CAMILA REGIANE MARQUES PEREIRA

**Uma proposta de Modelo de Aprendizagem Problematicadora no
ensino de Engenharia de Produção com foco no desenvolvimento
do Pensamento Crítico**

São Carlos
2012

CAMILA REGIANE MARQUES PEREIRA

**Uma proposta de Modelo de Aprendizagem Problematicadora no
ensino de Engenharia de Produção com foco no desenvolvimento
do Pensamento Crítico**

Dissertação apresentada à Escola
de Engenharia de São Carlos da
Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Mestre em
Ciências, Programa de
Engenharia de Produção.

Área de Concentração:

Economia, Organizações e
Gestão do Conhecimento

Orientador: Prof. Dr. Edson
Walmir Cazarini

São Carlos
2012

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidata: Licenciada: **CAMILA REGIANE MARQUES PEREIRA.**

Título da dissertação: “Uma proposta de modelo de aprendizagem problematizadora no ensino de engenharia de produção com foco no desenvolvimento do pensamento crítico”.

Data da defesa: 26/07/2012

Comissão Julgadora:

Resultado:

Prof. Dr. **Edson Walmir Cazarini (Orientador)**
(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)

Aprovado

Prof^a. Dr^a. **Glaucia Maria Figueiredo Silva**
(Universidade Federal do Pampa/UNIPAMPA)

Aprovado

Prof. Titular **Marcus Fantozzi Giorgetti**
(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)

APROVADO

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção:
Prof. Titular **Henrique Rozenfeld**

Presidente da Comissão de Pós-Graduação:
Prof. Titular **Denis Vinicius Coury**

Dedico este trabalho a todos os professores que buscam, na maioria das vezes em situações desfavoráveis, transformar sua prática docente em algo melhor, de maior significado, tanto para eles, como principalmente para seus alunos. São esses professores que fazem e transformam a Educação todos os dias. E por esta dedicação, desejo que minhas pequeninas sobrinhas, Yasmin e Mariani, para as quais também dedico este trabalho, possam em suas aprendizagens encontrar com professores assim, transformadores, que as orientem e formem com alegria, compromisso e, acima, de tudo, sentido para a vida.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Edson Walmir Cazarini, meu sincero agradecimento pela orientação não só acadêmica, mas especialmente orientação para a vida.

Aos meus eternamente amados pais, Regina Maura e José Osvaldo, por me darem exemplos de excelência e por buscarem me ensinar todos os dias o valor da vida. Obrigada por acreditarem em mim e por estarem comigo em todos os momentos.

Ao Deus, meu pai maior, por me estender a mão e me confortar nas situações mais difíceis. O senhor abre luz no meu caminho.

Ao meu amado namorado, com quem conto todas as horas, Leandro Murakami, por ser uma das pessoas que mais leu do meu trabalho; auxiliou e incentivou nessa construção. Obrigada por tudo!

Aos professores doutores e amigos José Carlos A. Cintra e Gláucia M. Figueiredo, vocês são exemplos de uma educação transformadora.

A Escola de Engenharia de São Carlos pela oportunidade de realização deste curso de mestrado

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo auxílio financeiro para a realização desta pesquisa

Ao meu parceiro 'Cadu', Carlos Eduardo Ostanel, pelas primeiras caminhadas no mestrado, tanto nas companhias de viagem quanto no incentivo e apoio ao meu projeto; ao meu amigo Anderson Andrade pelo companheirismo; a amiga Cristina pelas horas de almoço e estudo.

Ao parceiro de trabalho Jonson Correa por acreditar em meu trabalho e ter contribuído para que a execução da etapa final ocorresse da melhor forma possível

Aos meus sinceros amigos GEPSix e amigos do grupo de pesquisa Decidir

Aos amigos que fiz ao cursar a disciplina Didática e Oratória no Ensino Superior

Ao Prof. Dr. José Dutra de Oliveira Neto que conseguiu de modo significativo compartilhar metodologia de ensino em sua disciplina da pós-graduação

A Claudete, Vanessa, Sueli e Celso do departamento de Engenharia de Produção por serem amigos e tão atenciosos durante todo esse período de mestrado

“Tenha coragem de seguir seu coração e sua intuição. Eles, de alguma forma, já sabem o que você realmente quer ser” (Steve Jobs em conversa com o colunista Carmine Gallo).

RESUMO

PEREIRA, Camila Regiane Marques (2012). **Uma proposta de Modelo de Aprendizagem Problematicadora no Ensino de Engenharia de Produção com foco no desenvolvimento do Pensamento Crítico**. 136 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

A problematização é uma forma de explicitar, de propor as contradições presentes na realidade, e na Sociedade do Conhecimento que prima por habilidades e raciocínio crítico, ela é cada vez mais reforçada, pois trabalha questões complexas associadas aos problemas da realidade. Há pesquisas que apontam com diversas nomenclaturas a forma de conceber e adotar estratégias problematizadoras nos processos educacionais, contudo, poucas pesquisas voltadas para o ensino de Engenharia de Produção apresentam diretrizes aos professores a fim de que, baseando-se nelas, possam elaborar suas propostas pedagógicas possibilitando uma aprendizagem significativa e pensamento crítico. Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa é apresentar um modelo de aprendizagem problematizadora, num contexto de aprendizagem presencial e virtual, oportunizando aprendizagem significativa, bem como avaliar o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos. O modelo tem por base uma revisão bibliográfica das teorias, conceitos e práticas da Metodologia da Problematização e do Ciclo de Aprendizagem Experiencial, e para sua aplicação segue com uma pesquisa-ação com alunos de uma disciplina do programa de pós-graduação em Engenharia de Produção de uma universidade pública do interior de São Paulo. Os indicadores de pensamento crítico identificados na literatura, e adaptados para a pesquisa, foram analisados mediante a realização de diversas atividades, trabalhos e discussões dos alunos propostos conforme o modelo de aprendizagem problematizadora. Os resultados revelam que problematizar situações conhecidas ou extraídas da realidade social dos alunos para a compreensão dos conteúdos acadêmicos transforma a aprendizagem em momento significativo, no qual o aluno passa a ser agente ativo no processo de construção do conhecimento e, por consequência, desenvolve em índices expressivamente positivos de pensamento crítico.

Palavras-Chave: Ensino de Engenharia; Processo Ensino-Aprendizagem; Aprendizagem Problematicadora; Aprendizagem Significativa; Pensamento Crítico, Educação Mediada por Tecnologia.

ABSTRACT

PEREIRA, Camila Regiane Marques (2012). A proposed of Model of Problem-Learning in Engineering Production Education focusing on the development of Critical Thinking.

136 f. Dissertation (Master) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

The problematization is a way of explicit, proposing the contradictions present in reality, and in the Knowledge Society that values for skills and critical thinking, it is increasingly enhanced, because it works complex issues associated with reality problems. There are research that pointing with various nomenclatures how to conceive and adopt problematizing strategies in the educational processes, however, few research in the area of Production Engineering instruction presents guidelines for teachers, based on them, can develop their pedagogical proposals allowing a significant learning and critical thinking. Accordingly, the objective of this research is to present a model of problematizing learning, in a context of presence and virtual learning, providing opportunities for significative learning, as well as evaluating the development of critical thinking of learners. The model is based on a bibliographic review of theories, concepts and practices of the Problematization Methodology and Experiential Learning Cycle, and its application follows with an action-research with students from a discipline of the graduate program in Production Engineering in a public university in the state of São Paulo. Indicators of critical thinking identified in the literature and adapted to the research, were analyzed by carrying out various activities, assignment and discussions of the proposed learners as the model of problematizing learning. The results show that problematizing known situations or extracted from the social reality of the students to understand the academic content turns learning into a meaningful moment in which the student becomes an active agent in the process of knowledge construction and, therefore, develops in indexes significantly positive of critical thinking.

Keywords: Engineering Education, Teaching-Learning Process, Problematizing Learning; Significative Learning, Critical Thinking, Mediated by Technology Education.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. ARCO DE MAGUEREZ.....	28
FIGURA 2. CICLO DE APRENDIZAGEM EXPERIENCIAL FONTE: ADAPTADO POR PIMENTEL (2007, p. 164).....	34
FIGURA 3. INTERDEPEDÊNCIA DAS CINCO CARACTERÍSTICAS DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA FONTE: ADAPTADO POR JONASSEN, PECK E WILSON (1999)	36
FIGURA 4. MODELO ELABORADO PELO AUTOR A PARTIR DA COMPREENSÃO QUE SE TEVE DE BORDENAVE E PEREIRA (1989, 2011) E KOLB (1984)	44
FIGURA 5. COMENTÁRIO DE ALUNO SOBRE A QUESTÃO 5 DO QUESTIONÁRIO METODOLOGIA DE ENSINO	56
FIGURA 6. MODELO DO PROCESSO DE COMUNICAÇÃO INTERPESSOAL. FONTE: BORDENAVE; PEREIRA (2011, p. 208).....	57
FIGURA 7. COMENTÁRIO DE ALUNO SOBRE A QUESTÃO 1 DO QUESTIONÁRIO AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA.....	58
FIGURA 8. COMENTÁRIO DE ALUNO SOBRE A QUESTÃO 1 DO QUESTIONÁRIO METODOLOGIA DE ENSINO	59
FIGURA 9. COMENTÁRIO DE ALUNO SOBRE A QUESTÃO 2 DO QUESTIONÁRIO AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	63
FIGURA 10. COMENTÁRIO DE ALUNO SOBRE A QUESTÃO 5 DO QUESTIONÁRIO AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	65
FIGURA 11. PROCESSO CONSTANTE DE TEORIZAÇÃO E CRIAÇÃO	73
FIGURA 12. MODELO ESPIRAL DO PROCESSO DE TEORIZAR E CRIAR OCORRIDO NO MODELO DE APRENDIZAGEM PROBLEMATIZADORA APLICADO NA PESQUISA.....	79
FIGURA 13. COMENTÁRIO DE ALUNO SOBRE A QUESTÃO 6 DO QUESTIONÁRIO AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	87
FIGURA 14. ETAPAS DE TRANSFORMAÇÃO DA REALIDADE	89
FIGURA 15. MODELO TELEFONE	90
FIGURA 16. COMENTÁRIO DE ALUNO SOBRE A QUESTÃO 7 DO QUESTIONÁRIO AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	94
FIGURA 17. COMENTÁRIO DE ALUNO SOBRE A QUESTÃO 8 DO QUESTIONÁRIO AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	96

FIGURA 18. RELEITURA DO MODELO DE APRENDIZAGEM PROBLEMATIZADORA.....	100
FIGURA 19. PADRÕES DE INTERAÇÃO ADAPTADOS POR BORDENAVE E PEREIRA (2011).....	102
FIGURA 20. AMBIENTE VIRTUAL WIGGIO.....	116
FIGURA 21. RECORTE DE TROCA DE INFORMAÇÕES ENTRE OS ALUNOS NO WIGGIO, COM PARTICIPAÇÃO DA PESQUISADORA	117

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - INDICADORES DE PENSAMENTO CRÍTICO	46
QUADRO 2 - INDICADORES E SUAS DEMONSTRAÇÕES FONTE: QUADRO ELABORADO PELO AUTOR A PARTIR DA COMPREENSÃO QUE SE TEVE DE MEDINA (2004); KAMIN ET AL. (2003); GIANNASI E BERBEL (1999).....	48
QUADRO 3. ÍNDICES DE PENSAMENTO CRÍTICO, MOMENTOS INICIAIS DA DISCIPLINA, PARA CADA UM DOS INDICADORES ANALISADOS	105
QUADRO 4. ÍNDICES DE PENSAMENTO CRÍTICO, NO DESENVOLVIMENTO DOS TEMAS PRINCIPAIS, PARA CADA UM DOS INDICADORES ANALISADOS	108
QUADRO 5. COMPARATIVO DA QUANTIDADE DE PROPOSIÇÕES DE PENSAMENTO PROFUNDO E SUPERFICIAL REGISTRADAS NO SEGUNDO MOMENTO DA DISCIPLINA NOS DOIS GRUPOS.....	110

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. EXPECTATIVA/SATISFAÇÃO QUANTO À INTERAÇÃO COM O GRUPO	56
GRÁFICO 2. EXPECTATIVA/SATISFAÇÃO QUANTO AO DESENVOLVIMENTO DA DISCIPLINA A PARTIR DE PROBLEMAS REAIS	58
GRÁFICO 3. EXPECTATIVA/SATISFAÇÃO QUANTO À CONSTRUÇÃO DE UM MODELO DE GESTÃO DO CONHECIMENTO POR MEIO DE QUESTÕES PROBLEMATIZADORAS RETIRADAS DO CONTEXTO REAL	59
GRÁFICO 4. EXPECTATIVA/SATISFAÇÃO QUANTO AO CONTEÚDO PROPOSTO NA DISCIPLINA.....	60
GRÁFICO 5. EXPECTATIVA/SATISFAÇÃO QUANTO À METODOLOGIA TER AUXILIADO O DOCENTE NA CONDUÇÃO DA DISCIPLINA	61
GRÁFICO 6. EXPECTATIVA/SATISFAÇÃO QUANTO AO PROFESSOR TER ESTIMULADO A FORMAÇÃO DE PENSAMENTO CRÍTICO	62
GRÁFICO 7. EXPECTATIVA/SATISFAÇÃO QUANTO AO DESENVOLVIMENTO DA DISCIPLINA.....	65
GRÁFICO 8. EXPECTATIVA/SATISFAÇÃO QUANTO ÀS QUESTÕES PROBLEMATIZADAS PELOS INTEGRANTES DOS GRUPOS	67
GRÁFICO 9. EXPECTATIVA/SATISFAÇÃO QUANTO À ETAPA QUE MAIS CONTRIBUIU, NA VISÃO DO ALUNO, PARA O EFETIVO APRENDIZADO	72
GRÁFICO 10. EXPECTATIVA/SATISFAÇÃO QUANTO AO USO DA PROBLEMATIZAÇÃO NA DISCIPLINA.....	77
GRÁFICO 11. EXPECTATIVA/SATISFAÇÃO QUANTO AO FAVORECIMENTO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PELA PROBLEMATIZAÇÃO	78
GRÁFICO 12. EXPECTATIVA/SATISFAÇÃO DO ALUNO QUANTO AO SEU PRÓPRIO DESEMPENHO NA ELABORAÇÃO DO MODELO DE GESTÃO.....	87
GRÁFICO 13. EXPECTATIVA/SATISFAÇÃO DO ALUNO QUANTO AO DESENVOLVIMENTO DAS ETAPAS DA METODOLOGIA.....	93
GRÁFICO 14. EXPECTATIVA/SATISFAÇÃO QUANTO AO DESENVOLVIMENTO DA DISCIPLINA DE MODO GERAL	93
GRÁFICO 15. EXPECTATIVA/SATISFAÇÃO QUANTO AOS TEMAS DA DISCIPLINA ATENDEREM A INTERESSES PESSOAIS E PROFISSIONAIS DOS ALUNOS.....	95
GRÁFICO 16. COMPARAÇÃO ENTRE APRENDIZADO CONVENCIONAL E O USO DA METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO.....	96
GRÁFICO 17. AVALIAÇÃO QUANTO À FORMA DE APRENDER DE MODO TRADICIONAL	97

GRÁFICO 18. APROVAÇÃO QUANTO AO CURSAR NOVAMENTE UMA DISCIPLINA QUE SEJA ESTRUTURADA CONFORME METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO	97
GRÁFICO 19. COMPARATIVO DOS ÍNDICES DE PENSAMENTO CRÍTICO POR GRUPO NOS MOMENTOS INICIAIS DA DISCIPLINA	106
GRÁFICO 20. COMPARATIVO DOS ÍNDICES DE PENSAMENTO CRÍTICO POR GRUPO NO SEGUNDO MOMENTO DA DISCIPLINA, COM O TEMA TEORIA DA COMPLEXIDADE.....	109
GRÁFICO 21. COMPARATIVO DOS ÍNDICES DE PENSAMENTO CRÍTICO POR GRUPO NO SEGUNDO MOMENTO DA DISCIPLINA, COM O TEMA GESTÃO DO CONHECIMENTO	109
GRÁFICO 22. COMPARATIVO DOS ÍNDICES DE CONHECIMENTO E EXPERIÊNCIA	111
GRÁFICO 23. COMPARATIVO DOS ÍNDICES DE NOVAS INFORMAÇÕES	112
GRÁFICO 24. COMPARATIVO DOS ÍNDICES DE IDEIAS E INTERPRETAÇÕES	113
GRÁFICO 25. COMPARATIVO DOS ÍNDICES DE TERMOS E CONCEITOS	114
GRÁFICO 26. COMPARATIVO DOS ÍNDICES DE JUSTIFICATIVA.....	115
GRÁFICO 27. COMPARATIVO DOS ÍNDICES DE UTILIDADE PRÁTICA.....	115
GRÁFICO 28. ACEITAÇÃO QUANTO AO USO DE AMBIENTES VIRTUAIS NO PROCESSO ENSINO- APRENDIZAGEM	118
GRÁFICO 29. SATISFAÇÃO QUANTO AO USO DO AMBIENTE WIGGIO NA DISCIPLINA.....	119
GRÁFICO 30. CONHECIMENTO DO AMBIENTE WIGGIO ANTES DE CURSAR A DISCIPLINA	119
GRÁFICO 31. NAVEGAÇÃO PELAS PÁGINAS DO WIGGIO.....	120
GRÁFICO 32. AVALIAÇÃO GERAL DO AMBIENTE WIGGIO	121

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE QUADROS	11
LISTA DE GRÁFICOS	12
SUMÁRIO	14
1. INTRODUÇÃO	16
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMA	17
1.2. OBJETIVO DA PESQUISA	20
1.3. JUSTIFICATIVA DA PESQUISA	21
1.4. QUESTÕES DA PESQUISA	24
1.5. DELIMITAÇÃO TEMÁTICA DO TRABALHO	25
1.6. ESTRUTURA DO TRABALHO	26
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	27
2.1. A METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO: SUAS ETAPAS E CARACTERÍSTICAS GERAIS	27
2.2. O CICLO DE APRENDIZAGEM EXPERIENCIAL: TEORIA DE DAVID KOLB ...	31
2.3. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E O PENSAMENTO CRÍTICO NO PROCESSO EDUCATIVO	34
2.4. O USO DE AMBIENTES VIRTUAIS NOS PROCESSOS DE ENSINO- APRENDIZAGEM	39
3. MÉTODO E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA	42
3.1. PARTICIPANTES E LOCAL DE PESQUISA	43
3.2. SISTEMATIZAÇÃO DO PROCESSO EDUCACIONAL E O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO	44
3.3. ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	49
3.3.1 Questionário de avaliação discente	49
4. APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	51
4.1. PROPOSTA DESENVOLVIDA NA DISCIPLINA DE PÓS-GRADUAÇÃO	51

4.1.1. O modelo de aprendizagem problematizadora e sua aplicação na disciplina de pós-graduação.....	51
4.1.2. A Metodologia da Problemática no desenvolvimento das aulas	52
4.1.2.1. 1ª Etapa: Experiência e Observação da Realidade.....	53
4.1.2.2. 2ª Etapa: Descrição do Problema e Identificação dos Pontos-Chave.....	68
4.1.2.3. 3ª Etapa: Teorização dos Conceitos.....	71
4.1.2.4. 4ª Etapa: Hipóteses de Solução.....	79
4.1.2.4.1 Hipóteses de Solução do Grupo Empresa.....	80
4.1.2.4.2 Hipóteses de Solução do Grupo Instituição de Ensino Superior.....	83
4.1.2.5 5ª Etapa: Aplicação à Realidade.....	87
4.1.3. Implementação do modelo de aprendizagem problematizadora	98
4.1.4. O desenvolvimento do pensamento crítico dentro do modelo de aprendizagem problematizadora	101
4.1.5. O ambiente virtual como suporte às aulas presenciais	116
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	122
5.1. CONCLUSÕES DO TRABALHO	122
5.2. LIMITAÇÕES DO ESTUDO	124
5.3. TRABALHOS FUTUROS	125
6. BIBLIOGRAFIA	126
ANEXO 1	131
APÊNDICE 1	134
QUESTIONÁRIO COM ALUNOS	134

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da sociedade apresenta novos paradigmas tecnológicos, educacionais, econômicos e científicos que estão causando uma transformação na gestão do conhecimento, desencadeando importantes alterações na definição de políticas na educação e no mercado de trabalho. Isso tem refletido na forma com que as pessoas conhecem, produzem e disseminam conhecimento, pois se vivencia a passagem de uma era industrial para uma era em que o diferencial competitivo é o conhecimento gerado, armazenado e transferido (PILATTI et al., 2009).

Drucker (2000) já dizia que o conhecimento passou a ser um recurso primário para os indivíduos e base para a economia, assim como os tradicionais fatores de produção, como terra, trabalho e capital. Considerando essa nova concepção, são necessárias atitudes voltadas para ‘aprender a aprender’, ‘aprender a pensar’ e ‘aprender a questionar’, que em um contexto de socialização do conhecimento, segundo Morin (1999), temos atitudes voltadas para “aprender a compartilhar”, “aprender a compreender” e “aprender a diversidade intelectual”.

Diante desse contexto, as formas tradicionais de transmissão e acesso ao conhecimento são rompidas por uma nova forma de interagir e apropriar-se dos saberes em todos os setores que compõem a sociedade (ARAÚJO, 2009). Há grande procura por ferramentas educacionais (ORTEGA, SANTIAGO, 2009) que auxiliem os profissionais da educação em inúmeras atividades que envolvam os saberes da experiência educacional, conforme já mencionava Tardif (2008).

Essas transformações têm levado universidades a se questionarem sobre o processo de formação profissional de seus alunos, bem como se atentarem ao processo de mudança das práticas educativas, procurando uma adequação às novas necessidades informacionais e às demandas da atual sociedade. Com isso, novas estratégias estão sendo reorganizadas, bem como recursos a fim de contribuir para a efetiva construção do conhecimento e formação profissional qualificada para atuação nessa sociedade, que tem exigido competências e habilidades adequadas, especialmente na comunicação, na tomada de decisão, no trabalho em equipe, capacidade de resolução de problemas, além de estar apto a aprender frente às diversas situações do cotidiano profissional.

Nesse cenário, Soto, Mayrink e Gregolin (2009) afirmam que com as novas perspectivas educacionais novos papéis e responsabilidades são atribuídos a professores e alunos. Nesse paradigma emergente, como já se referia Moraes (2002), a concepção tradicional de conhecimento disciplinar, fragmentado em “blocos fixos e imutáveis”, é descartada, para, como forma de reação à percepção paradigmática precedente (que o define como transmissível), enfatizar a noção de “conhecimento em rede”.

Diante dessa necessidade de mudança, a educação em engenharia também tem levantado preocupações acerca dos seus processos educacionais e a formação dos engenheiros, pois há constante atualização de técnicas e conhecimentos nessa área relacionados aos conhecimentos científico e tecnológico, os quais, muitas vezes, se tornam obsoletos ainda durante a formação universitária, o que exige constantes atualizações para que possam ser utilizados na vida profissional.

Assim, atingida pela constante evolução da sociedade, a prática educativa encontra-se num cenário de adequação às novas realidades informacionais, especialmente no que se refere aos processos de aprendizagem mediados por tecnologia, e adequação de estratégias e recursos didático-pedagógicos a fim de contribuir para a formação acadêmica e profissional das pessoas.

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMA

As atuais exigências tecnológicas e capacitação profissional constante requerem que as informações tenham caráter integrado e decisivo para alimentar os sistemas, especialmente os de apoio à decisão, permitindo segurança e lucratividade para qualquer setor de negócio e/ou serviço. Tais exigências no âmbito educacional reforçam mudança de paradigma e novas concepções do idioma pedagógico com o intuito de formar profissionais críticos capazes de gerar e construir coletivamente o conhecimento, produzindo, desse modo, bens e serviços que assegurem a sobrevivência dessa sociedade, que constantemente vem se transformando e, conseqüentemente, evoluindo.

Nesse processo de evolução, as novas formas de conceber e gerar ensino e aprendizagem levam universidades a se atentarem à mudança de suas práticas educativas, aumentando a preocupação com metodologias de ensino alternativas e com a inserção de novas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) a fim de atender as atuais

demandas do mundo moderno, bem como atender às necessidades e anseios das novas gerações, que acompanhando a evolução da sociedade, chegam às universidades.

Existem movimentos que são feitos entorno da educação a fim de encontrar novos caminhos para concebê-la, e o surgimento da Educação a Distância (EAD) é uma das alternativas para se obter melhorias nos processos educacionais, fazendo uso das TICs para produzir, distribuir e receber o ensino (ORTON-JOHNSON, 2009), especialmente o universitário, que prima por estratégias inovadoras para formação qualificada de futuros profissionais. Essa possibilidade de educação, a EAD, que neste estudo é concebida como um processo mediado por tecnologias, entende que professores e alunos podem estar em tempo e espaço diferentes, porém, podem estar juntos através das tecnologias de comunicação – conectados, interligados, independente de como e quando isso acontece. Nota-se que nessa concepção o critério maior para se avaliar uma proposta em EAD não é a mediação tecnológica, e sim sua concepção didático-pedagógica, que envolve tanto suporte tecnológico quanto o uso da mediação pedagógica no processo educacional. Segundo Moran (2002), as tecnologias interativas, sobretudo, vêm evidenciando na educação a distância o que deveria ser o cerne de qualquer processo de educação: a interação e a interlocução entre todos os que estão envolvidos nesse processo. Assim, tem-se uma nova visão para o ensino tradicional, o qual começa a perder forças com suas técnicas mecânicas de memorização e reprodução de um conteúdo que pouco faz sentido para o aluno das novas gerações.

Considerando que o perfil do novo engenheiro exige conhecimento consistente dos fundamentos da engenharia, domínio apropriado de técnicas e resolução de problemas, além da capacidade de pensar e agir de forma autônoma (PEREIRA, 2005), repensar o ensino de engenharia torna-se pertinente numa perspectiva de desenvolvimento pleno do aluno, seu preparo para o exercício da cidadania, sua qualificação para o exercício profissional com uso constante das tecnologias da informação e comunicação.

No entanto, promover benfeitorias no processo ensino-aprendizagem não é algo tão simples como se parece, pois a comunidade acadêmica envolve tantas burocracias que a mudança nos modos de pensar e viver a educação acaba sendo reprimida por um sistema que prima por entrega de planos de ensino, reprodução integral dos conteúdos programáticos já estabelecidos por um sistema, sem considerar as intervenções que favoreçam uma reflexão da realidade, blocos disciplinares com cargas horárias definidas, sem projetos multidisciplinares que envolvam essas disciplinas e que possam compor eixos de estudos mais significativos. Há necessidade de repensar a cultura acadêmica para que se possa transformá-la e,

consequentemente, transformar a forma como se vive a educação – e isso envolve transformar o pensar e o agir coletivo.

Tornar o aprendizado interessante e significativo para o aluno é um importante desafio pedagógico, pois conforme menciona Almeida (2002), é necessário estabelecer um processo ativo de aprendizagem, que ocorra por meio de métodos que promovam a iniciativa, além da responsabilidade do aluno no seu próprio processo de aprendizagem (OLIVEIRA, BORUCHOVITCH, SANTOS, 2009). E resgatando as premissas da aprendizagem significativa, o fator mais importante que influi na aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe. Isso deve ser averiguado e o ensino deve depender desses dados (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1983).

A respeito disso, Piaget (1998) em *Sobre a Pedagogia* contrapôs a transmissão de conhecimentos existentes ao oferecimento de condições que permitam ao aluno construir suas próprias verdades. Assim, ele mencionou que “o problema da educação internacional é, portanto, essencialmente o de direcionar (...) não para soluções prontas, mas para um método que permita construí-las por conta própria” (p.166).

Ser protagonista do seu próprio processo de aprendizagem é um ponto chave da pesquisa em questão, e para isso considera-se presente nesse processo o pensamento crítico. “Ensinar exige criticidade”, e Paulo Freire já mencionava essa ideia em *Pedagogia da Autonomia* (1996). Aprender também exige criticidade com aquilo que se está recebendo. O aspecto crítico é elemento fundamental nos processos produtivos e decisórios dos diversos setores da sociedade atual, e desenvolver esse tipo de pensamento faz parte do processo ensino-aprendizagem significativo.

Paul (1994), citado por Güven, Kürüm (2006) e Serin et al. (2010), é conhecido pelos estudos que realizou sobre o pensamento crítico, e o define como uma atividade “a fim de desenvolver o próprio pensamento, enquanto realiza uma atividade de pensamento, pensando nele mesmo”. O pensamento crítico é caracterizado por demonstrar um juízo adequado acerca de um determinado conhecimento.

Várias abordagens e estratégias de aprendizagem são encontradas na literatura sobre a organização do trabalho pedagógico no ensino superior (FRANCO, 2010), contudo, os modelos apresentados para planejamento do processo ensino-aprendizagem ainda se apresentam incompletos e com limitações, gerando improvisos dos professores, não definição

de objetivos claros e memorização dos alunos por meio de uma educação ‘bancária’, conforme já apresentou Paulo Freire (1987).

Assim, para transformar as práticas pedagógicas universitárias é urgente re-conceber os objetivos educacionais e adotar abordagens alternativas ao ensino tradicional, atentar para a aquisição de outros conteúdos, além dos técnico-científicos, sem sobrecarregar nem estender os currículos (SAVIN-BADEN, 2000).

Neste cenário, portanto, o problema de pesquisa pode ser formulado da seguinte maneira:

“Como possibilitar e avaliar o desenvolvimento do pensamento crítico em alunos de Engenharia de Produção no processo de ensino-aprendizagem a fim de contribuir para o seu desenvolvimento integral¹?”

1.2. OBJETIVO DA PESQUISA

O objetivo principal da pesquisa é desenvolver um modelo de aprendizagem problematizadora para alunos de Engenharia de Produção e, com isso, avaliar o desenvolvimento do pensamento crítico.

Para se alcançar o objetivo principal são traçados objetivos específicos que correspondem aos aspectos particulares do objeto de estudo.

Logo, têm-se:

- 1) Propor um modelo de aprendizagem de acordo com a Metodologia da Problematização, partindo do Método do Arco de Maguerez e agregando contribuições, a esse modelo, da teoria de David Kolb.
- 2) Identificar e avaliar indicadores de pensamento crítico mediante modelo de aprendizagem problematizadora.
- 3) Apresentar as relações entre aprendizagem significativa e pensamento crítico em contextos de aprendizagem problematizadora.

¹ Desenvolvimento integral, neste estudo, envolve cognitivo, afetivo e social.

- 4) Planejar momentos presenciais e virtuais de aprendizagem, fazendo uso de um ambiente virtual.
- 5) Realizar uma pesquisa-ação.

1.3. JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

Diante da série de mudanças econômicas, sociais, tecnológicas e organizacionais, a informação e o conhecimento ganham novos papéis, provocando modificações substantivas nas relações, forma e conteúdo. O surgimento de novas gerações reforça ainda mais essas modificações, pois estimuladas pelos avanços tecnológicos reinventam os modos de ver, sentir e viver, estabelecendo novas maneiras de se relacionar e adquirir conhecimento.

Libâneo (2006) mencionou que os desafios postos pela realidade social precisam ser assumidos pelas instituições de ensino e pelos professores, pois tal realidade ao mesmo tempo mostra-se homogênea e heterogênea, num processo de globalização e individualização, afetando sentidos e significados de indivíduos e grupos, criando múltiplas culturas, múltiplas relações, múltiplos sujeitos.

Essa preocupação tem levado programas, especialmente os de educação internacional, a proporem projetos que pesquisem e desenvolvam maneiras inovadoras de ensinar, como é o caso, por exemplo, da Faculdade de Educação de Harvard com o Projeto Zero. Neste projeto, a proposta é formar pessoas preparadas para sobreviver na atual sociedade, e para isso há necessidade de ciência, da cultura, da arte, há necessidade de saber coisas, saber resolver desafios, ter autonomia e responsabilidade, saber dos direitos e deveres, construir dignidade humana (LIBÂNEO, 2006), desenvolver capacidades cognitivas para apropriar-se criticamente dos benefícios da ciência e da tecnologia em favor do trabalho, da vida cotidiana e do crescimento pessoal.

Considerando o contexto apresentado, esta pesquisa justifica-se pelo fato de que a introdução de metodologias alternativas no processo ensino-aprendizagem da Engenharia de Produção é importante não só para o desenvolvimento e atualização necessários ao aprimoramento do ensino nessa área, mas também para a melhoria da aprendizagem, uma vez que para seu processo se têm profissionais, chamados de professores universitários, com formação em pesquisa nesta área do conhecimento, porém, sem conhecimentos necessários

para o exercício da docência, conforme lembra Carneiro (2010). E, conforme mencionam Bordenave e Pereira (2011), em matéria de metodologia educacional os professores são autodidatas, pois poucos tiveram a oportunidade de participar de cursos especializados de pedagogia. Pimenta e Anastasiou (2006, p. 104) corroboram com esse pensamento, e acrescentam: os futuros professores de uma universidade “dormem profissionais e pesquisadores e acordam professores!”

Desse modo, considerando a Metodologia da Problematização, aliada aos conhecimentos de caráter experiencial² - o que justifica a aprendizagem significativa, pode representar uma alternativa com amplas possibilidades de uso para o ensino, para estudar, entender um conteúdo ou para investigar profundamente questões relevantes, por ter flexibilidade para acompanhar e avançar em relação à evolução do conhecimento e ao aumento dos problemas sociais, que podem tornar rapidamente obsoletos alguns conteúdos dos cursos de engenharia.

A Metodologia da Problematização, diferente de muitas outras metodologias, possibilita maior atuação do aluno como agente problematizador e, especialmente, conforme menciona Berbel (1999b), por ao final de uma experiência, novos conhecimentos, questionamentos e problemas podem se revelar, dando origem a novos processos de estudo, numa contínua exploração e mobilização para novas realizações. Isso ocorre na metodologia pelo fato da realidade social ser considerada ponto de partida bem como ponto de chegada de todo o processo educativo. Concretiza-se por um processo criativo de ação-reflexão sobre um determinado aspecto extraído da realidade ou observado ou ainda vivido pelos estudantes, de acordo com o que ressalta Berbel (1998), cujas consequências deverão ser traduzidas em novas ações, desta vez mais informadas e mais elaboradas, capazes de provocar intencionalmente algum tipo de transformação nessa mesma porção da realidade.

Trilhar o percurso da Metodologia da Problematização, considerando nesta os conhecimentos experienciais defendidos pela teoria kolbiana, pode se apresentar uma experiência didático-pedagógica altamente enriquecedora em termos de habilidades de pensamento de ordem superior, uma vez que o aluno é colocado em uma dinâmica que

² A expressão ‘caráter experiencial’ mencionada nesta pesquisa refere-se tanto a professores quanto a alunos em trazerem para o processo ensino-aprendizagem os ‘saberes experienciais’, construídos no cotidiano. “Desde que nasce, o ser humano realiza experiências, constroi saberes, desenvolve habilidades para lidar com as situações do dia a dia. E, ao longo do processo de profissionalização, seja ele professor ou não, esse profissional desenvolve novos saberes, enraizados na experiência, para atender, por exemplo, às exigências institucionais e da sociedade” (CARNEIRO, 2010, p. 105)

envolve vários movimentos de elaboração, exigindo reflexão e respostas criativas em cada etapa da aprendizagem. Essa intensa exigência mostra-se apropriada para a formação ampla e abrangente solicitada aos profissionais atuais, assim como para o desenvolvimento de alunos críticos, criativos e aptos a lidar com problemas.

Nesta perspectiva, a aprendizagem significativa ganha espaço como forma de aproximar o aluno dos conteúdos da disciplina e, conseqüentemente, dos problemas da realidade. Poder olhar para as situações-problema do mundo, discuti-las e propor soluções viáveis e criativas. Isso se desenvolve, de acordo com Yamazaki (2008), pelo fato dos novos conteúdos estarem relacionados a conteúdos prévios importantes do aluno.

A proposta de inovação na metodologia de ensino também agregada o uso das TICs, pois não se fala mais em inovação na educação sem apresentar uma ferramenta tecnológica que possa favorecer a mediação entre aluno-professor-conteúdo / aluno-aluno / aluno-professor-instituição / aluno-professor-sociedade. Porém, vale ressaltar que para essa combinação deve-se garantir, segundo Santos e Tarouco (2008), adequada relação de tecnologia com humanismo, e modernidade com cidadania.

Os programas de ensino devem apontar para possibilidades de interatividade por meio de variadas tecnologias instrucionais, com ênfase à construção de conhecimento original e o processo de elaboração e explicitação de novas ideias (ARAÚJO, 2009), uma vez que na atual sociedade já existem ferramentas tecnológicas, como comumente se conhece os ambientes virtuais de aprendizagem, eficientes para a gestão do conhecimento e dos sistemas de informação que permitem às pessoas separadas geograficamente construir conhecimento de forma coletiva e individual.

A tendência atual *face-to-face* (FTF) como um dos tipos de *blended learning* é definida como a integração dos métodos tradicionais com atividades *on-line* (denominado *e-learning*) (LÓPEZ-PÉREZ; PÉREZ-LÓPEZ; RODRÍGUEZ-ARIZA, 2011), tornando possível desfrutar das vantagens de ambos os métodos de ensino. Assim, não se valoriza apenas um ou outro método, mas as vantagens de suas combinações para o favorecimento de uma melhor aprendizagem. Nesse contexto, encontra-se a proposta pedagógica em EAD, que com as potencialidades oferecidas pelas TICs podem torná-la mais próxima do presencial no que se refere à interação pessoal; e preservar a situação de distância entre professor e aluno para aperfeiçoar o processo de comunicação mediada, de orientação sistemática e acompanhamento constante voltados para a formação de competências e atitudes

(OLIVEIRA, 2003) que possibilitem ao aluno autonomia no seu próprio processo de aprender, em uma autoformação contínua.

O destaque à aprendizagem colaborativa e o caráter híbrido de um curso presencial apoiado em ambiente virtual de aprendizagem podem desenvolver no aluno a capacidade de interação com o grupo e a troca de experiências que enriquece o processo ensino-aprendizagem.

Palloff e Pratt (2002) apresentam que as atuais teorias elaboradas nos contextos educacionais, como o construtivismo e a aprendizagem ativa, postulam que os alunos constroem ativamente o conhecimento e o significado por meio da experimentação, exploração, manipulação e do teste de ideias na realidade. Assim, a pretensão é unir o que de mais significativo a educação presencial oferece com o que há de mais expressivo no uso adequado das ferramentas de comunicação virtual com o objetivo de auxiliar na construção do conhecimento e no desenvolvimento da autonomia do aluno no seu processo de aprendizagem (RAMOS, 2006).

Diante do exposto, torna-se fundamental estudar metodologias inovadoras de ensino que proporcionem o desenvolvimento do pensamento crítico aliadas a um processo educacional mediado por tecnologia, favorecendo o que convencionalmente se chama de educação a distância, valendo-se de aprendizagem significativa integrada ao uso de modernas tecnologias da informação e comunicação.

Desse modo, julga-se que a relevância desta pesquisa se justifica pela carência de trabalhos envolvendo essas temáticas no ensino de Engenharia, bem como no sentido de proporcionar melhorias nas práticas educativas em geral, e nas práticas educativas em Engenharia de Produção, de modo específico.

1.4. QUESTÕES DA PESQUISA

A fim de alcançar os objetivos e baseando-se na revisão da literatura sobre os temas abordados na pesquisa, formulam-se as seguintes hipóteses:

- 1) No processo educativo utilizar uma metodologia de ensino que privilegie o aprender e ensinar partindo de situações-problema reais, consequentemente favorece a aprendizagem significativa e o desenvolvimento do pensamento

crítico dos alunos, uma vez que se considera a realidade como ponto de partida e de chegada do processo.

- 2) Aprender de modo significativo, trazendo sentido para aquilo que está se estudando, influencia expressivamente o desenvolvimento do pensamento crítico.
- 3) Utilizar metodologia de aprendizagem problematizadora possibilita não só ao professor, mas também aos alunos problematizar situações, tornando-os, desse modo, agentes ativos do processo e motivados para a aprendizagem.
- 4) A aprendizagem colaborativa apoiada por computador contribui para uma melhor e mais rápida interação entre aluno-professor, aluno-aluno, uma vez que não há exigências de tempo e de espaço comuns para essa interação.

1.5. DELIMITAÇÃO TEMÁTICA DO TRABALHO

Em virtude da pesquisa tratar de um tema amplo, faz-se necessária a delimitação do mesmo demonstrando a importância dos tópicos abordados e a forma com que são apresentados.

A proposta desta pesquisa está demarcada no âmbito da tecnologia educacional e de metodologias de ensino alternativas que propiciem uma aprendizagem significativa e o desenvolvimento do pensamento crítico. Assim, limita-se a estudar uma metodologia da problematização na qual o aluno é o agente problematizador. Agregada a essa metodologia tem-se contribuições ao processo educacional da teoria da aprendizagem experiencial, que possibilita intervir na realidade e aprender com a experiência.

Para aplicação dessa metodologia propõem-se o uso de ambiente virtual a fim de favorecer uma educação mediada por tecnologia.

As diretrizes apresentadas nesta pesquisa possibilitam flexibilidade na sua aplicação, podendo ser adaptadas conforme realidade do contexto educacional.

1.6. ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está organizado em cinco seções, iniciando pela introdução. Segue com o referencial teórico da pesquisa, abordando os temas que a fundamentam. Descreve-se, inicialmente, sobre a Metodologia da Problematização, proposta do Arco de Magueréz, e o Ciclo de Aprendizagem Experiencial de David Kolb. Posteriormente, aborda aprendizagem significativa, pensamento crítico e educação mediada por tecnologia.

A seção seguinte apresenta o método e os procedimentos de pesquisa, item no qual é apresentado o modelo de aprendizagem problematizadora proposto neste estudo, bem como a seleção dos indicadores de pensamento crítico.

Segue, no item seguinte, com a apresentação, análise e discussão dos resultados obtidos, para que ao final sejam apresentadas as conclusões do estudo, suas limitações e expectativas futuras de aplicação desses conhecimentos.

Na sequência, a bibliografia, anexo e apêndice são apresentados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. A METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO: SUAS ETAPAS E CARACTERÍSTICAS GERAIS

A maioria das atuais formações nas diversas áreas do conhecimento está fundamentalmente baseada na resolução de problemas e o papel que o sujeito assume frente à sociedade. Na formação do engenheiro esses enfoques também estão presentes, uma vez que se visa o desenvolvimento da consciência no processo de transformação da sociedade, e não apenas o adquirir conhecimentos e dominar conteúdos necessários à sua atividade profissional. É necessário desenvolver habilidades para continuar aprendendo, independente da evolução dos conhecimentos.

A respeito disso, Werneck (1998) já apresentava que mais importante que adquirir conhecimento sobre algum tema ou objeto é aprender o **método** e o **processo**, aplicando-os à prática. Assim, considera-se importante buscar e experimentar metodologias que possam ajudar o aluno a construir com liberdade, porém, de forma sistematizada, o próprio aprendizado.

A Metodologia da Problematização apresenta-se como uma interessante alternativa para a sistematização do processo ensino-aprendizagem, uma vez que busca na solução de problemas da realidade o desenvolvimento do aluno, diferenciando-se do ensino tradicional, que se baseia na transmissão de conteúdos, memorizados e, posteriormente, reproduzidos.

A respeito do histórico dessa metodologia e suas características, encontra-se um esquema proposto por Charles Maguerez, chamado Método do Arco, que foi elaborado na década de 70 do século XX, aplicado e explicado por Bordenave e Pereira, na primeira edição do livro “Estratégias de ensino-aprendizagem”, e que possui a seguinte configuração:

Figura 1. Arco de Maguerez

Fonte: Adaptado de BORDENAVE; PEREIRA, 1989, 2011.

A área da saúde utilizou-se bastante do esquema do Método do Arco de Maguerez, especialmente nos cursos de enfermagem e cursos para treinamento de técnicos e auxiliares de enfermagem (BERBEL, 1999a). Segundo Colombo e Berbel (2007), o livro de Bordenave e Pereira foi por muito tempo o mais importante disponível nos meios acadêmicos sobre o Arco de Maguerez, aplicado como um caminho para a Educação Problematicadora inspirado em Paulo Freire. Desde 1992, novos experimentos desse esquema vêm acontecendo pelo grupo de professores do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade de Londrina/Uel e, desde 1994, vem ocorrendo aplicações na área da educação desenvolvidas por Berbel e professores colaboradores.

A Metodologia da Problematização desenvolve-se em cinco etapas e tem como ponto de partida a realidade ou um recorte da realidade que, observada sob diferentes perspectivas, permite ao aluno ou pesquisadores extrair e identificar os problemas ali existentes (PRADO Jr., 2002; COLOMBO, BERBEL, 2007). As etapas da metodologia, descritas a seguir, baseiam-se na compreensão que se teve em Bordenave e Pereira (1989) e Berbel (1998, 1999a, 2001).

A primeira etapa da metodologia é a **Observação da Realidade**. Tem como ponto de partida, como também o ponto de chegada, aquela parcela da realidade na qual o tema que está sendo ou será trabalhado está acontecendo na vida real (BERBEL, 1998, 1999). Nessa etapa os alunos são estimulados a observar diretamente a realidade, percebendo o que precisa ser trabalhado, melhorado, corrigido. Assim, identifica-se um problema para estudo/investigação.

Bordenave e Pereira (1989) apresentam que o aluno, ao observar, realiza operações de perceber a realidade, que podem se efetivar por meio de visitas ao local; entrevistas e levantamento de campo; registro e descrição de situações, redação de relatórios, aquisição de conhecimentos e informações que podem ser realizadas por intermédio de consultas bibliográficas, incluindo revistas e folhetos, consultas a especialistas, jornais, seminários dentre outros. Portanto, caso não seja possível levar os alunos até a realidade onde a situação de estudo se encontra, o professor poderá trazer uma imagem fiel da realidade à sala de aula por meio de diversos materiais auxiliares.

Essa primeira etapa segue de reflexões sobre a situação observada, o que levará a uma definição dos **Pontos-Chave**, que é a segunda etapa da metodologia. Nesse momento, procura-se refletir e responder questões como: “quais os possíveis fatores a ela associados? – quais seus possíveis determinantes contextuais? – quais seus componentes e seus desdobramentos?” (BERBEL, 1998, p. 17). O trabalho de reflexão é estimulado após análise inicial feita ao se observar a realidade.

Sob a orientação do professor, os alunos extraem da massa de dados obtidos na observação da realidade os PONTOS-CHAVE da mesma, isto é, os fatos e relações mais importantes e básicos. Eles organizam esses materiais em forma de um modelo simplificado da realidade (BORDENAVE, PEREIRA, 2011, p. 130).

Magueres³, citado por Bordenave e Pereira (2011, p. 236, grifo do autor), a respeito dessa etapa diz que “convém a utilização do quadro-negro, do diafilme, do flanelógrafo, e de todo tipo de desenhos e diagramas, mostrando *aspectos da realidade que se quer salientar*”

Ao identificar os pontos-chave, Bordenave e Pereira (1989) esclarecem que o aluno realiza operações de decompor objetos ou sistemas; enumerar qualidades e propriedades;

³ MAGUERES, Charles. **Análise do sistema paulista de assistência à agricultura**. Campinas, 1970. [Relatório de assessoria prestada à Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (Cati)]

distinguir relações e partes de um todo, fatores variáveis e parâmetros de uma situação dentre outras ações.

Para ampliar a compreensão do assunto, os alunos precisam fundamentar seus estudos em busca de solução para o problema identificado inicialmente. Passa-se, então, para a etapa de **Teorização**, na qual há a análise de teorias, pesquisa e formulação de uma explicação lógica.

Na teorização os alunos buscam de forma sistemática por informações técnicas, científicas, empíricas, oficiais etc., que podem ser obtidas nos diversos meios, como na literatura, internet, estudos de caso, banco de dados enfim, ou na própria realidade na qual os fatos estão acontecendo e sendo vividos, fazendo para isso uso de questionários, entrevistas, levantamentos de campo, discussões e consultas a especialistas e usuários (PRADO Jr., 2002), com a maior riqueza e profundidade possível.

Bordenave e Pereira (2011) dizem que essa fase constitui a parte mais abstrata do raciocínio, pelo qual se precisam símbolos que venham facilitar a tradução. É momento de discutir as regras gerais da ação proposta para resolver o problema ou entender melhor o assunto. É, portanto, uma etapa de explicação dos assuntos.

Com a fundamentação do assunto, na qual não se pode desconsiderar o papel fundamental do professor como orientador e estimulador do estudo e pesquisa, chega-se à etapa das **Hipóteses de Solução**.

É o momento da criatividade e da originalidade serem aguçadas para pensar em alternativas de solução, com base nas informações obtidas e nas análises realizadas na Teorização e em todo o desenvolvimento do estudo (COLOMBO, BERBEL 2007; PRADO Jr., 2002).

Para Berbel (1996, p. 8), “essa etapa é riquíssima, pois encontrar alternativas mobiliza mais uma vez o potencial reflexivo e criativo dos alunos, incluindo um grande número de operações mentais de alto nível (que ultrapassam a simples retenção de informações na memória)”. Tem-se, portanto, nesta etapa operações de julgamento, avaliação, discussão de valores, produção pessoal, crítica, tomada de decisão entre outras (BORDENAVE, PEREIRA, 1989).

As hipóteses de solução e teste de aplicabilidade derivam soluções que precisam ser discutidas contra o modelo. Bordenave e Pereira (2011) também comentam:

(...) os princípios que se consideram aplicáveis são testados por meio de sua confrontação com os pontos-chave do modelo. É o que ordinariamente chama-se de “teste de hipóteses”. Pode fazer-se em formas de experimentos, rigorosamente controlados, ou apenas de ensaios informais. O objetivo é saber se temos solução para os pontos-chave (p. 130).

A quinta e última etapa é a da **Aplicação à Realidade**. Nesta etapa são escolhidas, dentre as opções apresentadas na etapa anterior, as que podem atingir e resolver o problema. Segundo Colombo e Berbel (2007), essa etapa permite intervir, exercitar. Neste momento volta-se para a realidade a solução do problema em uma nova situação. É fundamental o compromisso do aluno com a decisão. Portanto, essa fase de ‘fechamento’ caracteriza-se, de acordo com Berbel e Giannasi (1999b, p. 10), como “uma ação concreta transformadora na parcela da realidade estudada, com os subsídios e convicções gerados por todo o estudo”. Para isso, diversos recursos podem ser utilizados, tais como: mapas e planos, álbum seriado, objetos reais, modelos e maquetes, cartazes e lâminas, relatórios de projeto, instrução programada (BORDENAVE, PEREIRA, 2011), projetos de diversas naturezas dentre outras possibilidades.

Vale ressaltar que outros arcos podem iniciar a partir dos resultados obtidos, em um processo de contínua descoberta e crescimento. As descrições acerca da Metodologia da Problemática objetivam aqui apresentar as características pedagógicas, e não uma explicitação das tendências filosóficas que podem a ela estar relacionadas.

2.2. O CICLO DE APRENDIZAGEM EXPERIENCIAL: TEORIA DE DAVID KOLB

Na aprendizagem experiencial leva-se em consideração que o desenvolvimento já constituído pelo sujeito é fundamental para a sua aprendizagem. Assim, Kolb (1984), em sua teoria da aprendizagem experiencial, apresenta que o conhecimento é um processo de transformação da experiência, podendo ser criado e recriado num processo contínuo e não uma entidade independente que é adquirida e transmitida.

Pimentel (2007) menciona que aprender pela experiência não significa que qualquer vivência emana aprendizagem. Aprender, sobretudo, é uma atividade mental e, portanto, apropriar-se dos saberes procedentes da experiência exige processos contínuos de ação e reflexão.

Aprendizagem experiencial para Kolb é:

O processo por onde o conhecimento é criado através da transformação da experiência. Esta definição enfatiza (...) que o conhecimento é um processo de transformação, sendo continuamente criado e recriado (...) A aprendizagem transforma a experiência tanto no seu caráter objetivo como no subjetivo (...) Para compreendermos aprendizagem, é necessário compreendermos a natureza do desenvolvimento, e vice-versa (1984, p. 38).

A respeito dessa premissa, Cury (2008) diz que a proposta de Kolb é contrária às abordagens tradicionais, pois ao se considerar a experiência no processo ensino-aprendizagem prima por um desenvolvimento da inteligência que nasce de conflitos e diálogos entre cognição, percepção, afinidades e ações.

Nota-se que aprendizagem não acontece apenas no plano da cognição, há o envolvimento com a reflexão consciente sobre as experiências, as quais, segundo Alarcão (2002), ao serem transformadas em aprendizagens terão embutidas em seus processos os sentimentos, as emoções e as intuições, que compõem o funcionamento psicológico, em uma estrutura holística composta de cognição, afetos, percepção e ação.

A teoria kolbiana segue uma abordagem histórico-cultural⁴ (Vygotsky e seguidores). As semelhanças com esta abordagem se dá em virtude da aprendizagem resultar da ação humana sobre o ambiente. “A aprendizagem é o processo pelo qual o desenvolvimento ocorre” (KOLB, 1984, p. 132). Sendo assim, a aprendizagem é social, ou seja, é alcançada a partir de um modo de agir comum. Aprende-se ou ensina-se alguma coisa a partir da compreensão que se teve de algo comum ou do seu uso comum. Por isso, Kolb (1984) diz que o conhecimento é social, “não existe somente em livros, fórmulas matemáticas ou sistemas filosóficos; requer aprendizagem interativa para interpretar e elaborar estes símbolos” (p. 122).

Através de experiências de imitação e de comunicação com outras pessoas e de interação com o ambiente físico, as potencialidades de desenvolvimento são estimuladas e postas em prática até que internalizadas como desenvolvimento efetivo [real] independente (KOLB, 1984).

⁴ No livro *Experiential Learning* (1984), Kolb faz grande referência à abordagem histórico-cultural de Vygotsky.

A teoria de Kolb também teve influências de Jean Piaget, John Dewey e Kurt Lewin, nos quais se encontra uma preocupação com a aprendizagem concebida como um processo integrado, envolvendo atividades de observação e reflexão, como um modelo espiral, mencionado por Dewey, cujo resultado é o equilíbrio entre o impulso da ideia e a razão do desejo em sua direção (BELNOSKI, DZIEDZIC, 2007). É pela espiral entre ação e reflexão que o homem transforma a si e o seu entorno sociocultural (KOLB, 1984).

Para Kolb as pessoas processam as informações de maneiras e em tempos diferentes, e seguindo esse raciocínio ele apresentou quatro modelos adaptativos de aprendizagem, os quais integram o ciclo de aprendizagem experiencial. Nesse ciclo apreensão e transformação se conjugam, conforme se pode observar na figura 2.

As características de cada um desses modelos são assim explicitadas:

- Experiência concreta (EC – sentir): experiências relacionadas às situações cotidianas, envolve conhecimentos e processos mentais já existentes.
- Observação reflexiva (OR – observar): momento que se volta para o interior, reflexão, envolve atitudes de pesquisa sobre a realidade refletindo-as a partir de diferentes perspectivas.
- Conceituação abstrata (CA – pensar): refere-se à organização das informações pautadas em conceitos, teorias e princípios. Estabelecem-se sínteses com base nas trocas de opiniões.
- Experiência ativa (EA – fazer): a aprendizagem se reflete em experiências inéditas, ou seja, é o momento da ação, experimentar, intervir ou provar mudanças em dada situação.

Observa-se que as etapas da Metodologia da Problematização, descritas no item 2.1, apresentam similaridades com as modalidades de aprendizagem de Kolb. A figura a seguir retrata o modelo de aprendizagem, salientando o movimento dialético e cíclico entre os quatro modelos.

Figura 2. Ciclo de Aprendizagem Experiencial
 Fonte: Adaptado por Pimentel (2007, p. 164).

Nesta proposta de estudo reporta-se à teoria de Kolb no que concerne somente às combinações elementares e que podem ser aplicadas em conjunto com os princípios da problematização (BORDENAVE, PEREIRA, 1989), partindo da observação da realidade, ou seja, de uma experiência concreta, para criação de problemas para ao final do processo ensino-aprendizagem apresentar uma nova solução para o contexto observado e refletido, mediante uma experiência ativa.

Hallam e Hallam, Baker, Jensen e Kolb (*apud* ARAÚJO, 2009) defendem, portanto, que a teoria da aprendizagem experiencial valoriza a interação da experiência do aluno e o meio, sendo que esses estímulos externos solidários ao repertório do indivíduo direcionam para uma especialização do conhecimento.

2.3. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E O PENSAMENTO CRÍTICO NO PROCESSO EDUCATIVO

Aprender de forma significativa não é apenas aprender com significado, é adquirir novos significados e aplicá-los ou incorporá-los aos conhecimentos já existentes. Com isso, tem-se o que Ausubel chama de modificação do conhecimento. Para ele, aprendizagem significativa é um processo no qual a nova informação se incorpora à estrutura de

conhecimento criada pelo sujeito, e este é capaz de explicar situações com suas próprias palavras, é capaz de resolver novos problemas, dentre outras capacidades (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1983). Corroborando com esse pensamento, Yamazaki (2008), afirma que a aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação é acoplada a uma estrutura cognitiva⁵ particular e específica, prévia, conhecida como subsunçor.

A aprendizagem mecânica, ao contrário da aprendizagem significativa, torna-se mais mecânica ou repetitiva na medida em que se produzir menos essa incorporação e atribuição de significado, e o novo material será armazenado isoladamente ou por meio de associações arbitrárias na estrutura cognitiva (SALVADOR et al., 2000). Novak (2002) concorda com essa afirmação ao declarar que aprender de forma estritamente mecânica, sem integração de novos conceitos, não favorece a elaboração ou reconstrução de novos significados na estrutura cognitiva (GONZÁLEZ et al., 2008).

Na teoria de Ausubel, encontram-se três vantagens essenciais da aprendizagem significativa em relação à aprendizagem memorística:

1. O conhecimento adquirido de forma significativa é retido e lembrado por mais tempo.
2. Aumenta-se a capacidade de aprender outros materiais ou conteúdos relacionados de forma mais fácil, mesmo que a informação original tenha sido esquecida.
3. Possibilidade de ‘reaprendizagem’.

Mas como podemos avaliar se uma aprendizagem é significativa ou não? Segundo Ausubel, o conteúdo adquirido tem que estar claro, preciso e deve haver competência em transferi-lo a novas situações diferentes daquelas que foram usadas para o seu ensino. O fato do aluno conseguir definir conceitos, discorrer sobre eles ou mesmo resolver problemas complexos, não significa que teve **aprendizagem significativa**. Ausubel “(...) argumenta que uma longa experiência em fazer exames faz com que os estudantes se habituem em memorizar não só proposições e fórmulas, mas também causas, exemplos, explicações e maneiras de resolver ‘problemas típicos’” (MOREIRA, 1999). E isso não caracteriza que uma aprendizagem foi significativa.

⁵ Estrutura cognitiva pode ser concebida como o conjunto global de ideias sobre determinado tema, disciplina ou mesmo conjunto total de pensamentos de uma pessoa, e a forma com que são organizadas (MOREIRA, 1999).

A aprendizagem significativa provoca mudanças também no comportamento das pessoas pelo fato de ser uma aprendizagem profunda, que não se limita apenas ao conhecimento, mas também envolve também transformações que ocorrem nos vários aspectos da vida.

Jonassen, Peck e Wilson (1999) descrevem a aprendizagem significativa a partir de cinco características relacionadas em um modelo:

- **Ativo:** aprender em ambientes naturais, interagindo com eles e manipulando objetos; observando o efeito das intervenções e construindo a própria interpretação sobre as coisas e objetos.
- **Construtivo:** integrar as novas experiências ao conhecimento prévio e estabelecer metas do que necessita aprender para dar sentido ao que se observa.
- **Intencional:** o que se realiza é intencionalmente direcionado ao cumprimento de metas. Organizar esse processo é importante para que ocorra a aprendizagem significativa.
- **Autêntico:** não simplificar ideias com a finalidade, por exemplo, de instruir alguém, pois pode ocorrer de sair do contexto e perder seu sentido. As atividades da aprendizagem significativa devem estar situadas em atividades do mundo real.
- **Cooperativo:** trabalhar em comunidades de aprendizagem e de construção do conhecimento, aproveitando as habilidades favorecidas em cada um e do conhecimento compartilhado por todos.

As cinco características apresentam interdependência, conforme demonstra a figura do modelo, e influenciam a aprendizagem de modo significativo:

Figura 3. Interdependência das cinco características da aprendizagem significativa
 Fonte: Adaptado por JONASSEN, PECK e WILSON (1999)

Para facilitar a aquisição de uma aprendizagem significativa, é necessário que o aluno se envolva em atividades que privilegiem um pensamento profundo, ou seja, um pensamento crítico. E recorrer ao entendimento do que é um pensamento crítico envolve o resgate da teoria crítica, que teve suas principais obras traduzidas nos anos de 1970⁶.

A teoria crítica tomou as publicações acadêmicas mais prestigiosas em disciplinas que vão da antropologia e do cinema à religião, à linguística e à ciência política. Assim, o aspecto “crítico” está presente nos mais diversos espaços, e conforme diz Bronner (1997), pode-se afirmar que o pensamento crítico se tornou uma característica da própria sociedade que seus proponentes desafiam ostensivamente.

Considerando os atuais entraves de nossa sociedade, a qual vive em constante transformação, Paul (1993) já defendia uma concepção abrangente do pensamento crítico, sendo este concebido como uma ferramenta necessária para se enfrentar os desafios eminentes.

Na visão de Pellegrino (1995) não há uma definição única de pensamento crítico e ele também considera que seu ponto de partida encontra-se na solução de problemas sob o seguinte argumento: se não há problema a ser resolvido, não há necessidade de pensamento crítico. Bronner (1997) comenta que para Piaget e Kohlberg o pensamento crítico é universal e manifesta-se no desenvolvimento normal da mente, contudo, extrapolar esse desenvolvimento na humanidade é algo extremamente tentador e desafiador.

Reforçando a concepção de pensamento crítico, o autor afirma que a partir da resistência, a qual tem muitas fontes, a teoria crítica pode-se tornar capaz de construir a solidariedade e orientar a prática radical⁷ (BRONNER, 1997).

Seguindo essas premissas do pensamento crítico, pesquisadores suecos descobriram que ao introduzir no currículo a metodologia *Problem Based Learning* (PBL) houve incentivo significativo para “extrapolar” o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos, e com isso apresentaram um guia com 35 indicadores desse pensamento (Anexo 1). Segundo Kamin

⁶ A intenção neste estudo não é abordar os fundamentos filosóficos da teoria crítica, contudo, buscar amparar-se por conceitos para o entendimento do que é o pensamento crítico.

⁷ “Isso não quer dizer que o pensamento se deva dobrar à ordem existente. O pensamento crítico não cessa, mas assume uma nova forma” (MARCUSE *apud* BRONNER, 1997, p. 308).

et al. (2003), o artigo sueco foi um dos poucos estudos de PBL na literatura da educação médica que abordou o pensamento crítico.

Garrison (1991) desenvolveu um estudo no qual incorporou o trabalho de Dewey e o de Brookfield no pensamento crítico para propor os 5 (cinco) estágios desse pensamento, que são:

- Identificação do problema.
- Definição do problema.
- Exploração
- Aplicação
- Integração.

A respeito desses estágios, Garrison (1992) enfatiza que as atividades racionais de pensamento crítico estão sempre associadas à solução de problemas, logo, a solução de problemas está fortemente associada ao raciocínio lógico e à inferência. Mas cabe ressaltar que pensamento crítico não envolve apenas descoberta, mas também justificativa.

Com base no modelo de Garrison (1991), Newman et al. (1995) desenvolveram um estudo em que aplicaram os conceitos introduzidos por Henri a respeito de aprendizagem superficial (x^s) e aprendizagem profunda (x^d), refletindo o nível da aprendizagem do aluno a partir do processamento das informações (KAMIN et al., 2003). Já em 2001, Kamin e colaboradores publicaram um estudo no qual relacionaram uma série de conceitos, usando PBL, para medir o pensamento crítico. Neste estudo, apresentaram um guia com 35 indicadores (Anexo 1) de pensamento crítico relacionados a cada etapa da metodologia PBL. Para isso, fizeram uso dos conceitos de aprendizagem superficial e aprendizagem profunda⁸.

Pode-se notar que os estágios propostos por Garrison possuem certa relação com as etapas da metodologia da problematização, que também parte de uma identificação do problema a partir da observação da realidade. Com isso, reforça-se a ideia apresentada por Azar (2010), que o pensamento crítico é um processo lógico, que valida a forma de pensamento reflexivo baseado na resolução de problemas, possibilitando, assim, um processo de aprendizagem significativa.

⁸ Alguns desses indicadores serão explorados nesta pesquisa para que possam ser aplicados em um novo contexto no qual se fará uso da metodologia da problematização.

2.4. O USO DE AMBIENTES VIRTUAIS NOS PROCESSOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM

As novas tecnologias da informação e comunicação têm proporcionado aos ambientes educacionais melhorias nas formas de aprender e compartilhar o conhecimento. Isso vem sendo constatado a cada dia com experiências de sucesso com uso de ambientes virtuais ou mesmo redes sociais para promover interação, construção e socialização de conhecimento.

Morais e Cabrita (2008) afirmam que especialmente no ensino superior é cada vez mais frequente o uso de modalidades baseadas no *e-learning*⁹, pois dentre outras finalidades, promovem interação e espírito colaborativo entre professores e alunos, além de potencializar o uso de tecnologias, como a Internet, na criação de novos ambientes de aprendizagem mais flexíveis. Christensen et al. (2009) dizem que o computador emerge como uma força para a ruptura de paradigmas e uma oportunidade promissora para acolher a demanda das instituições em atender aos alunos e suas múltiplas inteligências, seus modelos e seus estilos de aprendizagem distintos, já que, com a utilização de tecnologias centradas no aluno, pode-se customizar aquilo que os estudantes aprendem.

A tecnologia, como já dizia Valente (1993), deve ser utilizada como um catalisador de mudanças do paradigma educacional. Um paradigma que ao invés de promover ensino, promova aprendizagem e coloque o controle do processo de aprendizagem nas mãos do aprendiz, bem como auxilie o professor a entender que a educação não é somente a transferência de conhecimento, mas um processo de construção do conhecimento pelo aluno como produto do seu próprio engajamento intelectual ou do aluno como um todo (NEITZEL, 2001).

Desse modo, as alternativas oportunidades do processo ensino-aprendizagem encontram na educação a distância, expressão assim convencionada para se denominar uma modalidade de educação mediada por tecnologias, uma forma de oferecer um modelo de educação não massificado (de cunho transmissivo e condutivista), como comumente se encontra em programas de Instituições de Educação Superior (IES) que intentam oferecer EAD, mas um modelo de educação aberta, conforme afirma Oliveira (2003), que enfatiza o

⁹ Cabe ressaltar que a expressão *e-learning* é também utilizada no âmbito empresarial, mas neste estudo é concebida por oferecer novas oportunidades, tanto para alunos quanto para professores, de enriquecimento do ensino e da aprendizagem apoiados por ambientes virtuais, estes vistos não como 'depósitos' de informações, mas como espaços de exploração e aplicação das informações (HOLMES, GARDNER, 2006).

processo de construção de conhecimento, a autonomia e o desenvolvimento de competências exigidas pela contemporaneidade.

Desse modo, nota-se que o foco da EAD não está apenas nos recursos tecnológicos utilizados para mediar as relações professor-aluno, mas principalmente na interação pedagógica que deve ser redirecionada aos novos tipos de ambientes, que transcendem o tradicional ambiente de sala de aula presencial.

Nesse caminho as instituições educacionais estão fazendo esforços significativos para terem esse domínio. Isso pode ser constatado com os dados da Conferência de Reitores das Universidades Espanholas (CRUE, 2009), que apontaram que 71,8% do ensino universitário fazem uso de uma plataforma para educação virtual e 92,5% dos alunos usam dessa plataforma (LÓPEZ-PÉREZ; PÉREZ-LÓPEZ; RODRÍGUEZ-ARIZA, 2011). Observa-se, então, que os alunos estão informados a respeito do uso das TICs na educação e reconhecem sua utilidade no processo educacional.

Garrison e Kanuka (2004) apresentam que a tendência atual para complementar o FTF é conhecida como “*blended learning*”¹⁰, ou seja, é um estilo que combina métodos tradicionais de sala de aula com atividades *on-line*. Como já dito, cabe ressaltar que a proposta desse modelo não é substituir as formas tradicionais de aprendizagem já consolidadas, mas complementá-las com recursos tecnológicos, mais atraentes e que na maioria das vezes fazem parte do cotidiano do aluno.

Incorporar essa maneira mista de aprendizagem aos processos educacionais não é suficiente para garantir uma aprendizagem significativa. Continua sendo necessário o planejamento pedagógico com a proposição de metodologias inovadoras, pois se pode ter a inserção de recursos tecnológicos em um modelo tradicional e nada contribuir ao aluno, e conseqüentemente ao professor, se continuar numa concepção de memorização e reprodução de conteúdos. O ambiente virtual nessa perspectiva passará a ser um depósito de informações, desconectadas e sem sentido para o aluno, e não um espaço aberto para a construção de conhecimento.

O processo híbrido de aprendizagem envolve uma mudança de paradigma, saindo do foco no ensino para a aprendizagem, possibilitando reinventar os modos de aprender e como aprender.

¹⁰ O *blended learning* tem sido muito usado quando há grande número de alunos em determinado curso. Esse modelo favorece maiores oportunidades de compreender e alargar o conhecimento apresentado.

A quebra de paradigma sugere refletir sobre as novas gerações que hoje começam a adentrar as salas de aulas, munidas de seus altos recursos tecnológicos, e a compor os altos cargos profissionais, nas grandes empresas.

Assim, reinventar as aulas tradicionais, possibilitando ao aluno ora estar presente, ora estar em qualquer outro lugar do mundo conectado por uma rede tem efeitos positivos sobre o desempenho dele, pois acaba por reforçar sua autonomia no seu próprio processo de aprender, refletindo constantemente sobre sua aprendizagem e sobre seu papel de protagonista. Além disso, o *blended learning* na visão do professor facilita a revisão dos eventos de aprendizagem e o controle sobre como a mesma está ocorrendo.

Portanto, conforme já dizia Lévy, a “(...) distinção entre ensino «presencial» e ensino «à distância» será cada vez menos pertinente visto que a utilização de redes de telecomunicação e suportes multimídia interativos integra-se progressivamente nas formas mais clássicas de ensino” (1997, p. 182).

3. MÉTODO E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

As diretrizes pedagógicas que se pretende apresentar nesta pesquisa não se fundamentam numa literal reprodução da Metodologia da Problematização e do Ciclo de Aprendizagem Experiencial de Kolb, pois cada qual possui especificidades que os conduzem a processos que podem se apresentar distintos em determinados momentos da aprendizagem, conforme se pode notar na descrição de cada um no tópico ‘Revisão Bibliográfica’. Contudo, seus princípios foram examinados ao se traçar as diretrizes para a sistematização do processo de ensino-aprendizagem, numa proposta de curso que envolve educação mediada por tecnologia. Ao se considerar a aplicação de uma metodologia alternativa de ensino, na qual tanto aluno como professor são agentes ativos do processo de aprendizagem, julgou-se pertinente desenvolver uma pesquisa numa abordagem qualitativa de intervenção, que assim pode se caracterizar como pesquisa-ação.

A classificação dos tipos de pesquisa, segundo Lakatos e Marconi (2002), deve considerar num primeiro momento, o objetivo e o grau em que o problema de pesquisa está cristalizado e, a seguir, a natureza do relacionamento entre as variáveis estudadas. Segundo Günther (2006), as pesquisas qualitativas têm a intenção de interpretar, com vistas subjetivas, aspectos que não podem ser representados ou explicados numericamente, embora constituam inferências racionalmente válidas e decorrentes da experimentação.

Desta forma, considerando a proposta deste plano de estudos, reforça-se que a caracterização metodológica mais adequada para esta pesquisa é qualitativa, desenvolvendo uma pesquisa-ação para aplicação das diretrizes propostas, numa ação coletiva que envolve pesquisador e participantes.

Morceau (2005) afirma que a pesquisa-ação e a intervenção não se excluem, pois qualificam a maneira pela qual se constroi e se coloca em movimento o dispositivo de trabalho por meio do qual colaboram o(s) pesquisador(es) e demais.

Sobre a classificação dos tipos de pesquisa, Demo (1994) apresenta a divisão entre investigações de natureza exploratória, descritiva ou explicativa, podendo ter aspectos que podem se combinar como estratégias complementares dentro de um programa mais amplo de estudo. Belda (2009), a respeito disso, nota que quase toda pesquisa – e esta não é exceção – mantém um objetivo exploratório básico ao promover, em suas etapas de fundamentação, levantamentos bibliográficos e outras atividades de revisão crítica de eventos, modelos ou discursos, os quais conferem um panorama da temática em estudo.

Assim, a pesquisa inicia-se com uma investigação exploratória, a fim de se obter maior conhecimento sobre o tema ou problema de pesquisa e, também, estabelecer as prioridades a se pesquisar, permitindo geração de informações sobre as possibilidades práticas para a condução de pesquisas (ZIMAN, 1996). Esta etapa envolve levantamento bibliográfico em banco de dados com periódicos especializados indexados pelo *Institute for Science Information* (ISI), e de obras clássicas sobre o tema, possibilitando acesso e acompanhamento de todo o processo de propagação das informações científicas sobre o tema. Além dos clássicos, a base de referências bibliográficas privilegiada foi *Web of Science*, e a confiabilidade dos dados foram evidências pela verificação da relevância do periódico avaliando o fator de contribuição (JCR). O recorte analítico está fundamentado nas palavras-chave (*topic*): *Engineering Education; Teaching-Learning Process; Problematising Learning; Significant Learning; Critical Thinking; Mediated by Technology Education*.

A segunda etapa baseia-se na pesquisa-ação, envolvendo também a elaboração de diretrizes pedagógicas para a sistematização do processo de ensino-aprendizagem numa perspectiva problematizadora. Para a elaboração das diretrizes e apresentação de uma nova proposta, realizou-se uma releitura da metodologia da problematização e do ciclo de aprendizagem de Kolb. Para participação do projeto contou-se com grupos de alunos e professor de uma disciplina do programa de pós-graduação em Engenharia de Produção de uma universidade pública do interior de São Paulo.

A partir da aplicação do modelo no processo ensino-aprendizagem, verificou-se o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos, pautando-se para isso nos indicadores de pensamento crítico apresentados por Medina (2004), Kamin et al. (2003), Kamin, O'Sullivan, Younger, Detering (2001) - descritos no Anexo 1, Giannasi e Berbel (1999).

Para avaliar o aproveitamento e envolvimento dos alunos com a nova proposta pedagógica utilizou-se de questionários. As informações coletadas e analisadas permitiram instituir uma nova proposta pedagógica, que além de privilegiar uma aprendizagem problematizadora e significativa que instigue o pensamento crítico, utilizou-se de ferramentas tecnológicas para a mediação do processo ensino-aprendizagem.

3.1. PARTICIPANTES E LOCAL DE PESQUISA

A proposta envolveu a participação de alunos e professor da disciplina Tópicos Especiais em Gestão da Tecnologia e da Informação do programa de pós-graduação em

Engenharia da Produção de uma universidade pública do interior de São Paulo. Foram alunos regularmente matriculados e com frequência na disciplina.

3.2. SISTEMATIZAÇÃO DO PROCESSO EDUCACIONAL E O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO

Sistematizar o processo de ensino-aprendizagem é pensar caminhos que auxiliem a alcançar objetivos. Assim, pensando numa dinâmica que envolve ensino e aprendizagem e na busca por relacionar conhecimento que o aluno já possui e o novo conhecimento, interligou-se a Metodologia da Problematização, a partir do Método do Arco, ao Ciclo de Aprendizagem Experiencial de David Kolb para se propor um modelo didático-pedagógico para processo educacional. Com base em um estudo detalhado desses dois processos, porém, não tão profundo da teoria kolbiana, reportando apenas às combinações elementares, elaborou-se o seguinte esquema:

Figura 4. Modelo elaborado pelo autor a partir da compreensão que se teve de Bordenave e Pereira (1989, 2011) e Kolb (1984)

Para a compreensão do que se pretende com tal proposta, descreve-se a seguir a interligação entre as duas abordagens:

1) No topo do ciclo encontra-se a primeira etapa do processo, na qual se inicia a aprendizagem. No desenvolvimento entre 1ª e 2ª etapas tem-se o que Kolb apresenta de dimensão reflexiva e intencional. É o vínculo entre **experiência concreta** e **observação reflexiva** para que no movimento do ciclo se identifique os pontos-chave do problema em questão e faça sua descrição.

2) Do levantamento dos pontos-chave para a teorização dos conceitos, encontra-se na teoria kolbiana uma observação das partes específicas da experiência para se chegar a leis ou conceitos gerais, partindo das consequências para chegar aos princípios (PIMENTEL, 2007). A reflexão intencional direciona a compreensão para que os conhecimentos sejam aprofundados, ganhem, conforme diz Pimentel (2007), **abstração** e **generalidade**.

3) Da teorização para hipóteses de solução e aplicação à realidade, vê-se em Kolb uma contribuição no que se refere à combinação da conceituação abstrata alicerçada à experiência ativa. É o momento de tornar os **conceitos extensivos**, de acordo com a leitura do processo a partir de Kolb, construir conhecimento e projetar aprendizagem em **experiências futuras**. Essas experiências futuras podem se tornar, em novas aplicações, objetos da 1ª etapa (Experiência e Observação da Realidade), desencadeando um novo ciclo para o desenvolvimento e problematização da aprendizagem.

De posse desse modelo, a proposta foi aplicá-lo no decorrer de uma disciplina de pós-graduação, já mencionada anteriormente, desenvolvendo atividades tanto em grupo quanto individuais.

Com a intenção de verificar o potencial dessa metodologia para o desenvolvimento do pensamento crítico, buscou-se na literatura Indicadores do Pensamento Crítico. Esses indicadores que refletem tanto uma aprendizagem profunda, quanto uma aprendizagem superficial, foram selecionados nesta pesquisa tendo como base estudos de Kamin et al. (2001, 2003) a respeito da comparação do pensamento crítico em grupos de estudantes do curso de medicina, em modalidades diversas de estudo, fazendo uso da metodologia PBL. Nestes estudos, os autores apresentaram indicadores de pensamento analisados tanto numa perspectiva de aprendizagem profunda, quanto em aprendizagem superficial. Considerando esse estudo e sua similaridade com a proposta de problematização desenvolvida nesta

pesquisa, fez-se uma análise das etapas da metodologia e os indicadores a serem identificados. Assim, foram destacados os seguintes indicadores de pensamento crítico:

INDICADORES DE PENSAMENTO CRÍTICO	
	• Novas Informações (NI)
	• Conhecimento/Experiência (C/E)
	• Esclarecimento de Termos/Conceitos (T/C)
	• Ideias e Interpretações (I/I)
	• Justificativa (J)
	• Utilidade Prática (U/P)
	• Integração (I)
	• Avaliação Crítica (AC)

Quadro 1 - Indicadores de Pensamento Crítico

Fonte: Elaborado pelo autor

Com base nestes indicadores e no modelo de Newman, Webb e Cochrane (1995), no qual também se calculou a relação do pensamento crítico em cinco estágios, buscou-se determinar o que se pretendia verificar em cada um dos indicadores de pensamento crítico. Contudo, isso deveria atender às propostas das etapas da metodologia da problematização, ou seja, o que o aluno iria realizar em cada etapa. Encontrou-se na literatura brasileira outros dois estudos de pós-graduação, nível doutorado, referentes ao desenvolvimento do pensamento crítico, porém, cada qual com estratégias de aplicação diversas, atendendo às suas propostas de pesquisa. Desse modo, surgiu a necessidade de criar as demonstrações dos indicadores de pensamento crítico que atendessem às necessidades e expectativas desta pesquisa.

Para cada indicador de pensamento crítico selecionado verificou-se as seguintes demonstrações, nas perspectivas **positivo** e **negativo**:

NI		Novas Informações (NI)
	NI+	Novas informações relacionadas ao problema. Novas ideias para discussão. Novas soluções para os problemas. Boa aceitabilidade às novas ideias. Questionar por informações ainda não fornecidas
	NI-	Repetir o que já foi falado. Aceitar a primeira solução oferecida. Solicitar várias vezes por informações que não podem ser fornecidas.

C/E		Conhecimento/Experiência (C/E)
	C/E+	Recorrer à experiência pessoal. Referir ao material do curso. Usar material relevante externo. Evidenciar uso de conhecimento prévio. Boa aceitabilidade ao conhecimento externo, abertura para novas inclusões.
	C/E-	Utilizar-se de experiência pessoal irrelevante, distraída. Descartar tentativas de trazer conhecimentos externos. Apegar-se a preconceitos ou suposições.
T/C		Esclarecimento de Termos e Conceitos (T/C)
	T/C+	Discutir fatos ou conceitos tentando esclarecê-los, ampliando as possibilidades do conhecimento. Discutir as ambiguidades. Identificar o que é necessário saber e pesquisar.
	T/C-	Ignorar ou apresentar impaciência. Tratar fatos ou conceitos a partir do senso comum. Ignorar explicações frente a fatos e conceitos.
I/I		Ideias e Interpretações (I/I)
	I/I+	Inter-relacionar fatos, ideias e noções. Gerar novas informações a partir do material coletado. Interpretar dados.
	I/I-	Repetir informação sem fazer inferências ou oferecer uma interpretação ou afirmação de ideias ou opiniões compartilhadas sem adicionar comentários pessoais. Fazer perguntas fechadas que exigem habilidades de memorização, bloqueando o processo de pensamento crítico.
J		Justificativa (J)
	J+	Desenvolver hipóteses de trabalho (todas as explicações possíveis são listadas). Justificar ações por meio de exemplos, comparando vantagens ou desvantagens.
	J-	Prover/oferecer/fornecer provas ou exemplos.

	<p>Recusar explorar outras possibilidades de solução ou explicação para o problema.</p> <p>Justificativa irrelevante para obscurecer hipóteses, concordando, mas não acrescentando qualquer comentário.</p> <p>Oferecer várias soluções sem sugerir qual a mais apropriada.</p>
<p>U/P</p> <p>U/P+</p> <p>U/P-</p>	<p>Utilidade Prática (U/P)</p> <p>Discutir a utilidade prática de resolução de problema ou preocupações com a tomada de decisão.</p> <p>Sugerir ordens impraticáveis ou aplicações incapazes de se relacionar com as hipóteses de solução.</p> <p>Discutir sem propor solução.</p>
<p>I</p> <p>I+</p> <p>I-</p>	<p>Integração (I)</p> <p>Ensinar uns aos outros.</p> <p>Sintetizar os tópicos de aprendizagem e aplicação ao problema.</p> <p>Não compartilhar o que foi apreendido.</p> <p>Restringir a aplicação do problema apenas ao contexto analisado, não possibilitando ampliar a aplicação.</p>
<p>AC</p> <p>AC+</p> <p>AC-</p>	<p>Avaliação Crítica (AC)</p> <p>Estudante prevê autoavaliação pelos pares.</p> <p>Estudante é superficial, não quer se autoavaliar ou avaliar os colegas.</p>

Quadro 2 - Indicadores e suas demonstrações

Fonte: Quadro elaborado pelo autor a partir da compreensão que se teve de Medina (2004); Kamin et al. (2003); Giannasi e Berbel (1999)

Nos estudos de Kamin e seus colaboradores (2003) os indicadores de pensamento crítico, que foram identificados e analisados, atenderam, cada qual separadamente, cada um dos cinco estágios do pensamento crítico. Já outros modelos apresentaram que em cada etapa ou mesmo estágio verificou-se todos os indicadores de pensamento crítico, apontando seus índices, e claro considerando o grau de elevação ou não desses índices conforme pertinência e

relevância. Cada trabalho tem sua natureza buscando atender a determinada demanda, assim, em alguns estudos encontraram-se indicadores que não contemplam em sua totalidade todos os indicadores selecionados para esta pesquisa. Desse modo, a escolha pelos oito indicadores aqui apresentados partiu da realidade da aplicação da Metodologia da Problemática combinada com as concepções de Kolb (1984), buscando atender aos objetivos propostos na disciplina na qual ocorreu a aplicação da pesquisa. Houve, portanto, a necessidade de reelaborar aquilo que foi encontrado nos modelos, de modo a suprir as especificidades da realidade que se observou.

3.3. ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Um questionário foi elaborado a fim de se verificar o aproveitamento e o envolvimento de alunos e professor com a nova proposta pedagógica na disciplina-alvo do estudo. O questionário foi elaborado a partir da compreensão que se teve de Kalatzis (2008) e Avrichir e Dewes (2006) e se encontra no Apêndice 1.

As seguintes instâncias reportam-se às percepções dos alunos durante todo o processo educacional:

- a. avaliação da metodologia de ensino;
- b. avaliação da disciplina;
- c. avaliação do uso do ambiente virtual.

Trata-se, mais precisamente, de questionário com questões fechadas, porém, ao final das questões de cada instância avaliada houve um espaço aberto para que os participantes pudessem expressar detalhes de suas percepções. A aplicação ocorreu pelo ambiente virtual de aprendizagem e ao final das atividades desenvolvidas no decorrer da disciplina.

O uso dos instrumentos para coleta de informações permitiu a comparação entre os alunos participantes dessa nova proposta pedagógica com alunos envolvidos com métodos convencionais de ensino.

3.3.1 Questionário de avaliação discente

O questionário proposto para aplicação com alunos consiste de 23 (vinte e três) questões, sendo 10 (dez) questões para avaliação da metodologia de ensino, ou seja, a nova proposta pedagógica, 8 (oito) questões para avaliação da disciplina e 5 (cinco) questões referentes ao uso do ambiente virtual no desenvolvimento das atividades.

As respostas dos alunos permitiram avaliar a nova proposta implementada na disciplina, o uso do ambiente virtual, bem como as impressões dos alunos a respeito do seu próprio envolvimento e aproveitamento nas atividades.

4. APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Analisa-se, nos itens a seguir, o desenvolvimento da metodologia proposta nesta pesquisa e o pensamento crítico. Para isso, utilizou-se de experimentos, em pesquisa-ação, numa disciplina de um programa de pós-graduação de uma universidade do interior do Estado de São Paulo. A respeito da proposta metodológica são expostas algumas considerações. Apresentam-se também os dados coletados da experiência e a discussão dos mesmos.

4.1. PROPOSTA DESENVOLVIDA NA DISCIPLINA DE PÓS-GRADUAÇÃO

4.1.1. O modelo de aprendizagem problematizadora e sua aplicação na disciplina de pós-graduação

O programa de pós-graduação *stricto sensu* em Engenharia da Produção da Escola de Engenharia de uma universidade do interior do Estado de São Paulo desde a criação, em novembro de 2008, da disciplina Tópicos Especiais em Gestão da Tecnologia e da Informação passa a ofertá-la no primeiro semestre de cada ano, com uma proposta de investigar Tecnologia da Informação e Comunicação, Gestão da Informação e do Conhecimento, atendendo as necessidades específicas de pesquisa dos temas na linha de pesquisa *Gestão do Conhecimento e Sistemas de Informação*. A cada oferta, diversos aspectos relacionados à informatização de empresas tanto no que se refere à tecnologia, como os relacionados à gestão da tecnologia e modelagem organizacional são abordados em dois distintos cenários: Empresa e Instituição de Ensino Superior (IES). Cada cenário, com seu segmento, é investigado e analisado mediante os aspectos apresentados anteriormente, sendo, desse modo, objeto de estudo da disciplina durante todo o semestre. O diferencial de cada oferta está na abordagem metodológica adotada e na linha teórica que conduz os estudos na disciplina.

No primeiro semestre do ano de 2011, houve a preocupação do docente da disciplina, nomeado nesta pesquisa como “EC”, em apresentar no planejamento uma nova abordagem metodológica que contribuísse para o desenvolvimento dos temas, trazendo-os para uma

reflexão dos cenários reais apresentados pela sociedade atual e, possibilitando, ao mesmo tempo, a reinvenção desses cenários pelos alunos. Pensando nessa mudança de paradigma, que se desfaz de um contexto tradicional de aprendizagem - até então ainda muito presente nas disciplinas do professor, para um contexto problematizador, no qual o aluno é também agente transformador durante todo o seu processo de aprendizagem, foi de significativa relevância considerar a Teoria da Complexidade como base para compreender o desenvolvimento dos cenários empresa e IES¹¹.

A disciplina Tópicos Especiais em Gestão da Tecnologia e da Informação foi desenvolvida durante 15 semanas, cumprindo uma carga horária total de 180 horas, sendo que para cada semana eram estipuladas 4 horas de estudo destinadas às aulas presenciais e 8 horas de estudo destinadas às atividades em grupo realizadas pelo ambiente virtual.

As aulas presenciais foram planejadas seguindo a combinação da Metodologia da Problematização com o Ciclo de Aprendizagem Experiencial, partindo de um roteiro para o desenvolvimento dos temas a serem trabalhados. A intenção com essa proposta era de que os alunos, em cada etapa de estudo, desenvolvessem o pensamento crítico, aguçado e ampliado sobre as temáticas em discussão, uma vez que elas são estudadas a partir de situações sociais reais extraídas do cotidiano da sociedade.

Para a aplicação da pesquisa na disciplina de pós-graduação, houve a participação dos alunos nela inscritos no primeiro semestre do ano de 2011. Obteve-se evasão de 25% dos alunos que apresentaram razões diversas por não conseguirem prosseguir com os estudos.

4.1.2. A Metodologia da Problematização no desenvolvimento das aulas

Apresentam-se, neste item, as descrições de como ocorreram as cinco etapas propostas no modelo de aprendizagem problematizadora aplicado na disciplina de pós-graduação; as ações do professor e dos grupos; as pesquisas e atividades desenvolvidas em cada momento.

¹¹ Para Morin (1980, p. 335), a complexidade, “é uma nova categoria fundamental na compreensão de novos paradigmas. O real é complexo. Densa é a complexidade nos organismos vivos. Eles foram sistemas abertos. Neles se dá o fenômeno da autoprodução e da autoorganização a partir do não equilíbrio dinâmico que busca novas adaptações. Quanto mais próximo ao total equilíbrio, mais próximo está o organismo vivo da sua morte. A distância do equilíbrio, isto é, a situação de caos, cria a possibilidade de uma nova ordem. O caos é generativo e o princípio das organizações de singularidades e de novidades”.

4.1.2.1. 1ª Etapa: Experiência e Observação da Realidade

Para iniciar os estudos da disciplina, os temas tecnologia, inovação e gestão foram abordados, inicialmente, usando-se da estratégia *brainstorming*¹², com a qual o professor lançou um questionamento, nesta pesquisa tido como um desafio para os alunos, a fim de investigar o que eles teriam a dizer a respeito dos temas que seriam estudados durante toda a disciplina. Buscou-se instigar os alunos a exercitar a curiosidade, o pensar, o procurar uma solução para um problema que eles poderiam ou não já ter tido algum tipo de contato. Com o desafio lançado, iniciaram-se os estudos na disciplina.

A primeira aula, portanto, com o seguinte desafio lançado pelo docente:

“Como posso criar um modelo de gestão da inovação?”

Começando a aula com esta questão, o professor também teve a oportunidade de conhecer o que os alunos já sabiam ou não a respeito do assunto, pois como era a primeira aula, nenhuma pesquisa de teoria ou mesmo conceitos havia sido apresentados até o momento pelo professor.

As experiências tanto profissionais, quanto pessoais dos alunos naquele momento seriam apresentadas, porém, inicialmente a questão gerou silêncio. Os alunos olhavam uns para os outros, sem realizar nenhum comentário, e logo em seguida voltavam seus olhares para o professor, na expectativa de que ele mesmo apresentasse a resposta, ou a indicação de leituras nas quais pudessem encontrar a resposta¹³ exata ao desafio lançado. O professor, então, novamente fez a pergunta e acrescentou que ele gostaria de ouvir a todos, o que

¹² No processo de *brainstorming* são discutidas as ideias e sugestões a respeito do tema a ser trabalhado na disciplina. É um processo de aproximação dos alunos com o professor e o conteúdo, pois se abre uma possibilidade comunicação com os alunos, deixando-os expressar o que pensam e o que já vivenciaram, o que enriquece e valoriza o primeiro contato com o assunto a ser estudado, o que não se tem na forma tradicional de ensino.

¹³ Essa reação dos alunos de não falar, nesse primeiro momento, foi concebida como o passo inicial de quebra de paradigmas, pois o silêncio e a agonia de ter que optar por falar ou não, e essa escolha poder gerar uma exposição da opinião do aluno que poderia ser positiva ou negativa na avaliação do professor, é um processo que teve seu nascimento na forma tradicional de aprender, na qual não se exigia opiniões ou críticas dos alunos sobre o que se estava estudando, mas uma exata reprodução da exposição feita pelo professor. “Nessa visão de ensino, a aula é o espaço onde o professor fala, diz, explica o conteúdo, cabendo ao aluno anotá-lo para depois memorizá-lo” (ANASTACIOU, 2006, p. 57).

pensavam sobre modelo de gestão da inovação; se sabiam o que era inovação; se já ouviram falar sobre isso, ou se já vivenciaram alguma situação que pudesse caracterizar uma gestão empresarial não tradicional. Nesse momento iniciou o processo de comunicação professor-aluno, no qual o ensinar não é concebido apenas como transmissão de algo para alguém, ou simplesmente uma comunicação, o ensinar começou a integrar o fazer pensar, que como afirma Bordenave e Pereira (2011), é estimular para a identificação e resolução de problemas; é ajudar a criar novos hábitos de pensamento e ação.

Quando o professor repetiu a questão com a orientação de que gostaria de ouvir os alunos a respeito de algo que vai além da gestão tradicional, claro que ao usar esta expressão em seu vocabulário sabia que não iria gerar dúvidas nos alunos sobre o que era isso, pois já se tinha conhecimento das formações acadêmicas deles, uma vez que no momento da inscrição para a disciplina esse era um dado a ser informado. Portanto, houve uma “sondagem” a respeito do conhecimento que os alunos estavam chegando em sala de aula, antes mesmo de se começar os estudos da disciplina.

Na sala havia alunos com diversas formações e todos com experiências profissionais. Eram administradores de empresa, engenheiro de produção, economista, engenheiro eletricista e engenheiro químico. E partindo das experiências que esses alunos estavam trazendo para a sala de aula, as contribuições começaram a ser apresentadas.

Os alunos, então, mesmo que ainda receosos em responder ao desafio posto pelo professor, começaram a apresentar suas ideias, vivências e a discussão permaneceu durante toda aquela primeira aula. E claro que houve o enriquecimento da discussão dado às diversas formações e, principalmente, as experiências que naquele momento estavam sendo relatadas. Outros assuntos fizeram-se, pelos alunos, correlacionados ao tema da aula, tais como: *questões ambientais, economia, contexto social, socialismo, capitalismo* dentre outros.

Os principais pontos discutidos eram anotados por todos. Como o desenvolvimento dos conteúdos teria como base a aplicação nos cenários empresa e IES, os alunos foram divididos em dois grupos, para que durante a disciplina cada grupo apresentasse as temáticas em estudo de acordo com seu cenário de análise.

A metodologia da problematização utilizada para o tratamento pedagógico da disciplina instigou um processo de comunicação que é dinâmico e não mecânico, desse modo, houve interferências na comunicação entre os envolvidos no processo, e conforme demonstração do gráfico a seguir, obteve-se positiva interação entre os alunos, sendo que

66,7%, ou seja, quatro alunos conceberam excelente suas interações com os colegas, e 33,3% - dois alunos apresentaram que a comunicação e interação foram boas, e nesta perspectiva um aluno relatou, conforme comentário na figura 6, que as dificuldades na comunicação e algumas indecisões interferiram na realização das tarefas, portanto, no andamento do trabalho. No comentário não se tem explícito os fatores que contribuíram para as dificuldades na comunicação, porém, como houve a participação do pesquisador na aplicação da metodologia, acompanhando todos os dias de aula, notou-se claramente, no início dos estudos o destaque de alguns alunos na tomada de decisão a respeito de como começar a realizar os trabalhos propostos, bem como aqueles alunos que apenas aguardavam orientações sobre o que deveria ser feito, não tendo iniciativa própria para iniciar o trabalho. Assim, para que o grupo pudesse ter um bom desempenho e desenvolvimento das atividades propostas, uma forma de comunicação constante entre os integrantes era necessária ser estabelecida, e com a morosidade de alguns alunos, todo o processo era prejudicado.

Essa situação de trabalho em grupo é comum ser encontrada, pois há sempre aqueles que lideram e estabelecem os caminhos a serem percorridos, e aqueles que apenas executam as decisões tomadas. Contudo, neste experimento se observou, entre os integrantes de um mesmo grupo, que não teria essa figura de líder estabelecida, todos iriam contribuir, de forma igual, com a realização dos trabalhos, não havendo esse integrante que poderia se sobressair em relação aos demais. Assim, procuravam manter entre eles o mesmo nível de importância e participação nas atividades, o que ocasionou as dificuldades de comunicação e as indecisões, pois em determinados momentos ocorria de nenhum dos integrantes desempenhar um papel de liderança e estabelecer o que deveria ser feito, aguardando uma atitude do outro, sendo que este outro também estava na mesma posição, aguardando uma orientação dos demais colegas.

Gráfico 1. Expectativa/satisfação quanto à interação com o grupo
 Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 5. Comentário de aluno sobre a questão 5 do questionário Metodologia de Ensino
 Fonte: Elaborado pelo autor

As interferências do docente, as quais foram bem pontuais nas atividades em grupo, fizeram a diferença para garantir também a satisfação dos alunos em se trabalhar em grupo. Assim, considerando esse processo de comunicação interpessoal, muito presente na aplicação da metodologia da problematização, tem-se o seguinte modelo:

Figura 6. Modelo do processo de comunicação interpessoal.

Fonte: BORDENAVE; PEREIRA (2011, p. 208)

As premissas deste modelo foram aplicadas no desenvolvimento das aulas, as quais seguiram a orientação: uma questão foi lançada ao grupo de alunos como passo inicial para se começar a observar a realidade social vista por eles. Assim, iniciou-se a primeira etapa do modelo de aprendizagem problematizadora, partindo de observações, relatos de experiência, ideias simples ou mesmo comentários comuns, noticiários, reportagens dentre outras estratégias. Algo que poderia ser extraído do dia a dia e que até o momento não tinha recebido a devida atenção para compreensão e análise. Essa situação ou questão foi amparada por um objetivo a ser atingido pelo aluno e que consta no planejamento de ensino da disciplina. Para que esse objetivo fosse atingido, foram necessárias ações que o promovessem, e neste caso a intenção do professor ao fazer o primeiro questionamento foi de que os alunos pudessem observar a realidade com um olhar criterioso, mais atento, trazendo situações de empresa e IES para a sala de aula, nas aulas teóricas, portanto, evidenciando “experiências, conhecimentos, valores e atitudes”, conforme apresenta o modelo de processo de comunicação interpessoal. A partir dessas situações, refletir os conteúdos, tomando-as como objetos de estudo na disciplina.

Essa forma de conduzir os conteúdos foi bem aceita pelos alunos, os quais relataram, conforme demonstração do gráfico a seguir e figura de comentário do aluno, que se defrontar

na disciplina com problemas reais encontrou-se nas perspectivas excelente, com 66,7%, e bom, com 33,3%.

Gráfico 2. Expectativa/satisfação quanto ao desenvolvimento da disciplina a partir de problemas reais

Figura 7. Comentário de aluno sobre a questão 1 do questionário Avaliação da Disciplina.

Como a proposta de estudo era de elaborar um modelo de gestão do conhecimento, em dois diferentes contextos, as questões foram extraídas da sociedade real e problematizadas, seguindo a metodologia de ensino, e esta gerou significativa aceitação pelos alunos no que se refere ao como proporcionar a aprendizagem, pois todos os alunos apresentaram avaliação positiva quanto ao uso da metodologia, de acordo com o gráfico:

Gráfico 3. Expectativa/satisfação quanto à construção de um modelo de gestão do conhecimento por meio de questões problematizadoras retiradas do contexto real

Nota-se, portanto, que os alunos mantiveram suas opiniões a respeito de se utilizar de casos reais, do dia a dia, para conduzir os estudos, e que isso favoreceu a elaboração de um modelo de gestão do conhecimento. Na figura abaixo, o relato de um aluno:

Figura 8. Comentário de aluno sobre a questão 1 do questionário Metodologia de Ensino

Este relato demonstra que mesmo que se tenham aulas teóricas sobre os assuntos, tem-se que lembrar que tais assuntos são reais e que precisam ser tratados de forma

contextualizada, tentando inserir o aluno em situações reais, e que poderão ser vivenciadas por ele numa atividade profissional.

Permanecendo com essa mesma porcentagem de satisfação, os alunos avaliaram o conteúdo da disciplina:

Gráfico 4. Expectativa/satisfação quanto ao conteúdo proposto na disciplina

Com os dados apresentados acima, observa-se a avaliação dos alunos em começarem a estudar em um formato diferenciado do ensino tradicional, indo além das práticas convencionais para a aquisição da aprendizagem. Contudo, mesmo com as avaliações positivas, um dado interessante foi apresentado no gráfico a seguir, que demonstra a percepção dos alunos quando questionados se a metodologia auxiliou o docente na condução da disciplina. 83,3% dos alunos apresentaram uma boa avaliação, e apenas um aluno apontou que o uso da metodologia auxiliou de modo excelente o docente na condução dos conteúdos.

Gráfico 5. Expectativa/satisfação quanto à metodologia ter auxiliado o docente na condução da disciplina

Considerando que as demais avaliações mantiveram-se em um nível favorável para a implantação da metodologia nas demais ofertas da disciplina, esperava-se uma avaliação mais na perspectiva excelente do que na boa a respeito da metodologia e seu auxílio ao docente. Contudo, o que se obteve foi o contrário, os alunos apresentaram, em sua maioria, que esse auxílio foi apenas bom, portanto, durante esse processo algumas falhas ocorrem, e assim para as demais ofertas o planejamento precisará ser repensado. Mudar uma cultura de aprendizagem não é tão simples e fácil como se parece, isso tanto para alunos, quanto para professor. Os alunos, especialmente do experimento na pós-graduação, por mais que estivessem dispostos a se adaptarem a uma forma diferenciada de estudos, mantêm em seu histórico de ensino-aprendizagem formas tradicionais muito fortes, assim como o professor também, acostumado com seu planejamento no qual apresenta um conteúdo e os alunos estudam e realizam atividades, sem muito se discutir, criticar e recriar a partir do que já existe.

Essa forma de começar a conduzir o processo de ensino-aprendizagem, conforme já se relatou, ainda não tinha sido utilizada pelo docente, que em sua fala apresenta a preocupação com a mudança de postura metodológica e quebra de modelos tradicionais enraizados nos processos de ensino-aprendizagem dos alunos da pós-graduação em Engenharia de Produção, mais especificamente, nas disciplinas que ministra:

Professor EC – “Como ocorre em todo planejamento das minhas aulas na pós-graduação, a preocupação sempre foi de abordar os conteúdos de modo a aproximá-los de situações reais vivenciadas pelos estudantes, ou de situações que irão vivenciar na vida profissional. Vejo que fazer essa aproximação é de extrema importância, especialmente porque minhas aulas são teóricas, não estamos em laboratório. Os estudos na pós-graduação seguem uma estrutura totalmente diferenciada dos estudos da graduação. Começando pelo público que é diferente, a formação e seu nível de exigência, os objetivos dessa formação ..., é um público que tem um olhar diferenciado para o mercado, a sociedade... já chega ao programa com um posicionamento crítico das coisas e acontecimentos, temos de explorar ao máximo isso, e ir além, aguçando cada vez mais o desenvolvimento desse pensamento crítico.”

E com essa preocupação em contribuir para o desenvolvimento de um pensamento crítico mais aguçado, os alunos avaliaram que o professor estimulou sim a formação desse pensamento com as questões que problematizou. Assim, cinco alunos apresentaram que esse estímulo foi excelente, e apenas um aluno apresentou que foi bom. Os dados são demonstrados no gráfico, e o comentário de um aluno na figura logo abaixo do gráfico:

Gráfico 6. Expectativa/satisfação quanto ao professor ter estimulado a formação de pensamento crítico

Figura 9. Comentário de aluno sobre a questão 2 do questionário Avaliação da Disciplina

Essa atitude na prática didático-pedagógica demonstra uma preocupação do professor não só com a mudança de uma metodologia para outra, mas com a mudança de sua própria postura frente ao processo educativo da pós-graduação. E essa mudança para o professor também não ocorre de um dia para o outro, é algo que exige rever a concepção de suas aulas, que no caso são teóricas, a elaboração do planejamento dessas aulas. Não é porque as aulas são teóricas que o professor terá de desenvolver conceitos abstratos e os alunos não se envolverem em atividades do tipo *manualis*.

De acordo com Bordenave e Pereira (2011), Gil (2008), este é um erro frequente na definição de aula teórica. Para os autores, a aula teórica é aquela em que os alunos são convidados a participar de um processo de “teorização”, isto é, de reflexão própria sobre um determinado problema, com a ajuda das ciências e da pesquisa.

Tal processo não elimina necessariamente trabalhos de tipo manual, se estes são úteis para o raciocínio. Assim, por exemplo, uma aula teórica sobre o funcionamento do coração pode perfeitamente necessitar da manipulação de um coração pelos alunos. A mesma coisa aconteceria em uma aula de Botânica, na qual os alunos refletem sobre a dinâmica da reprodução floral, abrindo e observando flores (BORDENAVE, PEREIRA, 2011, p. 128).

A respeito da mudança de postura frente às aulas teóricas, o professor da disciplina continuou seu relato:

Professor EC – *“Com os anos de experiência no ensino superior, vamos descobrindo que não há receitas prontas a serem seguidas que possam garantir o sucesso profissional dos nossos alunos, ou o sucesso do seu produto no mercado, ou o sucesso de sua liderança...Podemos nos pautar em casos de sucesso que deram certo e buscar saber como isso ocorreu. Os fatores que contribuíram para esse sucesso e os obstáculos que tiveram de ser superados durante esse percurso. Assim, se quero que meu aluno observe, analise, opine, preciso oferecer a ele possibilidades para isso, e o primeiro passo da metodologia da problematização ofereceu essa abertura na disciplina.”*

Com a mudança de metodologia e postura docente, as aulas teóricas que até o momento na disciplina eram pautadas apenas em leituras de artigos e livros indicados na bibliografia, passaram a trabalhar com desafios, situações criadas ou identificadas pelos alunos a partir de contextos selecionados que seriam objetos de estudo. Assim, logo no início dos estudos os alunos passaram a ser, também, agentes principais na condução da disciplina, e não meros expectadores da exposição de um assunto.

E com isso o desenvolvimento da disciplina foi de 50% excelente, e 50% bom na avaliação dos alunos, de acordo com o gráfico:

Gráfico 7. Expectativa/satisfação quanto ao desenvolvimento da disciplina

Segue comentário do aluno que assinalou como bom o desenvolvimento da disciplina. Neste caso, o aluno se autoavaliou neste processo:

Figura 10. Comentário de aluno sobre a questão 5 do questionário Avaliação da Disciplina

Na primeira etapa do processo, os alunos vivenciaram a dimensão reflexiva sobre os temas e a partir de então, com o *feedback* e orientação do professor, iniciou-se a pesquisa em cada cenário. Os alunos dividiram-se em dois grupos, um que estudou as temáticas da disciplina voltadas à aplicação no cenário empresa, e o outro grupo que estudou as temáticas aplicadas ao cenário de uma instituição de ensino superior. Com esse olhar para cada cenário, os grupos voltaram a observar a realidade dos temas em questão, considerando nesta observação as especificidades e as necessidades de cada contexto, assim, apresentaram os seguintes relatos:¹⁴

Observação dos Cenários:

Grupo Empresa:

Os modelos de gestão da inovação não compreendem todos os aspectos organizacionais. Precisam ser visualizados em um ambiente complexo. Um modelo tradicional de gestão segue a configuração de um modelo teórico de fracasso:

- _ ‘Departamentalizada’.*
- _ Centralizada na tomada de decisão.*
- _ Não Padronizada em suas atividades.*
- _ Estratégia apenas na lucratividade.*
- _ Ausência de foco e de metas.*
- _ Não relacionar objetivos e estratégias com metas operacionais.*

Grupo IES:

- _ Observamos que a GC está pouco desenvolvida nas IES.*
- _ A Teoria da Complexidade pode ajudar a compreender os processos relacionados com a EAD.*
- _ Existe uma compartimentalização do conhecimento nas IES.*
- _ Existem poucos instrumentos específicos para mensurar estas dimensões.*
- _ A EAD está crescendo em importância, no entanto existe a preocupação com a qualidade.*

Esse momento de observação e reflexão foi muito rico de informações, houve várias exposições dos grupos sobre suas experiências, sobre o que já viram e leram sobre os temas. Todos contribuíram. E assim, sobre as questões problematizadas pelos alunos, houve uma avaliação de 66,7% que considerou as problematizações dos colegas como boas, e 33,3% como excelentes, conforme o gráfico:

Gráfico 8. Expectativa/satisfação quanto às questões problematizadas pelos integrantes dos grupos

Com esses dados, analisa-se que mesmo sendo muito interessante a proposta de possibilitar que os alunos também problematizem, estabeleçam relações e críticas entre os objetos e as situações, esse processo ainda está em construção, lendo “lapidado” a cada experiência. Alunos e professor estão aprendendo a aprender por meio de situações novas e desafiadoras. É um processo construído a cada experiência de aula.

Partindo das observações específicas de cada grupo para o seu cenário de estudo, iniciou-se a segunda etapa do processo, na qual os grupos descreveram o problema de cada cenário e seguiram com a definição dos pontos-chave a serem pesquisados e analisados.

¹⁴ Ressalta-se que em virtude da quantidade de informações trocadas pelos grupos a cada momento na aula, pois ambos apresentavam contribuições aos dois cenários e não só ao seu cenário de estudo, foram marcados, copiados e em alguns casos transcritos nesta pesquisa apenas os principais relatos.

4.1.2.2. 2ª Etapa: Descrição do Problema e Identificação dos Pontos-Chave

Após criteriosa observação e pesquisa, os grupos apresentaram, para cada cenário, a descrição dos seguintes problemas, estes elaborados por eles próprios:

Grupo Empresa:

*Compreender o ambiente organizacional e realizar uma **hipótese de estrutura** mais condizente com a complexidade atual do ambiente, fazendo uso de ferramenta da **dinâmica de sistemas** para demonstrar as relações entre estes agentes.*

Grupo IES:

Como a GC pode colaborar para a qualidade e o sucesso de programas de EAD dentro do paradigma da TC?

A elaboração dos problemas¹⁵, como se pode observar, foi refletida a partir da Teoria da Complexidade, a qual já foi mencionada nesta pesquisa. Os grupos, na sala de aula presencial, apresentaram seus problemas e logo em seguida o professor já ofereceu o *feedback*, especialmente instigando o grupo empresa a repensar o “problema” descrito, se realmente o caracterizava como problema ou se seria uma meta do grupo.

Professor EC - *Se vocês estão pensando em empresa, qual o desafio que vocês têm hoje frente às empresas tradicionais, considerando neste desafio uma visão de ambiente complexo?*

O professor lançou esta questão porque não ficou satisfeito com as colocações dos grupos, pois a metodologia possibilitava avançar muito mais do que eles apresentaram. Era necessário distinguir o que era o objetivo do grupo e o problema do cenário em análise, ampliando a visão da empresa e o pensamento sobre ela. Neste momento os grupos iniciaram outra discussão. O grupo IES apontou a dificuldade de se lançar “inovação” no mercado da educação superior, uma vez que há estreita competitividade, principalmente das universidades particulares que buscam de todas as maneiras conquistar alunos focando nos valores das

¹⁵ Os problemas elaborados pelos grupos passaram a direcionar as pesquisas, e a meta era de tentar encontrar alternativas, possibilidades para a resolução dos mesmos.

mensalidades. Isso instigou o grupo empresa a olhar para o seu cenário visando inovação, e a partir deste olhar, apresentaram o real problema de estudo:

Grupo Empresa:

Como criar um modelo de gestão de inovação atendendo a cenários prospectivos?

Essa etapa, na qual os alunos foram instigados a elaborar situações-problema a partir de suas observações - trazendo para elas as falhas que eles detectaram da realidade social, e mais ainda, da realidade na qual estão inseridos, foi de significativa importância para que a visão que eles tinham sobre as práticas da empresa fosse ampliada e, assim, comesçassem a observar melhor como funcionam os setores e as pessoas. Desse modo, os conteúdos tratados começaram a fazer sentido para os alunos, o que incentivou maior interesse pela disciplina e uma grande expectativa para a obtenção de resultados, conforme eles mesmos relataram.

Como as discussões aumentavam e a cada momento um novo elemento surgia nas falas dos alunos, o professor pediu para que os grupos delimitassem os principais fatores relacionados ao problema e que necessitariam ser pesquisados para, então, tentar propor soluções para o problema identificado. Era o momento, conforme afirma Gombi (1999), de refletir sobre o problema a partir de algumas condicionantes imediatas e outros determinantes maiores.

Cada grupo apresentou os seguintes pontos-chave (e suas observações sobre os mesmos) para análise e discussão:

Grupo Empresa:

Fatores Estratégicos

- *Vantagens do produto, Sinergia de Marketing, Tecnológico / Sinergia da Manufatura, Disponibilidade de recursos e Estratégia de novos produtos;*

Fatores de Mercado

- *Mercado potencial e tamanho, Competitividade no mercado e Ambiente externo;*

Fatores de desenvolvimento de Produto

- *Capacidade de atividades tecnológicas, atividades de marketing, apoio da alta administração, Velocidade para o mercado e Capacidade de análise financeira dos Investimentos;*

Fatores Organizacionais

- *Relacionamento interno, relacionamento externo (da equipe) e como a equipe foi organizada.*

Determinantes maiores:

Segundo Cooper e Kleinschmidt (2007) a determinação dos FCS's deve considerar um ambiente de complexidade:

I - O sucesso de uma empresa difere de sucesso ao nível do projeto ou como empresa de uma maneira plena;

II - Muitas vezes, importantes práticas, por exemplo, criando um clima de inovação e cultura não são facilmente perceptíveis ou mensuráveis ao nível do produto;

III - A mais sutil e definitiva das omissões é o caminho pelo qual a pesquisa foi concebida.

Grupo IES:

Gestão do Conhecimento - GC, Tecnologia da Informação - TI e Fatores Institucionais em cursos de Educação a Distância – EAD.

_Aspectos institucionais - está relacionada com as questões de administração, assuntos acadêmicos, estudantes e serviços relacionados com EAD.

_Tecnologia da Informação - a dimensão tecnológica de EAD examina questões de infra-estrutura tecnológica em ambientes e-learning, incluindo planejamento da infraestrutura, hardware e software.

_Escassez de trabalhos científicos no Brasil validando o modelo, em cujo artigo está baseado.

Determinantes maiores:

_Educação à distância representa uma mudança de paradigmas para todos os envolvidos e também para a Instituição de Educação Superior;

_A gestão do conhecimento está muito relacionada aos fatores tecnológicos nas IES que têm cursos na modalidade EAD;

_Uma gestão do conhecimento competente é determinante para que os atores nela envolvidos liderem o ambiente que é de acelerada transformação e grande complexidade, estando relacionada com a manutenção da vantagem competitiva.

Mesmo não sendo o foco desta pesquisa, cabe comentar os erros de concordância na escrita dos trabalhos, os quais são aqui transcritos da mesma forma com que os grupos apresentaram. Por se tratar de pós-graduação, *stricto sensu*, a preocupação com a escrita

deveria estar mais aparente nos trabalhos, uma vez que eles devem praticar escrita de artigo e outros tipos de trabalhos acadêmicos, nos quais é inaceitável a ocorrência de erros como os apresentados nos textos acima.

4.1.2.3. *3ª Etapa: Teorização dos Conceitos*

Nesta etapa da aplicação da metodologia, os pontos-chave identificados e discutidos pelos grupos e professor na etapa anterior passaram a ser desenvolvidos com base no que a teoria apresenta a respeito. Assim, o que os alunos buscaram de seus cenários de estudo teria de ser organizado e explicado mediante referências que embasariam os temas.

Só assim poderá haver “transferência” e “generalização” da aprendizagem. De fato, apreender fatos não é ainda aprender. As observações devem ser levantadas ao nível da teoria. Esta é uma responsabilidade do professor, no sentido de ajudar os alunos a criar “modelos ou estruturas”, nas quais aparecem as principais variáveis do problema e suas relações recíprocas (BORDENAVE, PEREIRA, 2011, p. 129).

Como a proposta da disciplina era de analisar os conteúdos à luz da Teoria da Complexidade, os grupos, com a orientação do professor, realizaram as primeiras pesquisas das palavras-chave considerando, inicialmente, a bibliografia básica disponível no ambiente virtual.

Partindo da proposta da metodologia, na qual o aluno pode juntamente com o professor identificar os pontos principais a serem estudados tendo como base um problema social real de um determinado contexto, não seria possível ter logo no início dos estudos a indicação de toda a bibliografia. A cada aula da disciplina uma nova discussão se iniciava com novos elementos, os quais eram agregados ao cenário de análise, e se para essa análise era considerado o momento em que a sociedade estava passando, a identificação de algum elemento e seu estudo poderia muito se diferir de um momento para outro, dadas as constantes mudanças ocorridas com o passar do tempo. Isso, portanto, não permitiu ao professor a se limitar a propor, no começo da disciplina, toda a bibliografia referente aos assuntos que seriam estudados.

As bibliografias básica e complementar dos principais temas foram apresentadas no plano de ensino, contudo, com os novos temas que surgiam nas etapas 1 e 2 outras referências precisavam ser pesquisadas para fundamentar o que se observou e selecionou.

Assim, esta etapa caracterizou-se por um processo de busca, de pesquisa, de seleção pelos alunos dessas novas referências, as quais seguiam com a orientação do professor sobre onde pesquisar. Consequentemente, essas novas referências passaram a compor o plano de ensino, que era atualizado conforme novas descobertas. Os alunos iam além das referências apresentadas pelo professor e buscavam por si só, num processo que se pode chamar de construção de autonomia dos estudos, as referências mais relevantes sobre os temas em questão.

Nesse processo de pesquisa os grupos encontraram novas referências, autores e pesquisadores que há tempos e até pouco tempo tinham publicado sobre os temas de estudo. Desse modo, criou-se um acervo significativo de referências, as quais foram postadas no ambiente virtual coletivo do grupo, para que todos pudessem ter acesso.

A maior dificuldade dos grupos era com as pesquisas sobre a Teoria da Complexidade, pois pouco se encontrou de publicações e até mesmo relatos de experiência sobre gestão da inovação que seguisse essa teoria. Os grupos realizaram pesquisas separadas dos temas, e a partir dos estudos de cada um deles, uniam as ideias e reflexões no momento de redigir os trabalhos para a posterior apresentação em sala de aula. Com essa dificuldade para pesquisa, vários meios foram consultados, como sites, *blogs* e até revistas internacionais como a *Harvard Business*, além da base de dados da USP e o acervo da biblioteca da EESC.

A teorização dos conceitos foi considerada por 50% dos alunos a etapa que mais contribuiu para o aprendizado dos conteúdos, ficando os outros 50% distribuídos entre as etapas de experiência e observação da realidade, hipóteses de solução e aplicação.

Gráfico 9. Expectativa/satisfação quanto à etapa que mais contribuiu, na visão do aluno, para o efetivo aprendizado

Esse favorecimento dos alunos à teorização pode ter ocorrido em virtude desta etapa do modelo ter se desenvolvido por quase toda a disciplina, pois por mais que os grupos avançassem com as etapas seguintes, a teorização dos temas era constante. A cada aula os grupos apresentavam uma nova leitura que complementava o que já havia sido pesquisado e conceituado inicialmente. Claro que o conhecimento teórico necessário ao estudo na disciplina, como conceitos e linhas teóricas, ocorreu durante quatro aulas seguidas, visando organizar e explicar os temas, mas nas aulas posteriores a estas, novos materiais pesquisados eram apresentados e discutidos.

O material novo era discutido por grupos e professor no início das aulas para que se fizesse relação com o que já tinha sido estudado. Aproveitando desse momento, os grupos iniciavam a apresentação do avanço do trabalho para a resolução do problema estabelecido no início da disciplina.

Identificou-se, assim, um novo processo cíclico dentro do modelo da metodologia, conforme demonstração na figura 11. O foco estava em resolver o problema, porém, para chegar a essa resolução, baseava-se não só nas experiências e ideias dos alunos, mas principalmente no conhecimento científico que as embasava.

Figura 11. Processo constante de teorização e criação

Fonte: Elaborado pelo autor

A teorização foi etapa importante para a abstração e generalização dos conhecimentos, conforme nos lembra Kolb (1984). Mesmo sendo uma etapa que se não bem interpretada e possibilitada pode gerar uma aula tradicional expositiva (pois nela se trata de conceitos e teorias), nesta pesquisa foi aplicada como mais uma possibilidade de participação dos alunos, pois eles também tiveram o papel de pesquisadores de novas fontes, indo além das referências apresentadas pelo professor. Assim, a teorização não era uma atividade de responsabilidade

apenas do professor, mas também dos grupos. E com essa experiência de atuação dos alunos nesta parte teórica, notou-se o diferencial no desempenho deles, muito mais envolvidos e dispostos a aprender. Nas palavras de Ralph Tyler, a aprendizagem se realiza através da conduta ativa do aluno que aprende mediante o que ele faz e não o que faz o professor.

Com essa situação, ocorreu nas aulas uma exposição oral da teoria, a qual tem a função de transmitir a informação, de acordo com Bordenave e Pereira (2011), porém, combinada com a atividade de trabalho em grupo, que transmite pouca informação, mas em troca mobiliza muito mais o raciocínio analítico dos alunos, exercitando também as habilidades de relacionamento, avaliação e solução de problemas. Desse modo, a exposição oral quando bem feita não serve apenas para veicular informação, mas se combinada com outro tipo de atividade, que no caso da pesquisa foi o trabalho em grupo, favorece significativamente o exercitar o raciocínio, e no caso específico da disciplina, exercitar o raciocínio pelo pensamento crítico.

Como material das aulas que envolveram a etapa de teorização, segue os recortes dos principais trabalhos elaborados e apresentados pelos grupos:

Grupo Empresa:

Palavras-chave

- Teoria da Complexidade
- Sustentabilidade Corporativa
- Gestão da Inovação

SEP5769-Tópicos Especiais em Gestão da Tecnologia e da Informação 3

Metodologia

- Dinâmica de Sistemas

SEP5769-Tópicos Especiais em Gestão da Tecnologia e da Informação 4

Identificar os Fatores Críticos de Sucesso

Segundo Cooper e Kleinschmidt (2007) a determinação dos FCS's deve considerar um ambiente de complexidade.

1. O sucesso de uma empresa difere de sucesso ao nível do projeto ou como empresa de uma maneira plena.
2. Muitas vezes, importantes práticas, por exemplo, criando um clima de inovação e cultura não são facilmente perceptível ou mensurável ao nível do produto.
3. A mais sutil e definitiva das omissões é o caminho pelo qual a pesquisa foi concebida.

SEP5769-Tópicos Especiais em Gestão da Tecnologia e da Informação 4

Identificar os Fatores Críticos de Sucesso

Fatores Estratégicos:

Vantagens do produto
Sinergia de Marketing
Tecnológico / Sinergia da Manufatura
Disponibilidade de recursos
Estratégia de novos produtos

Fatores de mercado:

Mercado potencial e tamanho
Competitividade no mercado
Ambiente externo

Fatores de desenvolvimento de Produto:

Capacidade de atividades tecnológicas
Capacidade de atividades de marketing
Apoio da alta administração
Velocidade para o mercado
Capacidade de análise financeira dos Investimentos

Fatores Organizacionais:

Relacionamento interno
Relacionamento externo (da equipe)
Como a equipe foi organizada

SEP5769-Tópicos Especiais em Gestão da Tecnologia e da Informação 4

Grupo IES:

PROPOSTA DE ARTIGO GRUPO UNIVERSIDADES

Trabalho executado na disciplina: Tópicos Especiais em Gestão da Tecnologia e da Informação

TEMAS PESQUISADOS PARA ELABORAÇÃO DO TRABALHO

- Gestão do Conhecimento em EAD
- Fatores críticos de sucesso na gestão de programas de EAD
- Inovação em programas de EAD

Fundamentos teóricos para GC em EAD

Reconhecer os fatores críticos para o sucesso e fracasso nas iniciativas de E-learning

Romiszowski (2003) segundo experiência de pesquisadores e praticantes nos EUA

Oito dimensões-chave que formam uma "estrutura" para o design de projetos de E-learning: pedagógicos, institucionais, tecnológicos, design da interface, avaliação, gestão, suporte técnico, éticos. Khan (2005)

Gestão do conhecimento

Fundamentos teóricos para GC em EAD

Conhecimento no cenário econômico: recurso considerado como um dos maiores valores intangíveis para as organizações.

Necessidade da Gestão do Conhecimento ser utilizada como abordagem estratégica, tornando-se condição imperativa para obtenção de vantagem competitiva.

Necessidade de que as IES sejam: flexíveis, atualizadas e habilidosas em tratar o conhecimento como competência essencial.

Gestão do conhecimento

Fatores Críticos de Sucesso

4

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

- Conhecimento, segundo Nonaka e Takeuchi (1995), é transformado de um indivíduo para uma dimensão coletiva, e do tácito para o explícito.
- Pode-se argumentar que a transformação do conhecimento tácito em mensagens explicitamente transmissíveis só pode ser feito através da criação de oportunidades para que as pessoas se envolvam.
- Os cursos desenvolvidos na modalidade a distância através dos ambientes virtuais de aprendizagem também constituem sistemas complexos. Santos (2003)
- Na sociedade atual os processos de transformação acontecem em grande parte, devido aos avanços das tecnologias de informação e comunicação. Este fato exige das organizações sociais (entidades que se ocupam do trabalho educacional), respostas para o enfrentamento dessa realidade complexa.

OBJETIVOS

Levantar dados sobre fatores críticos de sucesso para a EAD nas IES brasileiras

Apontar um modelo de Gestão do Conhecimento aplicável às Instituições de Educação Superior.

METODOLOGIA

- Elaboração do instrumento
- Pré-teste do instrumento
- Levantamento de gestores de EAD em Instituições de Educação Públicas e Privadas
- Inserção do instrumento no site Survey-Monkey
- Envio de mensagem aos gestores com convite para que participem da pesquisa
- Análise dos dados levantados para elaboração da discussão do trabalho

Mesmo mudando as maneiras de conduzir as aulas, inserindo os alunos em um processo no qual eles eram agentes e também responsáveis pelos seus processos de aprendizagem, ficando o professor não em uma posição de ‘protagonista’ - mas assim como os alunos, um agente que contribuiria para a transformação das aprendizagens que se construiriam naquele contexto - os alunos ainda ficavam incomodados pelo fato deles mesmos apresentarem os temas das aulas. Acostumados com o hábito de estudos de pós-graduação, na qual a independência está presente, mas a autonomia nem sempre, os alunos queriam um “passo a passo” que direcionasse para onde e como fazer. E era isso que o professor os questionava a cada aula. O professor os auxiliava no caminho a percorrer, dava as dicas, orientações, mas não lhes mostrava o caminho, este deveria ser descoberto pelo próprio aluno. Isso foi aos poucos sendo incorporado pelos grupos. Assim, não buscavam mais atingir um modelo perfeito de estudos para conseguir as maiores notas, mas a satisfação que se fazia a cada aula ao descobrir algo novo para o seu desafio, algo que ninguém da sala ainda havia apresentado, passou a ser uma das maiores recompensas dos grupos.

Essa mudança de postura do aluno ocorreu dada as diretrizes que a metodologia da problematização apresenta. O aluno não assumiu o papel de mero expectador e reproduzidor de conteúdos. E com isso, a grande maioria dos alunos, sendo 83,3%, apresentou sendo muito válido o uso da problematização na disciplina, de acordo com o gráfico a seguir:

Gráfico 10. Expectativa/satisfação quanto ao uso da problematização na disciplina

Além de positivo o uso da problematização, ela também possibilitou uma aprendizagem mais significativa, indo além do “decorar” dados e/ou informações, mas procurando entendê-los, interpretá-los e contextualizá-los. Na avaliação dos alunos, todos concordaram que a aprendizagem ocorreu de modo que fez mais sentido para eles, assim, a satisfação dos mesmos manteve-se em excelente e boa.

Gráfico 11. Expectativa/satisfação quanto ao favorecimento da aprendizagem significativa pela problematização

Esta etapa de teorização dos conceitos, portanto, foi o momento de construir respostas elaboradas para o problema. E conforme reforça Vasconcelos (1993), este momento é caracterizado pelo desenvolvimento dos pontos-chave, buscando as informações onde quer que elas estejam, seja nos livros, nos artigos, nas revistas ou mesmo em depoimentos e representações de elementos envolvidos no problema em questão.

4.1.2.4. 4ª Etapa: Hipóteses de Solução

Dentro do processo de teorização e ao mesmo tempo criação¹⁶, visualizou-se as seguintes sub-etapas:

Figura 12. Modelo espiral do processo de teorizar e criar ocorrido no Modelo de Aprendizagem Problematicadora aplicado na pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor

Foi no desenvolvimento desta espiral que os grupos propuseram as hipóteses de solução para os problemas elaborados a partir da observação dos cenários empresa e IES.

Conforme se pode notar, ocorreu um “vai e vem” entre teoria e criação da proposta. Portanto, nesta aplicação não houve uma separação da pesquisa e da criação, ambas se desenvolveram concomitantemente, uma vez que a cada nova pesquisa, consequentemente ocorria um aperfeiçoamento da proposta. Esse fato alterou o modelo inicial proposto para a sistematização do processo educacional na disciplina, no qual, em sua primeira versão, apresentou apenas um único momento para a teorização e hipóteses de solução.

Esse processo se desenvolveu em quatro versões, de acordo com a espiral, e nestas versões os grupos apresentaram as hipóteses de solução, as quais eram analisadas em sala de aula para o *feedback* do professor.

¹⁶ Os alunos foram criando as hipóteses ao passo que recorriam às teorias para embasar suas propostas.

4.1.2.4.1. Hipóteses de solução do Grupo Empresa

O grupo empresa, tentando criar um modelo de gestão de inovação, propôs:

Com vistas ao cenário empresa de eventos (casamentos e formaturas), o grupo apresentou a seguinte sequência para a construção do modelo:

Partindo de algo que já existe no meio organizacional, o grupo apresentou como hipótese de solução às gestões tradicionais um modelo de inovação que garantisse a evolução dos sistemas complexos, gestão do conhecimento e tecnologia da informação:

Um modelo de gestão baseado em conceitos da teoria da complexidade e no empreendedorismo, resistente aos diferentes cenários do mercado, voltado para o sucesso de empresas organizadoras de eventos.

Para atender a este modelo, o grupo criou os seguintes fluxogramas:

Para as versões destes fluxogramas, o professor apresentou suas considerações. Para que o grupo pudesse observar o que teria de ser adequado à proposta, uma vez que esta deveria atender aos princípios de uma gestão pautada na teoria da complexidade, o professor lançou a questão:

Professor EC: “A nova proposta apresenta validade com a realidade existente na dinâmica empresarial? Qual é a inovação desta proposta?”

A partir desta questão, o grupo pôde analisar melhor sua proposta e discutir com os demais colegas, tentando apresentar algo que realmente pudesse inovar neste cenário empresarial, trazendo melhorias aos processos tradicionais.

O Modelo tradicional e os riscos para as empresas

Muito se fala sobre a importância do conhecimento no atual mundo dos negócios. Mas como empresas brasileiras encaram esse conceito e o traduzem em seu dia-a-dia? Pesquisa inédita realizada com executivos de grandes organizações mostra que há avanços nessa área, porém restam "territórios a ocupar". (Revista HSM)

A empresa tradicional ainda é ...

- "Departamentalizada"
- Centralizada na tomada de decisão
- Não Padronizada em suas atividades
- Estratégia apenas na lucratividade
- Ausência de foco e de metas
- Não relacionar objetivos e estratégias com metas operacionais

Como Corrigir o modelo de fracasso

A correção do modelo de fracasso será buscada pela mensuração de cada uma das iniciativas, por meio do que será chamado de índice de aderência de Capital Intelectual (IACI).

Objetivos de uma empresa pelo modelo genérico

Todo conhecimento tácito dos colaboradores de uma empresa ou entidade e que pode potencializar ou modificar o negócio, deve ser mapeado e registrado, de modo que possa ser utilizado em prol da organização a qualquer momento. Sendo que pode ser considerado como um dos patrimônios de uma empresa, pode ser vendido, e possui Valor de mercado.

Modernamente, admite-se que o valor de mercado de uma organização é:

$$\text{VALOR DE MERCADO} = \text{VALOR CONTÁBIL} + \text{CAPITAL INTELECTUAL}$$

O valor contábil é tradicionalmente calculado pela fórmula:

$$\text{VALOR CONTÁBIL} = \text{CAPITAL MONETÁRIO} + \text{CAPITAL FÍSICO}$$

O capital intelectual, segundo Edvinsson e Malone (1996), pode ser calculado pela fórmula:

$$\text{CAPITAL INTELECTUAL} = \text{CAPITAL HUMANO} + \text{CAPITAL ESTRUTURAL}$$

$$\text{CAPITAL ESTRUTURAL} = \text{CAPITAL DE INOVAÇÃO} + \text{CAPITAL DE PROCESSOS} + \text{CAPITAL DE RELACIONAMENTO}$$

$$\text{CAPITAL INTELECTUAL (IACI)} = \text{CAPITAL HUMANO} + \text{CAPITAL DE INOVAÇÃO} + \text{CAPITAL DE PROCESSOS} + \text{CAPITAL DE RELACIONAMENTO}$$

Objetivos de uma empresa pelo modelo genérico

Todo conhecimento tácito dos colaboradores de uma empresa ou entidade e que pode potencializar ou modificar o negócio, deve ser mapeado e registrado, de modo que possa ser utilizado em prol da organização a qualquer momento. Sendo que pode ser considerado como um dos patrimônios de uma empresa, pode ser vendido, e possui Valor de mercado.

Modernamente, admite-se que o valor de mercado de uma organização é:

$$\text{VALOR DE MERCADO} = \text{VALOR CONTÁBIL} + \text{CAPITAL INTELECTUAL}$$

O valor contábil é tradicionalmente calculado pela fórmula:

$$\text{VALOR CONTÁBIL} = \text{CAPITAL MONETÁRIO} + \text{CAPITAL FÍSICO}$$

O capital intelectual, segundo Edvinsson e Malone (1996), pode ser calculado pela fórmula:

$$\text{CAPITAL INTELECTUAL} = \text{CAPITAL HUMANO} + \text{CAPITAL ESTRUTURAL}$$

$$\text{CAPITAL ESTRUTURAL} = \text{CAPITAL DE INOVAÇÃO} + \text{CAPITAL DE PROCESSOS} + \text{CAPITAL DE RELACIONAMENTO}$$

$$\text{CAPITAL INTELECTUAL (IACI)} = \text{CAPITAL HUMANO} + \text{CAPITAL DE INOVAÇÃO} + \text{CAPITAL DE PROCESSOS} + \text{CAPITAL DE RELACIONAMENTO}$$

Principais Modelos de Mensuração do CI

Modelos de Mensuração	Principais autores	Categoria	Descrição do modelo
Technology Broker	Brooking (1996)	DICM	O valor do capital intelectual é obtido com base no diagnóstico e análise das respostas de um questionário com 20 questões cobrindo 4 componentes principais do capital intelectual (Ativos de Mercado, Ativos Humanos, Ativos de Propriedade Intelectual e Ativos de Infra-Estrutura) e 170 questões de auditoria do capital intelectual.
Market-to-Book Value	Luthy (1996), Stewart (1996)	MCM	O capital intelectual é considerado como a diferença ou a razão entre o valor de mercado e o valor contábil da organização.
EVA - Economic Value Added™	Stewart (1996)	ROAM	Calculado pelo ajuste do lucro líquido de uma organização com os custos relacionados aos intangíveis. As mudanças no EVA fornecem uma indicação sobre se o capital intelectual é ou não produtivo.
Skandia Navigator™	Edvinsson e Malone (1996)	SCM	O capital intelectual é medido pela análise de até 164 medidas, sendo 91 baseadas no intelectual e 73 nas medidas tradicionais, cobrindo cinco perspectivas: Financeira, dos Clientes, dos Processos, de Renovação e Desenvolvimento e Humano.

Classificação dos modelos de avaliação do CI

Organizadas conforme Sveiby (2005) em 4 grupos:

- **Direct Intellectual Capital Methods (DICM):** Estimam o valor monetário dos ativos intangíveis pela identificação dos seus componentes, os quais, quando estimados, podem ser avaliados matematicamente de maneira direta ou como um coeficiente agregado. Correspondem a 29,41% dos modelos identificados.

- **Market Capitalization Methods (MCM):** Calculam a diferença entre o valor de mercado de uma organização e os ativos dos acionistas como sendo o valor de seus ativos intangíveis. Correspondem a 14,71% dos modelos identificados.

- **Return On Assets Methods (ROAM):** A média das receitas antes dos impostos, em um determinado período, é dividida pela média do valor dos ativos tangíveis. O resultado é o ROA (Return On Assets, o retorno sobre os ativos), que é então comparado com a média do segmento de atuação da organização. A diferença é multiplicada pela média dos seus ativos tangíveis para calcular a média anual de receitas dos intangíveis. Dividindo-se a média superior pelo custo médio de capital ou uma taxa de juros convencionalizada, pode-se obter uma estimativa do valor dos ativos intangíveis. Correspondem a 11,76% dos modelos identificados.

- **Scorecard Methods (SCM):** Os componentes dos ativos intangíveis são identificados e seus indicadores são gerados e relatados nos scorecards. Os métodos tipo SCM são similares aos métodos DICM, mas se espera que nenhuma estimativa seja feita sobre o valor monetário dos ativos intangíveis, e sim que sejam efetivamente mensurados. Correspondem a 44,12% dos modelos identificados, sendo o método mais utilizado.

Proposta de Indicadores para a Mensuração

Se pretende a pesquisa por meio de dois tipos de indicadores.

Financeiros e Capital Intelectual

Fatores	Indicador	Pesos	Meta	Real	% VDR
Financeiros	Liquidez geral (%)	4	0,80	0,53	66,3%
	Disponibilidade financeira (R\$)	5	9.005.000	6.232.000	69,2%
	Receita (R\$)	3	149.272.272	144.695.951	96,9%
Total (R\$)					

Tipo de IACI	Indicador	Pesos	Meta	Real	% VDR
Capital Intelectual	Classe Organizacional (%)	5	100,0	90,0	90,0%
	Turn Over (%)	4	100,0	90,0	90,0%
	Investimento em Treinamento (R\$)	3	100,0	90,0	90,0%
	Preçoção de Pós-graduados em funções de pesquisa (%)	3	100,0	90,0	90,0%
	Inv. Projetos ativos de Engenharia Legal	5	100,0	90,0	90,0%
	Inv. Projetos de Produtos Sustentáveis	4	100,0	90,0	90,0%
	Nível de Inv. em Inovações Organizacionais	3	100,0	90,0	90,0%
	Satisfação dos clientes (%)	5	100,0	90,0	90,0%
	Satisfação da comunidade / sociedade (%)	4	100,0	90,0	90,0%
	Satisfação dos consumidores (%)	3	100,0	90,0	90,0%
Total		50			96,9%

A idéia aqui é tentar capturar parte do conhecimento tácito que apresenta uma característica intangível a mensuração tradicional da contabilidade.

Na busca por propor um modelo inovador, mas ao mesmo tempo que atendesse a atual realidade do mercado, garantindo assim o espaço de empresa que visa inovar, o grupo, com o olhar da teoria da complexidade, lançou os seguintes pontos que necessitaram atenção em suas hipóteses de solução:

Grupo Empresa:

- _quanto mais estabilidade a empresa ter, mais acomodada ela se encontrará*
- _ (“a desordem obriga a criar novas formas de ordem” Prigogine, 1996)*
- _só consigo evoluir se eu interagir*
- _rede legítima: rede formal*
- _rede “sombra”: rede informal*
- _realimentação das organizações passa por três fases: descoberta, escolha e ação*
- _aprendizado simples e duplo: mais interessante o aprendizado duplo, no qual identifico as necessidades e ainda apresento uma inovação, processo criativo*
- _abordagem sistêmica: não linear é um sistema complexo.*

4.1.2.4.2. Hipóteses de solução do Grupo Instituição de Ensino Superior

A proposta do grupo Instituição de Ensino Superior direcionou-se para universidades que ofertam cursos tecnológicos e de graduação a distância. O grupo elaborou a seguinte sequência de trabalho:

Para o desenvolvimento da proposta, o grupo utilizou-se de um cenário que de fato existe e de que necessitaria de mudanças em sua gestão para que se implantasse uma gestão do conhecimento. O contato com este cenário foi facilitado por um dos integrantes do grupo que há 20 anos trabalha na universidade.

Na proposta, a gestão do conhecimento seria implantada no programa de EAD da universidade, pois a partir das observações e pesquisas, o grupo detectou que neste setor da universidade a tecnologia recebe mais atenção do que a própria gestão do conhecimento.

Assim, para explicar esta situação e apresentar as hipóteses de solução, o grupo elaborou um instrumento de pesquisa baseado no modelo de *Framework for e-learning*

Grupo IES:

“Segundo Khan (2007) esse modelo está dividido em oito dimensões, a saber: pedagógica, tecnológica, design de interface, avaliação, administração, suporte de recursos, ética e institucional. Embora todas as dimensões sejam relevantes, o instrumento está embasado em duas dimensões, tecnológica que está relacionada às questões de tecnologia de infra-estrutura em ambientes de e-learning e a institucional que está relacionada às questões da área administrativa, envolvendo a gestão do conhecimento.”

A pesquisa com os gestores consistiu em 21 questões, sendo 20 delas fechadas e uma aberta, conforme demonstração da imagem abaixo:

q1	A GC é um aspecto central da estratégia da Gestão da IES
q2	O Setor de EAD já experimentou projetos piloto bem sucedidos de GC
q3	O Setor de EAD possui um orçamento específico que é suficiente para assegurar o desenvolvimento contínuo das suas iniciativas de GC
q4	O setor de EAD dedica recursos para detectar e obter informações externas sobre outras universidades, governo, fornecedores e associações de classe
q5	A IES possui um grupo multifuncional que é responsável pelo projeto e implementação de iniciativas de GC
q6	As atitudes de criação e compartilhamento de conhecimento são aspectos muito importantes na avaliação do desempenho dos funcionários do setor de EAD
q7	A IES cria políticas adequadas de retenção e atração de profissionais para o setor de EAD
q8	O setor de EAD estabelece métodos que minimizam a perda de conhecimento devido à saída de pessoas da organização
q9	O setor de EAD remodela a sua estrutura, facilitando a interação e a comunicação organizacional
q10	O setor de EAD estabelece políticas e incentivos para o uso do conhecimento organizacional armazenado
q11	A estrutura institucional possibilita que o setor de EAD tenha um sistema de autogestão
q12	Comentários (opcional)
q13	O setor de EAD compatibiliza seu projeto de TI com sua estrutura, seus processos e seu modelo de GC
q14	O setor de EAD analisa as suas ferramentas de TI existentes e em uso
q15	O setor de EAD define as ferramentas de TI que darão suporte aos processos de GC
q16	O setor de EAD cria infraestruturas tecnológicas (intranet, portais etc) que facilitam e auxiliam o uso do conhecimento.
q17	Os alunos são orientados e estimulados a utilizarem as ferramentas do ambiente virtual de aprendizagem, bem como participarem de discussões sobre as suas funcionalidades.
q18	O uso de ferramentas como MSN e Skype facilitam e auxiliam o uso do conhecimento nos cursos de EAD
q19	O setor de EAD utiliza as redes sociais (Facebook, Orkut ou Twitter) para dar suporte ao curso
q20	O setor de EAD identifica as suas necessidades e as suas particularidades em relação às TI
q21	Comentários (Opcional)

O grupo utilizou-se de pesquisa quantitativa e qualitativa por meio da aplicação do referido questionário, o qual foi respondido pela internet, diretamente do site *Survey Monkey*.

As respostas foram analisadas de forma quantitativa, por meio de análise de frequência, e a questão aberta foi avaliada qualitativamente.

Grupo IES:

“A amostra foi composta por gestores de Instituições de Educação Superior, com o levantamento dos responsáveis pela área de gestão de EaD das IES, que foram convidados a responder o questionário. Ao todo, foram convidados a participar 492 gestores, representando o universo de Instituições em todo Brasil. Buscando alcançar a percepção dos atores envolvidos com EAD nas Instituições, foram identificados os gestores de EAD em cada IES, que em seguida, foram convidados por e-mail a responder o questionário e participar da pesquisa”.

O questionário foi elaborado conforme coeficiente de correlação:

O Coeficiente de Correlação é uma medida da relação que existe entre as variáveis.

Se a correlação é positiva, quando uma variável cresce a outra também cresce.

Quanto maior o valor do Coeficiente maior a força da relação.

Na nossa amostra houve algumas correlações positivas e fortes entre as seguintes variáveis:

Correlação	
7x9	0,747
8x10	0,711
17x20	0,705
10x15	0,664
9x10	0,650
3x5	0,631
9x11	0,626
2x15	0,623
13x14	0,620
2x10	0,610
3x15	0,609
8x9	0,600

****.** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).
99% de confiança de que não foi por acaso.

q2	O Setor de EAD já experimentou projetos piloto bem sucedidos de GC
q3	O Setor de EAD possui um orçamento específico que é suficiente para assegurar o desenvolvimento contínuo das suas iniciativas de GC
q5	A IES possui um grupo multifuncional que é responsável pelo projeto e implementação de iniciativas de GC
q7	A IES cria políticas adequadas de retenção e atração de profissionais para o setor de EAD
q8	O setor de EAD estabelece métodos que minimizam a perda de conhecimento devido à saída de pessoas da organização
q9	O setor de EAD remodela a sua estrutura, facilitando a interação e a comunicação organizacional
q10	O setor de EAD estabelece políticas e incentivos para o uso do conhecimento organizacional armazenado
q11	A estrutura institucional possibilita que o setor de EAD tenha um sistema de autogestão
q13	O setor de EAD compatibiliza seu projeto de TI com sua estrutura, seus processos e seu modelo de GC
q14	O setor de EAD analisa as suas ferramentas de TI existentes e em uso
q15	O setor de EAD define as ferramentas de TI que darão suporte aos processos de GC
q17	Os alunos são orientados e estimulados a utilizarem as ferramentas do ambiente virtual de aprendizagem, bem como participarem de discussões sobre as suas funcionalidades.
q20	O setor de EAD identifica as suas necessidades e as suas particularidades em relação às TI

q2	Projetos piloto
q3	Orçamento
q5	Grupo multifuncional de GC
q7	Retenção de profissionais
q8	Perda de conhecimento
q9	Remodela a estrutura
q10	Uso do conhecimento
q11	Autogestão
q13	Compatibiliza TI com GC
q14	Analisa ferramentas de TI
q15	Define ferramentas de TI p/ GC
q17	Ferramentas do ambiente virtual
q20	Identifica necessidades de TI

Para melhor entendimento das correlações entre as questões, o grupo apresentou:

As correlações podem nos ajudar a compreender melhor a realidade da GC nas IES que aplicam EAD.

Por exemplo, a questão 9 (Remodela a estrutura) está relacionada com outras 4 questões:

- 7 Retenção de profissionais
- 8 Perda de conhecimento
- 10 Uso do conhecimento
- 11 Autogestão

Isso indica que, na nossa amostra, as IES que possuem um setor de EAD com estruturas flexíveis tendem também a valorizar a retenção de profissionais, a autogestão, o uso do conhecimento e buscam evitar a perda do conhecimento com a saída dos profissionais.

A questão 10 (Uso do conhecimento) por sua vez, está correlacionada com:

- 2 ➡ Projetos piloto
- 8 ➡ Perda de conhecimento
- 9 ➡ Remodela a estrutura
- 15 ➡ Define ferramentas de TI p/ GC

- Análise estatística descritiva.
- O Coeficiente de Correlação é uma medida da relação que existe entre as variáveis.
- Se a correlação é positiva, quando uma variável cresce a outra também cresce. Quanto maior o valor do Coeficiente maior a força da relação.
- Na nossa amostra houve algumas correlações positivas e fortes entre algumas variáveis.
- Correlação não quer dizer que uma variável causa a outra, necessariamente. As duas variáveis podem estar sendo causadas por uma terceira.
- Correlação não é causalidade...

Os alunos, cada qual em seu grupo, com a especificidade de análise dos cenários, manifestaram avaliação em relação ao desempenho na elaboração do modelo de gestão, o qual começou desde a etapa da teorização, que encadeou as primeiras criações para a resolução do problema. Apenas um aluno demonstrou ter tido desempenho regular nesse processo, e não quis relatar nenhum comentário sobre sua atuação. Enquanto um dos alunos que destacou ter se desempenhado de forma excelente, comentou que procurou se dedicar ao máximo, especialmente no que se referia à teoria que embasava o trabalho.

Gráfico 12. Expectativa/satisfação do aluno quanto ao seu próprio desempenho na elaboração do modelo de gestão

Figura 13. Comentário de aluno sobre a questão 6 do questionário Avaliação da Disciplina

4.1.2.5. 5ª Etapa: Aplicação à Realidade

A aplicação à realidade apresenta-se como a última etapa do modelo de aprendizagem. É nela que os alunos experimentaram o que propuseram como solução ao problema, ou seja, colocaram em prática suas ideias por meio das hipóteses de solução após minucioso processo de pesquisa, reflexão, análise e proposições.

De acordo com Bordenave e Pereira (2011), na etapa de aplicação os alunos testam, contra a realidade, a validade do que foi aprendido. “Aí reinicia-se o ciclo, passando a outra situação-problema, que incorpore o já aprendido como um dado a mais” (ibidem, p. 129).

Analisando esse processo de aplicação da teoria em hipóteses elaboradas para solução de problemas sociais reais, faz-se aqui pertinente relacionar o que até o momento foi apresentado com as ideias de Vázquez (1990):

A teoria, que por si só não transforma o mundo real, torna-se prática quando penetra na consciência dos homens. Desse modo, ficam estabelecidas seus limites e a condição necessária para que se torne prática; por si só ela é inoperante e não pode substituir a ação, mas se torna força efetiva – um ‘poder material’ – quando é aceita pelos homens.

Portanto, para que as proposições dos grupos se transformassem em prática realizável nas organizações, os seguintes estudos finais foram apresentados.

Em virtude da duração da disciplina, um semestre, os grupos não tiveram tempo de aplicar os modelos elaborados e, assim, obter um resultado dessa aplicação para demonstração. Esse processo demandaria mais um período da disciplina para que pudessem apresentar os resultados da aplicação à realidade nos cenários em estudo.

Todavia, como solução a essa situação:

- o grupo empresa optou por fazer uma análise de modelo teórico de fracasso já existente;
- o grupo IES apresentou propostas de implantação e melhorias de uma gestão em EAD a partir dos resultados obtidos com a aplicação do questionário.

Observou-se que os grupos seguiram caminhos distintos dentro de uma mesma proposta de metodologia para se aplicar as hipóteses de solução e proposição de um modelo de inovação e sucesso em organizações. Os diferentes caminhos foram escolhidos pelos próprios grupos como forma de síntese do trabalho realizado. A síntese, como apresenta Bordenave e Pereira (2011), tem continuidade na práxis, isto é, na atividade transformadora da realidade.

Figura 14. Etapas de transformação da realidade
Fonte: Elaborado pelo autor

Seguindo nesta mesma linha de pensamento, Anastasiou (2006) menciona como essencial para a aprendizagem a compreensão e apreensão do conteúdo pelo aluno, estabelecendo um conjunto relacional, de uma rede, de um sistema, onde o novo conhecimento apreendido pelo aluno amplia ou modifica o sistema inicial, isto a cada contato.

Essa conexão de uma etapa para outra é facilmente percebida na dialética que ocorre no esquema de aprendizagem proposto no desenvolvimento da disciplina. Os grupos inicialmente tiveram contato com objetos ou situações que caracterizaram um cenário, que para eles constou de etapa inicial. Com os novos conhecimentos adquiridos nas etapas posteriores, a etapa inicial foi ganhando novas dimensões para que pudesse ser transformada numa nova ordem. As relações se articularam formando redes que se mantiveram em constantes atualizações.

Na conclusão do modelo, os grupos apresentaram seus trabalhos finais que caracterizaram propostas de aplicação à realidade nos cenários em estudo. Seguem os principais recortes:

Grupo Empresa: **Figura 15.** Modelo telefone

Este modelo de gestão foi elaborado a partir das compreensões que se teve da teoria da complexidade e suas contribuições para o entendimento das relações organizacionais. O grupo buscou inovar a maneira como as empresas se organizam e gerem seus processos e pessoas, especialmente empresa de eventos, formaturas e casamentos, a qual foi objeto de estudo.

Grupo Empresa:

*Baseando-se na abordagem de Kim Warren para tratamento de sistemas complexos no ambiente empresarial, observou-se que muitas vezes um negócio precisa ter mais do que a margem de lucro imediata em sua estratégia, mas sim questões como o **empreendedorismo** e a **auto-gestão**. No artigo apresentam-se alguns cenários segundo os quais a complexidade é verificada e não se consegue capturar pelo modelo mental as diversas interações, sendo mais provável que um negócio baseado no empreendedorismo tenha algumas vantagens, entre elas:*

_Mais facilmente adaptável a um ambiente dinâmico, suscetível a oscilações na demanda e crises diversas;

_Negócios baseados em margem (com alta participação de custo fixo e despesa) ficam mais vulneráveis ao fracasso em momentos de crise;

_Geralmente os negócios são dimensionados considerando os melhores casos (otimista), e falham por não ter em seu plano de negócio uma estimativa para crises.

Grupo IES:

Baseando-se na abordagem qualitativa de evolução dos sistemas complexos de Kelly e Alisson. Foi considerado que tão importante quanto a capacidade de produzir novo conhecimento é a capacidade de processar e recriar, convertendo esse conhecimento em ação, ou, mais especificamente, em inovação. Adaptar-se à instabilidade do ambiente externo sem necessariamente se desorganizar internamente. Assim, a proposta da equipe para aplicação à realidade, com base nos resultados obtidos na pesquisa realizada, envolve:

1-Desenvolvimento e retenção de talentos

2-Implantação de um processo formalizado de gerenciamento da inovação

3-Maximização da utilização do conhecimento em conjunto com ferramentas de tecnologia da informação

4-Desenvolvimento de Inteligência organizacional e competitiva

5-Desenvolvimento de processo eficiente de comunicação

6-Criar uma equipe de GC autogerida composta por colaboradores com forte desejo de auto-realização.

ALGUMAS CONCLUSÕES

Podemos inferir que numa IES que possui políticas e incentivos para o uso do conhecimento organizacional, há maior possibilidade de existirem projetos piloto de GC, bem como uma estrutura flexível e uma preocupação com a perda de conhecimento, além de definir as ferramentas de TI para GC, com maior autonomia.

Aqui cabe observar que a questão 15 pertence ao bloco das questões sobre TI, mas está fortemente correlacionada às questões estruturais e institucionais da GC na IES.

Com esta etapa, portanto, os grupos puderam apresentar ações concretas que poderão ser aplicadas como alternativas de solução aos problemas levantados no início da disciplina. O fechamento do esquema de aprendizagem, ou mesmo o ciclo, permite aos alunos vivenciarem a realidade estudada, propondo ações para modificá-la.

Por isso entende-se com os estudos desta pesquisa que esta etapa do esquema, juntamente com a etapa anterior, são as etapas que mais podem contribuir para a efetivação do aprendizado, contrariando, assim, o que os alunos apresentaram na etapa 3, sendo esta ter contribuído mais para sua aprendizagem. Os momentos de criar e recriar pelo aluno são o experimentar o “como seria”, e melhor ainda se há possibilidade de aplicar e vivenciar essa criação. Essa percepção faz lembrar um questionamento que Carneiro (2010, p. 103) lança a respeito das inúmeras atividades acadêmicas no ensino superior, e que se relaciona perfeitamente ao que está exposto acima: “Onde se aprende tudo isso? Aprende-se tudo isso, fazendo!” Portanto, é experimentando que o sujeito, no caso o aluno, vai se apropriando dos diversos saberes e desenvolvendo e aprimorando habilidades.

Numa avaliação final, portanto, quanto ao experimentar o aprender de forma diferente do tradicional, problematizando situações reais, podendo criá-las ou mesmo adaptá-las, os alunos foram questionados a respeito de como as etapas, para eles, se desenvolveram durante a disciplina, e como retorno obteve-se 66,7% excelente e 33,3%, na perspectiva boa.

Gráfico 13. Expectativa/satisfação do aluno quanto ao desenvolvimento das etapas da metodologia

Já quando questionados a respeito da disciplina e seu desenvolvimento de modo geral, 50% dos alunos considerou excelente e 50% considerou bom. Apenas um aluno que avaliou como “bom” registrou comentário sobre sua avaliação.

Gráfico 14. Expectativa/satisfação quanto ao desenvolvimento da disciplina de modo geral

Figura 16. Comentário de aluno sobre a questão 7 do questionário Avaliação da Disciplina

Nota-se que mesmo que os grupos tenham apresentado de modo geral avaliação positiva dessa forma diferente de aprender, ainda alguns paradigmas precisam ser transpostos, e claro que isso vai acontecendo aos poucos no processo de mudança de postura tanto para aprender quanto para ensinar. De acordo com o comentário do aluno na figura acima, observa-se que o método de cobrança de atividades, e consequente atribuição de notas, por mais que os alunos tenham demonstrado não se aterem apenas nesses critérios para aprovação na disciplina, como já foi relatado nos dados de outros gráficos, ao chegar no final dos estudos eles queriam sim saber das notas. E com isso, para melhorar as notas que receberam gostariam de ter sido mais cobrados quanto à realização dos trabalhos.

Os grupos talvez não tenham percebido que caso não realizassem algum trabalho, a aula ficaria comprometida e consequentemente isso teria um prejuízo na aprendizagem de todos, bem como no cronograma da disciplina. Como ainda vivemos em um sistema em que a “nota final” ou mesmo o “conceito” são critérios para aprovação ou reprovação, a nota que o professor iria lançar certamente consideraria esse falta de atuação dos grupos. Porém, isso não ocorreu nas aulas, todos realizaram a cada aula os trabalhos solicitados, assim, de certa forma desenvolveram o que o aluno chamou de autogestão, pois eles se comprometeram em realizar os trabalhos sem que o professor pudesse exigir em alto nível essa atividade. Portanto, os grupos foram autogestores dos seus trabalhos. Por outro lado tem-se que avaliar também a atuação do professor, se ele realmente incentivou essa conduta, pois conforme relato do aluno isso ficou falho, porém, tem-se apenas um relato de um aluno, e não de todos, portanto, não há como avaliar essa postura docente. Analisando esse contexto, vale lembrar que os alunos avaliaram que a metodologia auxiliou o docente na condução da disciplina de forma “boa”, então, o professor também terá que se adaptar a essa nova metodologia que ele mesmo

resolveu propor em suas disciplinas. Aprender a utilizar melhor a metodologia na condução dos conteúdos, possibilitando aprendizagens mais significativas com atuação de alunos mais autônomos e motivados.

A metodologia da problematização procura envolver os sujeitos na resolução de problemas reais que a sociedade está passando. Assim, pensando nesta contextualização de situações reais ao processo de aprendizagem, os alunos foram questionados se os assuntos abordados na disciplina atenderam aos seus interesses pessoais e profissionais. Mais de 50% dos alunos disseram que atendeu de forma excelente, e apenas dois alunos disseram que foi bom.

Gráfico 15. Expectativa/satisfação quanto aos temas da disciplina atenderem a interesses pessoais e profissionais dos alunos

Se os assuntos da disciplina estão favorecendo não só o lado profissional, mas também o pessoal, os alunos foram questionados como isso ocorreu no processo de aprendizagem. Assim, eles apresentaram suas percepções sobre o seu próprio aprendizado, comparando com a forma convencional já conhecida por todos, conforme dados dos gráficos a seguir:

Gráfico 16. Comparação entre aprendizado convencional e o uso da metodologia da problematização

Figura 17. Comentário de aluno sobre a questão 8 do questionário Avaliação da Disciplina

A maioria, sendo 83,3%, relatou que com a problematização o aprendizado foi melhor do que o esperado em disciplina convencional, e com isso 50% dos alunos discordaram que é mais fácil aprender de forma tradicional, apenas um aluno discordou totalmente dessa questão e 33,3% ficaram neutros, nem que sim, nem que não. Para esta questão não fizeram nenhum comentário.

Gráfico 17. Avaliação quanto à forma de aprender de modo tradicional

Para concluir essa investigação a respeito do experimento de uma nova metodologia na condução dos estudos dos alunos da pós-graduação, eles foram questionados se cursariam outra disciplina neste mesmo formato caso a USP viesse a oferecer, e obteve-se 100% de aderência.

Gráfico 18. Aprovação quanto ao cursar novamente uma disciplina que seja estruturada conforme metodologia da problematização

Com essa avaliação, portanto, por mais que ainda há reparos a serem feitos na proposta e continuar sempre se atualizando sobre as maneiras e estratégias para se usar de metodologias alternativas de ensino-aprendizagem que primem por desafios e resolução de problemas, os alunos estão começando a conscientizar da importância que há nas formas significativas de aprender e, desse modo, aderindo aos métodos que favoreçam essa aprendizagem.

4.1.3. Implementação do modelo de aprendizagem problematizadora

A proposta inicial deste estudo apresentou um modelo cíclico de aprendizagem com cinco etapas. A partir deste modelo seguiu-se para campo com aplicação na disciplina de pós-graduação.

Segue o modelo inicialmente elaborado, conforme já apresentado nesta pesquisa:

A aplicação deste modelo favoreceu a participação ativa dos alunos, em um constante diálogo entre eles e o professor, numa aprendizagem, que segundo Bordenave e Pereira (2011), é concebida como uma resposta natural dos alunos ao desafio de uma situação-problema. Ao passo que as etapas iam se desenvolvendo, os próprios alunos traçavam novas estratégias de aprendizagem dentro da metodologia, num processo natural de estudos e pesquisa dos conteúdos.

A aprendizagem, portanto, neste contexto tornou-se uma pesquisa, na qual os alunos começavam com uma visão “sincrética” ou global do problema, passavam a uma visão “analítica” do mesmo, amparada pela teorização, a fim de que ao final do modelo de aprendizagem se chegasse a uma “síntese”, mesmo que provisória, do conteúdo estudado.

Esse processo pode ser claramente identificado com a proposta apresentada há tempos por Demerval Saviani, a respeito da educação brasileira, quanto à elevação da prática educativa do nível do senso comum ao nível da consciência filosófica, sendo esta concebida como um: “(...) passar de uma concepção fragmentária, incoerente, desarticulada, implícita, degradada, mecânica, passiva e simplista a uma concepção **unitária, coerente, articulada, explícita, original, intencional, ativa e cultivada**” (SAVIANI, 1985, p. 10, grifo nosso). A intenção nesta pesquisa não foi desenvolver uma análise filosófica da aplicação da metodologia, porém, demonstrar que o processo educativo pode ser concebido desde o momento empírico, passando pelo abstrato e chegando ao concreto, ou seja, um processo que parta da síntese, passe pela análise e chegue à síntese. E conforme reforça Bordenave e Pereira (2011) - relacionando à metodologia da problematização, desta apreensão ampla e profunda da estrutura do problema e de suas consequências surgem as hipóteses de solução, que forçam a uma seleção das soluções mais viáveis para o problema. “A síntese tem continuidade na práxis, isto é, na atividade transformadora da realidade” (Ibidem, p. 10).

Seguindo esses pressupostos, o modelo de metodologia apresentado anteriormente teve a seguinte configuração durante sua implementação na disciplina:

um processo de síncrese, análise e síntese. E seguindo essa linha de raciocínio, é pertinente ressaltar o momento que a sociedade vive, já que é dela que são retiradas as experiências de aprendizagem para a compreensão dos conteúdos, e que Rogers já dizia há mais de 30 anos:

Se nossa sociedade vai enfrentar o desafio das vertiginosas mudanças em ciência, tecnologia, comunicação e relações sociais, não podemos repousar nas repostas fornecidas no passado, mas devemos depositar nossa confiança nos processos pelos quais os novos problemas são enfrentados (ROGERS, 1969, p. 35).

4.1.4. O desenvolvimento do pensamento crítico dentro do modelo de aprendizagem problematizadora

A metodologia da problematização, no âmbito desta pesquisa, intentou favorecer aos alunos da pós-graduação a discussão crítica dos temas da disciplina, ou seja, que o pensamento crítico fosse aguçado para que se fizesse de fato uma transformação na realidade que estava sendo observada e analisada - idealizar uma transformação na realidade de uma empresa que realmente causasse um impacto, fosse um diferencial para aquele cenário. Assim, desenvolver o pensamento crítico passou a ser um dos pontos principais do professor na aplicação da metodologia, que a respeito disso lembrou das palavras de George Bernard Shaw¹⁷ (*apud* GALLO, 2010, p. 45): “A imaginação é o início da criação. Você imagina o que deseja; você quer o que imagina; e, finalmente cria o que quer”. No caso da metodologia aplicada à disciplina, os alunos passaram pelos momentos de hipóteses de solução e criação, incorporando em seus trabalhos suas ideias para melhorar o cenário em estudo, num processo que envolveu etapas de síncrese, análise e síntese, conforme já mencionado.

Como o momento é discutir e analisar como se deu o pensamento crítico dos alunos, torna-se aqui pertinente a concepção de Silva (2003a, 2003b), que destaca a empatia como um aspecto constituinte do pensamento crítico, em que ter sensibilidade ao contexto e compreender outras realidades são apresentados como componentes também importantes do processo de “criticar”.

Considerando, assim, duas distintas realidades, Empresa e Instituição de Ensino Superior, os alunos foram divididos em dois grupos, nomeados como Grupo 1 e Grupo 2, para que cada qual pudesse olhar a realidade desses cenários e desenvolver os temas teoria da complexidade e gestão do conhecimento dentro da perspectiva da gestão da inovação,

¹⁷ George Bernard Shaw em conversa com o autor, 5 de fevereiro de 2010.

concebendo a inter-relação da inovação com os processos e serviços nesses distintos cenários. A intenção não foi reproduzir o que a literatura já nos apresenta a respeito de gestão, inovação e tecnologia, e sim, estudar um recorte de uma realidade social e a partir de seus elementos e necessidades traçar uma maneira inovadora de conceber a gestão, com uso de tecnologia, em um contexto complexo no qual estão inseridas pessoas para execução de diversos trabalhos. E para que isso ocorresse de maneira que viesse a atender às expectativas da disciplina, em propiciar discussões críticas sobre como isso tem ocorrido nos dias atuais, o professor optou pelas discussões em grupo, possibilitando a todos participação e problematização dos assuntos abordados.

Assim, aos poucos foi se estabelecendo um modelo de comunicação multilateral entre os alunos e o professor, desvencilhando da comunicação unilateral que representa a educação tradicional, vertical, que há anos é comum ser encontrada nas situações de ensino-aprendizagem.

Figura 19. Padrões de interação adaptados por Bordenave e Pereira (2011)

Com efeito, a possibilidade de se estudar em grupo favorece a participação e problematização, porém, apresenta significativo desafio ao professor e alunos, estes acostumados ao ensino tradicional. Bordenave e Pereira (2011) reforçam que os alunos têm o hábito de receber do professor os conhecimentos necessários para aprovar a disciplina e consideram uma perda de tempo as discussões e debates, enquanto o professor quando pensa em dar a seus alunos *trabalho de grupo*, enfrenta questões conflitantes:

- Até que ponto confiar que os alunos chegarão, com as discussões, aos conceitos claros e estruturados que ele, professor, *já tem*?

- O trabalho em grupo não consumirá um *tempo* excessivo para estudar um tema que mediante uma boa exposição oral seria coberto na metade do tempo?
- Como resolver o problema da eventual indisciplina, a clássica “bagunça”, neste ambiente de tanta liberdade?
- Qual será, depois de tudo, o *status* do professor numa situação em que a opinião de qualquer aluno é tão respeitável como a do próprio professor?
- Como avaliar o progresso de cada aluno se seu desempenho aparece misturado com o desempenho de todos os demais?
- Será que o trabalho de grupo é bom só para *certas* disciplinas, como as de humanas, porém, inconveniente para outras, como as de exatas, físicas?

Estas são algumas das questões que surgem ao professor e também alunos quando os trabalhos de disciplina são ministrados em grupo. E com a disciplina da pós-graduação não ocorreu diferente. Mesmo com certo amadurecimento tanto acadêmico quanto profissional dos alunos, houve questionamentos a respeito de como se daria o desenvolvimento da disciplina ao considerar os trabalhos de grupo e discussões em sala de aula como componentes avaliativos de desempenho, ou seja, como componentes para “atribuição de notas”, as quais eram a maior preocupação e objetivo dos alunos, atingir uma nota que os aprovasse na disciplina.

Inicialmente, os alunos queriam exposição de conteúdos para se sentir mais seguros, e a certeza de quais temas seriam abordados e exigidos na avaliação final. Essa era a grande preocupação: o quê estudar para fazer a prova? E sobre essa questão, o professor dizia: *“Tudo que estamos discutindo é importante. Não se prendam com data de prova e o conteúdo exigido para essa prova, pois tudo que é falado, discutido e analisado aqui está fazendo parte do processo de aprendizagem de vocês”*.

Mudar esse paradigma que perpassa anos no modo em como as pessoas aprendem e ensinam não é tão simples como se parece, ou como se lê na literatura, exige muito envolvimento e esforço do professor, como também dos alunos para entenderem esse processo de apreender de forma significativa alguma coisa, e como acontece esse aprendizado significativo. A pós-graduação exige competências e habilidades outras, que vão além do que se exige na graduação ou em qualquer outro curso de extensão universitária, pois se trata de

um nível de ensino diferente dos demais, com objetivos de formação diferentes. Mas assim como em qualquer curso que vise um aprendizado significativo, não há espaço para se trabalhar pensamento superficial e senso comum (partindo de memorizações e reprodução nas provas dos conteúdos), mas sim espaço para uma aprendizagem que vá requerer do aluno uma compreensão mais crítica do conteúdo, principalmente porque os cursos estão formando pessoas, tanto para atuarem como conscientes cidadãs, como também para terem excelentes desempenhos profissionais.

Pensando nisso, decidiu-se determinar sinais de pensamento crítico na elaboração de um modelo de gestão de inovação em contexto de tecnologia da informação. Sinais estes que evidenciam uma aprendizagem profunda. Claro que determinar índices de pensamento crítico é diferente de medir o desempenho dos alunos, envolve uma análise crítica das construções deles, tanto individuais, quanto na interação com o grupo.

Na pesquisa, ao invés de classificar cada colocação na transcrição, foram marcados exemplos óbvios que indicam pensamento crítico e ignorados aqueles que não fossem óbvios. Determinou-se, desse modo, para evitar julgamentos sutis, e conforme diz Medina (2004), subjetivos ou limítrofes por parte dos avaliadores.

As colocações marcadas poderiam ser frases, parágrafos ou mensagens que demonstrassem uma unidade de significado, ao passo que apresentassem pelo menos um dos indicadores. Como exemplo, uma colocação poderia ser marcada com um ou mais indicadores, como demonstra os fragmentos marcados a seguir, com Novas Informações, esclarecimento de Termos e Conceitos envolvendo Ideias e Interpretação, bem como indicador de Conhecimento e Experiência.

Os modelos de gestão da inovação não compreendem todos os aspectos organizacionais. Precisam ser visualizados em um ambiente complexo. Partindo deste princípio e com foco no processo de gestão do conhecimento, pretende-se: criar um modelo de gestão da inovação para ambientes complexos. <N/I+> <T/C+> <I/I+>

Supomos, a partir de nossas experiências com educação, que nas Instituições de Educação Superior, a TI está mais amadurecida que os demais aspectos e dimensões relacionados com os fatores críticos de sucesso, segundo o modelo “*Framework for E-learning*” de Badrul H. Khan. <N/I+> <C/E+> <T/C+>

Para calcular o pensamento crítico durante o processo de ensino-aprendizagem, seguindo as diretrizes propostas neste plano de estudo, far-se-á uso da expressão $(x^d - x^s)/(x^d + x^s)$. A escolha por esta expressão (já utilizada em outros estudos a respeito do pensamento crítico) se deu em virtude de nela contemplar a totalização dos indicadores positivos quanto dos negativos. Com isso, pretende-se verificar não a quantidade de participações dos alunos em grupo em cada momento da disciplina, mas refletir a qualidade de suas discussões e as ementas por eles elaboradas para a proposição e resolução dos problemas desenvolvidos na disciplina.

Considerando tanto os indicadores positivos quanto os negativos, tem-se para análise a seguinte escala, na qual se estende do grau -1, que caracteriza uma aprendizagem superficial, ao grau +1, caracterizado por uma aprendizagem profunda:

O quadro 3 apresenta, no contexto inicial da disciplina, os índices de pensamento crítico identificados para cada indicador em cada um dos grupos. Essas informações são demonstradas no gráfico 18.

Indicador		Grupo 1	Grupo 2
Novas Informações	<N/I>	0,18	0,16
Conhecimento/Experiência	<C/E>	1,00	0,33
Termos e Conceitos	<T/C>	0,38	0,10
Ideias e Interpretações	<I/I>	0,64	0,10
Justificativa	<J>	0,43	0,50
Utilidade Prática	<U/P>	0,33	-0,20
Integração	<I>	0,33	0,10
Avaliação Crítica	<A/C>	0,33	0,50

Quadro 3. Índices de pensamento crítico, momentos iniciais da disciplina, para cada um dos indicadores analisados

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 19. Comparativo dos índices de pensamento crítico por grupo nos momentos iniciais da disciplina

Fonte: Elaborado pelo autor

Uma primeira análise apresenta índices pouco expressivos de pensamento crítico em ambos grupos, com exceção dos indicadores Conhecimento e Experiência que para o grupo 1 atingiu 100% das expectativas, com índice máximo de 1,00; e Ideias e Interpretações com índice de 0,64, ou seja, passou da metade do que se espera para o desenvolvimento de um pensamento crítico. Nota-se que os dois indicadores com maior pontuação encontram-se atingidos pelo grupo 1, demonstrando no indicador Conhecimento e Experiência nenhum sinal de pensamento superficial, apenas sinais positivos, caracterizados por pensamentos profundos, e que nos primeiros momentos da disciplina foram identificados sete sinais positivos desse indicador. Esse dado pode ser em virtude de no grupo terem pessoas com significativa experiência profissional, conforme já se relatou na pesquisa, alguns até com mestrado e com anos de atuação no mercado de trabalho, o que agregou contribuições muito relevantes para o desenvolvimento dos temas. Enquanto que para Ideias e Interpretações, para o mesmo grupo, houve dois sinais de pensamento superficial que nada contribuíram, e nove sinais de pensamento positivo.

Considerando a escala do maior para o menor índice, encontra-se no grupo 2, no indicador Justificativa o índice 0,50, caracterizando um pensamento positivo e profundo do tema, enquanto que no grupo 1 houve índice de 0,43 para o mesmo indicador. O curioso desse dado é que o grupo 2 teve pequenas proposições críticas no que se referiu à apresentar novas informações que poderiam contribuir ao problema geral estudado na disciplina, e até mesmo

menor contribuição quanto à teorização dos conceitos, ficando num índice de 0,10. Contudo, na Justificativa o grupo conseguiu superar esses índices e atingir 50% do que se espera. O interessante é que o grupo pôde perceber nesse momento sua participação não tão significativa para o processo de aprendizagem e criticidade dos temas, que poderia melhorar esse cenário, e o indicador de Avaliação Crítica, pelo grupo, ganhou índice de 0,50. Os demais indicadores, para esse mesmo grupo, com exceção de Conhecimento e Experiência, com 0,33; e Utilidade Prática, que classificou índice negativo, sem propor soluções, permaneceram-se com índices 0,10, conforme já demonstrado no gráfico.

Já o grupo 1 se destacou em relação ao grupo 2. Não obteve nenhum índice negativo e, com exceção de C/E e I/I, se manteve com média 0,36 para os demais indicadores.

Para essa análise inicial, esperava-se mais desempenho dos alunos quanto à criticidade dos assuntos abordados, uma vez que estes foram extraídos da realidade social que todos possuem acesso, ou melhor, que todos estão inseridos. Portanto, tratou-se de assuntos que todos puderam contribuir, e com a metodologia utilizada pelo professor houve abertura para essa participação, sem recriminação de comentários, mesmo as vezes estes partindo do senso comum. Mesmo com esse baixo envolvimento inicial, a avaliação da disciplina pelos alunos foi positiva, na qual eles apresentaram que se defrontar com problemas reais para a compreensão dos conteúdos é muito válido e significativo, e que mediante essa situação também avaliaram positivamente a atuação do professor quanto ao estimular o pensamento crítico sobre esses conteúdos. Contudo, o retorno desse tipo de pensamento que vai além do reproduzir o que já foi dito ou o que consta na literatura ainda é um grande desafio para se chegar ao desejável. Há que se considerar que houve pensamento crítico sim, pensamento positivo, pensamento válido para o contexto, porém, em proporções pequenas, sem muitas elaborações e proposições inovadoras para a melhoria do que já existe no cenário de gestão.

Considerando que se vive em uma sociedade que cada vez mais se exige criação ou mesmo reinvenção em ambientes colaborativos, e que aqueles que chegam nesse patamar de criação e interação conseguem se destacar, esperou-se que os indicadores Utilidade Prática, Integração e Avaliação Crítica tivessem maior impacto. Porém, conforme demonstra o gráfico, pouco se desenvolveu desses índices nos aspectos iniciais da disciplina.

Ampliando as possibilidades para se verificar o pensamento crítico dos alunos na disciplina, analisou-se em cada grupo, considerando as etapas da metodologia da problematização, os sinais de pensamento crítico ao se discutir os temas Teoria da Complexidade e Gestão do Conhecimento de acordo com os cenários Empresa e IES.

Assim, os grupos tiveram de encontrar alternativas para melhorar a gestão tradicional, propondo modelos de referência para uma gestão do conhecimento inovadora em ambientes complexos. E ao contrário dos índices iniciais de pensamento crítico demonstrados anteriormente, os grupos, estudando e analisando seus cenários, desenvolveram índices expressivamente **significativos**, conforme apresenta o quadro a seguir e também demonstrados nos gráficos 19 e 20:

Proposições de Pensamento Crítico	Temas de Estudo	Indicador	Grupo 1	Grupo 2
	Teoria da Complexidade	N/I	0,40	0,29
		C/E	0,86	0,49
		T/C	0,56	0,53
		I/I	0,08	0,07
		J	0,69	0,70
		U/P	0,79	0,21
		I	0,91	1,00
		A/C	1,00	1,00
	Gestão do Conhecimento	N/I	0,91	0,95
		C/E	1,00	0,62
		T/C	0,91	0,96
		I/I	0,93	0,59
		J	0,98	0,93
		U/P	0,91	0,33
		I	1,00	1,00
		A/C	1,00	1,00

Quadro 4. Índices de pensamento crítico, no desenvolvimento dos temas principais, para cada um dos indicadores analisados

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 20. Comparativo dos índices de pensamento crítico por grupo no segundo momento da disciplina, com o tema Teoria da Complexidade

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 21. Comparativo dos índices de pensamento crítico por grupo no segundo momento da disciplina, com o tema Gestão do Conhecimento

Fonte: Elaborado pelo autor

O quadro dos índices de pensamento crítico analisados no segundo momento da disciplina apresenta bons sinais desse tipo de pensamento em ambos grupos. Durante esse processo, foram identificadas 1540 proposições de pensamento profundo, ou crítico, contra apenas 94 proposições desse tipo de pensamento registradas no primeiro momento da disciplina. Observa-se que houve avanço significativo do pensamento crítico quando os grupos começaram a produzir os trabalhos com seus objetos de estudo. Com isso, nota-se mais envolvimento dos alunos com os temas e na execução das atividades, pois ao passo que se conhece sobre os conteúdos e suas relações com diversos cenários, gradativamente mais envolvimento se estabelece, e frente a essa situação, os grupos puderam aprimorar o tipo de pensamento que tiveram sobre determinados assuntos na etapa inicial da disciplina.

Proposições de Pensamento	Grupo 1	Grupo 2
Profundo	928	612
Superficial	79	123

Quadro 5. Comparativo da quantidade de proposições de pensamento profundo e superficial registradas no segundo momento da disciplina nos dois grupos

Fonte: Elaborado pelo autor

Analisando os dois quadros, o grupo 1 obteve índices altamente positivos em relação ao grupo 2. Esse destaque também se manteve quando da análise inicial da disciplina, representada no gráfico 18. O indicador de maior impacto para esse grupo foi Conhecimento e Experiência, para o qual apresentou 205 proposições positivas e nenhuma negativa para o tema Gestão do Conhecimento, o que resultou no índice máximo de 1,00, sendo este mesmo índice também identificado no primeiro momento da disciplina. Portanto, o nível de interação e envolvimento com o tema durante toda a disciplina se manteve, aumentando em quantidade de participações, com exemplos cotidianos. Enquanto que para o tema Teoria da Complexidade, no mesmo indicador, foram identificadas apenas 40 proposições positivas, e três negativas, resultando num índice de 0,86. Esses dados demonstram que o grupo teve maior facilidade em abordar o tema Gestão do Conhecimento do que Teoria da Complexidade, trazendo para o processo ensino-aprendizagem relevantes relatos de experiências profissionais e conhecimentos prévios sobre o assunto. Certamente, esse fator positivo favoreceu uma aprendizagem significativa do conteúdo, pois o grupo teve a oportunidade de trazer para a sala de aula aquilo que já conhecia ou mesmo já tinha ouvido falar, contextualizando essas experiências com os conteúdos propostos.

Esses dados vem reforçar a avaliação excelente, com 66,7%, que os alunos fizeram no questionário da metodologia de ensino, a respeito de problematizar situações extraídas do contexto real para a compreensão dos conteúdos, tornando o aprender mais significativo e próximo da realidade deles.

Já o grupo 1 não alcançou esse índice. No tema TC no indicador C/E, o grupo registrou índice de 0,49, com 35 proposições positivas; e para o tema GC 0,62, com registro de 38 proposições de pensamento crítico. O grupo 2, assim como o grupo 1, teve maior impacto ao desenvolver o tema GC, dadas as experiências anteriores com esse assunto, já que um dos integrantes do grupo trabalhou com o tema no mestrado. Assim, pôde compartilhar conhecimento com todos e contribuir para um melhor desempenho do grupo nos trabalhos. Mesmo não obtendo índices tão elevados como o grupo 1, o grupo 2 no indicador Integração, no qual a intenção é identificar momentos de compartilhar conhecimento, sintetizar os tópicos de aprendizagem e solução do problema, atingiu índice 1,00, tanto no tema TC como em GC. Enquanto que o grupo 1 para esse mesmo indicador, registrou índice 0,91 em TC e 1,00 em GC. O grupo 2 atingiu o índice máximo porque não registrou nenhuma proposição negativa, enquanto que o grupo 1, ao desenvolver o tema TC registrou três sinais negativos desse indicador.

Gráfico 22. Comparativo dos índices de Conhecimento e Experiência

Fonte: Elaborado pelo autor

Os dois grupos também tiveram igual destaque nos indicador Avaliação Crítica, atingindo índice máximo 1,00, tanto no tema TC quanto em GC. Houve interessante parceria entre os integrantes do grupo, assim como entre os grupos. Um grupo auxiliava o outro na compreensão de seus cenários, e mais uma vez as experiências e conhecimentos intrínsecos eram compartilhados. Mais um dado que comparado à avaliação que fizeram da interação com os colegas comprova a aprovação positiva.

O indicador Novas Informações teve proposições durante toda a disciplina, foi muito exigido e trabalhado pelo professor, porém, não recebeu significativo índice com o tema TC, ficando o grupo 1 com 0,40, marcando 30 proposições, e o grupo 2 com índice 0,29, com apenas 27 proposições. Seguindo com o mesmo indicador, mas com o tema GC, o grupo 1 teve 111 proposições, com índice de 0,91, contudo, também marcou cinco proposições negativas. Já o grupo 2, superou o grupo 1, teve 108 proposições positivas e apenas três negativas, ficando com índice 0,95. Essas informações são demonstradas graficamente na figura a seguir.

Gráfico 23. Comparativo dos índices de Novas Informações

Fonte: Elaborado pelo autor

Esse indicador atingiu índices muito bons no tema GC, faltando pouco para alcançar 100% de pensamento positivo. Os próprios alunos favoreceram a permanência desse indicador por quase toda a disciplina, perpassando a maioria das etapas da metodologia, pois eram eles, na grande maioria, quem traziam para as aulas algo novo, interessante, que leram ou viram a respeito do assunto. Eles desejavam compartilhar essas informações, e esses

momentos tiveram expressivo impacto na realização dos trabalhos, pois a cada informação nova que traziam sobre o assunto, novos horizontes se abriam para melhorar a proposta do modelo de gestão para seus cenários.

Esse dado faz refletir a respeito dos estudos de Kamin et al. (2001) e também de outros estudos sobre pensamento crítico e metodologia da problematização e PBL, nos quais houve fundamentação para esta pesquisa. Os autores no guia no qual apresentaram indicadores dos cinco estágios do pensamento crítico mencionaram o indicador N/I apenas no momento de identificação do problema, em um experimento com PBL, o que nesta pesquisa não ocorreu. Claro que a metodologia utilizada nesta pesquisa se difere em muitos momentos daquela, mas considerando o processo, não houve uma determinação que apenas na primeira etapa da disciplina, por exemplo, N/I seriam apresentadas. Os próprios alunos, com suas pesquisas, trabalhos e discussões demonstraram que a qualquer momento da disciplina é possível identificar esse indicador, desde que esteja contextualizado com o momento de estudo. Por isso que não há nesta pesquisa uma especificação exata de indicadores e etapas de estudo, pois os dados mostraram que o pensamento crítico alcançando qualquer indicador pode surgir a qualquer momento, desde que seja aberto espaço para ele, que isso seja possibilitado, e não restringido como metas a cada etapa da metodologia.

O indicador Ideias e Interpretações apresentou discrepância ao ser analisado, comparando os dois temas. Quase não se houve pensamento crítico com Teoria da Complexidade, ficando o grupo 1 com índice 0,08, destacando 31 proposições negativas, e o grupo 2, 0,07, com destaque de 19 proposições negativas. Já com o tema Gestão do Conhecimento, o grupo 1 teve 84 sinais positivos e apenas 3 negativos, com índice 0,93, e o grupo 2, 77 positivos e 20 negativos, com índice 0,59. Nota-se que o grupo 2 se manteve com pouco mais da metade do índice alcançado pelo grupo 1.

Gráfico 24. Comparativo dos índices de Ideias e Interpretações
Fonte: elaborado pelo autor

A maioria dos alunos, 83,3%, quando foi avaliado qual momento da disciplina proporcionou maior aprendizado, apresentou que a teorização foi a que mais contribuiu, ou seja, aprender teorias e conceitos. Contudo, ao se estudar Termos e Conceitos, no tema TC, os grupos apresentaram baixos índices: grupo 1 com 0,56 e grupo 2 com 0,53, apresentando respectivamente 26 e 29 proposições positivas de pensamento crítico, com 7 e 9 proposições negativas. Com o tema GC o envolvimento foi maior, com muito mais participação dos grupos, sendo grupo 1 com índice 0,91, com 44 sinais positivos, e o grupo 2 com 53 positivos - resultado bem diferente do que se teve com Teoria da Complexidade.

Gráfico 25. Comparativo dos índices de Termos e Conceitos
Fonte: Elaborado pelo autor

Os indicadores Justificativa e Utilidade Prática também tiveram suas diferenças ao serem analisados nos dois temas. O grupo 1 teve índice de 0,69 para J no tema TC, e o grupo 2 índice 0,70. Com o tema Gestão do Conhecimento, o índice do grupo 1, para o mesmo indicador, foi 0,98 e o grupo 2, 0,93. Mais um indicador que comprova a dificuldade dos alunos ao desenvolverem o tema Teoria da Complexidade. O que permanece com o indicador Utilidade Prática: o grupo 1, em TC, teve índice 0,79, enquanto o grupo 2 teve índice menos da metade do grupo 1, 0,21. Este grupo apresentou 20 proposições positivas relacionadas a esse tema e 13 negativas, por isso, o índice ficou expressivamente baixo. Mas o baixo índice permaneceu também com o tema GC, em que o grupo 2 teve índice 0,33, enquanto o grupo 1 conseguiu chegar mais próximo do objetivo da disciplina, com índice 0,91. Essas informações estão demonstradas nos gráficos 25 e 26.

Vê-se com esses dados que o grupo 2 apresentou em alguns momentos boa expressividade de pensamento crítico, como em novas informações e termos e conceitos, porém, ao se propor algo que pudesse ser aplicado a um contexto real, não conseguiu de modo satisfatório desenvolver um modelo adequado as demandas reais, enquanto que o grupo 1 mais uma vez conseguiu se destacar. Mesmo com dificuldades em alguns momentos, conseguiu olhar com criticidade para a realidade, propor novas situações e adequá-las ao seu cenário.

Gráfico 26. Comparativo dos índices de Justificativa
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 27. Comparativo dos índices de Utilidade Prática
Fonte: Elaborado pelo autor

4.1.5. O ambiente virtual como suporte às aulas presenciais

A disciplina Tópicos Especiais em Gestão da Tecnologia e da Informação teve como suporte às aulas presenciais um ambiente virtual - Wiggio. Neste ambiente, os grupos puderam discutir os temas, dúvidas, compartilhar materiais diversos de estudo, como textos, vídeos, imagens etc, marcar reuniões e até mesmo realizá-las pelo próprio ambiente.

O Wiggio é uma ferramenta comumente utilizada para *groupware*, e isso significa que ela não foi desenvolvida exclusivamente para mediar os processos de ensino e aprendizagem em cenários educacionais, como ocorre com alguns ambientes virtuais conhecidos, por exemplo, o Moodle. Assim, a opção por explorar na disciplina essa ferramenta não muito conhecida partiu de discussões do professor com seu grupo de pesquisa, a fim de experimentar uma nova ferramenta que possibilitasse interação, compartilhamento e construção de conhecimento, assim como ocorre em outros ambientes de aprendizagem já difundidos no âmbito educacional.

Figura 20. Ambiente Virtual Wiggio
Fonte: Elaborado pelo autor

Como suporte às aulas presenciais, os alunos, tanto em grupo quanto individualmente, manifestavam também no ambiente seus interesses por assuntos que poderiam ser complementares ao que se estava estudando na disciplina, conforme demonstração da figura a seguir, com um recorte do ambiente:

Figura 21. Recorte de troca de informações entre os alunos no Wiggio, com participação da pesquisadora

Fonte: Elaborado pelo autor

Houve positiva aceitação dos alunos em realizar uma disciplina que tivesse como suporte ao seu desenvolvimento um ambiente virtual. Todos os alunos manifestaram positivamente quando questionados se fariam outra disciplina que usasse de ambientes virtuais, conforme demonstração do gráfico.

Gráfico 28. Aceitação quanto ao uso de ambientes virtuais no processo ensino-aprendizagem

Contudo, desenvolver com os alunos um processo de ensino-aprendizagem que vá além da sala de aula presencial, envolvendo outro espaço, que no caso desta pesquisa é a web, exige planejamento e muito entrosamento de todos os participantes - professor e alunos. Desse modo, considerando o produzir e o compartilhar conteúdos frente às novas posturas e formas de utilização proporcionadas pela web 2.0, os alunos foram questionados a respeito do uso do Wiggio na disciplina, e 50% demonstrou certa insatisfação ao uso desse ambiente. Esse dado talvez seja em virtude da falta de familiarização com o mesmo, pois 66,7% nunca tinham acessado o ambiente, o primeiro acesso ocorreu com a disciplina. Assim, os alunos além de estarem cursando uma disciplina com temas desafiadores, como teoria da complexidade e gestão do conhecimento, tinham também que se adaptar a usar um ambiente virtual no qual ocorreriam as mediações fora da sala de aula presencial.

Gráfico 29. Satisfação quanto ao uso do ambiente Wiggio na disciplina

Gráfico 30. Conhecimento do ambiente Wiggio antes de cursar a disciplina

A navegação pelas páginas do Wiggio também compôs os itens avaliados pelos alunos, pois se sabe que a facilidade ou não para se navegar em um ambiente, com visualização fácil e simples das informações contribuem para uma aderência ou não desse ambiente ao processo ensino-aprendizagem e seu consequente bom desempenho por ele. Assim, ao serem questionados, os alunos demonstraram que a navegação não foi difícil, porém, houve um tempo para se adaptarem. A facilidade com o ambiente virtual deve-se também pelo fato de todos os alunos terem significativa familiaridade com internet e seus diversos espaços e ambientes. Apenas dois alunos avaliaram a navegação um pouco complicada, conforme demonstração do gráfico.

Gráfico 31. Navegação pelas páginas do Wiggio

Mesmo com algumas dificuldades com o novo ambiente virtual, Wiggio, apenas um aluno o avaliou como regular. Mais de 50% apresentou expectativas positivas quanto ao uso do ambiente e, por isso, consequentemente realizariam outra disciplina nesse formato, conforme já demonstrado.

Gráfico 32. Avaliação geral do ambiente Wiggio

Trabalhar com um processo híbrido na condução do ensinar e aprender é um caminho que está sendo construído aos poucos, conforme as experiências vão ocorrendo nos âmbitos educacionais. Não há uma receita pronta de sucesso que demonstre exatamente o que fazer, quando e em qual medida para se garantir aprendizagem e envolvimento dos alunos de modo significativo. Aliás, envolvimento não só de alunos, mas do professor também, que precisa reinventar sua prática todos os dias. Cada experiência apresenta cenários distintos, público com expectativas diferentes, o que muda a abordagem de um momento para outro. O que se leva são as experiências, sejam elas positivas ou negativas, que poderão ser consideradas ao se propor um novo momento de aprendizagem com novos alunos, os quais serão protagonistas do processo e certamente contribuirão para o desenvolvimento do que será proposto estudar. Assim, adaptar, transformar e reinventar são ações constantes para quem deseja aprender e ensinar nessa atual dinâmica do conhecimento e da modernidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1. CONCLUSÕES DO TRABALHO

Apresentam-se as seguintes conclusões do trabalho:

- O objetivo de desenvolver um modelo de aprendizagem problematizadora combinando Metodologia da Problematização com as premissas do Ciclo de Aprendizagem Experiencial foi atingido, pois além da proposta de um modelo houve aplicação do mesmo em uma disciplina de pós-graduação em Engenharia da Produção.
- Constatou-se na aplicação do modelo que não há como trabalhar cada uma das etapas, separadamente, em um momento específico da disciplina. A sequência de estudos se desenvolve, porém, a interligação de uma etapa a outra é algo que ocorre naturalmente no processo ensino-aprendizagem e a metodologia precisa prever isso e o professor atento para conduzir o conteúdo, não correndo o risco, por exemplo, de se pensar que é possível trabalhar hipóteses de solução sem recorrer à teorização de conceitos. Dentro do modelo apresentado na pesquisa, houve a criação de uma espiral do teorizar e criar que se fez presente mediante ações dos alunos na realização dos trabalhos.
- O modelo proposto na pesquisa segue um ciclo que sai da realidade social e para ela volta com a proposição de uma solução de problema, que posteriormente pode ser concebida como um novo objeto de estudo e investigação. Mesmo apresentando uma reelaboração do modelo de aprendizagem problematizadora, o qual partiu da revisão da literatura, o movimento cíclico durante o processo permanece.
- A aplicação de um modelo de aprendizagem problematizadora exige que professor e alunos estejam conscientes e dispostos a atuarem de modo diferente do tradicional, pois a metodologia por si só não traz melhorias e não garante aprendizagem significativa e pensamento crítico. O professor precisa acompanhar os alunos de perto, instigá-los a pensar, criar e recriar, conferindo segurança de

conteúdos e garantindo que mesmo com uma metodologia que considera todos como protagonistas, sempre haverá orientação e acompanhamento.

- A amostra da pesquisa, assim como o material que se coletou foram relevantes, oferecendo representatividade quanto à aplicação e validação da metodologia e avaliação do pensamento crítico pelos participantes.
- Os dados da pesquisa demonstraram que possibilitar no processo ensino-aprendizagem problematizar situações que até então nunca tinham ganhado a devida atenção, e que são passíveis de serem analisadas no contexto acadêmico, favorece maior envolvimento dos alunos com a disciplina e seus temas de estudo, como também uma relação mais próxima com o professor, privilegiando, assim, uma aprendizagem que tenha mais sentido e o desenvolvimento de pensamento profundo.
- O pensamento profundo, ou mesmo crítico, uma vez aguçado e desenvolvido, também instiga uma participação maior dos alunos nos trabalhos propostos na disciplina, tornando-os mais ativos e interessados nesse processo e, conseqüentemente, mais motivados, pois se está tratando de conteúdos que fazem parte de uma realidade próxima ou mesmo vivenciada por eles.
- Confrontando os dados da pesquisa com outros estudos realizados sobre o pensamento crítico, mas com uso da metodologia PBL, comprovou-se que com a metodologia da problematização não há como estabelecer indicadores para serem atingidos em cada etapa de estudos, pois como se constatou com os dados, um mesmo indicador foi identificado por quase toda a disciplina, claro que em alguns momentos com menos intensidade, mas foi identificado. Portanto, não há como dizer que o indicador Novas Informações, por exemplo, deva ser trabalhado apenas na primeira etapa de estudos, pois ao se chegar na penúltima etapa, criação de hipóteses de solução, novas informações relacionadas ao tema do problema ainda eram trazidas para a sala de aula, com discussões muito enriquecedoras confirmando, assim, o modelo espiral, e não linear, que ocorreu dentro da proposta.
- O uso da metodologia da problematização comprova que problematizar temas mais conhecidos pelos alunos, seja por vivências profissionais, acadêmicas ou pessoais favorece maior índice de desenvolvimento do pensamento crítico, do que problematizar temas não muito familiarizados. Isso ocorreu com os temas Teoria da Complexidade e Gestão do Conhecimento. Para o primeiro tema, os índices de

pensamento profundo foram expressivamente menores do que os índices apresentados quando se tratou do tema Gestão do Conhecimento. Contudo, mesmo o primeiro tema sendo algo novo, problematizá-lo possibilitou atingir maiores índices de pensamento crítico se comparados com os índices do indicador de pesquisa de teorias e conceitos. Este é outro dado que contradiz o que a maioria dos alunos apresentou: pela teorização de conceitos aprenderam mais. Todavia, os índices de pensamento crítico apresentaram dados controversos a esse. Isso demonstra que os alunos ainda estão aprendendo a aprender com novas maneiras. Aos poucos vão se desvencilhando dos métodos tradicionais e incorporando em suas estratégias de estudos maneiras mais significativas e prazerosas de aprender.

- A utilização do ambiente virtual como suporte às aulas presenciais possibilitou interação dos alunos e compartilhamento de informação e conhecimento, porém, não houve resultados tão positivos quanto ao seu uso na disciplina. Os alunos ficaram receosos em participar do ambiente e os dados apresentam que os momentos presenciais foram melhores do que os momentos virtuais, mesmo os alunos tendo aprovado a iniciativa do ambiente e que fariam outra disciplina nesse formato.
- O modelo de aprendizagem problematizadora e a avaliação do pensamento crítico, propostos para a disciplina Tópicos Especiais em Gestão da Tecnologia e da Informação de um programa de pós-graduação em Engenharia da Produção, em termos gerais, foram relevantes e úteis para a área de conhecimento estudada, apresentando particularidades descritas no decorrer do trabalho. Ressalta-se que os mesmos podem também ser aplicados em cursos de outras áreas, desde que adaptados às necessidades das mesmas.

5.2. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Algumas limitações são apontadas neste estudo, dentre as quais se têm:

- Na educação muitos profissionais estão buscando por novos caminhos para se trabalhar o ensinar e o aprender, e ainda não há “receitas prontas” para o sucesso desse processo que envolve significativa diversidade. Desse modo, as teorias têm se complementado, buscando atender a essa diversidade, e por isso, não há como se

reportar a apenas um referencial teórico embasando todo o trabalho, e sim a complementaridade de seus pensamentos.

- Estudos envolvendo metodologia da problematização e pensamento crítico ainda são escassos no país, o que limita a comparação deste estudo com outros do seu tipo.
- A pesquisa exploratória trabalhou com uma amostra pequena de seis estudantes, contudo, com expressiva e significativa participação em um período de seis meses.
- A técnica de análise não está livre da subjetividade do pesquisador, que faz a análise e identificação dos indicadores de pensamento crítico.
- Os resultados desta pesquisa são restritos ao contexto descrito neste documento.

5.3. TRABALHOS FUTUROS

A proposta desenvolvida neste trabalho poderia ser considerada como base para a realização de trabalhos futuros:

- O modelo proposto poderia ser aplicado em outras disciplinas da Engenharia de Produção, com distintos professores, ampliando assim as amostras analisadas a fim de colaborar no processo de validação do modelo, independente do nível da educação formal.
- O modelo proposto poderia ser aplicado em disciplinas que ocorram totalmente a distância e, assim, comparar os índices de pensamento crítico dos alunos dessa modalidade com os índices de pensamento crítico de alunos de disciplinas apenas presenciais.
- A respeito do pensamento crítico, poderia se identificar os fatores que favoreçam seu desenvolvimento, realizando uma pesquisa que envolva estudos desde a graduação.

6. BIBLIOGRAFIA

- ALARCÃO, I. (2002). Escola reflexiva e desenvolvimento institucional. Que novas funções supervisivas? In: OLIVEIRA-FORMOSINHO, J. (Org.). **A supervisão na formação de professores**. Porto Alegre: Porto Editora, p. 217-238.
- ALMEIDA, L. S. (2002). Facilitar a aprendizagem: ajudar os alunos a aprender e a pensar. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 6, p. 155-165.
- ANASTASIOU, L. G. C.; PESSATE, L. A. (2006). Processo de Ensino na Universidade. 6. ed. Joinville: Univille. 144 p.
- ARAÚJO, E. M. de. (2009). **Desing Instrucional de uma disciplina de pós-graduação em Engenharia de Produção**: uma proposta baseada em estratégia de aprendizagem colaborativa em ambiente virtual. 217 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- AUSUBEL, D. P. **Educational psychology**: a cognitive view. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- _____; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicología Educativa**: um ponto de vista cognoscitivo. México: Trillas, 1893.
- AVRICHIR, I.; DEWES, F. (2006). **Construção e validação de um instrumento de avaliação do desempenho docente**. 30º Encontro da ANPAD. Salvador/BA – Brasil.
- AZAR, A. (2010). The Effect of Critical Thinking Dispositions on Students Achievement in Selection and Placement Exam for University in Turkey. **Journal of Turkish Science Education**, v. 7, n. 1, mar.
- BELNOSKI, A. M.; DZIEDZIC, M. (2007). O ciclo de aprendizagem na prática de sala de aula. **Athena**, Revista Científica de Educação. v. 8, n. 8, jan./jun.
- BELDA, F. R. (2009) **Um modelo estrutural de conteúdos educativos para televisão digital interativa**. 296 f. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- BERBEL, N. A. N. (Org.). (2001). **Conhecer e intervir**: o desafio da metodologia da problematização. Londrina: INEP/EDUEL.
- _____. (Org.). (1999a). **Metodologia da Problematização**: fundamentos e aplicações. Londrina: Editora UEL.
- _____.; GIANNASI, M. J. (Org.). (1999b). **Metodologia da problematização aplicada em curso de educação continuada e a distância**. Londrina: Editora UEL.
- BERBEL, N. A. N. (1998). A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, v.2, n.2.
- _____. (1996). Metodologia da Problematização no ensino superior e sua contribuição para o plano da práxis. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 17, p. 7-17, nov. Edição Especial.
- BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. (1989). **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 4. ed. Petrópolis: Vozes.
- _____. (2011). **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 31. ed. Petrópolis: Vozes.
- BRONNER, S. E. (1997). **Da teoria crítica e seus teóricos**. Tradução de Tomás R. Bueno e Cristina Meneguelo. Campinas: Papirus.

- CARNEIRO, M. H. S. Trabalho docente e Saberes experienciais. In: VEIGA, I. P. A.; VIANA, C. M. Q. Q. (Orgs.). (2010). **Docentes para a educação superior: processos formativos**. Campinas: Papirus, 2010.
- COLOMBO, A. A.; BERBEL, N. A. N. (2007). A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez e sua relação com os saberes de professores. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 28, n. 2, p. 121-146, jul./dez.
- CURY, A. C. H. (2008). **Uma análise holística do perfil pedagógico de docentes e suas estratégias de ensino e relacionamento: uma aplicação no ensino de engenharia de produção**. 307.f. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- CHRISTENSEN, C.; HORN, M.; JOHNSON, C. (2009). **Inovação na sala de aula: como a inovação de ruptura muda a forma de aprender**. Porto Alegre: Artmed.
- DEMO, P. (1994). **Pesquisa e construção do conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro.
- DRUCKER, P. F. (2000). **Aprendizado organizacional: gestão de pessoas para a inovação contínua**. Rio de Janeiro: Campus.
- FRANCO, A. de P. (2010). Organização do trabalho pedagógico no ensino superior: alternativas e desafios para o trabalho educativo. **Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria**, v. 3, n.1, p. 21-32.
- FREIRE, P. (1987). **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- _____. (1996). **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 40. reimpr. São Paulo: Paz e Terra.
- GALLO, C. (2010). **A arte de Steve Job: princípios revolucionários sobre inovação para o sucesso em qualquer atividade**. Tradução de Carlos Szlak. São Paulo: Lua de Papel.
- GARRISON, D. R.; KANUKA, H. (2004). Blended learning: uncovering its transformative potential in higher education. **The Internet and Higher Education**, 7(2), p. 95–105.
- GARRISON, D. R. (1992). **Critical thinking and self-directed learning in adult education: an analysis of responsibility and control issues**. *Adult Education Quarterly*, Spring, v. 42, n.3, p. 136-148.
- GARRISON, D. R. (1991). Critical thinking and adult education: a conceptual model for developing critical thinking in adult learners. **Int J Lifelong Educ.**v. 10, p. 287–303.
- GONZÁLEZ, H. L. et al. (2008). Mediated learning experience and concept maps: a pedagogical tool for achieving meaningful learning in medical physiology students. **Advances in Physiology Education**, 32, p. 312–316.
- GÜNTHER, H. (2006). Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: está é a questão? **Psicologia: teoria e pesquisa**, Brasília, v. 22, n. 2, maio/ago.
- GÜVEN, M.; ve KÜRÜM, D. (2006). Öğrenme stilleri ve eleştirel düşünme arasındaki ilişkiye genel bir bakış. **Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**.
- HOLMES, B.; GARDNER, J. (2006). **E-learning: concepts and practice**. London: Sage. Disponível em: <<http://www.sagepub.com/books/Book227967#tabview=google>> Acesso em: 20 abr. 2011.
- JONASSEN, D.; PECK, K.; WILSON, B. (1999). **Learning with technology: a constructivist perspective**. New Jersey, USA: Prentice Hall.
- KALATZIS, A. C. (2008). **Aprendizagem baseada em problemas em uma plataforma de ensino a distância com o apoio dos estilos de aprendizagem: uma análise do aproveitamento dos estudantes de engenharia**. 102 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

KAMIN, C. S.; O'SULLIVAN, P. S.; YOUNGER, M., DETERDING, R. (2003). A comparison of Critical Thinking in Groups of Third-year Medical Students in Text, Video, and Virtual PBL Case Modalities. **Academic Medicine**, v. 78, n. 2, p. 204-211, feb.

_____. (2001). **Measuring critical thinking in problem-based learning discourse**. *Teach Learn Med*, 13:27-35.

KOLB, D. (1984). **Experiential learning**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.

LÉVY, P. (1997). **Cibercultura**: Relatório para o Conselho da Europa no Quadro do Projecto «Novas Tecnologias: Cooperação Cultural e Comunicação». Lisboa: Instituto Piaget.

LIBÂNEO, J. C. (2006). Diretrizes curriculares da Pedagogia: imprecisões teóricas e concepção estreita da formação profissional de educadores. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 27, n. 96 – Especial, p. 843-876, out.

LÓPEZ-PÉREZ, M. V.; PÉREZ-LÓPEZ, M. C.; RODRÍGUEZ-ARIZA, L. (2011). Blended learning in higher education: Students' perceptions and their relation to outcomes. **Computers & Education**, v. 56, p. 818-826.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. (2002). **Técnicas de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas.

MEDINA, N. de la O. (2004). **Avaliação do pensamento crítico em um cenário de escrita colaborativa**. 100 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MORAN, J. M. (2002). **O que é Educação a Distância**. Disponível em: http://www.fluxos.com/aulas/TEXTOSIMGS/COMUNICACAO/Moran_QUE_E_EDUCACAO_A_DISTANCIA.pdf Acesso em: 25 abr. 2011.

MORAES, M. C. (2002). **O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papirus.

MORAIS, N. S.; CABRITA, I. (2008). b-Learning: impacto no desenvolvimento de competências no ensino superior politécnico. **Polytechnical Studies Review**. v. 6, n. 9.

MORIN, E. (2006). **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 11. ed. São Paulo: Cortez.

_____. (1999). **O método 3: o conhecimento do conhecimento**. Porto Alegre: Sulina.

_____. (1980) **La méthode 2: La vie de la vie**. Paris: Suil.

MOREIRA, M. A. (1999) A Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. Cap. 10, p. 151-165. In: _____. **Teorias da Aprendizagem**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, EPU.

MORCEAU, G. (2005). Transformar as práticas para conhecê-las: pesquisa-ação e profissionalização docente. **Educação e Pesquisa**. Revista da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. v. 31, n. 3, set./dez.

NEITZEL, L. C. **Novas tecnologias e práticas docentes: o hipertexto no processo de construção do conhecimento** (uma experiência vivenciada na rede pública estadual de Santa Catarina). 2001. Dissertação (Mestrado), UFSC, Florianópolis.

NEWMAN, D. R., WEBB, B., COCHRANE, C. (1995). A content analysis method to measure critical thinking in face-to-face and computer-supported group learning. **Interpersonal Computing**, Tech, v. 3, p. 56-77.

NOVAK, J. D. (2002). **Aprender, criar e utilizar o conhecimento**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. Tradução para o português do original *Learning, creating and using knowledge*.

OLIVEIRA, K. L.de.; BORUCHOVITCH, E.; SANTOS, A. A. A. dos. (2009). Estratégias de aprendizagem e desempenho acadêmico: evidências de validade. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 25, n. 4, pp. 531-536, out./dez.

OLIVEIRA, E. G. (2003). **Educação a distância na transição paradigmática**. 3. ed. Campinas: Papirus.

- ORTEGA, L. M. R.; SANTIAGO, N. B. (2009). A atuação do pedagogo: que profissional é esse? **Pedagogia em Ação**, vol. 1, n. 2, p. 1-122, ago./nov. – semestral.
- ORTON-JOHNSON, K. (2009). 'I've stuck to the path I'm afraid': exploring student non-use of blended learning. **British Journal of Educational Technology**, 40(5), p. 837-847.
- PALLOFF, R. M.; PRATT, K. (2002). **Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço**: estratégias eficientes para a sala de aula on-line. Porto Alegre: Artmed.
- PAUL, R. W. (1993). **Critical thinking**: What every person needs to survive in a rapidly changing world. Sonoma Valley University, CA: Foundation for Critical Thinking.
- PELLEGRINO, J. W. (1995). Technology in support of critical thinking. **Teaching of Psychology**, v. 22, n. 1, p. 11-12, feb.
- PEREIRA, M. A. (2005). **Ensino-aprendizagem em contexto dinâmico**: o caso de planejamento de transportes. 147f. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- PIAGET, J. (1998). **Sobre a pedagogia** (textos inéditos). São Paulo: Casa do Psicólogo.
- PILATTI, L. A. et al. (2009). A educação corporativa como forma de desenvolver talentos por meio da aprendizagem no contexto atual das organizações. **Revista Ingepro**. v. 1. n. 6. ago.
- PIMENTEL, A. (2007). A teoria da aprendizagem experiencial como alicerce de estudos sobre desenvolvimento profissional. **Estudos de Psicologia**, 12(2), p. 159-168.
- PRADO Jr., I. **Desenvolvimento do pensamento crítico e criativo no ensino de Arquitetura e Urbanismo através da Metodologia da Problematização**. (2002). 274 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Londrina.
- RAMOS, A. F. (2006). Comunidades de aprendizagem: inserindo o virtual no presencial. In: FARIA, E. T. (Org.). et al. **Educação Presencial e Virtual**: espaços complementares essenciais na escola e na empresa. Porto Alegre: EDIPUCRS, 219 p.
- ROGERS, C. R. (1969). **Freedom to learn**. Columbus, Ohio: Ch. E. Merrill.
- SALVADOR, C. Coll. et al. (2000). **Psicologia do Ensino**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- SANTOS, L. M. A.; TAROUÇO, L. M. R. (2008). **A Contribuição dos Princípios da Teoria da Carga Cognitiva para uma Educação mediada pela Tecnologia**. In: V Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância. Gramado, RS. ESUD.
- SAVIANI, D. (1985). **Educação**: do senso comum à consciência filosófica. 5. ed. São Paulo: Cortez, 224 p.
- _____. (1985). **Escola e democracia**. 7. ed. São Paulo: Cortez, n. 5. 96 p. (Coleção Polêmicas do Nosso Tempo, 5).
- SAVIN-BADEN, M. (2000). **Problem-based learning in higher education**: untold stories. Buckingham: Open University Press.
- SERIN, O. et al. (2010). The examination of critical thinking styles of university students (TRNC Sample). **Procedia Social and Behavioral Sciences**, 9, p. 864-868.
- SILVA, E. R. da. (2003a). O desenvolvimento do senso-crítico no exercício de identificação e escolha de argumentos. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, 3(1), p. 57-68.
- _____. (2003b) Estratégias metodológicas para a produção de textos críticos. **Revista Ciências Humanas**, 9, p. 21-26.
- SOTO, U.; MAYRINK, M. F.; GREGOLIN, I. V. (Orgs.). (2009). **Linguagem, educação e virtualidade**: experiências e reflexões. São Paulo: Cultura Acadêmica.
- TARDIF, M. (2008). **Saberes docentes e formação profissional**. 9. ed. Petrópolis: Vozes.

VALENTE, J. A. Porque o computador na educação. In: VALENTE, J. A. (Org.). **Computadores e conhecimento**: repensando a educação. Campinas: Gráfica da Unicamp, 1993, p. 24-44.

VASCONCELOS, I. A metodologia enquanto ato político da prática educativa. In: CANDAU, V. M. **Rumo a uma nova didática**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 1993.

VÁZQUEZ, A. S. (1990). **Filosofia da práxis**. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

ZIMAN, J. M. (1996). **O conhecimento confiável**: uma exploração dos fundamentos para crença na ciência. Campinas: Papirus.

WERNECK, H. (1998). **Ensinamos demais, aprendemos de menos**. 14. ed. Petrópolis: Vozes.

YAMAZAKI, S. C. (2008). **Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel**. Material preparado para a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.

ANEXO 1

GUIDE TO CODES FOR 35 INDICATORS OF FIVE CRITICAL-THINKING STAGES AND FOUR GROUP-PROCESS ISSUES*

Stage 1: Problem Identification

New information

(NP^d) New problem-related information (Example: He was fine when Mom left for work.)

(NP^s) Repeating information that has already been said (Example: Yeah, he's fussy.)

(NI^d) Asking for information not provided yet (Example: How old is this kid? Nonexample: Have you ever seen a kid with this symptom?)

(NI^s) Complaining or repeatedly asking for information that cannot be provided (Example: Why didn't they tell us if there were tears or not?)

Stage 2: Problem Description

Clarifying/agreeing on terms/concepts

(A^d) Discuss ambiguities or facts to clear them up; push limits of knowledge (Example: Which immunization were you thinking about?)

(AI^s) Ignoring or exhibiting impatience with ambiguities (Example: Why can't we just ask the patient instead of discussing this?); or asking facilitator to be content expert (Example: Will you tell me what Cushing's triad is?)

(AI^d) Identify what the group or individual needs to know (learning issues); includes admitting when the answer is not known and agreeing which phenomena require explanation (Example: I don't know how you rule out ingestion.)

(AF^s) Facilitator "pearls" – facilitator teaches rather than facilitating. Student responds yes/no to question with no explanation.

Bringing outside knowledge experience to bear on problem

(OE^d) Drawing on personal experience (Example: I saw one of these kids last week and we did. . . .)

(OE^s) Drawing on irrelevant personal experience, distracting group from case (Example: My brother used to do that with us.)

Stage 3: Problem Exploration

Linking ideas, interpretation

(L^d) Linking facts or ideas (Example: Since his pressure is a little high and we are giving him fluids, it could go up, and if his fontanels are full, we would be worried about increasing the pressure.)

(L^s) Repeating information without making inferences or offering an interpretation or stating that one shares the ideas or opinions stated without

taking these further or adding any personal comments (Example: Right, absolutely.)

(LT^d) Interpretation of data (what was said in text) (Example: It was hard to understand if that's like hypertonia, or if he's too tired to sit up, or if he was developmentally delayed prior to this event.)

(LV^d) Interpretation of data (what was seen in video) (Example: No, because he looked like he had good tone.)

(LTV^s) Complaints about technology text/video/computer (Example: I'm sorry, I'm just starting my learning issues since I couldn't access the computer earlier.)

(LG^d) Guiding (Example: You're worried about altered mental status.) or focusing (Example: Have you guys all seen an eight month old?) group by synthesizing where the group is or what they need to do. Asking about reasoning, probing questions.

(LQ^s) Asking closed questions that require rote memory skills, shutting down critical thinking process (Example: What immunization has really changed the face of pediatrics?)

Justification

(JH^d) Develop working hypotheses (brainstorming stage when all possible explanations are listed).

(JH^s) Unwilling to explore other possible solutions/explanations for problem.

(JS^d) Justifying hypotheses or orders/action by providing examples or explaining or reasoning; comparing advantages/disadvantages of hypotheses or orders/treatment; moving hypothesis up/down or out in ranking.

(JP^s) Irrelevant or obscuring justification for hypotheses; agreeing but not adding any comments; Noncommittal.

Stage 4: Applicability

Practical utility

(P^d) Discuss practical utility or concerns about approach to patient, lab orders, or treatment (Example: How do you do that test?)

(P^s) Suggest impractical orders/treatment (Example: scattered approach to labs ordering everything possible) or tests unable to relate to hypotheses list; agree but without adding anything new or reasons why there is agreement.

Stage 5: Integration

Teaching each other

(LI^d) Synthesis of learning issues and application to problem; link findings after self-study to hypotheses; generalize to broader application (Example: How does this child compare with others student may have seen?)

(LI^s) Report learning issue with no synthesis or relation to problem.

Critical assessment

(C^d) Student provides self- or peer assessment.

(C^s) Student is superficial or unwilling to assess self or peers.

(CT^d) Tutor provides self-assessment, group assessment, or student assessment; prompts students for self- or peer assessment.

*KAMIN, C. S.; O'SULLIVAN, P. S.; YOUNGER, M.; DETERDING, R. (2001). **Measuring critical thinking in problem-based learning discourse.** Teach Learn Med. 13:27–35.

APÊNDICE 1

QUESTIONÁRIO COM ALUNOS

QUESTIONÁRIO	
Questões de Avaliação da Metodologia de Ensino	
Questões	Alternativas
1) A proposta da disciplina seguindo uma metodologia problematizadora foi:	☐ Excelente
	☐ Boa
	☐ Regular
	☐ Ruim
	☐ Muito ruim
2) As questões problematizadas pelos alunos deram-se de forma:	☐ Excelente
	☐ Boa
	☐ Regular
	☐ Ruim
	☐ Muito ruim
3) Utilizar a problematização como alternativa para a aprendizagem significativa demonstra-se ser:	☐ Excelente
	☐ Boa
	☐ Regular
	☐ Ruim
	☐ Muito ruim
4) Sua interação com os colegas do grupo foi:	☐ Excelente
	☐ Boa
	☐ Regular
	☐ Ruim
	☐ Muito ruim
5) A metodologia auxiliou o docente na condução da disciplina de forma:	☐ Excelente
	☐ Boa
	☐ Regular
	☐ Ruim
	☐ Muito ruim
6) As etapas da metodologia desenvolveram-se de forma:	☐ Excelente
	☐ Boa
	☐ Regular
	☐ Ruim
	☐ Muito ruim
7) Qual das etapas contribuíram de modo mais efetivo para o aprendizado do conteúdo:	☐ 1ª
	☐ 2ª
	☐ 3ª
	☐ 4ª
	☐ 5ª
8) Elaborar um modelo de gestão do conhecimento por meio de questões problematizadoras levantadas do contexto real foi:	☐ Excelente
	☐ Boa
	☐ Regular
	☐ Ruim
	☐ Muito ruim
9) Considero mais fácil aprender, de forma "tradicional", os assuntos relacionados à disciplina	☐ Concordo totalmente
	☐ Concordo
	☐ Neutro
	☐ Discordo
	☐ Discordo totalmente
10) Você faria outra disciplina nesse formato caso a USP oferecesse?	☐ Sim
	☐ Não
Justifique sua resposta:	

Questões de Avaliação da Disciplina	
Questões	Alternativas
1) O professor estimulou a formação de pensamento crítico de forma:	☐ Excelente
	☐ Boa
	☐ Regular
	☐ Ruim
	☐ Muito ruim
2) Você avalia o conteúdo da disciplina de forma:	☐ Excelente
	☐ Boa
	☐ Regular
	☐ Ruim
	☐ Muito ruim
3) Defrontar-se, na disciplina, com problemas reais foi:	☐ Excelente
	☐ Boa
	☐ Regular
	☐ Ruim
	☐ Muito ruim
4) Os assuntos abordados foram de interesse para o seu desenvolvimento pessoal e profissional, na perspectiva:	☐ Excelente
	☐ Boa
	☐ Regular
	☐ Ruim
	☐ Muito ruim
5) O seu aproveitamento na disciplina foi:	☐ Excelente
	☐ Boa
	☐ Regular
	☐ Ruim
	☐ Muito ruim
6) O seu desempenho na elaboração do modelo de gestão foi:	☐ Excelente
	☐ Boa
	☐ Regular
	☐ Ruim
	☐ Muito ruim
7) Numa avaliação geral, a disciplina se desenvolveu de maneira:	☐ Excelente
	☐ Boa
	☐ Regular
	☐ Ruim
	☐ Muito ruim
8) Como você avalia o seu aprendizado?	☐ Melhor que o esperado em disciplina convencional
	☐ Semelhante ao esperado em disciplina convencional
	☐ Pior que o esperado em disciplina convencional
Justifique sua resposta:	

Questões de Avaliação do Uso do Ambiente Virtual	
Questões	Alternativas
1) Você considera o uso do Wiggio na disciplina:	☐ Excelente
	☐ Bom
	☐ Regular
	☐ Ruim
	☐ Muito ruim
2) Você já havia acessado o Wiggio antes?	☐ Muitas vezes
	☐ Algumas vezes
	☐ Poucas vezes
	☐ Nunca
3) A navegação pelas páginas do Wiggio foi:	☐ Simples, consegui me orientar desde o início
	☐ Adequada, porém leve um tempo para compreendê-la
	☐ Um pouco complicada, levei um bom tempo para compreendê-la
	☐ Muito complicada e fiquei muito confuso até o final da disciplina
4) Você avalia o ambiente Wiggio como:	☐ Excelente
	☐ Bom
	☐ Regular
	☐ Ruim
	☐ Muito ruim
5) Você faria outra disciplina que usasse ambientes virtuais?	☐ Sim
	☐ Não
Justifique sua resposta:	