

O mesmo participante alerta para a defasagem na aplicação das novas tecnologias na educação, quando afirma que “[...] a maioria dos nossos professores tem problemas com o Moodle [...], temos um grande problema que é a preparação do professor” (P2).

Observa-se que, apesar de as tecnologias estarem disponíveis aos professores do ensino superior, estas não são utilizadas por muitos docentes que ainda têm dificuldades para interagir com as tecnologias. Além disso, embora boa parte dos professores utilizem o computador e a internet na preparação de suas aulas, é ainda incipiente a utilização de tecnologias na sala de aula. Um dos motivos é o despreparo e o desconhecimento das potencialidades oferecidas pelas tecnologias, além de motivos que possam estar relacionados à ideia da informática como algo mais complexo. Na mesma direção, Masetto (2012) nos mostra que, nos dias de hoje, a aula expositiva é bastante utilizada.

[...] Assim, visando à consecução desses objetivos, o professor é formado para valorizar conteúdos e ensinamentos acima de tudo, e privilegiar a técnica de aula expositiva para transmitir esses ensinamentos; dessa forma, a avaliação é feita em forma de prova para

verificar o grau de assimilação das informações pelos alunos. (MASETTO, 2012, p. 133)

4.2. A utilização das tecnologias na prática docente

Em seu estudo, Valente (1999), alerta para questões relevantes em relação ao uso das tecnologias na prática docente. De acordo com o autor,

A abordagem que usa o computador como meio para transmitir a informação ao aluno mantém a prática pedagógica vigente. Na verdade, a máquina está sendo usada para informatizar os processos de ensino existentes. Isso tem facilitado a implantação do computador nas escolas, pois não quebra a dinâmica tradicional já adotada. Além disso, não exige muito investimento na formação do professor. Para ser capaz de usar o computador nessa abordagem, basta ser capaz de inserir o disquete ou, quando muito, ser treinado nas técnicas de uso de cada software. No entanto, os resultados em termos da adequação dessa abordagem no preparo de cidadãos capazes de enfrentar as mudanças que a sociedade está passando, são questionáveis. Tanto o ensino tradicional, quanto sua informatização prepara um profissional obsoleto. (VALENTE, 1999, p.2)

De acordo com o autor, os professores enfrentam grandes desafios na aprendizagem com as tecnologias e até “em entender o computador como uma nova maneira de representar o conhecimento” (VALENTE, 1999, p.2). Na perspectiva de Moran (2012), a questão está em tornar a informação significativa, e sob esse aspecto, cabe ao professor escolher as informações que serão discutidas pelos alunos, de modo “a compreendê-las de forma cada vez mais abrangente e profunda” (MORAN, 2012, p.23).

Em relação ao uso específico do *software* de simulação na prática docente, os participantes da pesquisa apontaram objetivos diferentes no uso da ferramenta, entre eles, a rapidez e a economia de tempo nos cálculos, além das restrições em relação a sua utilização.

A utilização de software vai te dar uma visão muito mais real e muito mais rápida e até como nós estamos conversando, você perde muito tempo com os cálculos matemáticos, e de repente esses cálculos são complicados, são difíceis e o aluno acaba se prendendo tanto aos cálculos que você não consegue mostrar aquilo que ele precisa ver (P1)

Acho que em algumas áreas o simulador que está sendo desenvolvido vai ser muito restrito na sua utilização, pois o software que está sendo

desenvolvido está mais voltado a pesquisa operacional, engenharia de produção e administração. (P2)

A utilização de *software* que está sendo proposta está legal. O trabalho vai ser fechado dentro de uma determinada situação. (P3)

Um dos aspectos tratados pelos participantes da pesquisa voltou-se para a dificuldade dos alunos em relação à leitura e à compreensão de textos.

Como eu trabalho em sistema informatizado na logística, a maior dificuldade que eu tenho não é usar o *software*; é fazer os caras lerem o documento, pois eles não estão acostumados a lerem. Eles querem apertar botão, mas não sabem o que estão fazendo. A parte mais difícil que acho é explicar para eles, por exemplo, é a parte de algoritmos. Eles são muitos imediatistas. Eles não querem pensar (P1).

A questão trazida pelo professor no Grupo Focal provocou o debate sobre a aprendizagem como um processo reconstrutivo, que não se limita à reprodução do conhecimento ou ao tecnicismo ou ainda ao ‘apertar a tecla’, conforme expressou o sujeito da pesquisa. A aprendizagem significativa exige o olhar crítico e criativo do aluno em relação à leitura, à compreensão e à reflexão sobre os textos estudados. A competência de leitura e de compreensão de textos por parte dos alunos está diretamente relacionada à questão das habilidades necessárias para o uso da ferramenta. Nessa perspectiva, o grupo passou à discussão sobre as dificuldades de aprendizagem de seus alunos e à reflexão sobre o ensinar e aprender.

Eu não consigo passar aulas no laboratório para 60 estudantes. Por isso fiz um *User Guide*, para facilitar o meu trabalho, pois é impossível atender 30 alunos passando uma ferramenta que é sofisticada. Então eu fiz o *User Guide*. Eles não leem mesmo assim (P2).

Ao discutir as vantagens, desvantagens e possibilidades da utilização do *software* em sala de aula e as implicações didáticas daí advindas, observou-se que, na perspectiva dos participantes, a avaliação da prática com o uso de tecnologia implica a criação de estratégias que possibilitem ao aluno o acesso às tecnologias. A criação de

um *User Guide* como facilitador da aprendizagem foi a forma que o professor encontrou para atender ao número de alunos em sala de aula.

A inclusão das tecnologias no ensino, em todos os níveis, desencadeou a ideia de que estas são facilitadores da aprendizagem, tendo em vista sua aplicação imediata. Os debates sobre a utilização do computador, muitas vezes, giram em torno das vantagens e desvantagens que a ferramenta oferece. No entanto, não se trata apenas de ‘fazer’, mas de refletir sobre esse fazer. Sob esse aspecto, um dos participantes trouxe para o debate com o grupo a seguinte questão:

É conveniente que esse aluno tenha acesso a esse *software* e tenha acesso a esse conhecimento e que ele possa fazer a simulação, porque senão ele perde até o gosto em fazer (P3).

Para este professor, fica claro que o simples fazer e o desenvolvimento da competência para a utilização do *software* são insuficientes. De acordo com Pimenta (2002, p.42), o termo competência deve envolver também “a teoria e a prática para fazer algo; conhecimento em situação”. Na concepção da autora, “competência pode significar ação imediata, refinamento do individual e ausência do político, diferentemente da valorização do conhecimento em situação, a partir do qual o professor constrói conhecimento” (PIMENTA, 2002, p.42).

Ele [o aluno] deve ter embasamento teórico, ele não deve fazer aqueles trilhões de contas, pois vai fazer isso com o *software*. Porém, ele deve saber analisar as entradas com as saídas do *software*. Se ele não souber fazer essa leitura, aquilo não serve para nada (P1).

Segundo Moran (2012, p. 8), há pontos considerados críticos e cruciais que devem merecer atenção dos educadores na utilização das tecnologias. São eles:

- a) educação com qualidade;
- b) construção do conhecimento na sociedade da informação;
- c) novas concepções do processo de aprendizagem colaborativa;
- d) revisão e atualização do processo do papel e das funções do professor;
- e) formação permanente do docente;

- f) compreensão e utilização das novas tecnologias visando à aprendizagem dos alunos;
- g) compreensão da mediação pedagógica como categoria presente, tanto no uso das próprias técnicas como no processo de avaliação e, principalmente no desempenho do papel do professor.

4.3. Motivação do aluno: práticas inovadoras

No debate realizado no Grupo Focal, observou-se a preocupação em relação à aquisição de conhecimento teórico pelo aluno, o que significa prepará-lo não apenas para utilização imediata da tecnologia, mas também para o conhecimento da teoria. Lucarelli (2007) chama a atenção para o fato de que as pesquisas sobre inovações na prática universitária estão intimamente ligadas à articulação teoria-prática, que se constitui em um eixo dinamizador dos processos de aprendizagem e de formação dos estudantes.

Nesse contexto, a inovação nas práticas que os docentes universitários desenvolvem se recorta como um objeto privilegiado para analisar suas características de uma perspectiva fundamentada na crítica sobre a aula e para considerar o papel que os assessores pedagógicos podem ter na estimulação das inovações na universidade. Ao mesmo tempo, as pesquisas sobre inovações permitem compreender o lugar central que adquire nelas a articulação teoria-prática, que se constitui em um eixo dinamizador desses processos no que se refere aos processos gerais de aprendizagem dos estudantes e às instancias de formação da profissão. (LUCARELLI, 2007, p. 79)

O *software* de simulação permite representar a prática no computador com todas, ou quase todas, as variáveis necessárias para que o aluno investigue, em um determinado problema ou situação criada, novos cenários, procurando alternativas que o levem a resultados desejados, combinando suas ações práticas pelo simulador com o seu aprendizado teórico. Neste caso o professor estará orientando o aluno à ação, mas, como prática docente a ser construída, será ele, aluno, que deverá descobrir os caminhos do aprendizado da construção do conhecimento. Isso nos leva a pressupor que a ferramenta proposta aproxima os saberes e conhecimentos teóricos e pode ser um componente para a mudança da prática docente no ensino superior com a utilização de tecnologias.

Assim, é fundamental incentivar os alunos à reflexividade e à criatividade e à compreensão para o uso dessa tecnologia relacionado à compreensão da teoria. Observa-se, no entanto, que a informática nas instituições escolares é usada prioritariamente como *marketing*. Os estudos sobre essa temática e os dados da pesquisa apontam, contudo, na direção da necessidade de formação dos profissionais. De acordo com Moran (2012), a utilização de tecnologias poderá contribuir para novas práticas, se o objetivo for a construção do conhecimento pelo aluno.

O aspecto referente à simulação como inovação também foi considerado pelo grupo, que sublinhou a necessidade de preparação do professor para adotar essa tecnologia.

Essa realidade de simulação existe com pacotes fechados. Existem pacotes que tem a simulação como ferramenta de trabalho, diferente da simulação aplicada à Educação que vocês estão acrescentando uma ferramenta didática para uso na sala de aula. Então são duas coisas diferentes: realidade e inovação. Por isso que o simulador didático é uma inovação. Na educação essa ferramenta é uma inovação. Por isso eu acho que é bem vinda. Por ser uma inovação no campo didático é necessária a preparação do professor para essa nova tecnologia. Não é somente você treinar o professor. Ele tem que estar aberto a receber essa nova tecnologia. (P3)

De acordo com Moran (2012), as formas de ensino tradicionais não estão mais condizentes com os novos tempos e o uso de novas tecnologias na educação poderá abrir novos caminhos para pensar a evolução da sociedade. Nesse sentido, em sintonia com o referido autor, os professores manifestaram-se da seguinte forma:

É diferente dos nossos professores que antigamente não tinham tecnologia para trabalhar. Acima de tudo o nosso objetivo é atender os alunos. Como é que eu vou atender o meu cliente se eu não estou em sintonia com ele? E com isso a aula vai ser mais agradável, e principalmente você poderá trazer problemas reais e mostrar como é o funcionamento para o aluno. Isso desperta um interesse maior no aluno, ao invés daquela aula somente expositiva. A tecnologia vai ser um diferencial e esse diferencial é o que vai segurar o aluno um pouco mais na sala de aula. Ao invés de você ficar escrevendo na lousa, sem mostrar para ele uma movimentação dinâmica de tal processo, seja qual disciplina for. (P3).

Os alunos vivem com a tecnologia no dia a dia; então, nós temos que levar a tecnologia na sala de aula. O docente tem que estar preparado

sempre um degrau acima dos alunos. O docente tem que estar aberto à inserção de novas tecnologias na sala de aula para também facilitar o trabalho dele de certa forma e também passar a informação de forma mais agradável ao aluno com tecnologia. (P3)

Aquele professor que fez um caderninho e vai usar isso a vida inteira, esse professor está ultrapassado e vai ficando para trás. (P1)

Segundo Moran (2012, p. 9), as tecnologias nos permitem ampliar o conceito de aula, de espaço e de tempo, estabelecendo novas pontes entre o estar juntos física e virtualmente, porém, somente a tecnologia não é suficiente. Nessa linha de raciocínio, um dos aspectos levantados pelo grupo teve como foco o papel do professor como orientador dos alunos, incentivando-os à busca do conhecimento, por meio do estudo, da reflexão e da análise dos resultados obtidos com o simulador.

A internet hoje é uma extensão *full time* do aluno. O professor tem que se enquadrar com o uso dessa nova tecnologia. O desafio maior do professor é mostrar ao aluno como faz. Ele não pode mais falar ao aluno decorar tal assunto que vai cair na prova. O aluno deverá interpretar os resultados obtidos com o simulador. Cada vez mais temos que incentivar o uso de tecnologia em sala de aula. (P3)

Moran (2012, p. 12) alerta que somente a tecnologia não é suficiente para a aprendizagem do aluno. Ela poderá ser um poderoso auxiliar na educação e podem ser incorporadas às práticas, porém ensinar e aprender continuam sendo os desafios maiores que os educadores enfrentam. Os docentes entrevistados discutiram as contribuições da tecnologia na aprendizagem, apontando os limites e as possibilidades da utilização dessa ferramenta e a necessidade de o professor estar preparado para tratar dessa adequação.

O aluno hoje fotografa a prova, entrega a prova para o professor e passa para o outro aluno via celular. O acesso de internet via *Wi Fi* pelo *Smart Phone*. Como utilizar a tecnologia? Como limitar ou utilizar adequadamente? Devemos estar preparados para tratar isso! Acho que é como utilizar! (P3)

Limitar a tecnologia? Colocar filtros ou bloqueios? Estamos limitando! O mundo está aí, estamos fazendo as coisas com o ponto de vista do passado. Hoje existe um negocio chamado computação nas nuvens. É uma grande base de conhecimento que acessamos via *WI FI*. Aí eu te pergunto: como é que vamos lidar com esse negocio? O conhecimento que está na nuvem é do aluno ou o aluno faz parte do computador ou não? O computador é uma extensão do aluno, que acessa pelo *Wi Fi* os conhecimentos que estão na rede. (P2)

[...] Nós fizemos um negócio que aparentemente é muito interessante na Universidade, o *Wi Fi*. É um *marketing* muito bom! Só que o aluno fica com o *Smart Phone* dele dentro da sala de aula ligado no *Facebook*. É um ponto problemático! É o problema da tecnologia. Como fica isso? O professor fica numa situação complicada impedindo o aluno a utilizar! Como limitar ou como utilizar isso? (P2)

Quando ele também falou sobre o *Moodle*, temos professores que tem certo distanciamento com o computador e o nosso aluno vive com a tecnologia. (P3)

Em seu estudo, Valente (1999) alerta para a questão de que as instituições também poderão contribuir para que as práticas pedagógicas sejam inovadoras, desde que se proponham a “a repensar e a transformar a sua estrutura cristalizada em uma estrutura flexível, dinâmica e articulada” (VALENTE, 1999, p.11). De acordo com o autor,

A possibilidade de sucesso está em se considerar os professores não apenas como os executores do projeto, responsáveis pela utilização dos computadores e consumidores dos materiais e programas escolhidos pelos idealizadores do projeto, mas principalmente como parceiros na concepção de todo o trabalho. Além disso, os docentes devem ser formados adequadamente para poder desenvolver e avaliar os resultados desses projetos. (VALENTE, 1999, p.11)

Na mesma direção, Libâneo (2011, p.188) observa a importância de as instituições de ensino superior estarem “atentas às demandas e necessidades da aprendizagem nesse mundo em mudança”, no sentido de “repensar seus objetivos e práticas de ensino, de modo a prover aos seus alunos os meios cognitivos e instrumentais de compreender e lidar com desafios postos por essa realidade (LIBÂNEO, 2011, p. 188-189).

Também o aluno deve participar desse processo. No dizer de Moran (2012, p.17), “as mudanças na educação dependem também dos alunos. Alunos curiosos e motivados facilitam enormemente o processo, estimulam as melhores qualidades do professor, tornam-se interlocutores lúcidos e parceiros de caminhada do professor-educador”. Os participantes do Grupo Focal afirmaram sobre a importância de o desinteresse dos alunos ser trabalhado pelos professores em sala de aula.

Agora, os alunos não têm interesse. Isso é fato! Será que os professores também estão procurando incentivar os alunos a utilizar essa matéria nas outras disciplinas ou outros cursos? Nós temos o *software*! Será que nós, professores, estamos incentivando o uso do *software*? (P2).

O professor tem múltiplas alternativas metodológicas para organizar sua comunicação com os alunos, e essas metodologias integradas às tecnologias podem contribuir sensivelmente para uma forma inovadora de aprendizagem. Moran (2012), alerta para a necessidade de maior interrelacionamento entre professores e alunos e entre a escola e a sociedade.

Os processos de comunicação tendem a ser mais participativos. A relação professor-aluno mais aberta, interativa. Haverá uma integração profunda entre a sociedade e a escola, entre a aprendizagem e a vida. A aula não é um espaço determinado, mas tempo e espaço contínuos de aprendizagem. Os cursos serão híbridos no estilo, na presença nas tecnologias, nos requisitos. Haverá muito mais flexibilidade em todos os sentidos. Uma parte das matérias será predominantemente presencial e outra, predominantemente virtual. O importante é aprender e não impor um padrão único de ensinar. (MORAN, 2012, p. 56).

4.4. Simulação, Tecnicismo e Criatividade

De acordo com Valente (1999), o uso do computador na abordagem de construção do conhecimento é um grande desafio e exige novos procedimentos dos docentes e dos alunos, no sentido de entender a simulação como uma nova forma de representar o conhecimento e rever o papel do professor no ensino aprendizagem do aluno.

Considerando a prática de simulação, podemos destacar em nossa análise o que os entrevistados discutiram sobre a ferramenta e sua aplicação na prática docente nos aspectos referentes ao tecnicismo e à criatividade, bem como em relação à complexidade da ferramenta. Entre os aspectos apontados pelos participantes da pesquisa sobre a utilização do simulador, temos:

- a) mostrar os acontecimentos de forma temporal, com a possibilidade de participação dinâmica dos alunos;

- b) considerar o *software* como ferramenta prática de reflexão, capaz de gerar conhecimentos pelo aluno;
- c) considerar a necessidade de informação prévia sobre a ferramenta, visando resultados proveitosos para a construção do conhecimento pelo aluno;
- d) trabalhar com os problemas mais parecidos com os reais, mais voltados para a realidade do aluno, em substituição aos exercícios pré-fabricados.

A modelagem computacional, segundo Baranauskas (1999), é a atividade de usar o computador para representar o modelo de um fenômeno ou processo real, objetivando explorar possíveis consequências do modelo e reavaliar, a partir do *feedback* da simulação, não apenas o modelo construído, mas o próprio conhecimento sobre o fenômeno/processo alvo, podendo se constituir num poderoso ambiente de aprendizado, levando o aluno à avaliação e à reflexão dos processos simulados, resultando na construção e reconstrução do conhecimento sobre o assunto.

Em sintonia com o declarado por Baranauskas (1999) os docentes entrevistados enfatizaram a utilização do simulador nos diferentes cursos e a interação com outras ferramentas de comunicação utilizadas pelos alunos nos dias atuais:

O professor pode aproveitar a familiaridade dos alunos com essas tecnologias de redes sociais, etc., para integrar com o simulador. Por exemplo: um aluno da computação poderia desenvolver um plug-in para utilizar esse simulador didático dentro do *smart-phone*, ou o *smart-phone* entrar com dados para o simulador. O professor tem a ferramenta e os alunos têm as ferramentas de acesso. (P3)

No entanto, entre os desafios postos aos docentes está a compreensão do perfil da nova geração, que busca o imediatismo e a aplicação da tecnologia, o que exigirá do professor uma nova postura em consonância com a essa realidade.

Talvez essa nova geração que está vindo aí e que é criada com essa nova tecnologia, talvez exija esta postura do professor, muito mais voltada à prática, imediatista. Hoje quando você começa colocar muita coisa na lousa o aluno não copia mais, ele fotografa. (P1)

O problema é que estamos trocando o pneu com o carro andando. Nós estamos dando aula do século passado com a tecnologia de hoje. O aluno não copia mais. Fotografa. Então eu coloco o material no

Moodle. O aluno não lê. O problema é onde nós queremos chegar? A gente não sabe! (P2)

O ensino com o uso da tecnologia, especificamente o simulador, poderá proporcionar resultados mais rápidos para serem analisadas pelos alunos, mas questiona-se: até que ponto o professor pode abandonar a metodologia tradicional e utilizar uma nova tecnologia? Como se deve trabalhar com isso?

[...] Quando você pensa na educação, você tem um ensino velho trabalhando com equipamento novo. É uma transposição, e até que ponto você pode largar A para trabalhar com B [...] Você pode resolver de forma algébrica maravilhosamente bem, porém o aluno não vai enxergar o que está acontecendo com a função. E na realidade o que é que é uma função? Quando você começa a trazer problemas reais e você mostra a função graficamente, você vai trabalhar com software e ocorrem mudanças muito rápidas. E de repente se eu diminuir o preço o que vai acontecer com meu custo, qual a variação percentual, são soluções rápidas. [...] O aluno, com os métodos tradicionais, não tem tempo para fazer as comparações que você faz com o *software*. (P1)

Se ele estiver somente com instrumentos antigos, será que ele teria essa percepção? Então, eu pergunto: até que ponto poderemos trabalhar com toda essa teoria básica e para o futuro temos que ensinar o indivíduo trabalhar só com o *software* [...] Até que ponto nós podemos abandonar o ensino tradicional para entrar no ensino novo? É difícil você implantar essa nova tecnologia, pois ela necessita de mais conhecimento... Se você está utilizando a tecnologia sem conhecimento básico, você pode estar correndo riscos de cometer erros grosseiros e o indivíduo não tem nem percepção desse erro. (P1)

Para Behrens (2012), os softwares educativos, tais como a simulação, dependem de projetos didáticos que deverão ser bem elaborados para que se utilizem todas as potencialidades do mesmo, no sentido de proporcionar ao aluno, o desenvolvimento da experimentação com diferentes dados, parâmetros, na busca de resultados e entendimento e compreensão do processo virtual, condizente com a realidade, desenvolvendo também, o espírito crítico e inovador. Nesse contexto, o aluno constrói seu conhecimento com a ajuda da simulação e o professor passa do papel de ensinar para o papel de orientador e mediador nesse processo de aprendizado. Nesse aspecto, os participantes assim se expressaram:

Por ser um simulador didático você pode aplicar essa ferramenta em qualquer disciplina desde que faça as adaptações ou customizações

necessárias e isso vem do professor. Ele precisa saber, aprender e adaptar essa ferramenta como um componente curricular para aprender a passar segurança para o alunado. [...] Depende de nós, professores, saber como aplicar a simulação no contexto da educação por se tratar de uma ferramenta totalmente técnica. (P3)

A grande lacuna que a gente encontra é que eles [alunos] não têm fundamentação e não estão interessados em aprender a teoria. Então, como um cara pode fazer ciência da computação se ele não gosta da teoria? Como eu dou aula nos dois níveis de cursos, tem aluno no tecnológico que diz: professor eu não quero saber esse negócio de lógica, eu quero é mexer no computador. (P2)

Incentivar o uso da simulação é os professores estarem preparados e incentivar o uso na sala de aula. (P1)

A formação dos docentes implica, também, a resolução dessas dificuldades na prática, que são, por assim dizer, bem complexas. Professores e alunos precisam ter o domínio da tecnologia, o que envolve a técnica e o uso pedagógico da ferramenta. No dizer de Santos (2009), é fundamental que sejam observados procedimentos pedagógicos para o desenvolvimento do *software*, a saber:

- a) objetivos educacionais bem definidos;
- b) adequabilidade ao currículo, que deverá integrar as linguagens da comunicação e os conteúdos pedagógicas;
- c) valorização das inteligências múltiplas e integração entre as interfaces psicológicas e socialmente coerentes;
- d) o incentivo a trabalhos colaborativos;
- e) a integração de novos modelos de avaliação, que permitam ao aluno maior reflexão para a construção do conhecimento.

As mudanças na educação dependem da participação de todos os atores, alunos, professores e administradores, que aceitem as mudanças de uma forma aberta e com uma comunicação plena. Se desejamos formar profissionais críticos, envolvidos nas mudanças que ocorrem na sociedade, é necessário incentivar os alunos e prepará-los para o diálogo aberto e motivado, ou seja, despertar a curiosidade epistemológica e investigativa dos alunos, de modo que possam construir uma relação de parceria com o grupo.

Os participantes da pesquisa demonstraram a necessidade de a equipe de professores do curso conhecer a ferramenta de simulação e saber ajustar sua modelagem para a aplicação customizada em suas disciplinas:

A exemplo do *Moodle*, temos que mostrar ao colegiado docente como é que funciona a ferramenta e como é que essa ferramenta pode agregar valor às disciplinas que os professores ministram. E depois ter um retorno desses professores para o ajuste do simulador didático para cada disciplina. Ou seja, o simulador é o mesmo, porém, aplicar em determinadas disciplinas. (P3)

Por isso o simulador didático é uma inovação. Na educação essa ferramenta é uma inovação. Por isso eu acho que é bem vinda. Por ser uma inovação no campo didático é necessária a preparação do professor para essa nova tecnologia. (P3)

Considerando os conceitos de Libâneo (2011) sobre a mudança de postura dos docentes, no que tange ao desenvolvimento de uma nova metodologia de ensino que priorize o aprender a pensar, ser criativo e participativo, os docentes participantes fizeram referências à resistência em relação a mudanças, o que envolve aspectos ligados ao desenvolvimento profissional, ao trabalho docente e à remuneração dos professores, entre outros.

Exatamente, é importante treinar o professor para utilizar essa tecnologia, porem há uma resistência natural para a mudança. Na minha área totalmente. (P1)

[...] Além de resistência, eu diria que os professores têm desinteresse em utilizar por que a maioria dos nossos professores não são pesquisadores da sua prática, do dia a dia. Para ele não é interessante o novo. O professor no geral, ele tem que dar 700 horas aula para ganhar seu dinheirinho, portanto ele não tem tempo para ficar correndo atrás de sonhos, novidades. (P2)

Esse desinteresse existe; não é na maioria dos professores, mas existe, por que isso requer trabalho, tempo gasto para preparar aula, mediante a apresentação de uma coisa nova. Por que professores não vão ao Laboratório? Porque tem que preparar a aula. E professores que não têm esse interesse não vão perder seu tempo preparando uma coisa que não vai ter retorno. Então ele fica dentro da sala de aula. (P3)

Os professores de ensino superior respondem por suas práticas (Pimenta e Anastasiou (2002), recebem as ementas das disciplinas já prontas e desenvolvem os conteúdos sem que as dificuldades encontradas em suas aulas sejam discutidas nos colegiados de curso.

Sob esse aspecto, as condições institucionais são importantes para a viabilização de uma postura reflexiva sobre a prática docente. No dizer dos participantes da pesquisa, há dificuldades nas aulas realizadas em laboratórios e em relação à manutenção e atualização periódica dos *softwares* e *hardwares* necessários.

Essa nova tecnologia demanda mais condições e investimentos altos, que deverão ser renovados de 2 em 2 anos, e estamos aquém dessa necessidade. Atualmente pegamos um livro de 1952 e damos nossa aula. (P1)

O que a gente percebe nas instituições de ensino é que há o incentivo das instituições e é grande, mas falta chão e o preparo do aluno para ter noções básicas adequadas algébricas. (P1)

É fundamental o incentivo da instituição a essa nova tecnologia. Não pode deixar somente para os professores a implantação. Se a instituição incentiva, o professor precisa aprender a nova ferramenta. É papel de a instituição incentivar a evolução do professor. Se o professor não se atualizar como é que ele vai mostrar algo de novo para o aluno? (P3)

Em seus estudos, Kenski (2008; 2011) apontou o papel da universidade nas transformações sociais e tecnológicas no desenvolvimento da pesquisa, ressaltando as dificuldades em incorporar as inovações na prática pedagógica. Assim, pode-se afirmar que estar aberto às mudanças na prática profissional é imprescindível para a incorporação dos novos saberes, embora muitos professores ainda sintam dificuldades para incorporar em suas práticas docentes as inovações da sociedade. (KENSKI 2008; 2011; BEHRENS, 2012).

Um aspecto apontado pelo grupo diz respeito à descontinuidade administrativa nas instituições de ensino superior e às constantes mudanças nas políticas educacionais:

A gente tenta correr atrás das estruturas que são colocadas por terceiros, no caso específico são as políticas educacionais. Corremos para um lado com um governo. Troca o governo corremos para outro

lado. O grande problema que existe nas políticas educacionais e também nas empresas, o cara que vem substituir o governante ou o executivo acha que aquele que saiu não sabia nada. Nós temos uma descontinuidade, então, às vezes o cara só muda o nome. (P2)

4.5. Síntese da pesquisa

Do conjunto de dados obtidos com a pesquisa realizada com o Grupo Focal, selecionamos os aspectos relacionados a) aos professores; b) aos alunos; c) ao currículo e d) às instituições, cuja síntese é apresentada a seguir.

a) Em relação aos professores:

- a necessidade de os docentes assumirem, de forma efetiva, a utilização de softwares de simulação, tendo em vista transformar a prática docente;
- a necessária formação dos professores para a utilização das tecnologias em suas práticas.

b) Em relação aos alunos:

- a importância de uma formação teórica, básica, que possibilite aos alunos estar preparados teoricamente para utilizar o software de simulação, a fim de obter melhor aprendizado;
- o necessário olhar do professor para a formação precária dos alunos.

c) Em relação ao currículo:

- incorporação, no currículo dos cursos, da tecnologia de simulação como uma ferramenta de desenvolvimento da prática docente.

d) Em relação às instituições:

- a compreensão de que a simulação tem que deixar de ser uma ferramenta de marketing para ser uma ferramenta efetiva de aprendizagem;
- a oferta de cursos sobre tecnologia para a formação continuada de professores.

Comparando esta síntese com os resultados obtidos inicialmente com a leitura dos trabalhos realizados sobre o tema, pude observar algumas semelhanças, entre elas:

- a) parte dos professores que atuam em Sistemas Operacionais demonstrou interesse na utilização do Simulador em suas aulas;
- b) o uso do software educacional de simulação e modelagem poderá se tornar um recurso de grande viabilidade no processo de ensino aprendizagem;
- c) a simulação é uma poderosa ferramenta de ensino e pretende-se que sejam desenvolvidos mais modelos de simulação voltados para o aprendizado.

No entanto, algumas diferenças são notórias, entre elas, a consciência que os participantes têm da importância do envolvimento institucional para a melhoria das práticas, conforme explicita um dos pesquisados: “Fechamos o cerco com tríade: Instituição – Professor – Aluno. Essa é a tríade para a utilização de lançamento de qualquer atualização tecnológica. Tem que haver grandes quebras de paradigmas para a mudança” (P3).

Em síntese, as falas dos participantes do Grupo Focal, analisadas sob a metodologia da análise de conteúdo, podem ser assim expressas:

- a) Os professores vêem o uso da simulação como uma realidade, pois a sociedade e as instituições de ensino a utilizam, porém, de forma elitizada. Consideram que se trata de uma inovação, embora não seja utilizada por todos os professores.
- b) Afirmaram o desinteresse de muitos professores na utilização da ferramenta, que requer mais trabalho e mais tempo para preparação da aula, o que inviabiliza a concretização do uso da ferramenta por aqueles que são remunerados por hora aula.
- c) Apontaram que uma das lacunas está na dificuldade em realizar a transição entre as metodologias do ensino tradicional, aqui compreendidas como aula expositiva, e aquelas que utilizam a tecnologia em prol do conhecimento. Outra lacuna apontada diz respeito à falta de maior incentivo da Universidade para motivar os professores e oferecer cursos de formação, considerando que simulação exige conhecimentos básicos, específicos, dos docentes para aplicar essa tecnologia na prática docente, para conseguir maior aproveitamento do uso do computador.

- d) Sugeriam a discussão sobre metodologias de ensino que incorporem as tecnologias em sala de aula sob o foco educacional e não, apenas, tecnicista.
- e) Acrescentaram que o processo de simulação poderá transformar a aprendizagem do aluno de meramente informativa para construção do conhecimento, porém, a teoria transmitida ao aluno previamente é fundamental para complementar a prática do processo de simulação. Além disso, a utilização dos simuladores não deverá interferir na criatividade dos alunos.

Tomando por base as considerações acima, pode-se pensar na necessidade de se buscar uma metodologia que alie a teoria e a prática, e que leve em consideração o papel mediador dos professores na prática docente. Ser um mediador e orientador dos alunos na construção do aprendizado, por meio da pesquisa e da reflexão sobre as diferentes teorias apresenta-se hoje, para o professor do ensino superior, como um desafio constante e esse desafio.

CONCLUSÕES CRÍTICO PROPOSITIVAS

O presente trabalho teve como objeto de pesquisa a utilização do *software* de simulação na prática docente do ensino superior e buscou responder a seguinte questão de pesquisa: “Quais as possibilidades de utilização de *softwares* de simulação, para o desenvolvimento da prática dos professores dos cursos de ensino superior de forma dinâmica e interativa?”.

O objetivo da pesquisa foi trazer contribuições para a compreensão da mudança da prática docente com a mediação com o *software* de simulação. Ao pretender contribuir para a compreensão da simulação no desenvolvimento de modelos que se aproximam do real, a pesquisa buscou conhecer de que modo os modelos podem favorecer a prática docente na orientação ao aluno para exploração do conteúdo de aprendizado. Buscou saber, também, se a simulação da realidade poderá ser um caminho para melhor compreensão da prática, considerando as possibilidades de maior compreensão dos sistemas complexos que representam essa realidade e as possíveis mudanças na prática pedagógica do professor e na formação do aluno.

Com base nos objetivos da investigação, foi realizada a pesquisa de campo, com a utilização da técnica de Grupo Focal para a coleta de dados, que ocorreu em duas reuniões realizadas com três professores do ensino superior. Os dados da pesquisa sobre a utilização do *software* de simulação na prática docente trouxeram questões pertinentes ao ensino e à aprendizagem dos alunos de Graduação.

Entre os aspectos positivos apontados pelos docentes participantes, está o uso de *softwares* de simulação como ferramenta didática, o que, no contexto atual, foi considerado bastante positivo, visto que proporciona ao aluno uma visão mais real e mais rápida da realidade, além de envolver os alunos em projetos, de forma dinâmica e interativa.

Em que pesem os pontos positivos, os participantes foram críticos quanto ao uso da ferramenta e consideraram que ainda não se tem suficientemente clareza sobre a forma de construir e utilizar o *software* para fins didáticos. Entre as dificuldades apontadas pelos professores, está a fragilidade em relação aos fundamentos teóricos

necessários à utilização do *software*, além do necessário envolvimento com o conteúdo estudado, de modo que os alunos possam relacionar teoria e prática, objetivando seu aprendizado na construção do conhecimento.

Os professores sinalizaram que o processo de simulação poderá transformar a aprendizagem do aluno, porém o conhecimento da teoria é necessário para a compreensão dessa prática, partindo do pressuposto de que a tecnologia não é o mesmo que um simples ‘apertar a tecla’. Sob esse aspecto, consideraram que a utilização da simulação poderá ser um auxiliar do professor, desde que haja maior participação dos alunos como protagonistas do processo e que os professores dominem tal tecnologia.

Os dados da pesquisa colhidos possibilitaram refletir sobre a prática pedagógica baseada em uma análise sistêmica em que os alunos possam, além de assimilar os conceitos pelo método tradicional, experimentar esses conceitos por meio do simulador, tomar decisões e questionar essas decisões, com um aprendizado efetivo, construindo e reconstruindo modelos de simulação. Essa mudança da prática docente com a utilização da nova tecnologia dos simuladores, no entanto, somente será possível com pessoas que enfrentem o desafio de mudar as estruturas antigas do ensino.

Entre as conclusões decorrentes da participação dos docentes no Grupo Focal, que buscou conhecer as possibilidades de utilização de *softwares* de simulação para o desenvolvimento da prática dos professores dos cursos de ensino superior de forma dinâmica e interativa, temos:

- a) parte dos professores que atuam em Sistemas Operacionais demonstraram interesse na utilização do Simulador em suas aulas;
- b) há possibilidades de criar estruturas, propondo a efetividade dos processos de ensino da Engenharia de Produção;
- c) o uso do *software* educacional de simulação e modelagem poderá se tornar um recurso de grande viabilidade no processo de ensino aprendizagem;
- d) a simulação é uma poderosa ferramenta de ensino e pretende-se que sejam desenvolvidos mais modelos de simulação voltados para o aprendizado.
- e) todo e qualquer *software* educativo deve ser percebido como um ambiente de aprendizagem.

Tendo em vista a questão problema do nosso trabalho de pesquisa: “Como a tecnologia, especificamente o *software* de simulação, pode contribuir para o desenvolvimento da prática dos professores dos cursos de Ensino Superior, de forma dinâmica e interativa”, considero como resultado desta pesquisa que, com o uso da tecnologia de simulação na prática docente, no ensino presencial ou no virtual, poderemos obter um aprendizado de construção do conhecimento pelo aluno, com a mediação do professor, quebrando assim os paradigmas tradicionais.

Tal proposta implica não somente uma nova mentalidade como também novas práticas pedagógicas. A inserção do *software* de simulação nessa prática exige cidadãos críticos, criativos, reflexivos, com capacidade de ‘aprender a aprender’, de trabalhar em grupo, de se conhecer como indivíduo e como membro participante de uma sociedade que busca o seu próprio desenvolvimento, bem como o de sua comunidade. Cabe ao docente formar este profissional e, por isso, não pode mais somente transmitir conhecimento a um aluno passivo, mas deve enfatizar a construção do conhecimento pelo aluno e o desenvolvimento de novas competências necessárias para sobreviver na sociedade atual.

As Instituições de Ensino precisam participar desse momento de construção de uma nova prática docente com apoio à formação de grupos de professores pesquisadores interessados em mudar essa prática com o uso da simulação. Para isso, o apoio ao desenvolvimento de *softwares* de simulação nos diferentes cursos e disciplinas do Ensino Superior, principalmente de Engenharia, é fundamental para a implementação, desenvolvimento e utilização da simulação na prática didática.

Aliado ao desenvolvimento dos *softwares* específicos, um grupo de professores pesquisadores, com foco na Educação, deverão testar esses *softwares* desenvolvidos, no sentido de verificar a metodologia de ensino, de modo que, com a ajuda desses *softwares*, explore-se o máximo de interatividade possível entre os alunos e o docente responsável pela mediação dessa prática. Portanto, a incorporação dessa tecnologia em sala de aula deverá ser realizada sob o foco educacional e não, apenas, tecnicista.

Outro aspecto diz respeito à formação de equipes de pesquisadores, que deverão trabalhar em conjunto e que conheçam o conteúdo a ser simulado. As equipes deverão ser formadas por professores especialistas no processo de desenvolvimento da

simulação e por professores que desenvolverão a didática a ser utilizada em sala de aula, para que se efetive a interação dos alunos com o simulador e desenvolvam-se novos comportamentos que assegurem o aprendizado.

Tanto o desenvolvimento do *software* como a metodologia da utilização didática deverão ser construídas com o apoio da Instituição de Ensino, com um grupo de professores interessados e comprometidos com a proposta. O objetivo é a criação de cursos de formação de professores de nível superior que conheçam a ferramenta tecnológica para sua utilização nas disciplinas do ensino superior.

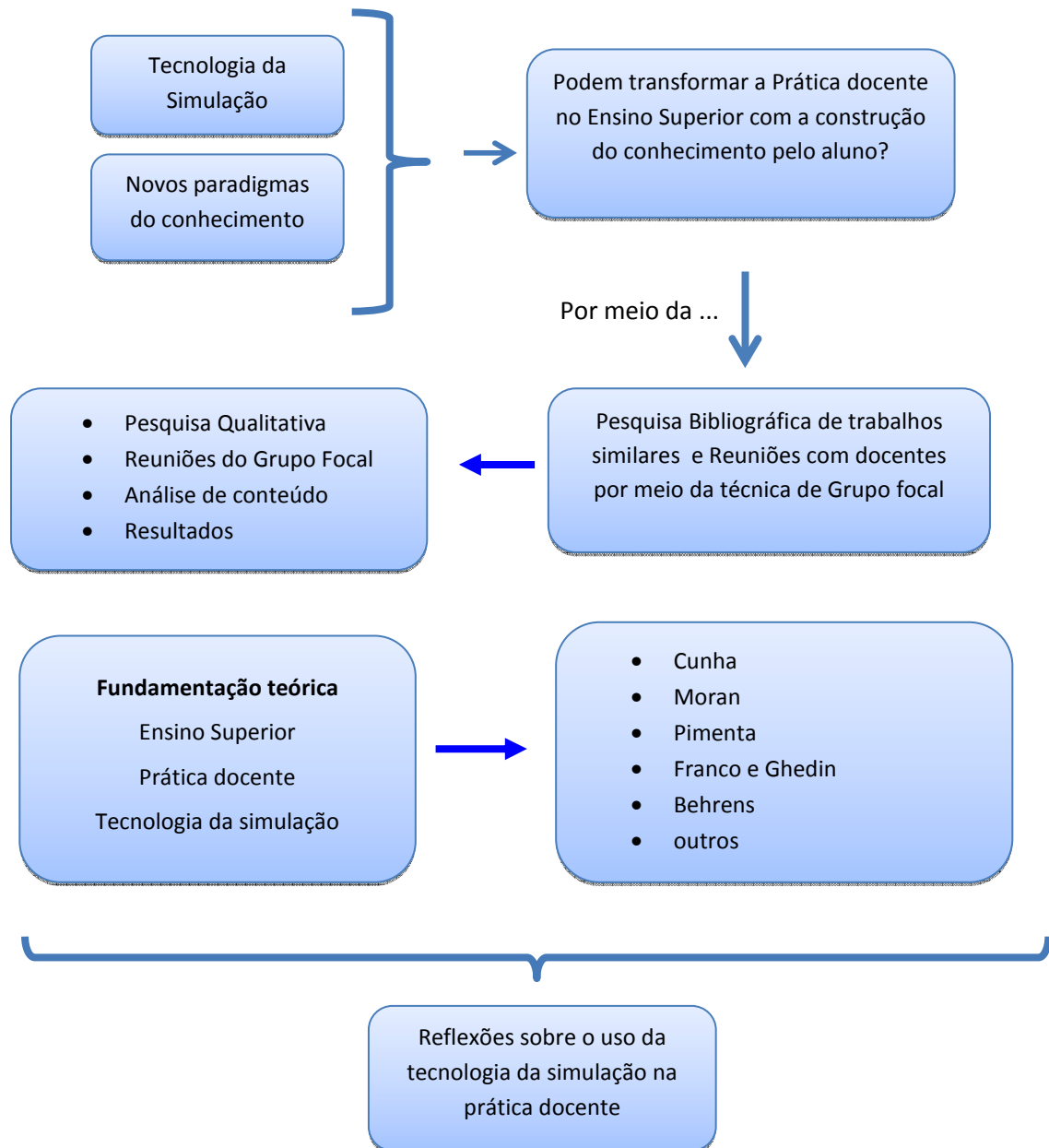
Em relação aos alunos que serão envolvidos no processo, também estes deverão conhecer a metodologia da simulação e as regras de interação com o *software* assim como a teoria sobre o conteúdo da disciplina a ser simulada, para um efetivo aprendizado.

Tal proposição poderá encontrar dificuldades para implantação, dificuldades essas que foram apresentadas quando da análise da pesquisa realizada. Tais dificuldades, agora conhecidas pela pesquisa, deverão ser trabalhadas com medidas adequadas para encontrar o caminho do sucesso na implantação dessa tecnologia. Sabemos que essas dificuldades não são de solução simples, pois envolvem o interesse na participação dos alunos e professores, além das condições institucionais favoráveis para a construção do *software* de simulação e da metodologia a ser utilizada na prática docente, entre outros aspectos.

Portanto, concluo que cabe à Instituição de Ensino, com o auxílio de seus recursos humanos e de infraestrutura, tomar a iniciativa de incentivar o processo de construção de uma prática docente mais dinâmica, voltada a atender a demanda de seus alunos, em face do contexto atual de uso de novas tecnologias na sociedade atual, de forma cada vez mais interativa.

MAPA CONCEITUAL DA PESQUISA

O USO DA TECNOLOGIA DA SIMULAÇÃO NA PRÁTICA DOCENTE DO ENSINO SUPERIOR



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARENO, Henrique B. *Simulação como ferramenta de ensino em Cursos de Engenharia de Produção e Administração*. São Paulo: TCC /USP, 2003.

BARANAUSKAS, Maria Cecília Calani et.al. Uma taxonomia para ambientes de aprendizado baseados no computador. In: VALENTE, José Armando (Org). *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999.

BEHRENS, Marilda Aparecida. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In MORAN, José Manuel (Org.). *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 19. ed. Campinas, SP: Papirus 2012, p. 67-132.

BRASIL. Lei no. 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*. DF: Brasília, 1996.

BRASIL. *O Ensino Superior*. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/sobre/educacao/sistema-educacional/ensino-superior>. Acesso em agosto de 2013.

CUNHA, Maria Isabel da (Org.). *Reflexões e práticas em pedagogia universitária*. Campinas, SP: Editora Papirus, 2007.

EVANGELISTA, O. *Algumas indicações para o trabalho com documentos*. In: Shiroma, E. O. Dossiê. *Uma metodologia para análise conceitual de documentos sobre política educacional*. EED/CED/UFSC. mar. 2004. (Mimeo.). 69 p.

FIGUEIREDO, R. S. et. al. *A Introdução da Simulação como instrumento de ensino e aprendizagem*, In, ENEGEP. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. Salvador, Bahia, 2001.

FORUM DE PRÓ-REITORES DE GRADUAÇÃO DAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS. PLANO NACIONAL DE GRADUAÇÃO. Um projeto em construção. FORGRAD. Disponível em: <http://prograd.ufpr.br/forgrad/> (1999)

FRANCO, Maria Amélia Santoro. *Pedagogia como ciência da educação*. 2. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2008.

FRANCO, Maria Laura P. B., *Análise de Conteúdo*. Serie Pesquisa, v.6. 4.ed. Brasília: Liber Livro, 2012.

GATTI, Bernardete Angelina. *Grupo Focal na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas*. Série Pesquisa v.10. Liber Livro Editora. Brasília, 2005

GHEDIN, Evandro; FRANCO, Maria Amélia Santoro. *Questões de método na construção da pesquisa em educação*. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GOLEMAN, Daniel, *Inteligência emocional*. São Paulo: Objetiva, 1996.

KENSKI, Vani Moreira. Educação e Comunicação: interconexões e convergências. *Educação e Sociedade*. Campinas: Cedes; São Paulo: Cortez, v. 29, n. 104, p. 647-666, 2008.

KENSKI, Vani Moreira. As tecnologias virtuais e a prática docente na Universidade. In: PIMENTA, Selma Garrido; ALMEIDA, Maria Isabel (Orgs). *Pedagogia Universitária: caminhos para a formação de professores – São Paulo: Cortez, 2011, p. 213- 228.*

KIOKI, Emily Yuriko et al. Um simulador didático como ferramenta de apoio ao ensino da disciplina de sistemas operacionais. FAI - *Centro de Ensino Superior em Gestão, Tecnologia e Educação*, MG, 2008.

LEITE, Denise. Pedagogia Universitária no RS: caminhos. In: MOROSINI, M. (org). *Enciclopédia de Pedagogia Universitária*. Porto Alegre: FAPERGS / RIES.

LIBANEO, José Carlos. Reflexividade e Formação de Professores: Outra oscilação do pensamento pedagógico Brasileiro? In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro. *Professor Reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito*. 7. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2012.

LIBANEO, José Carlos. Conteúdos, formação de competências cognitivas e ensino com pesquisa. In: PIMENTA, Selma Garrido; ALMEIDA, Maria Isabel (Orgs). *Pedagogia Universitária: caminhos para a formação de professores*. São Paulo: Cortez, 2011.

LUCARELLI, Elisa. Pedagogia Universitária e Inovação. In: CUNHA, Maria Isabel da (Org). *Reflexões e práticas em pedagogia universitária*. Campinas, SP. Papyrus, 2007.

MASETTO, Marcos T. Mediação Pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, José Manuel (Org). *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 19. ed. Campinas, SP: Papyrus 2012, p. 133 - 173

MIRANDA, Roberta Martins et. al. *Uso de Simulações em disciplinas básicas de Mecânica em um Curso de Licenciatura em Física*. Instituto de Física – Universidade de São Paulo, 2004.

MORAN, José Manuel. et. al. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 19. ed. Campinas, SP: Papyrus 2012, p. 11- 65.

OLIVEIRA, Fernando Porfírio Soares de, Msc (FACEX) et. al. Aplicação da simulação empresarial no ensino da graduação. *Anais do XIII SIMPEP*. Bauru, SP, Brasil, 2006.

PIMENTA, Selma Garrido; ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos. *Docência no ensino superior*. São Paulo: Editora Cortez, 2002.

PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro. *Professor Reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito*. São Paulo: Editora Cortez, 2002.

PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro. *Professor Reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito*. 7. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2012.

PIMENTA, Selma Garrido; ALMEIDA, Maria Isabel (Orgs). *Pedagogia Universitária: caminhos para a formação de professores*. São Paulo: Cortez, 2011.

PINHEIRO, Denise Marques et al. Programas de Simulação podem auxiliar o professor em sala de aula? Um estudo de caso do uso do programa *Interactive Physics* aplicado em Oscilações Mecânicas. Disponível em: www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2012/artigos/103045.pdf.

PRADO, Darci Santos do, *Usando o Arena em Simulação*. Belo Horizonte/ MG:INDG Tecnologia e Serviços Ltda. 2010.

RIOS, Terezinha Azerêdo. Ética na Docência Universitária a caminho de uma universidade pedagógica? In PIMENTA, Selma Garrido; ALMEIDA, Maria Isabel (Orgs). *Pedagogia Universitária: caminhos para a formação de professores*. São Paulo: Cortez, 2011.

SANTOS, Gilberto Lacerda. Alguns princípios para situações de Engenharia de Softwares Educativos. *Inter-Ação* - Revista da Faculdade de Educação da UFG - 34 (1): 17-36 Janeiro a Julho de 2009.

STEDILE, N. L. R. Processos de ensinar e aprender: aprendizagem da docência na educação superior. In: *Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino* (Livro 2), 2008, Porto Alegre. Trajetórias e processos de ensinar e aprender: práticas didáticas. Porto Alegre: EDIPURS, 2008. p. 535-547.

VALENTE, José Armando (Org). *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999.

VASCONCELOS, Francisco Herbert Lima et. al. Aprendizagem mediada por Computador: Uma experiência de ensino de física com a utilização da simulação computacional. In *Anais do XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física*. Ceará: Universidade Federal do Ceará, 2004.

APÊNDICE I – DADOS SOBRE A PESQUISA BIBLOGRÁFICA

Palavras Chaves: Simulação; prática docente; ensino superior.
 Sites pesquisados: ANPED; CAPES; ABENGE e COBENGE

| |
|---|
| <p>Autores: Bacharelado Emily Yuriko Kioki e Patrick Piazza Santiago - Prof. Afonso Celso Soares Ano: 2008 Referência: Faculdade de Administração e Informática. Revista INICIA, Santa Rita do Sapucaí, MG n.8 p.41 a 48, 2008. Tema: Um simulador didático como ferramenta de apoio ao ensino da disciplina de sistemas operacionais Objeto: Desenvolvimento de uma ferramenta computacional para o auxílio ao aprendizado na disciplina de Sistemas Operacionais Metodologia: Propõe-se o desenvolvimento de um simulador que atenda os seguintes objetivos: a) ser de utilização simples e interativa, com foco nos alunos do curso de Sistemas de Informação. B) apresentar de forma objetivo os conceitos. C) Utilizar uma linguagem de programação multiplataforma. Resultados: O desenvolvimento do Simulador tem sido bem aceito pelos professores e pela Coordenação Acadêmica da FAI que, junto com a FPENMIG fornecem total apoio ao desenvolvimento do projeto. Alguns professores de Sistemas Operacionais demonstraram interesse na utilização do Simulador em suas aulas.</p> |
| <p>Autores: Oliveira, Fernando Porfírio Soares Ano: 2006 Referência: XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 06 a 08 de novembro de 2006. Tema: Aplicação da Simulação empresarial no ensino da graduação. Objeto: A proposta desenvolve atividades didáticas metodológicas em busca da fixação do conteúdo lecionado em sala de aula e à distancia, através da utilização de softwares de simulação como ferramenta de apoio ao ensino-aprendizagem. Metodologia: Objetivando o desenvolvimento de práticas pedagógicas sistêmicas efetivas, as atividades se dão mediante as seguintes etapas: a) Elaboração de Problemas Organizacionais nas diferentes áreas de conhecimento. Será definido o problema em cada área, as variáveis principais, um horizonte de tempo considerado além do comportamento histórico das principais variáveis. b) Formulação de hipóteses dinâmicas - serão levantadas as causas e hipóteses relacionadas ao problema. c) Definição dos modelos de simulação. d) Aplicação em Sala de aula. e) Interação dos alunos e professores com o simulador, tomando decisões e compreendendo de maneira mais aprofundada como suas decisões impactam no sistema como um todo, dinamicamente. Resultados: O uso do método permite o entendimento das estruturas sistêmicas presentes na realidade, e indica formas de criar estruturas propondo a efetividade dos processos de educação e ensino da Engenharia de produção, através de formas alternativas de abordagem que busca elucidar as características gerais dos sistemas.</p> |
| <p>Autores: Francisco Herbert Lima Vasconcelos, José Rogério Santana e Hermínio Borges Neto Ano: 2004 Referência: XVI SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA - Universidade Federal do Ceará - Departamento de Física e Faculdade de Educação. Tema: Aprendizagem mediada por computador: uma experiência de ensino de Física com a utilização da simulação computacional Objeto: Uso do computador aplicado ao ensino de Física, através da modelagem e da simulação de fenômenos físicos, como alternativa para superar as dificuldades enfrentadas pelos alunos no ensino médio de conteúdos ensinados em Física. Metodologia: Realização de um curso de Física assistido por computador, realizando atividades didáticas de simulação, utilizando um software educativo junto a 12 professores do Colégio Militar de Fortaleza. Resultados: Na experiência realizada constatou-se que o uso do software educacional de simulação e modelagem poderá se tornar um recurso de grande viabilidade no processo de ensino aprendizagem, permitindo a análise de fenômenos físicos a partir de equações e desenvolvendo atividades de simulação.</p> |
| <p>Autores: Miranda, Roberta Martins e outros. Ano: Referência: Instituto de Física da Universidade de São Paulo</p> |

| |
|---|
| <p>Tema: Uso de simulações em disciplinas básicas de Mecânica em curso de Licenciatura em Física.</p> <p>Objeto: O trabalho trata da investigação da contribuição de recursos computacionais, em particular de simulações, integrados às demais atividades das disciplinas básicas de mecânica, nas duas primeiras disciplinas de física do curso de licenciatura de Física da Universidade de São Paulo.</p> <p>Metodologia: A pesquisa sistemática de acompanhamento e intervenção se deu durante quatro semestres letivos, envolvendo um universo de cerca de 500 estudantes, através de procedimentos metodológicos de levantamento de informações referentes ao uso dos recursos informáticos por parte dos alunos, através de questionários e desenvolvimento e análise de atividades específicas disponibilizadas pela Internet. Os questionários foram aplicados no início e no fim de cada semestre, buscando elementos para um mapeamento do contato dos estudantes com essa tecnologia, além de questionários no final de cada semestre investigando a evolução dos sentimentos e dos conhecimentos dos alunos em relação à incorporação da tecnologia à sua atividade escolar, e às implicações de seu uso no aprendizado da disciplina. Em paralelo foram escolhidos e aplicados modelos de simulação em sala de aula de computadores aos alunos, fazendo uso de roteiros elaborados. Depois do uso da simulação foi aplicada uma prova individual, visando avaliar a compreensão da situação física trabalhada, etc....</p> <p>Resultados: A investigação e o acompanhamento ativo do uso dos recursos de informática em curso universitário, ao longo de quatro semestres letivos, mostrou que a tecnologia de computadores não é em si altamente atraente aos estudantes ingressantes na Universidade. Há de fato uma resistência à incorporação dessa nova tecnologia nas atividades escolares, como possivelmente, a qualquer outra, apesar de um discurso inicial dos estudantes positivo em relação à perspectiva de utilização do meio em seu processo escolar. Em particular, o professor continua sendo quase o único foco dos alunos, havendo resistências na busca do conhecimento fora das aulas expositivas, questões, etc... Uma das observações mais claras que se faz nas atividades que utilizam as simulações em computador, é que os alunos, de maneira geral, têm mais entusiasmo por terem uma atividade no qual eles estabeleciam o ritmo do trabalho, de acordo com suas necessidades e interesses. A possibilidade de mudar os parâmetros da situação física estudada, e rapidamente verificar as consequências nos movimentos, incita-os a querer conhecer o comportamento dos sistemas físicos nas mais diversas situações, e a fazer novas hipóteses e testá-las. A utilização da ferramenta só se mostrou eficaz quando houve um envolvimento mais direto do professor. Os instrumentos utilizados não deram elementos que confirmem ou não objetivamente se o ensino-aprendizado foi melhor sucedido quanto dos alunos utilizaram as simulações como ferramentas didáticas. Mas as indicações parecem positivas, ainda que haja muito que se investigar sobre o uso do computador como nova mídia no ensino universitário.</p> |
| <p>Autor: Henrique Brickmann Areno – USP</p> <p>Ano: 2003</p> <p>Referência: Trabalho de Formatura apresentado à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do Diploma de Engenheiro de Produção</p> <p>Tema: Simulação como ferramenta de ensino em cursos de administração e engenharia de produção.</p> <p>Objeto: O objetivo deste trabalho é mostrar novos métodos de ensino-aprendizagem, particularmente no que se refere ao Ensino de Administração e Engenharia de Produção, os modelos didáticos de simulação de operações.</p> <p>Metodologia: Foram construídos cinco modelos didáticos de simulação pertinentes aos cursos objeto da pesquisa. A metodologia aplicada para a construção dos modelos consistiu em reuniões com os professores do curso de administração e engenharia de produção, para determinar quais os modelos a serem desenvolvidos.</p> <p>Resultados: Nesse trabalho foram desenvolvidos alguns modelos de simulação voltados para o ensino. As possibilidades no sentido de dar continuidade a esse trabalho são, no entanto, praticamente infinitas: enquanto existirem estudos de caso passíveis de serem modelados em um simulador discreto probabilístico haverá também possibilidades de modelos para serem utilizados em sala de aula. O estudo conclui que a simulação é uma poderosa ferramenta de ensino e pretende-se que sejam desenvolvidos mais modelos de simulação voltados para o aprendizado</p> |
| <p>Autor: Gilberto Lacerda Santos - Doutor em Educação pela Universidade de Brasília</p> <p>Ano: 2009</p> <p>Referência: Inter-Ação - Revista da Faculdade de Educação da UFG - 34 (1): 17-36 Janeiro à Julho de 2009</p> <p>Tema: Alguns princípios para situações de Engenharia de Softwares Educativos.</p> <p>Objeto: Artigo que trata das particularidades do processo de engenharia de software educativos, tratando de explicitar a problemática do desenvolvimento do software educativo, apresentação das metodologias e estratégias de engenharia de sistemas adotadas.</p> <p>Metodologia: O artigo do Dr. Prof. Gilberto Lacerda Franco versa sobre a problemática do desenvolvimento do software educativo, a engenharia de softwares educativos, o conceito do software</p> |

educativo e a modelagem da cooperação. As repercussões da modelagem da cooperação sobre a ecologia e a economia de um software educativo e sobre os objetos que dão o tom da integração no projeto do software educativo.

Resultados: As conclusões do artigo são voltadas para: "todo e qualquer software educativo deve ser percebido como um ambiente de aprendizagem e, de preferência, como material didático incompleto em relação ao qual diferentes alunos e diferentes professores funcionarão de modo distinto, em função do conhecimento que eles já detêm, de seus estilos de aprendizagem, de sua adaptabilidade ao material didático, etc.

Autores: Denise Marques Pinheiro, Gilberto Eiiti Murakami, Deborah Dibbern Brunelli, José Silvério Edmundo Germano. Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia - Escola de Engenharia Mauá e Divisão de Ciências Fundamentais do Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA.

Ano: 2012

Referência: COBENGE – Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – 03 a 06/09/2012 – Belem – PA.

Tema: Programas de Simulação podem auxiliar o professor em sala de aula? Um estudo de caso do uso do programa *Interactive Physics* aplicado em Oscilações Mecânicas.

Objeto: Verificar a potencialidade da utilização do programa de simulação *Interactive Physics*, como ferramenta auxiliar a professores que ministram aulas presenciais de física em um curso de engenharia. Os tópicos da física abordados foram o movimento harmônico simples e as oscilações amortecidas. Dentro dessa temática, mostraremos as várias possibilidades de situações que podem ser simuladas e ilustradas dentro do *Interactive Physics*. Outro aspecto importante a ser analisado, é percepção do professor quanto à dinamização da aula e uma maior interatividade com os alunos, tentando dessa forma, tornar o processo ensino/aprendizagem mais eficiente e prazeroso.

Metodologia: O programa utilizado, *Interactive Physics* (IP), que é um programa orientado a objeto, permite ao professor, bem como aos alunos, criar modelos mecânicos em 2 dimensões que podem ser simulados com alto grau de precisão e interatividade. O grande diferencial desse programa, comparado com outros programas que existem no mercado, é que o mesmo é orientado a objeto, permitindo ao professor criar sua simulação sem precisar conhecer nenhuma linguagem de programação (Java, Flash, C++). Essa facilidade na construção do modelo, está relacionada ao seu caráter de orientação a objeto, isto é, qualquer simulação pode ser construída a partir da junção de objetos que já são predefinidos dentro do programa. Essa característica é muito importante, principalmente quando o professor (ou os alunos) tem poucas habilidades em trabalhar com sistemas informatizados.

Resultados: Na percepção dos três professores que utilizaram a ferramenta, o interesse dos alunos sobre o assunto aumentou, devido à versatilidade da ferramenta utilizada. A apresentação dos conteúdos junto com recurso visual proporcionado pela simulação facilitou o entendimento dos alunos, comprovada pela participação e respostas corretas dadas quando arguidos durante a aula. Os professores declararam que acreditam fortemente que o uso das simulações do *Interactive Physics* pode auxiliar os professores que ministram aulas de física em um curso de engenharia, contribuindo para a melhoria do processo ensino/aprendizagem.

APÊNDICE II – SÍNTESE DOS RESULTADOS DOS TRABALHOS SOBRE A TEMÁTICA DA PESQUISA

| Trabalhos | Pré-análise |
|-----------|--|
| 1 | Desenvolvimento do simulador para o ensino-aprendizagem na disciplina de Pesquisa Operacional. O desenvolvimento do Simulador tem sido bem aceito pelos professores e pela Coordenação Acadêmica da FAI que, junto com a FPEMIG fornecem total apoio ao desenvolvimento do projeto. Alguns professores de Sistemas Operacionais demonstraram interesse na utilização do Simulador em suas aulas. |
| 2 | A proposta desenvolve atividades didáticas metodológicas em busca da fixação do conteúdo lecionado em sala de aula e à distancia, através da utilização de softwares de simulação como ferramenta de apoio ao ensino-aprendizagem. Foi desenvolvido um método que permite o entendimento das estruturas sistêmicas presentes na realidade, e indica formas de criar estruturas propondo a efetividade dos processos de educação e ensino da Engenharia de produção, através de forma alternativas de abordagem que busca elucidar as características gerais dos sistemas. |
| 3 | Na experiência realizada constatou-se que o uso do software educacional de simulação e modelagem poderá se tornar um recurso de grande viabilidade no processo de ensino aprendizagem, permitindo a análise de fenômenos físicos a partir de equações e desenvolvendo atividades de simulação. Experiência realizada com 12 professores do colégio militar de Fortaleza. |
| 4 | O trabalho trata da investigação da contribuição de recursos computacionais, em particular de simulações, integrados às demais atividades das disciplinas básicas de mecânica, nas duas primeiras disciplinas de física do curso de licenciatura de Física da Universidade de São Paulo. A pesquisa sistemática de acompanhamento e intervenção se deu durante quatro semestres letivos, envolvendo um universo de cerca de 500 estudantes, através de procedimentos metodológicos de levantamento de informações referentes ao uso dos recursos informáticos por parte dos alunos, através de questionários e desenvolvimento e análise de atividades específicas disponibilizadas pela Internet. Os instrumentos utilizados não deram elementos que confirmem ou não objetivamente se o ensino-aprendizado foi melhor sucedido quanto dos alunos utilizaram as simulações como ferramentas didáticas. Mas as indicações parecem positivas, ainda que haja muito que se investigar sobre o uso do computador como nova mídia no ensino universitário. |
| 5 | O objetivo deste trabalho foi mostrar novos métodos de ensino-aprendizagem, particularmente no que se refere ao Ensino de Administração e Engenharia de Produção, os modelos didáticos de simulação de operações. Nesse trabalho foram desenvolvidos alguns modelos de simulação voltados para o ensino. A conclusão do trabalho é que as possibilidades no sentido de dar continuidade a esse trabalho são, no entanto, praticamente infinitas: enquanto existirem estudos de caso passíveis de serem modelados em um simulador discreto probabilístico haverá também possibilidades de modelos para serem utilizados em sala de aula. O estudo conclui que a simulação é uma poderosa ferramenta de ensino e pretende-se que sejam desenvolvidos mais modelos de simulação voltados para o aprendizado. |
| 6 | Artigo que trata das particularidades do processo de engenharia de software educativos, tratando de explicitar a problemática do desenvolvimento do software educativo, apresentação das metodologias e estratégias de engenharia de sistemas adotadas. As conclusões do artigo são voltadas para: “todo e qualquer software educativo” deve ser percebido como um ambiente de aprendizagem e, de preferência, como material didático incompleto em relação ao quais diferentes alunos e diferentes professores funcionarão de modo distinto, em função do conhecimento que eles já detêm, de seus estilos de aprendizagem, de sua adaptabilidade ao material didático, etc. |

APENDICE III – PRÉ-ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS – 1ª. REUNIÃO DO GRUPO FOCAL

QUADRO 3 - O uso da informática como ferramenta pedagógica

| Sujeito | Resposta | Pré-análise |
|-----------|---|--|
| Sujeito 1 | <p>Quando você fala em software de simulação e está trabalhando na área da matemática básica, que você está trabalhando com funções, você está trabalhando no comportamento das funções, nos pontos de máximo, mínimo, você está trabalhando com softwares que é uma simulação também. Vamos pensar em calculo I ou na própria Geometria analítica: Você tinha um ensino tempos atrás que era muito na álgebra e também na figura. A figura não te dá uma representação tridimensional que desenhada no papel é uma coisa, porem com o software é uma coisa totalmente diferente. A utilização de software vai te dar uma visão muito mais real e muito mais rápida e até como nós estamos conversando, você perde muito tempo com os cálculos matemáticos, e de repente esses cálculos são complicados, são difíceis e o aluno acaba se prendendo tanto aos cálculos que você não consegue mostrar aquilo que ele precisa ver. De repente você está mostrando o comportamento de uma função, para você mostrar aquilo graficamente, você tem uma mão de obra tão grande que o aluno se pretende na construção daquele gráfico, mas a construção do gráfico era o meio para você fazer uma análise.</p> <p>O software te dá essa vantagem, porque ele é muito mais fácil de construir e outra coisa, você pode estar mudando parâmetros e vendo a movimentação. Além da pesquisa operacional que volta mais a simulação, você trabalha com software na GA, com vetores, com curvas, inflexões, no R3 e no próprio cálculo, etc...</p> <p>...</p> <p>Mas, aí eu vou mais abaixo, vocês da Engenharia solicitam para mim que o aluno não resolve uma simples regra de três. Só que o aluno entra aqui resolvendo, porém em outra disciplina ele trava. Parece que o conhecimento para ele é estanque.</p> | <p>Visão mais real e mais rápida; Mostrar o movimento; Facilidade para o aluno em relação a cálculos e gráficos.</p> |
| Sujeito 2 | <p>Mas, aqui ficou aberto, o uso de software, pode ser qualquer um, eu posso utilizar qualquer software como simulação. Em uma cirurgia teríamos que construir um software especifica para uma simulação.</p> <p>...</p> <p>No contexto atual o software é um amigo e um inimigo. Temos o problema da facilidade, pois o que é tudo mais fácil acaba fazendo a pessoa ficar dependente e limitada. Pensando em termos de como está o ensino superior hoje, temos duas realidades diferentes e objetivos diferentes: curso tecnológico e curso de graduação. Então, quando a gente fala no curso de graduação, de engenharia ou computação, a base matemática é fundamental por que a gente esta ensinando o cara a pensar, enquanto que no curso de tecnologia a gente está formando mão de obra, que na</p> | <p>A dupla face do software (facilidade e dependência)</p> <p>A importância da aprendizagem da matemática</p> |

| | | |
|------------------|---|---|
| | <p>verdade, guardada as devidas proporções, é o cara que vai operar e não o cara que vai desenvolver. Eu tenho muita dificuldade, como dou aulas nas duas áreas, de focar, pois sempre me perco em detalhes, pois acho que o cara tem que saber aquilo por que senão como vai fazer aquilo. O software veio para suprir essa parte intermediária. Estamos um momento de transição, um pé em cada canoa. Não achamos ainda uma fórmula de utilizar o software e de fazer o software. Na verdade, a computação tem que fazer. Estamos misturando as coisas. A informática tem que fazer o software. O movimento de desenvolvimento código eclipse.... O que temos que fazer nas séries anteriores é a velha e boa matemática, a velha e boa lógica, ou seja, o cara quando utiliza o software faz para agilizar o serviço e não para suprir uma deficiência de conhecimento que ele tem.</p> <p>...</p> <p>Como eu trabalho em sistema informatizado na logística. A maior dificuldade que eu tenho não é usar o software, é fazer os caras lerem o documento, pois eles não estão acostumados a lerem. Eles querem apertar botão, mas não sabem o que estão fazendo. A parte mais difícil que acho é explicar para eles, por exemplo, é a parte de algoritmos. Eles são muitos imediatistas. Eles não querem pensar. Eles querem é apertar as teclas. Quando eu chego ao laboratório, depois de quase um mês explicando a teoria dos algoritmos, todos os passos, fluxogramas, etc..., eles não consideram a teoria. A informática faz parte da vida de todo mundo porém, de forma enviesada, pois elas usam por que aquilo foi desenvolvido e empurrado. Tem que usar senão está fora do mundo.</p> <p>...</p> <p>Acho que em volta do software existem lacunas que precisam ser trabalhadas para que a ferramenta trabalhe de forma efetiva.</p> | <p>Dificuldades dos alunos na compreensão de textos</p> <p>Alunos não querem pensar, mas apertar teclas</p> |
| <p>Sujeito 3</p> | <p>Na engenharia de produção eu vejo a informática como um aliado muito forte em diversas disciplinas, tanto para desenvolvimento de novos conceitos como de simulação também. O que eu vejo nessa linha de pesquisa que você está desenvolvendo, eu acho que em algumas áreas o simulador que está sendo desenvolvido vai ser muito restrito sua utilização, pois o software que está sendo desenvolvido está mais voltado a pesquisa operacional, engenharia de produção e administração. Esse software que está sendo desenvolvido não se aplica à matemática. No meu ponto de vista eu acho que fecha bastante o leque. A simulação na prática docente no ensino superior. O software vai se restringir um pouco. Pode não coincidir com o software que está sendo desenvolvido.</p> <p>...</p> <p>Além de facilitar a vida do operador, ele tem que ter uma base matemática, pois tudo que ele for colocar no computador vai ter uma resposta. Ele tem que interpretar os resultados e não só colocar os dados. Ele tem que ter a base teórica para fazer a interpretação. É</p> | <p>Informática como aliada de disciplinas</p> <p>Necessidade de o aluno saber matemática e saber interpretar dados.</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>importante a utilização do software desde que essa pessoa tenha um fundamento teórico para utilizar a pratica.</p> <p>...</p> <p>Temos alguns fatores que temos que pensar um pouco. No 5º. semestre de eng. produção temos PO1, PO2.... No 1º. Semestre os alunos tem C++. que maravilha seria para nós se os alunos soubessem programar em C++ para resolver uma situação de PO. Agora, os alunos não tem interesse. Isso é fato! Será que os professores também estão procurando incentivar os alunos a utilizar essa matéria nas outras disciplinas ou outros cursos? Nós temos o software! Será que nós professores estamos incentivando o uso do software?</p> | <p>Conhecimento teórico necessário</p> |
|--|---|--|

QUADRO 04 - O USO DE SOFTWARE NA APRENDIZAGEM DO ALUNO DO CURSO SUPERIOR

| Sujeitos | Respostas | Pré-análise |
|-----------|--|--|
| Sujeito 1 | <p>O Sujeito 2 está defendendo a ciência pois é bem próprio por que ele trabalha com a ciência da computação..... é conveniente que esse aluno tenha acesso a esse software e tenha acesso a esse conhecimento e que ele possa fazer a simulação, porque senão ele perde até o gosto em fazer. Na matemática financeiro trabalha-se financiamento com 3 ou 6 prestações, na raça. De repente, com o software, com a simulação trabalha-se com problemas mais reais com prestações de financiamento de imóveis, de automóveis, cartão de credito etc... e um software nessa hora vem de encontro com o que se necessita. Agora a gente não pode dizer que um individuo que também não tem menor conhecimento também vai utilizá-lo, porem como usuário. Ele tem que ter um mínimo de conhecimento para trabalhar na área, porque senão ele não serve. Se você digitar no seu computador vai escrever um texto. Se uma criança apertar um botão também vai produzir alguma coisa, sem o menor sentido. A gente tem que separar um pouco isso. A parte teórica é fundamental, não tem como trabalhar com o software sem a parte teórica.</p> <p>...</p> <p>O ensino da estatística, do jeito que nós aprendemos, mediana, media, conta... conta.... será que chegamos em algum lugar hoje? Você tem que ter o embasamento teórico, mas se não utilizar o software, não vai chegar a lugar nenhum. Vamos fazer uma pesquisa de opinião pública de um candidato aqui na mesa, no papel, quando você começa, o pessoal usando o software já divulgou os resultados.</p> <p>...</p> <p>Se você está ensinando a estatística somente no lápis e no papel e calculadora hoje, você está em defasagem. Você hoje deve preparar o individuo para o mercado. Ele deve ter embasamento teórico, ele não deve fazer aqueles trilhões de contas, pois vai fazer isso com o software. Porém, ele deve saber analisar as entradas com as saídas do software. Se ele não souber fazer essa leitura, aquilo não serve para nada.</p> <p>...</p> <p>A simulação é um processo racional na máquina. Quando você vai executar uma ação, você faz uma ação no real, ou você raciocina. Normalmente a gente raciocina para fazer. Aproveitando o gancho do Sujeito 2 que o computador hoje é uma extensão do individuo, nós podemos fazer esse processo de simulação de uma forma mais evidente e maneira mais produtiva e aí você pode tomar decisão em cima dessas evidencias.</p> <p>...</p> <p>O individuo tem que ter inteligência para usar, ele vai se atrapalhar até no GPS. Senão pode cair de um viaduto se seguir fielmente o GPS. O individuo não raciocina ele está confiando na máquina.</p> | O aluno tem que conhecer a teoria para utilizar o software de simulação e com isso extrair o potencial de aprendizado do software. |
| Sujeito 2 | Em cada área, nosso grande problema de utilizar metodologia é não facilitar para eles, porem não há espaço de tempo para que eles entendam. Com o “ <i>User Guide</i> ” eu consegui pelo menos que eles trabalhem. O cara quer fazer o | O Software de simulação deve ser utilizado para agilizar o processo de aprendizado tornando-o |

| | | |
|-----------|--|---|
| | <p>negocio sequencial.</p> <p>...</p> <p>O software tem que ser utilizado para facilitar, para agilizar, mas eu tenho que saber, como disse o P3, o grande problema é que temos que analisar.</p> <p>...</p> <p>Concordo. Se não souber analisar não adianta nada. A descarga media de um navio é de 7 horas. Tá bom ou tá ruim? O cara vai imputando dados. No próprio ARENA a gente começa ensinar e configurar os blocos, tem que definir qual a função que se vai utilizar, qual a função que representa melhor esse fenômeno? No curso de tecnologia o pessoal não tem condições para determinada profundidade da matéria. Nós temos que ensinar aquilo que é esperado no perfil do egresso. Os caras estão totalmente despreparados. O software é muito interessante no ensino superior? Pode ser que seja, mas, ainda é mais uma ferramenta de marketing.</p> <p>...</p> <p>Eu acho uma coisa gente. Nós estamos num momento de passagem. Nós não sabemos lidar com essas coisas ainda. Estamos tateando.</p> <p>...</p> <p>Novamente, nós estamos num momento de transição e não sabemos lidar com esse negócio. Um exemplo: estava eu dando aula de gestão de tecnologia, e falei sobre o “macaco gelado” da Abissínia. Ninguém sabia nada sobre isso. Aí eu falei para entrar no Google e pesquisar. Falei sobre outro negócio, ninguém sabia e novamente eu pedi para verificar no Google. Isso me deu uma sensação desagradável: O computador passa a ser uma extensão da pessoa. Ele busca informação na hora que ele quiser na rede de internet mundial. Nós damos provas e queremos que eles façam contas. O conhecimento não tá com ele mais, tá na rede. E aí!??? Estamos num momento muito complicado. Estamos utilizando tecnologia do século XIX para fazer avaliação de coisas do século XXI. O aluno precisa saber aquilo se o computador que está com ele sabe!?? Percebe então a complicação da questão? Nós não sabemos lidar com essas coisas ainda. Eu fui criado num caderno de caligrafia. Nos estados unidos o cara não precisa mais saber escrever.</p> <p>...</p> <p>Hoje não dá mais para administrar papel. Então eu acho que a sua pesquisa é muito importante levando para caminhos muito longos. Você está pesquisando um negócio que ainda nós não sabemos lidar com isso. A primeira palestra que eu fui sobre geração Y, eu fiquei revoltado, a minha vontade era bater no palestrante, parece que fizemos tudo errado, pois eles vendem as coisas hoje dizendo que tudo está errado. A ciência ela vai crescendo com a contribuição de todas as gerações. É a ditadura da geração Y. O diretor fala que você tem que pegar na mãozinha do aluno....</p> | dinâmico. |
| Sujeito 3 | <p>Mas, pelo menos você conseguiu fazer com que o aluno participe, haja interação. Sem isso o aluno ficaria apertando teclas até dar o resultado. Eu acho também, que falta um pouco de cultura por parte do aluno sobre a utilização de uma ferramenta.</p> <p>...</p> <p>Se sua disciplina tiver a utilização de redes sociais, eles vão adorar. É o que eles sabem fazer. É o que eles têm interesse. Eles não têm interesse em ficar vendo teoria de C++ etc....</p> | O aluno tem que interagir com o software pois eles vivem com a nova tecnologia. |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>..</p> <p>Eu também acho que a simulação ela sempre está um pouco atrás da realidade, pois a gente não consegue prever tudo e se não tiver o profissional operando a simulação ela não vai acontecer nada. Precisa ter o cara preparado para isso. È que nem eu falo nas aulas: qual a fabrica do futuro? Vai ter 2 funcionários: 01 cachorro que vai tomar conta da fabrica e 01 homem que vai dar comida para o cachorro. Agora quem que vai programar o robô? Precisa ter o profissional, O homem!</p> | |
|--|--|--|

QUADRO 05 - A PRÁTICA DOCENTE COM A UTILIZAÇÃO DA SIMULAÇÃO

| Sujeitos | Respostas | Pré-análise |
|-----------|--|--|
| Sujeito 1 | <p>No meu ponto de vista ele dá uma alteração, porém as exigências são cada vez maiores, pois o indivíduo para trabalhar com a simulação tem que ter um conhecimento bem mais forte, conhecer a fundo o software e o conteúdo da matéria.</p> <p>...</p> <p>O aluno vai também poder contestar aquilo que você está afirmando, então você vai ter que ter um conhecimento mais profundo da teoria.</p> | <p>Conhecimento do software e do conteúdo da matéria.</p> <p>Conhecimento da teoria</p> |
| Sujeito 3 | <p>A transformação da prática docente é que a simulação vai te ajudar a demonstrar de uma forma diferente aquilo que você está tentando transmitir. O aluno vai ter uma visão diferente daquilo que normalmente você passa na teoria. O aluno vai não só aprender a teoria como vai ver acontecer alguma coisa.</p> | <p>Visão diferente do que é aprendido na teoria.</p> |

QUADRO 06 - A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

| Sujeitos | Respostas | Pré-análise |
|-----------|---|--|
| Sujeito 1 | Partindo do principio que o aluno entendeu bem a teoria que você transmitiu previamente | A importância da teoria para a compreensão da prática. |
| Sujeito 2 | Partindo do principio que o aluno está entendendo o que está fazendo. | A compreensão do aluno |
| Sujeito 3 | Aquele aluno que estava dormindo a hora que você passou a teoria não vai aproveitar nada com o simulador. | A importância da teoria |

**QUADRO 07 - A CRIATIVIDADE DOS ALUNOS NA UTILIZAÇÃO DE NOVAS
TECNOLOGIAS (SIMULADOR) EM SALA DE AULA**

| Sujeitos | Respostas | Pré-análise |
|-----------|---|--|
| Sujeito 1 | O individuo passa a ser um usuário e por isso não vai interferir nada na criatividade. E pode ter outro software que eventualmente ele vai criar em cima. | Criatividade eventual |
| Sujeito 2 | Ele pode comprar um construtor de software e criar em cima. Exemplos de não engessamento. | Não implica o engessamento da criatividade |
| Sujeito 3 | Eu acho que vai depender do software que ele estiver usando, e da estimulação do professor para que ele crie alguma coisa. Tem aqueles softwares mais engessados e aqueles que permitem que você crie alguma coisa. ... É que nem uma página de internet. O cara pode criar em cima. A criatividade não vai ser interferida com a sua criatividade. | Estímulo do professor. Softwares mais engessados e outros que possibilitam a criatividade |

APENDICE IV – CATEGORIZAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS – 2ª. REUNIÃO DO GRUPO FOCAL

QUADRO 08 – COMO SENSIBILIZAR OS DOCENTES PARA CRIAR UMA CONSCIENCIA DE INOVAÇÃO COM O USO DO SOFTWARE?

| Sujeitos | Respostas |
|-----------|---|
| Sujeito 1 | <p>... Incentivar o uso da simulação é os professores estarem preparados e incentivar o uso na sala de aula.</p> <p>... O simulador vai te dar um ganho muito grande que você poderia quebrar a cara na prática. Você não vai fazer aquele trabalho na pratica para de repente você não vai perder contêiner...</p> |
| Sujeito 2 | <p>... Ela [a simulação] é a realidade, pois temos muitos recursos, pois grande parte das técnicas pode ser apresentada através de simulação. É inovação porque é pouco usada e, não deixa de ser Marketing, pois é um diferencial para os cursos. Tem curso que está sendo utilizado o computador, sistematizado com simuladores, sendo colocados até na ementa.</p> <p>... Temos que facilitar e instruir e filtrar as fontes de acesso do conhecimento... Tem coisas na internet que são ruins... Tinham erros de português... E o cara se referiu ao negocio como sendo coletivo, mas tinha somente uma ocorrência.</p> <p>... A pesquisa de sua pratica depende do interesse. Você deve estar apaixonado.</p> |
| Sujeito 3 | <p>Essa realidade de simulação existe com pacotes fechados. Existem pacotes que tem a simulação como ferramenta de trabalho, diferente da simulação aplicada à Educação que vocês estão acrescentando uma ferramenta didática para uso na sala de aula. Então são duas coisas diferentes: realidade e inovação.</p> <p>... É diferente dos nossos professores que antigamente não tinham tecnologia para trabalhar. Acima de tudo o nosso objetivo é atender os alunos. Como é que eu vou atender o meu cliente se eu não estou em sintonia com ele?</p> <p>... E com isso a aula vai ser mais agradável, e principalmente você poderá trazer problemas reais e mostrar como é o funcionamento para o aluno. Isso desperta um interesse maior ao aluno, ao invés daquela aula somente expositiva. A tecnologia vai ser um diferencial e esse diferencial é o que vai segurar o aluno um pouco mais na sala de aula. Ao invés de você ficar escrevendo na lousa, sem mostrar para ele uma movimentação dinâmica de tal processo, seja qual disciplina for.</p> <p>... Com um simulador didático eu posso avaliar o avanço que um determinado serviço alcançou no decorrer de um determinado tempo...</p> <p>... O simulador poderá ser usado em qualquer tipo de curso</p> |

QUADRO 9 – UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS

| Sujeitos | Respostas |
|-----------|---|
| Sujeito 1 | <p>Os professores, regra geral, pelo o que a gente vê, não estão habilitados a utilizar essa nova tecnologia, pois eu posso dizer com bastante certeza, pois na Semana da Educação, há 20 dias, eu dei um curso para professores da rede pública, com um software com 3D e quando eu ouvi as perguntas dos professores, com... , aquilo que eu aprendi sozinho pesquisando, eu vi que para eles era uma novidade. Eles ficaram encantados quando eu coloquei o circulo trigonométrico no computador. Eu creio que teremos um tempo para tornar essas ferramentas efetivas entre os professores. Hoje no laboratório temos dificuldade de agendar aulas. Então podemos dizer que está se usando softwares. Para se dar essa aula você tem que estar preparado e exige grande empenho. É uma realidade sim, porem o professor tem que estar preparado e isso exige grande empenho. Aquele professor que fez um caderninho e vai usar isso a vinda inteira, esse professor está ultrapassado e vai ficando para trás.</p> <p>....</p> <p>Exatamente, é importante treinar o professor para utilizar essa tecnologia, porem há uma resistência natural para a mudança. Na minha área totalmente.</p> <p>....</p> <p>O que a gente percebe nas instituições de ensino é que há o incentivo das instituições e é grande, mas falta chão e o preparo do aluno para ter noções básicas adequadas algébricas... Não adianta utilizar tecnologias sem entender a teoria. Até que ponto para o trabalho na empresa, o estudo dessas propriedades sistematicamente, são tão importantes? O estudo das propriedades sistematicamente é muito importante. Talvez essa nova geração que está vindo aí e que são criadas com essa nova tecnologia, essa geração talvez exija esta postura do professor, muito mais voltada à pratica, imediatista. Hoje quando você começa colocar muita coisa na lousa o aluno não copia mais, ele fotografa.</p> <p>....</p> <p>... Ele deve ter a base de conhecimento. A simulação está exigindo um conhecimento bem maior. Se por um lado ela te facilita a vida, chega num determinado estagio você não vai perder tempo e vai conseguir maior aproveitamento do uso do computador. O simples digitador não tem essa análise. O individuo para trabalhar com a simulação, ela é uma ferramenta maravilhosa, mas você tem que ter uma formação teórica para você saber o que está fazendo.</p> |
| Sujeito 2 | <p>... O problema é que estamos trocando o pneu com o carro andando. Nós estamos dando aula do século passado com a tecnologia de hoje. O aluno não copia mais. Fotografa. Então eu coloco o material no <i>Moodle</i>. O aluno não lê. O problema é onde nós queremos chegar? A gente não sabe!</p> <p>...</p> <p>As lacunas podem ser colocadas como que os alunos não estão preparados e os professores não estão acompanhando as mudanças tecnológicas e não estão preparados a utilizá-las na sala de aula de uma forma efetiva.</p> |
| Sujeito 3 | <p>Por isso que o simulador didático é uma inovação. Na educação essa ferramenta é uma inovação. Por isso eu acho que é bem vinda. Por ser uma</p> |

| |
|--|
| <p>inovação no campo didático é necessária a preparação do professor para essa nova tecnologia. Não é somente você treinar o professor. Ele tem que estar aberto a receber essa nova tecnologia. Ele tem que ter interesse e aplicar. Não é somente conhecer. Ele tem que conhecer e adaptar essa ferramenta na sua disciplina. Por ser um simulador didático você pode aplicar essa ferramenta em qualquer disciplina desde que faça as adaptações ou customizações necessárias e isso vem do professor. Ele precisa saber aprender e adaptar essa ferramenta como um componente curricular para aprender a passar segurança para o alunado.</p> <p>...</p> <p>Os alunos vivem com a tecnologia no dia a dia, então, nós temos que levar a tecnologia na sala de aula. O docente tem que estar preparado sempre um degrau acima dos alunos. O docente tem que estar aberto à inserção de novas tecnologias na sala de aula para também facilitar o trabalho dele de certa forma e também passar a informação de forma mais agradável ao aluno com tecnologia.</p> <p>...</p> <p>Cabe à instituição incentivar os professores a utilizar essa nova tecnologia. Eu acredito que aí sim, seria um marketing, um diferencial de uma inovação, que é o simulador didático a ser aplicado na sala de aula. Isso se torna um diferencial. É fundamental o incentivo da instituição a essa nova tecnologia. Não pode deixar somente para os professores a implantação. Se a instituição incentiva, o professor precisa aprender a nova ferramenta.</p> <p>...</p> <p>A exemplo do <i>Moodle</i>, temos que mostrar ao colegiado docente como é que funciona a ferramenta e como é que essa ferramenta pode agregar valor às disciplinas que os professores ministram. E depois ter um retorno desses professores para o ajuste do simulador didático para cada disciplina. Ou seja, o simulador é o mesmo, porém, aplicar em determinadas disciplinas.</p> <p>...</p> <p>Acho que são poucos os professores que acompanham a atualização da tecnologia. É papel da instituição incentivar a evolução do professor. Se o professor não se atualizar como é que ele vai mostrar algo de novo para o aluno? Fechamos o cerco com tríade: Instituição – Professor – Aluno. Essa é a tríade para a utilização de lançamento de qualquer atualização tecnológica. Tem que haver grandes quebras de paradigmas para a mudança.</p> <p>...</p> |
|--|

QUADRO 10 - USO DO *SOFTWARE* NA PRÁTICA DOCENTE

| Sujeitos | Respostas |
|-----------|---|
| Sujeito 1 | <p>Na administração temos o Jogo de Empresas ou Negócios com bastante participação do aluno com muito dinamismo e eles adoram quanto começam a trabalhar com competição entre eles, decisões a serem tomadas, etc... Não adianta você mandar aluno para o Laboratório se ele não tem conhecimento daquilo que ele tem que fazer, senão ele vai brincar com o computador e não vai chegar a lugar nenhum.</p> <p>...</p> <p>O simulador não pode ser visto como objeto de tentativa e erro. Ele precisa ser visto como um mecanismo de ganho de produtividade e conhecimento. Deve-se ser usado como ferramenta prática de reflexão.</p> |
| Sujeito 2 | <p>Para incentivar o uso da simulação, eu acho que temos que trabalhar com os problemas mais parecidos com os reais. A gente usa muito exercícios pré-fabricados. Eu procuro dar exercícios mais calcados na realidade do aluno. Na simulação eu uso Porto, Rodovia, Pedágio, Pátio, distribuição de máquinas, etc... Coisas assim que procuram ser mais real. Os alunos estão motivados a usar.</p> |
| Sujeito 3 | <p>... O professor pode aproveitar a familiaridade dos alunos com essas tecnologias de redes sociais, etc... para integrar com o simulador. P. ex: um aluno da computação poderia desenvolver um plug-in para utilizar esse simulador didático dentro do <i>smart-phone</i>, ou o <i>smart-phone</i> entrar com dados para o simulador. O professor tem a ferramenta e os alunos têm as ferramentas de acesso.</p> <p>....</p> <p>A internet hoje é uma extensão <i>full time</i> do aluno. O professor tem que se enquadrar com o uso dessa nova tecnologia. O desafio maior do professor é mostrar ao aluno como faz. Ele não pode mais falar ao aluno decorar tal assunto que vai cair na prova. O aluno deverá interpretar os resultados obtidos com o simulador. Cada vez mais temos que incentivar o uso de tecnologia em sala de aula.</p> |

QUADRO 11: A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE PELO ALUNO

| Sujeitos | Respostas |
|-----------|---|
| Sujeito 1 | <p>O aluno hoje fotografa a prova, entrega a prova para o professor e passa para o outro aluno via celular... o acesso de internet via <i>Wi Fi</i> pelo <i>smart phone</i>. Como utilizar a tecnologia? Como limitar ou utilizar adequadamente? Devemos estar preparados para tratar isso! Acho que é como utilizar!</p> |
| Sujeito 2 | <p>Limitar a tecnologia?... Colocar filtro ou bloqueios? Estamos limitando? O mundo está aí, estamos fazendo as coisas com o ponto de vista do passado. Hoje existe um negocio chamado computação nas nuvens. É uma grande base de conhecimento que acessamos via <i>WI FI</i>. Aí eu te pergunto: como é que vamos lidar com esse negocio? O conhecimento que está na nuvem é do aluno ou o aluno faz parte do computador ou não? O computador é uma extensão do aluno, acessando pelo <i>Wi Fi</i> os conhecimentos que estão na rede... No meu tempo eu tinha que saber aquilo na cabeça, pois estava escrito no papel. Agora o aluno aperta uma tecla e vem 3 milhões de referencias a respeito daquilo que ele quer saber. Então para que serve isso se cobramos dele ter o conhecimento na cabeça se temos esse conhecimento disponível na rede? Então estamos defasados na aplicação dessa tecnologia na educação. Como a gente cobra isso?</p> <p>... Nós fizemos um negócio que aparentemente é muito interessante na Universidade, o <i>Wi Fi</i>. É um marketing muito bom! Só que o aluno fica com o <i>smart phone</i> dele dentro da sala de aula ligado no <i>facebook</i>. É um ponto problemático! É o problema da tecnologia. Como fica isso? O professor fica numa situação complicada impedindo o aluno a utilizar! Como limitar ou como utilizar isso?</p> |

QUADRO 12 - LACUNAS QUE DEVERÃO SER RESOLVIDAS PARA O USO EFETIVO DO SOFTWARE NA PRÁTICA DOCENTE.

| Sujeitos | Respostas |
|-----------|--|
| Sujeito 1 | <p>É um pouco complicado. Quando você pensa na educação, você tem um ensino velho trabalhando com equipamento novo. É uma transposição, e até que ponto você pode largar A para trabalhar com B. Eu posso te dar um exemplo no Curso de Engenharia pode trabalhar com limites de função que tem uma série procedimentos algébricos, funções de continuidade, etc... Você pode resolver de forma algébrica maravilhosamente bem porem o aluno não vai enxergar o que está acontecendo com a função. E na realidade o que é que é uma função. Aquilo não é aleatório. Aquilo vem de um fato gerador e ele não tem a menor noção... Ele resolve aquilo... É um conhecimento focado e fechado. Quando você começa a trazer problemas reais e você mostra a função graficamente, você vai trabalhar com software e ocorrem mudanças muito rápidas... E de repente se eu diminuir o preço o que vai acontecer com meu custo, qual a variação percentual, são soluções rápidas. O aluno com os métodos tradicionais não tem tempo para fazer as comparações que você faz com o software. Você cria uma função no software, você não depende de encontrar determinados parâmetros algebricamente. Até que ponto você vai abandonar o calculo algébrico para trabalhar somente com o software. De repente você tem um trabalho que um individuo estuda o movimento das ondas e realmente ele vai fazer uma pesquisa e ele percebe que aquele movimento se aproxima de uma reta... Usando uma planilha de <i>excell</i> para determinar essa reta, é muito simples. Ele não vai atrás dos pontos que estão próximos da reta, ele vai atrás dos pontos que estão distantes da reta e ali que ela vai buscar. Agora, porque ele teve esta visão toda, por que ele teve o conhecimento matemático, é engenheiro, ele sabe usar um software e pode fazer essa leitura mais rápida. Se ele estiver somente com instrumentos antigos será que ele teria essa percepção. Então, eu pergunto: até que ponto poderemos trabalhar com toda essa teoria básica e para o futuro temos que ensinar o individuo trabalhar só com o software.</p> <p>... Mas volto na minha questão, até que ponto nos podemos abandonar o ensino tradicional para entrar no ensino novo? É difícil você implantar essa nova tecnologia, pois ela necessita mais conhecimento... Se você está utilizando a tecnologia sem conhecimento básico, você pode estar correndo riscos de cometer erros grosseiros e o individuo não tem nem percepção desse erro.</p> <p>... Eu estava pensando o seguinte: em algumas visitas que eu fiz em escolas publicas como professores de matemática nós fizemos alguns projetos e aplicamos nas escolas. Os professores aceitam muito bem, os alunos gostam, mas ficam restritos aos laboratórios. Muitas escolas tem porem outras não tem laboratório. E então elas não utilizam muito, não tem no currículo, não tem dinâmica para dar aula no laboratório, não tem software, os alunos usam a internet juntos, não tem controle, não tem infraestrutura para isso. Essa nova tecnologia demanda mais condições e investimentos altos, que deverão ser renovados de 2 em 2 anos, e estamos aquém dessa necessidade. Atualmente pegamos um livro de 1952 e damos nossa aula.</p> |
| Sujeito 2 | <p>... a maioria dos nossos professores tem problemas com o <i>Moodle</i>.....temos um grande problema que é a preparação do professor.....</p> <p>... Além de resistência, eu diria que os professores tem desinteresse em utilizar por que a maioria dos nossos professores não são pesquisadores da sua prática, do dia a dia. Para ele não é interessante o novo. O professor no geral, ele tem que dar 700 horas aula para ganhar seu dinheirinho, portanto ele não tem tempo para ficar correndo atrás de sonhos, novidades.</p> <p>... Eu então vejo como a maior lacuna, o desinteresse. É lamentável, pois a maioria das pessoas na educação não estão na educação pela educação e sim, pois não tem</p> |

| | |
|-----------|---|
| | <p>outra coisa que eles possam fazer. Isso tem em outras profissões, mas na educação é pior!</p> <p>... A gente tenta correr atrás das estruturas que são colocadas por terceiros, no caso específico são as políticas educacionais. Corremos para um lado com um governo. Troca o governo corremos para outro lado. O grande problema que existe nas políticas educacionais e também nas empresas, o cara que vem substituir o governante ou o executivo acha que aquele que saiu não sabia nada. Nós temos uma descontinuidade, então, às vezes o cara só muda o nome.</p> <p>... A grande lacuna que a gente encontra é que eles [alunos] não têm fundamentação e não estão interessados em aprender a teoria. Então, como um cara pode fazer ciência da computação se ele não gosta da teoria. Como eu dou aula nos 2 níveis de cursos, tem aluno no tecnológico que diz: professor eu não quero saber esse negócio de lógica, eu quero é mexer no computador.</p> |
| Sujeito 3 | <p>... Agora, quando se aplica algo voltado á Educação, trata-se de uma inovação, pois o pessoal da área educacional não está à vontade para aplicar essa tecnologia dentro da sala de aula. Então eu acho que existe inovação e realidade.</p> <p>... Não se tem. Por isso que o simulador didático é uma inovação. Na educação essa ferramenta é uma inovação. Por isso eu acho que é bem vinda. Por ser uma inovação no campo didático é necessária a preparação do professor para essa nova tecnologia. Não é somente você treinar o professor. Ele tem que estar aberto a receber essa nova tecnologia. Ele tem que ter interesse e aplicar. Não é somente conhecer. Ele tem que conhecer e adaptar essa ferramenta na sua disciplina. Por ser um simulador didático você pode aplicar essa ferramenta em qualquer disciplina desde que faça as adaptações ou customizações necessárias e isso vem do professor. Ele precisa saber, aprender e adaptar essa ferramenta como um componente curricular para aprender a passar segurança para o alunado.</p> <p>... Vai de nós professores saber como aplicar a simulação no contexto da educação por se tratar de uma ferramenta totalmente técnica.</p> <p>... Esse desinteresse existe, não é na maioria dos professores, mas existe por que isso requer trabalho, tempo gasto para preparar aula, mediante a apresentação de uma coisa nova. Por exemplo; Porque professores não vão ao Laboratório? Por que tem que preparar a aula. E professores que não tem esse interesse não vão perder seu tempo preparando uma coisa que não vai ter retorno. Então ele fica dentro da sala de aula. Então precisa ter cuidado com o simulador, pois ele vai ajudar o professor na aula, mas ele deve estar aberto a receber novas tecnologias. Se não vier de cima para baixo, os professores não vão usar.</p> <p>... Quando ele também falou sobre o <i>Moodle</i>, temos professores que tem certo distanciamento com o computador e o nosso aluno vivem com a tecnologia.</p> <p>... Precisa do incentivo da universidade. Precisa do interesse do professor...</p> <p>... Acho que as instituições até estão, porem umas são mais lentas que as outras. As mais lentas vão ficando para trás. Aí entra o marketing. Eu acredito na aplicação da nova tecnologia e todos os professores deverão usar essa nova tecnologia senão vão ficar para trás.</p> |

ANEXO 1: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SANTOS****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****TÍTULO: O USO DA TECNOLOGIA DE SIMULAÇÃO NA PRÁTICA DOCENTE DO ENSINO SUPERIOR**

Sou aluno matriculado no Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Educação – Mestrado em Educação – na Universidade Católica de Santos, onde desenvolvo pesquisa sobre o uso da tecnologia de simulação na prática docente do ensino superior, que tem por objetivo trazer reflexões sobre a prática docente com a utilização de softwares de simulação objetivando um aprendizado mais significativo ao aluno.

Sua participação no estudo não acarretará em nenhum tipo de risco ou gasto financeiro. O anonimato de todas as pessoas que participarão da pesquisa será preservado, assim como as menções a pessoas ou Instituições durante as entrevistas/questionários. A participação nesta pesquisa é voluntária, e o afastamento da pesquisa não acarretará qualquer risco ou penalidade.

Uma via deste documento de consentimento ficará em seu poder. Desde já agradeço por sua colaboração na realização deste estudo.

Atenciosamente

Renato Fares Khalil

CONCORDÂNCIA EM PARTICIPAR DA PESQUISA

Eu, _____, concordo em participar do estudo descrito.

Assinatura do/a Professor: _____.

Data: 13 de março de 2012