



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

CAROLINE CAVALHEIRO

**SIMULAÇÕES E TÉCNICAS DE VIVÊNCIA NA DISCIPLINA
DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE
EMPREENDIMENTOS**

**Florianópolis/SC
2010**

CAROLINE CAVALHEIRO

**SIMULAÇÕES E TÉCNICAS DE VIVÊNCIA NA DISCIPLINA
DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE
EMPREENDIMENTOS**

Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Edésio Jungles

**Florianópolis / SC
2010**

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária
da
Universidade Federal de Santa Catarina

C376s Cavalheiro, Caroline

Simulações e técnicas de vivência na disciplina de planejamento e controle de empreendimentos [dissertação] / Caroline Cavalheiro ; orientador, Antônio Edésio Jungles. - Florianópolis, SC, 2010.

220 p.: il., grafs., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil.

Inclui referências

1. Engenharia civil - Metodologia. 2. Construção civil - Planejamento - Métodos de simulação. 3. Prática de ensino. I. Jungles, Antonio Edesio. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. III. Título.

CDU 624

CAROLINE CAVALHEIRO

**SIMULAÇÕES E TÉCNICAS DE VIVÊNCIA NA DISCIPLINA
DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE
EMPREENDIMENTOS**

Dissertação apresentada no curso de Pós-Graduação, em Engenharia Civil, da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Florianópolis, __ de _____ de 2010.

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. Antônio Edésio Jungles
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Marcos Baptista Lopez Dalmau
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr.^a Cristine do Nascimento Mutti
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr.^a Sheyla Mara Baptista Serra
Universidade Federal de São Carlos

“Á Deus por iluminar meus passos a cada dia, á minha família que muito me apoiou nesta caminhada e ao meu marido pelo seu carinho e amor...”

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, pela oportunidade de desenvolver este estudo e pela confiança depositada sobre mim.

A minha família, pelo afeto e incentivo nos diversos momentos que pensei em desistir...

Ao meu marido, por estar sempre ao meu lado, me ajudando a superar todos os obstáculos que tive que ultrapassar nesse período e ser meu alicerce nos momentos de tristeza e dor.

Ao casal Ricardo e Ana, pela ajuda técnica e, principalmente, pelo carinho e apoio nos momentos mais difíceis, durante a aplicação do experimento.

Aos colegas do GESTCON, pelos bons dois anos de convívio e que muito auxiliaram na elaboração da dissertação e nas disciplinas cursadas.

Aos estudantes, que participaram dos experimentos, pelo desempenho e determinação nas aulas por mim conduzidas.

A Marinea e Dayana, que por inúmeras vezes resolveram os problemas existentes e que não pude resolver por causa da distância.

Meu sincero OBRIGADO!

“É preciso acreditar que os alunos podem dominar os mínimos necessários, desde que lhe sejam dadas condições adequadas de aprendizagem.”

(PERRENOUD, 2000)

RESUMO

Adaptação de um método de ensino para tornar os estudantes da disciplina de Planejamento e Controle de Obras competentes pela metodologia de ensino por competência, através do uso de dados extraídos durante um semestre letivo, no ano de 2007, pela estratégia de pesquisa: pesquisa-ação. Para a obtenção destas informações foram utilizados questionários, fotos, filmagens e a percepção individual dos pesquisadores, abrangendo uma amostra de 34 estudantes. As teorias utilizadas estão diretamente ligadas ao ensino por competência, a metodologia de jogos e as técnicas de Planejamento e Controle de Obras. Apontam-se como principais resultados: a) identificação e o desenvolvimento das competências do engenheiro civil especializado em Planejamento e Controle de Obras e; b) a verificação de que o aprendizado é melhor compreendido com a aplicação dos exercícios de fixação e das técnicas de simulação de mesa. Observou-se que nas turmas onde foi aplicada essa metodologia de ensino os estudantes conseguiram desenvolver as competências - conhecimento; habilidade e atitude - do mesmo modo que suas reações demonstraram à predileção e aprovação por tais aulas. Além, de alcançar níveis de frequência e conhecimento superiores as aulas expositivas quando as comparadas.

Palavra-chave:Ensino por competência; Metodologia de jogos; Planejamento e controle de obras.

ABSTRACT

Adapting a method of teaching students to make the discipline of Planning and Control of Construction responsible for the methodology of teaching on competency, through the use of data taken during one semester in 2007, the strategy of research: action research. To obtain this information were used questionnaires, photos, footage and the perception of individual researchers, covering a sample of 34 students. The theories used are directly related to teaching for competence, the games methodology and techniques for Planning and Control Construction. It raises the following important results: a) identifying and developing the skills of civil engineer specializing in Planning and Control of Construction and b) the finding that learning is best understood by applying the focusing exercises and simulation techniques table. It was observed that in classes where it was applied this methodology of teaching the students managed to develop the competencies - knowledge, ability and attitude - the same way that demonstrated their reactions to the preference and approval for such classes. In addition, to achieve levels of knowledge and often superior to lectures when compared.

Keyword: Teaching for competence; Methodology games; Planning and construction control.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Configuração geral da pesquisa.....	31
Figura 2 – Dimensões da Competência.....	36
Figura 3 – Competências como fonte de valor para o indivíduo e para a organização.....	36
Figura 4 – Representação da visão gerencial do Planejamento e Controle de Obras.....	41
Figura 5 - Ciclo de Planejamento.....	45
Figura 6 – Planejamento Vertical.....	47
Figura 7 – Fluxograma da pesquisa.....	61
Figura 8 – Materiais utilizados na realização da TSM.....	63
Figura 9 – “Mosaico” das casas e a seqüência de execução – Modelo de qualidade.	64
Figura 10 – Formulário de duração; seqüenciamento das atividades; “Mosaico”.....	64
Figura 11 - Material da TSM Carteiro.	67
Figura 12 – Material utilizado: Caixa Postal; Bilhetes, envelopes, formulário de avaliação.	68
Figura 13 – Ambiente de aplicação do jogo.....	68
Figura 14 – “Mosaico” do Experimento Beta e Formulário de duração.	69
Figura 15 – Miru Woli.	135
Figura 16 – Miru Woli – lendo os bilhetes.....	136
Figura 17 – Miru Woli – comunicação.	137
Figura 18 – Miru Woli – resolvendo o problema.....	138
Figura 19 – Carteiro - comunicação escrita.....	138
Figura 20 – Carteiro – resolvendo o problema.....	139
Figura 21 - Carteiro – lendo o bilhete com a informação.....	140
Figura 22 – Carteiro – solucionando o problema.	141
Figura 23 – Carteiro – troca de informações por bilhetes	141
Figura 24 – Carteiro – ambiente da simulação.....	142
Figura 25 – Experimento Alfa – simulação.....	143
Figura 26 – Experimento Alfa – elaboração de uma rede de procedência	144
Figura 27 – Experimento Alfa – observação do “mosaico” de qualidade	144
Figura 28 – Experimento Alfa – “mosaico” finalizado.....	145

Figura 29	– Experimento Alfa – estudantes executando a simulação.	146
Figura 30	– Experimento Alfa – utilização da rede de procedência. .	146
Figura 31	– Experimento Beta - planejadores observando o “ <i>Last Planner</i> ”	148
Figura 32	– Experimento Beta – trabalho em equipe.....	149
Figura 33	– Experimento Beta – planejador intermediário no Planejamento a Médio Prazo.....	150
Figura 34	– Experimento Beta.....	150
Figura 35	– Experimento Beta – Planejadores analisando o Planejamento a Longo Prazo.....	151
Figura 36	– Experimento Beta – trabalho em equipe.....	151
Figura 37	– Experimento Beta – planejador sênior transferindo o Planejamento de Curto prazo para o Longo Prazo.	152
Figura 38	– Miru Woli – poder de observação.	153
Figura 39	– Miru Woli – as equipes realizando a TSM.	154
Figura 40	– Miru Woli - poder de observação.	155
Figura 41	– Carteiro – estudantes realização a TSM.	156
Figura 42	- Carteiro – avaliação final da TSM.	157
Figura 43	– Experimento Alfa.	159
Figura 44	– Experimento Alfa – rede de procedência.....	160
Figura 45	– Experimento Alfa – comunicação sobre como elaborar o “mosaico”.....	161
Figura 46	– Experimento Alfa – discussão sobre como elaborar o “mosaico”.....	162
Figura 47	– Experimento Alfa.	162
Figura 48	– Experimento Beta – planejador sênior.....	163
Figura 49	– Experimento Beta – almoxarifado.	164
Figura 50	– Experimento Beta – comunicação planejador sênior e máster.	165
Gráfico 1	– Avaliação dos exercícios – Turma A e B.....	124
Gráfico 2	– Avaliação das notas – Turma A e B.....	127
Gráfico 3	- Gráfico de freqüência.	168

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Níveis de concepção de gerenciamento de projetos da construção e controle de obra	43
Quadro 2 – Escalas de níveis de avaliação de KIRPATRICK (1988). 49	
Quadro 3 – Habilidades definidas por autores conceituados.	58
Quadro 4 – Atitudes definidas por autores conceituados.....	60
Quadro 5 – Funções dos estudantes nas TSM.....	65
Quadro 6 – Cartões de instrução.	66
Tabela 1 – Atividades realizadas no estudo preliminar X estudo exploratório (número de aplicações).	55
Tabela 2 – Reação II – Experimento Alfa (Turma A e B – Questão 2).....	88
Tabela 3 – Reação II – Experimento Alfa (Turma A e B – Questão 2 e 3).....	88
Tabela 4 – Reação II – Experimento Alfa (Turma A e B – Questão 4) 91	
Tabela 5 – Reação II – Experimento Alfa (Turma A e B – Questão 4) 91	
Tabela 6 – Reação II – Experimento Beta (Turma A e B – Questão 2).....	99
Tabela 7 – Reação II – Experimento Beta (Turma A e B – Questão 2).....	99
Tabela 8 - Reação II – Experimento Beta (Turma A e B – Questão 3).	100
Tabela 9 – Reação II – Experimento Beta (Turma A e B – Questão 4).....	100
Tabela 10 – Reação II – Experimento Beta (Turma A e B – Questão 4).	102
Tabela 11 – Mudança de comportamento (questão 6 -9).	107
Tabela 12 - Questão 1- você gostou deste tipo de aula especial?	114
Tabela 13 - Questão 2 -Você prefere a aula expositiva ou Aulas CHA?	115
Tabela 14 - Questão 3 –Exercícios.....	115
Tabela 15 - Questão 4 - Qual dos jogos especiais você considera que desenvolveu mais o conhecimento? Em ordem de aplicações das técnicas de simulação de mesa.	116
Tabela 16 - Questão 5 - Avalie a TSM - Miru Woli.....	117

Tabela 17 – Questão 7 - Avalie o simulado de mesa – Experimento Alfa.	119
Tabela 18 - Questão 9 - Avalie a TSM - Experimento Beta.	121
Tabela 19 - Questão 11 - Vocês consideram que as técnicas de simulação de mesa contribuíram para:	122
Tabela 20 – Avaliação das médias finais	128
Tabela 21 – Avaliação das médias finais.	130
Tabela 22 – Comparativos entre as aulas	170

LISTA DE SIGLAS

- ANTAC - Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente
Construído
- CEB - Centro de educação básica
- CHA - Conhecimento; Habilidade e Atitude
- TSM - Técnica de simulação de mesa
- UEL - Universidade Estadual de Londrina
- UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul
- UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO	25
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	26
1.2 PRESSUPOSTO DE PESQUISA	27
1.3 OBJETIVO	27
1.3.1 Objetivo geral	27
1.3.2 Objetivos específicos	28
1.4 JUSTIFICATIVA	28
1.5 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO	29
1.6 ESTRUTURA DA PESQUISA	29

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	33
2.1 ENSINO POR COMPETÊNCIA	33
2.1.1 Competência versus Habilidades	37
2.1.2 Atribuição do Engenheiro Civil como Gestor de Obras	38
2.2 METODOLOGIA DE TÉCNICA DE SIMULAÇÃO DE MESA	39
2.3 PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRA	41
2.3.1 Rede PERT/CPM	44
2.3.2 Linha de Balanço	44
2.3.3 Dimensão Horizontal	45
2.3.4 Dimensão Vertical – Last Planner	47
2.4 MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE TREINAMENTO DE KIRKPATRICK	48

CAPÍTULO 3

MÉTODO DE PESQUISA	51
3.1 ESTRATÉGIA GERAL DA PESQUISA	51
3.2 EXPERIMENTO	52
3.2.1 Caracterização dos estudos	53
3.3 COLETA DE DADOS	55
3.4 VARIÁVEIS	56
3.5 DELINEAMENTO DO PROCESSO DE PESQUISA	61
3.6 APRESENTAÇÃO DA APLICAÇÃO DAS TÉCNICAS DE SIMULAÇÃO DE MESA NO ESTUDO PRELIMINAR	62
3.6.1 Técnica de simulação de mesa – Experimento Alfa	62

3.7.2 Técnica de simulação de mesa - Miru Woli.....	65
3.7.3 Técnica de simulação de mesa – Carteiro	66
3.7.4 Técnica de simulação de mesa – Experimento Beta	69

CAPÍTULO 4

ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	71
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DOS ESTUDANTES	71
4.2 COMPETÊNCIAS DE ENGENHEIRO CIVIL NA ÁREA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS	77
4.2.1 Conhecimento prévio necessário para cursar a disciplina de Planejamento e Controle de Obras.....	77
4.2.2 Competência do Gestor de Planejamento e Controle de Obra	78
4.3 AVALIAÇÃO PELO MÉTODO DE KIRKPATRICK	78
4.3.1 Reação/ Satisfação	78
4.3.1.1 Reação I – Técnica de simulação de mesa – Experimento Alfa	79
4.3.1.2 Reação II – Técnica de simulação de mesa – Experimento Alfa (2007/2).....	85
4.3.1.3 Reação II – Experimento Beta (2007/2).....	95
4.3.2 Mudança de Comportamento	106
4.3.2.1 Análise da Mudança de Comportamento durante o Experimento Alfa na Turma A	107
4.3.2.2 Análise de Mudança de Comportamento durante o Experimento Alfa Turma B	111
4.3.4 Avaliação Final da Metodologia Ensino por Competência.....	114
4.4 CONHECIMENTO - APRENDIZAGEM I	124
4.5 CONHECIMENTO - APRENDIZAGEM II.....	131
4.6 HABILIDADES	134
4.6.1 Técnica de simulação de mesa: Miru Woli	135
4.6.2 Técnica de simulação de mesa: Carteiro	138
4.6.3 Técnica de simulação de mesa: Experimento Alfa	143
4.6.4 Técnica de simulação de mesa – Experimento Beta	147
4.7 ATITUDES	153
4.7.1 Técnica de simulação de mesa: Miru Woli	153
4.7.2 Técnica de simulação de mesa: Carteiro	155
4.7.3 Técnica de simulação de mesa: Experimento Alfa	159
4.7.4 Técnica de simulação de mesa: Experimento Beta	163
4.8 ESTUDO PRELIMINAR X ESTUDO EXPLORATÓRIO.....	167
4.8.1 Frequência dos estudantes – Estudo Preliminar X Estudo exploratório.....	167
4.8.2 Avaliação das notas dos estudantes – estudo preliminar versus estudo exploratório	168

CAPÍTULO 5	
CONCLUSÃO	173
REFERÊNCIAS	177
GLOSSÁRIO	185
APÊNDICES.....	187
APÊNDICE 01- PLANO DE ENSINO	188
APÊNDICE 02 - CARACTERIZAÇÃO DA AULA	189
APÊNDICE 03 - PLANO DE AULA (TABELA)	190
APÊNDICE 04 - PLANO DE AULA	191
APÊNDICE 05 - APOSTILA	192
APÊNDICE 06 - EXERCÍCIO 1	193
APÊNDICE 07 - EXERCÍCIO 2.....	194
APÊNDICE 08 - EXERCÍCIO 3.....	195
APÊNDICE 09 - EXERCÍCIO 4.....	196
APÊNDICE 10 - EXERCÍCIO 5.....	197
APÊNDICE 11 - EXERCÍCIO 6.....	198
APÊNDICE 12 - EXERCÍCIO 7.....	199
APÊNDICE 13 - AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO INICIAL DOS ESTUDANTES.....	200
APÊNDICE 14 - AVALIAÇÃO DA REAÇÃO II.....	201
APÊNDICE 15 - AVALIAÇÃO DA REAÇÃO II	202
APÊNDICE 16 - AVALIAÇÃO DA MUDANÇA DE COMPORTAMENTO .	203
APÊNDICE 17 - AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA DOS JOGOS	204
APÊNDICE 18 - APRESENTAÇÃO DA APLICAÇÃO DAS TSM.....	205
APÊNDICE 19 - APRENDIZAGEM II.....	206
APÊNDICE 20 - INSTRUÇÃO DA TÉCNICA DE SIMULAÇÃO DE MESA - CARTEIRO	207
APÊNDICE 21 - CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DOS ESTUDANTES....	208
APÊNDICE 22 - ANÁLISE DE MUDANÇA DE COMPORTAMENTO - TURMA A E B (EXPERIMENTO ALFA)	209
APÊNDICE 23 - AVALIAÇÃO DOS EXERCÍCIOS - TURMA A/B	210
APÊNDICE 24 - AVALIAÇÃO DE NOTAS - TURMAS A E B.....	211
APÊNDICE 25 - COMPARATIVO DE NOTAS AULA TRADICIONAL E AULA ESPECIAL	212
ANEXOS	213

ANEXO 1 - O PLANO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL.	214
ANEXO 2 - LEI Nº. 5194, DE 24 DE DEZEMBRO DE 1966.	215
ANEXO 3 - RESOLUÇÃO Nº. 218, DE 29 DE JUNHO DE 1973.....	216
ANEXO 4 - RESOLUÇÃO Nº. 1010, DE 22 DE AGOSTO DE 2005.	217
ANEXO 5 - PROJETO DA TUNING – COSTA RICA 2006.	218
ANEXO 6 - CBO – CLASSIFICAÇÃO BRASILEIRA DE OCUPAÇÕES.....	219
CD COM OS ANEXOS E APÊNDICES DA DISSERTAÇÃO	220

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Atualmente, busca-se que as escolas tenham um projeto pedagógico na formação do cidadão crítico, criativo, capaz de estabelecer relações e fazer julgamentos, além de ser bem informado. Por conta disso, tem surgido uma nova tendência no ensino no país, a formação de estudantes competentes.

Hernandez (1998), a mudança do paradigma educacional brasileiro é baseada em um modelo pedagógico onde o currículo é visto como um fim, onde se busca apenas o conhecimento para engrandecer o currículo visando somente o emprego e não a melhor qualificação do indivíduo. O sistema de ensino tem como meta o acúmulo de saberes do indivíduo e utiliza metodologias transmissivas, que tem o foco centrado no ensino pelo conhecimento e isso tem sido uma preocupação da escola. Por este motivo, o desenvolvimento do ensino por competências (CHA¹) é o caminho apontado por muitos autores para a mudança desse paradigma educacional. Dentre esses autores destacam-se: Perrenoud (2000), Le Boterf (2003) e Gramigna (2008).

Dessa forma, quando a escola decide trabalhar no intuito de desenvolver competências (CHA), são necessárias novas metodologias de ensino, mas também um redimensionamento na compreensão da avaliação estudantil, com novas técnicas de avaliação e não somente o uso de provas e trabalhos.

Para Perrenoud (2000), diariamente inúmeros profissionais adentram o mercado de trabalho, em áreas profissionais diversas, e para manter-se em seu emprego é necessário que esses continuem competentes, pois a competência tem sido constantemente verificada pelas empresas contratantes. O autor supracitado define competência como "... a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações) para solucionar, com pertinência e eficácia, uma série de situações". Tais competências estariam ligadas a contextos culturais, profissionais e as condições sociais das pessoas, visto que nem todos os

1 CHA refere-se a: conhecimento, habilidades e atitudes. E será descrito em forma de sigla ao longo do texto.

seres humanos vivem as mesmas situações. Em razão disso, as competências são adaptadas ao seu mundo e, algumas delas se desenvolvem em grande parte na escola, outras não.

Ao compor as competências específicas de cada disciplina é preciso que os professores identifiquem as ações e as competências (conhecimentos, habilidades e atitudes) assim como os indicadores que permitirão avaliar tal competência.

E ao se levar em consideração que os estudantes que cursam uma universidade, na maioria das vezes, apenas possuem aulas expositivas e, por conta disso, aprendem somente a teoria, considera-se importante a inclusão de novas formas de ensino. Como o ensino por competência vem sendo cada vez mais difundido no mundo acadêmico acha-se importante a introdução deste novo método de aula.

Neste trabalho, o foco principal é propor o desenvolvimento de um método de ensino para tornar os estudantes da disciplina de Planejamento e Controle de Obras competentes pela metodologia de Ensino por Competência.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Este trabalho de pesquisa está sendo desenvolvido com o intuito de auxiliar o desenvolvimento de competência dos engenheiros durante a fase acadêmica. Para isto, torna-se necessária à investigação durante o processo de ensino de forma a verificar se os conhecimentos, das habilidades e das atitudes estão sendo adquiridos pelos mesmos durante a fase de aprendizagem escolar, que segue, objetivamente neste caso, na universidade.

Neste sentido, Perrenoud (2000) afirma que as competências desenvolvidas em algumas escolas, durante essa fase educacional, ensinam-se basicamente a teoria, não dando muita ênfase à prática da competência. Assim, os alunos conseguem apenas acumular saberes (conhecimentos), sem conseguir unificá-los com o saber fazer (habilidades) e saber ser (atitudes) em situações reais, fora do ambiente escolar, um fator considerado ruim pelo autor.

Em decorrência disso, considera-se importante que haja um instrumento para o desenvolvimento de CHA na graduação do curso de

Engenharia Civil na UFSC². Apesar de já existir a consolidação dos métodos tradicionais, onde os resultados até então não estão tão insatisfatório.

Em função desse problema de pesquisa, levanta-se a questão:

Desenvolvimento de CHA na graduação do curso de Engenharia Civil na UFSC³. Apesar de já existir a consolidação dos métodos tradicionais, onde os resultados até então não estão tão insatisfatório.

Em função desse problema de pesquisa, levanta-se a questão:

Como desenvolver Competências – conhecimentos, habilidades e atitudes – em graduandos de Engenharia Civil na área de Planejamento e Controle de Obras?

1.2 PRESSUPOSTO DE PESQUISA

A aplicação da metodologia da técnica de simulação de mesa⁴ - TSM - contribuiu para desenvolver CHA - Conhecimentos, Habilidades e Atitudes – tornando assim mais competentes os estudantes de Engenharia Civil na área de Planejamento e Controle de Obras.

A aplicação deste método de aula CHA também faz com que a frequência dos acadêmicos seja maior do que nas aulas expositivas.

Assim, o aumento da aplicação de novas técnicas de ensino e de avaliação faz com que os estudantes possuam um maior interesse pela disciplina de Planejamento e Controle de Obras.

Com base nesses pressupostos indaga-se:

Para que um estudante seja considerado competente, deve ser aplicado um método de Ensino por Competência (CHA)?

1.3 OBJETIVO

1.3.1 Objetivo geral

Adaptar um método de ensino para tornar os estudantes de Planejamento e Controle de Obras competentes pela metodologia de Ensino por Competência.

2 UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina.

3 UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina.

4 Técnica de simulação de mesa (TSM) será a nomenclatura utilizada quando referir-se à: jogos didáticos, jogos de vivência e a própria simulação de mesa. Vide glossário.

1.3.2 *Objetivos específicos*

- Identificar os conhecimentos, as habilidades e as atitudes necessárias para tornar um Engenheiro Civil competente;
- Testar as ferramentas utilizadas nas técnicas deste método de ensino (metodologia de TSM, exercícios de fixação, questionários e, material didático);
- Testar a aplicação da metodologia proposta;
- Avaliar as competências absorvidas pelos estudantes durante a aplicação do método;
- Comparar o método proposto com o método atualmente aplicado.

1.4 JUSTIFICATIVA

Para Pochmann (1999), os novos requisitos profissionais indispensáveis ao ingresso e à permanência no mercado de trabalho em transformação são passíveis de atendimento somente através de um maior nível educacional dos trabalhadores.

Em consequência disso, Neves (2003) afirma que a dificuldade de prever o futuro tem conduzido as organizações a pensar um pouco mais sobre o aprendizado e o conhecimento como um caminho para reduzir essa incerteza.

A ANTAC⁵ (2008) afirma que “a qualificação dos recursos humanos deve apontar a necessidade de identificação do perfil de profissionais que serão necessários no futuro e também as competências necessárias para cada profissional.” Nesse sentido, destacam, nessa área de competência, dois itens:

- Identificação dos perfis de profissionais necessários para a Construção Civil e definição das competências necessárias;
- Desenvolvimento de programas de ensino em universidades e escolas técnicas, voltados às necessidades de capacitação dos profissionais da construção civil, coerentes com os perfis profissionais definidos.

Assim este trabalho busca-se ajudar no desenvolvimento dos itens descritos acima, por ser um trabalho original e por possuir relevância dentro

5 ANTAC – Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.

do ensino no curso de Engenharia civil, visto que não existem estudos similares a este nesta área de atuação.

1.5 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO

Este trabalho de pesquisa possui enfoque no Ensino por Competência - CHA, direcionado a uma disciplina de engenharia na UFSC, e utilizará a metodologia de TSM. O seu método de avaliação baseia-se no de treinamento de Kirkpatrick (1988) e possui tanto cunho qualitativo como quantitativo.

O critério de escolha do método deveu-se ao fato do ensino por competência ser uma nova tendência no aprendizado escolar, conforme Paxton (2003); Oliveira e Schimitt (2005); Saldanha e Silva (1985).

No que tange as teorias de Planejamento e Controle de Obras, os conteúdos ministrados são: Planejamento de Construção com PERT/CPM; Linha de Balanço; Dimensão Horizontal de um Planejamento e; “Last Planner”- (Apêndice 01).

Considerou-se que o conhecimento desenvolve-se com base no conteúdo programático do Plano de Ensino da disciplina de Planejamento e Controle de Obras (Apêndice 01) e que as habilidades e atitudes foram desenvolvidas, observadas e analisadas durante a aplicação das técnicas de simulação de mesa.

As técnicas de simulação de mesa foram escolhidas avaliando quais habilidades e atitudes deveriam ser desenvolvidas e analisadas pelos acadêmicos. Por este motivo, foram incorporadas neste projeto quatro TSM: Miru Woli, Carteiro, Experimento Alfa; Experimento Beta.

1.6 ESTRUTURA DA PESQUISA

O presente trabalho objetiva desenvolver um método de ensino de competências dos estudantes de Engenharia Civil e, ao final, a avaliação deste, para torná-los mais competentes na área de Planejamento e Controle de Obras.

Esta dissertação foi dividida em capítulos, segue os seus conteúdos.

- *Capítulo 1* - Introdução: nele consta a estrutura do estudo, a forma

na qual foi desenvolvido o estudo.

- **Capítulo 2** – Fundamentação Teórica: onde são discutidos os temas do embasamento teórico da pesquisa, são eles: ensino por competência; metodologia de TSM e; a teoria de Planejamento e Controle de Obras.
- **Capítulo 3** - Metodologia pesquisa: refere-se à estratégia de pesquisa com sua contextualização, comenta-se sobre o experimento preliminar e os exploratórios e suas principais características, faz-se o delineamento do processo de pesquisa e também uma descrição TSM utilizada neste contexto. Além, de demonstrar as formas de avaliação do experimento relacionado com o modelo de Kirkpatrick (1988).
- **Capítulo 4** - Análise dos resultados: foram analisados e tabulados as frequências e os valores das notas obtidas durante este procedimento; além, dos questionários, testados pelo método de avaliação de treinamento de Kirkpatrick (1988) e; um comparativo entre as aulas CHA e as aulas expositivas na UFSC.
- **Capítulo 5** - Conclusão: verifica-se como os objetivos e a questão de pesquisa se desenvolveram durante a aplicação deste estudo, e com base nesses dados chegar a um consenso sobre o estudo.

A configuração das etapas descritas na parte introdutória deste estudo pode ser observada na Figura 1.

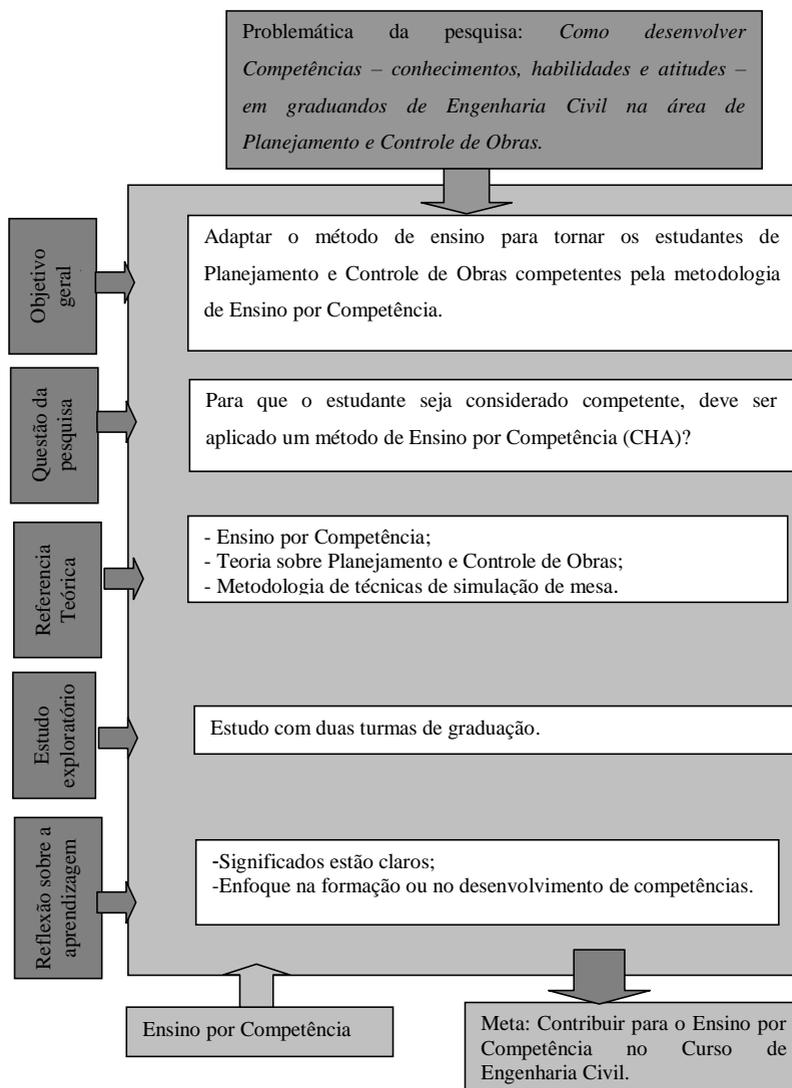


Figura 1 - Configuração geral da pesquisa

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo dá-se ênfase às três principais teorias utilizadas neste contexto dissertativo: ensino por competência, uso da metodologia dos jogos para o ensino e a teoria de planejamento e controle de obra.

Inicia-se pelo ensino por competência, uma nova tendência em nosso País, utilizada também em outras áreas de atuação, principalmente, na administração de empresas.

2.1 ENSINO POR COMPETÊNCIA

Referente ao conceito da palavra competência, Rabechini Jr. e Carvalho (2003) afirmam que a palavra deriva do latim, *competere*. Esse pode ser visto, inicialmente, com a decomposição da palavra: *com*, cujo significado é conjunto, e *petere*, cujo significado é esforço. Ou seja, um conjunto de esforços.

Em seu livro construindo competência, Perrenoud (2000) afirma que quando a escola se preocupa em formar competências, em geral, dá-se prioridade a recursos. De qualquer modo, a escola se preocupa mais com ingredientes de certas competências, e bem menos em colocá-las em sinergia nas situações complexas. Não apenas se aprende a ler, a escrever, a contar, na escolaridade básica, mas também a raciocinar, explicar, resumir, observar, comparar, desenhar e várias outras capacidades gerais.

Para Mendes (1999, apud HACK, 2007), a aprendizagem é aquela aonde os processos de avaliação vão além do tradicional “exame final de lápis e papel”, em que os professores precisam utilizar alguns mecanismos complementares, tais como: percepção individual, participação em aula, perguntas que reforcem o material explanado em sala de aula.

Seguindo o conceito de Perrenoud (2000), o qual define como recursos de competências os conhecimentos (saber), as habilidades (saber-fazer) e as atitudes (saber-ser) que, quando mobilizados, geram as competências.

Martins (2007) menciona que a mudança do paradigma educacional,

baseado em um modelo pedagógico de dependência, onde o currículo é visto como um fim, que tem por meta o acúmulo de saberes, utiliza metodologias transmissivas e tem foco centrado no ensino, tem sido preocupação da escola. Dessa forma, o desenvolvimento de competências (CHA) tem sido o caminho apontado por muitos pedagogos, do ensino médio e superior, para a mudança deste paradigma.

Perrenoud (2000) afirma que a escola não tem a preocupação de ligar esses recursos a certas situações da vida. Quando se pergunta o motivo de se ensinar isso ou aquilo, a justificativa é geralmente baseada nas exigências da sequência do curso: ensina-se a contar para resolver problemas; aprende-se gramática para redigir um texto. Quando se faz referência à vida, apresenta-se um lado muito global: aprende-se para se tornar um cidadão, para se virar na vida, ter um bom trabalho, cuidar da sua saúde, o que mais parece estar ensinando as pessoas, apenas, por obrigações ou exigências.

Um conceito dado por Ramos (2001) sobre a pedagogia da competência assume duas dimensões: uma psicológica, sob a ótica das teorias psicológicas da aprendizagem, e outra sócio-econômica, onde esta ótica adquire um significado no âmbito das relações sociais de produção. Pode-se observar que esse conceito fornecido difere e muito do conceito estabelecido por Perrenoud (2000) e Martins (2007) onde não é levada em conta a visão mais direcionada ao conhecimento, habilidade e atitudes.

Esse conceito de CHA também é defendido pelo CEB⁶, que entende por competência profissional a capacidade de mobilizar, articular e colocar em ação valores, conhecimentos e habilidades necessários para o desempenho eficiente e eficaz de atividades requeridas pela natureza do ensino.

Assim, considera-se competente aquele que julga, avalia e pondera; acha a solução e decide, depois de examinar e discutir determinada situação, de forma conveniente e adequada. A competência exige o saber, o saber fazer e o ser/conviver - conhecimentos, habilidades e atitudes. (ROPÉ e TANGUY. 1997)

Esta visão pode ser constatada por Martins (2007), onde para desenvolver competências, é preciso, antes de tudo, trabalhar por resolução de problemas e por projetos, propor tarefas complexas e desafios que incitem os estudantes a mobilizar seus conhecimentos, habilidades e atitudes.

Pozo (1998) também defende uma metodologia direcionada na

6 CEB - Câmara de Educação Básica

solução de problemas. Para o autor, ensinar a resolver problemas não consiste apenas em dotar os alunos de habilidades e estratégias eficazes, mas também em criar neles o hábito e a atitude de enfrentar a aprendizagem como um problema para o qual deve ser encontrada uma resposta quando uma situação a exigir.

Quando se direciona para competência profissional de um indivíduo Le Boterf (2007) argumenta que:

[...] competência é a mobilização e a aplicação de conhecimentos e capacidades em uma situação específica, na qual se apresentam recursos e restrições próprias a esta situação. Assim, ter competência significa colocar na prática em um determinado contexto o que se sabe, onde se deve levar em consideração as condições de trabalho, a cultura da empresa e as limitações do tempo.

Outra concepção, agora por Neves (2003), é a de que esta palavra começou a ser utilizada na área de recursos humanos através de Boyatzis (1982). Segundo esse autor, a competência poderia ser definida como uma característica essencial de uma pessoa, que pode ser um motivo, traço, habilidade, aspecto de sua própria imagem (auto-imagem) ou um conjunto de conhecimentos usados pela mesma. Nesse sentido, o resultado do desempenho no trabalho é influenciado pelo comportamento humano.

Todavia, a concepção mais aceita pelos grandes autores da área Gestão por Competência é dada por McClellan (1997, apud Rocha e Salles, 2005), onde se atenta que é uma característica subjacente a uma pessoa que pode ser relacionada com desempenho superior na realização de uma tarefa ou em determinada situação. O autor diferencia, da seguinte maneira: competência de aptidões (que seria um talento natural da pessoa, passível de ser aprimorado), de habilidades (que seriam as demonstrações de um talento particular na prática) e de conhecimentos (aquilo que a pessoa precisa saber para desempenhar uma tarefa).

Bastos (2004) classifica conhecimento como informação; habilidade como técnica e capacidade e; atitude como identidade e desejo. Conceitua a palavra como um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes que justificam um alto desempenho, acreditando assim que os melhores desempenhos estão fundamentados na inteligência e na personalidade das pessoas. Considera-se, então, a competência como uma fonte de valor tanto para o indivíduo quanto para a organização, (Figura 2).

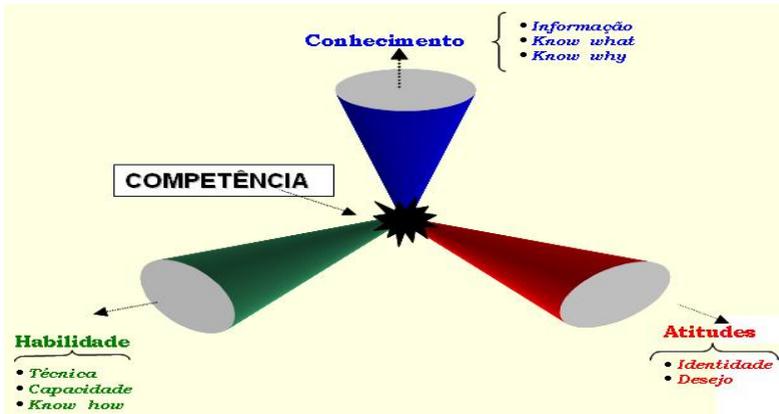


Figura 2 – Dimensões da Competência
Fonte: Bastos (2004).

O nível de agregação de valor envolve desde a parte de satisfação pessoal do indivíduo, bem como na melhoria da organização, (Figura 3).

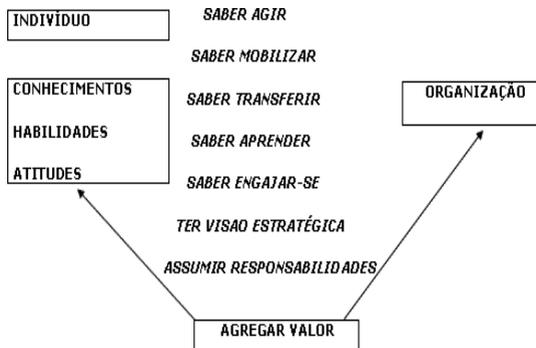


Figura 3 – Competências como fonte de valor para o indivíduo e para a organização

Fonte: Fleury & Fleury, (2001, pg. 21).

Para Fleury & Fleury (2001) a competência é um saber agir responsável e reconhecido, que implica em mobilizar, integrar e transferir conhecimentos, recursos e habilidades, que agreguem valor econômico à organização e valor social ao indivíduo.

De uma forma direcionada à formação do indivíduo, argumenta-se

que a competência do indivíduo pode ser entendida segundo dois eixos fundamentais: pela pessoa, por sua formação educacional e por sua experiência profissional. Essa integração entre a competência no âmbito individual e da organização, que permite a agregação de valor social e econômico, em que um saber agir responsável e reconhecido visa à mobilização, integração, transferência de conhecimentos, recursos, habilidades que agreguem valor monetário à organização de ambos.

Sobre ensino por competência, ressalta-se também que hoje em dia muito se tem difundido sobre este tema e já existe um grande espaço para a identificação destes conceitos de CHA. Pode-se citar a Resolução N° 1010/05 art. 2° VII:

[...] competência profissional: capacidade de utilização de conhecimentos, habilidades e atitudes necessários ao desempenho de atividades em campos profissionais específicos, obedecendo a padrões de qualidade e produtividade [...].

2.1.1 Competência versus Habilidades

Muito se confunde as palavras competência e habilidade. Desta forma, será feita uma pequena diferenciação para o melhor entendimento dos significados e, conseqüentemente, para que não sejam mais consideradas sinônimas.

Competências são as modalidades estruturais da inteligência, ou melhor, ações e operações que o indivíduo utiliza para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas que se deseja conhecer. São descritas por muitos autores como conjuntos de conhecimentos, habilidades e atitudes e quando mobilizadas juntas em prol de um mesmo objetivo tornam um indivíduo competente na área de atuação.

Habilidades são atributos relacionados a dimensões variadas: cognitivas e motoras. Decorrem das competências adquiridas e referem-se ao plano imediato do “saber fazer”. Por meio das ações e operações, as habilidades aperfeiçoam-se e articulam-se, o que possibilita nova reorganização das competências.

Uma análise bem elaborada de competência versus habilidades é realizada por Bastos (2004), onde ele demonstra que a competência é:

- Conjunto de saberes – fazer, ser – necessário ao longo do tempo para o exercício de uma profissão;
- Capacidade de uma pessoa para desenvolver atividades de

- maneira autônoma, de planejá-las, avaliá-las e implementá-las;
- Capacidade para usar habilidades, conhecimentos, atitudes e experiências adquiridas para desempenhar bem os papéis sociais e;
 - Capacidade para usar suas habilidades, conhecimentos e atitudes em tarefas, ou combinação de tarefas, ou combinação de tarefas operacionais.

Com base nos conceitos, considera-se competência a união entre o conhecimento necessário e adquirido pelo indivíduo, ou seja, o acúmulo de saber ao longo da vida; a habilidade desenvolvida e aprimorada a partir deste conhecimento; e a atitude, considerada como o saber agir. Exemplificando, competência é saber utilizar o conhecimento adquirido unido à sua habilidade e aplicada numa ação que se faça necessária.

As habilidades são atributos relacionados a dimensões variadas: cognitivas, motoras.

E podem ser categorizadas como:

- Básicas: ler, escrever, calcular, ouvir, falar;
- Cognitivas: criar, decidir, resolver o problema;
- Sociais: sociabilidades, trabalhar em grupo e;
- Motoras: destrezas manuais.

Possuir habilidade significa colocar em prática os conhecimentos adquiridos, por exemplo, ao aprender a ler a habilidade é possuir uma boa leitura, ao se aprender a calcular a habilidade é resolver um problema matemático com a utilização o cálculo e assim por diante.

Habilidade é tornar-se hábil, possuir desenvoltura na aplicação de um conhecimento seja ele de qualquer área: básica, motoras, etc.

Com essa diferenciação entre competência e habilidade espera-se que fique claro o entendimento de que habilidade está contida em no conceito de competência, e por este motivo, não podem ditas sinônimas, assim será considerada como uma espécie de competência para fins deste estudo.

2.1.2 Atribuição do Engenheiro Civil como Gestor de Obras

Ao falar-se da competência de Engenheiro Civil direcionado aos graduandos, leva-se em consideração o Plano Pedagógico do curso de Engenharia Civil da Universidade em questão (Anexo 1). Além, desse

documento considera-se necessário analisar outras bibliografias importantes sobre as competências referentes essa profissão, dentre elas: a Lei N°. 5.194/66 que regula o exercício das profissões de Engenheiro; a Resolução N°. 1010/05 que substituiu a Resolução N°. 218/73, e a CBO cujo conteúdo abrange as competências do Engenheiro Civil, (Anexos 02, 04, 03,06).

Dentre os documentos já citados foi observado também o Projeto da Tuning (2006), realizado para a América Latina, um estudo específico para definir as competências de determinadas áreas de atuação profissional, a qual se encontra a do Engenheiro Civil, (Anexo 05).

Na análise de dados desta pesquisa (Capítulo 4) esmiúça-se o processo de desenvolvimento e avalia-se as competência necessárias para esta área especifica da engenharia civil. É considerada a fase inicial para se conseguir identificar o CHA dessa área da Engenharia Civil.

2.2 METODOLOGIA DE TÉCNICA DE SIMULAÇÃO DE MESA

Nos Estados Unidos, na década de 50, foi que a utilização de jogos simulados como instrumento de aprendizagem teve seu principal incremento. No Brasil essa ideia da utilização dos jogos passou a ser utilizada somente na década de 80 (PANTALEÃO et. al, 2003).

Alguns experimentos dessa técnica de ensino foram realizados por cursos de Engenharia, em que se destacam os autores: Paxton (2003), que utiliza o jogo Lego System® para demonstrar conceitos relativos à curva de aprendizagem, o que facilita a assimilação do conceito em relação às tradicionais aulas expositivas; Ross, Victor e Stlatler (2004) aplicam esse mesmo jogo para outro fim, para treinamento de executivos com o desenvolvimento de novas estratégias no setor químico; Costa e Jungles (2006) demonstram na montagem de canetas simuladas a diferença do sistema de produção puxado e empurrado, através da elaboração de um mapa de estado atual e de um mapa de estado futuro.

Gramigna (2008) afirma que a simulação é caracterizada por uma situação em que o cenário simulado representa modelos reais, torna-se possível à reprodução do cotidiano.

Essas técnicas de simulação de mesa, como simulações e jogos, foram mais difundidas e aplicadas como ferramentas de ensino na década de 90. Conforme Depexe et. al (2006), tais simulações fazem com que os elementos do mundo real sejam transportados para uma sala de aula. Considera-se que podem ser facilmente visualizados e entendidos, e é uma

alternativa de ensino, pois permite abordar técnicas por meio de um processo produtivo de ensino.

Nesse mesmo sentido, KIRBY (1995, apud JONHSSON, 2006) faz menção de que o treinamento por meio de simulações pode ser definido como uma atividade estruturada de desenvolvimento de habilidades, com um objetivo de aprendizado, conteúdo ou processo diferente da consumação da atividade em si.

Um dos resultados obtidos com o uso de jogos didáticos em sala de aula é o incentivo à participação dos estudantes, o que melhora a eficiência do aprendizado. Turbino e Schafranski (2000, apud COSTA E JUNGLES, 2006) afirmam que essas simulações permitem que ideias e conceitos, passíveis de serem aplicados na prática, sejam testados de uma maneira mais simples, que possibilite a avaliação dos impactos dos mesmos e a escolha das estratégias mais adequadas para cada situação.

Uma aplicação diferenciada é a de Saito et. al (2000) que utilizou a metodologia de TSM para constatar um dos grandes problemas na área de Planejamento e Controle de Obras.

Quanto à área de Planejamento de obras repetitivas, recomenda-se utilizar a Linha de Balanceamento. Santos et. al (2002) afirma ser uma metodologia para verificar a produtividade em obras e a aplicou num experimento, uma TSM com a utilização de dez casas.

Proença Jr. (2003) direciona a aplicação das TSM para a área pedagógica. Afirma que:

[...] os jogos são instrumentos pedagógicos de grande potencial integrados, que oferecem a oportunidade de aquisição da capacidade de síntese. São amplamente reconhecidos por este potencial numa variedade de contextos, tais como: em escolas militares ou em empresas de negócios.

Mesmo assim, constata-se uma insatisfação, já que toda essa aplicação, o uso dessa metodologia de TSM, é pouco frequente.

Gramigna (2008) comenta que durante a realização dessas TSM é necessário mesclar as atividades de vivência⁷ e os jogos didáticos⁸, com a finalidade de não sobrecarregar o grupo com muitas atividades de competição, fato este, que poderia levar a um clima desfavorável à aprendizagem, entre os participantes.

7 Vide Glossário

8 Idem 6

2.3 PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRA

Durante a introdução desta metodologia de aula com técnicas de simulação de mesa, coloca-se o acadêmico na posição de um Planejador/Gestor, ou seja, faz-se com que os estudantes estejam focados na área de planejamento. Entretanto, deve-se considerar que durante a realização de um planejamento eficiente, o Engenheiro Civil deve levar em consideração todo o processo, desde o planejamento até o controle, inclusive na fase de execução, (Figura 4).

Costa et. al (2007) argumentam que, “nesta nova visão”, o gerenciamento da execução coloca o ser humano como um ator central do processo de gerenciamento, e espera-se que isto exista através da linguagem, da comunicação.

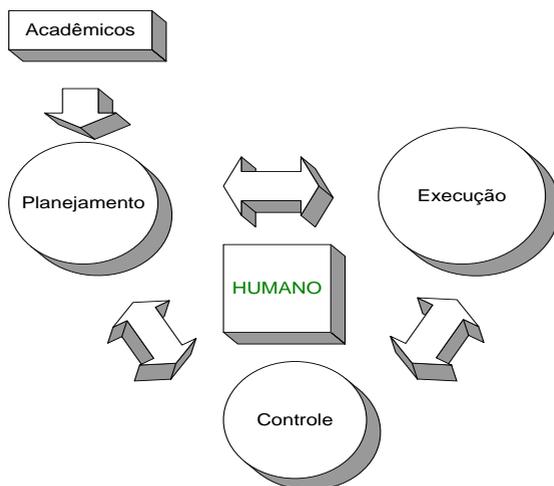


Figura 4 – Representação da visão gerencial do Planejamento e Controle de Obras.
Fonte: Adaptado de Costa et. al., (2007).

Para Francisco (1999), o planejamento é um processo em que são estabelecidos os objetivos, discutem-se os acontecimentos ocorridos durante o processo, veiculam-se as informações, comunicam-se resultados pretendidos entre pessoas, e considera o planejamento como o responsável por manipular e gerar diretrizes e informações para subsidiar os diferentes níveis de decisões.

Entretanto, Osório (2001) afirma que o planejamento é considerado um processo que resulta num conjunto de ações necessárias para transformar o estágio inicial de um empreendimento em um desejado estágio final. Essas ações fixam padrões de desempenho contra o qual o progresso do empreendimento é mensurado e analisado durante o controle da fase de construção. O planejamento de uma programação de obra implica numa previsão das atividades/serviços a serem realizados, dos recursos a serem utilizados, dos custos previstos para a realização de tal empreendimento, do prazo de entrega e demais elementos fundamentais para o correto acompanhamento da obra. Nesse mesmo sentido, Lafer e Tucker (1987) já consideravam que planejar é um processo de tomada de decisões, e as mesmas devem antecipar uma ação futura.

Lima Jr. (1999, apud SOUTO, 2006) vai além, afirma que a lógica de planejar deve ser entendida como um processo de planejamento que deve estar sempre acompanhado da equação de meios, para atingir metas dentro de objetivos definidos. Para tanto, é necessária a integração dos diversos processos da empresa de modo que os objetivos sejam claramente transmitidos a todos os envolvidos na busca das metas comuns.

Chen e Partington (2006) afirmam que existem três níveis de concepções de gerenciamento de projetos da construção, (Quadro 1).

Com base no Quadro 1 e na fundamentação teórica referente ao Ensino de Competência, considera-se que um acadêmico, ao sair da universidade, deve encontrar-se no nível 1. Neste caso, utiliza-se a nomenclatura U1.

Considera-se que as principais matérias a serem ministradas durante este processo de desenvolvimento de método de ensino na disciplina de Planejamento e Controle de Obras, serão: Rede de Precedência PERT/CPM; Linha de Balanceamento; “Last Planner” (dimensão horizontal e vertical).⁹

Por serem matérias que possuem um grande destaque nessa área, será realizado um breve comentário sobre tais teorias.

⁹ Esta afirmação baseia-se na análise de alguns planos de ensino em universidade em no País, tais como: UFSC; UFRGS e UEL.

Concepção	Foco principal	Atributo chave da concepção e aspectos da competência						
		Habilidade de planejar	Conhecimento da construção do trabalho	Habilidade de comunicação	Habilidade de gerenciar uma equipe	Conhecimento do gerenciamento comercial	Habilidade de coordenar	Habilidade de resolver problemas
U1- Gerenciamento como planejamento e controle	Processo de construção e pequeno gerenciamento	Planejamento de obra; aprovar as subempreiteiras, programações e métodos construtivos; e controlar os processos de trabalho.	Entendimento do processo de trabalho e seus detalhes, particularidades da legislação,	Conhecimento regular; controle da implementação do trabalho e manter o planejamento atualizado.	Alocar as equipes de trabalho, alocar e ajudar as pessoas a trabalharem em seus serviços.			
U2 – Projeto de gerenciamento como organização e coordenação	Interfaces da construção		U1 + entender as interfaces da obra e interação com o trabalho dos subempreiteiros	U1+ possuir abordagens benéficas e confiáveis na empresa e coordenar o local de trabalho	U1+ obter um trabalho em equipe, construir uma equipe e criar um espírito mútuo de apoio, confiança e liberdade.	Estar ciente do contrato e das suas limitações, administrar as variações e alterações do contrato.	Coordenar os a equipe dos subcontratados a fim de evitar ineficiência e demissões	
U3 – Projeto de gerenciamento com foco em resolução de problemas em potencial	Riscos em potencial e orientação para futuros problemas		U2 + Conhecimento da indústria da construção; estar ciente do passado e do futuro do desenvolvimento da indústria.	U2+ Ter uma comunicação com todos e diversos níveis de pessoas, ter informações atualizadas de todas as fontes possíveis.	U2+ Motivar a equipe e dirigi-los; cuidar desenvolvimento da carreira dos membros da equipe.	U2+ estar atento aos riscos em potencial no contrato e as possíveis limitações contratuais	U2+ Administrar e coordenar a empresa em geral, evitar o acontecimento de problemas e riscos em potencial.	Tomar precauções e ser capaz resolver problemas rapidamente

Quadro 1 – Níveis de concepção de gerenciamento de projetos da construção e controle de obra

Fonte: Chen e Partington, (2006).

2.3.1 Rede PERT/CPM

Para Nogueira (2007), esta técnica foi desenvolvida na década de 50. Devido à grande semelhança entre as técnicas, fez-se com que o termo PERT/CPM fosse usualmente utilizado unificadamente. A tradução dos termos é: PERT (Program Evaluation and Review Technique) e o CPM (Critical Path Method), que em português é: técnica de Avaliação e Revisão de Projetos – método do caminho crítico. De acordo com o autor, essa técnica utiliza principalmente o conceito de Rede (Grafos) para planejar e visualizar a coordenação das atividades envolvidas no projeto, sendo tal técnica muito utilizada na área de gerenciamento da Construção Civil.

Casaroto Filho (2007) introduz o método PERT e afirma que o mesmo foi elaborado inicialmente em 1958 no planejamento e controle de projetos pela Marinha Americana, para a elaboração de um míssil, o Polaris. O método CPM foi atribuído em 1957 por James Kelley Jr., da Remington Rand, e Morgan Walker, da Dupont de Nemours. Ambos os métodos são considerados técnicas de redes e são baseados na Teoria de Grafos. Esses métodos se diferenciam: enquanto o modelo PERT permite utilizar estimativas de tempo e a distribuição Beta para a determinação provável, considerado um modelo probabilístico, o modelo CPM utiliza valores determinísticos (CASAROTO FILHO, 2007).

2.3.2 Linha de Balanço

Conforme Mendes Jr. (1999), a Linha de Balanço foi desenvolvida na década de 50 nos Estados Unidos e tinha por objetivo controlar e programar o fluxo das linhas de produção da indústria manufatureira. Essa técnica possibilita a programação de atividades em diversas unidades repetitivas, onde se pode facilmente visualizar quem, onde, o que, quando e por quanto tempo realiza-se determinada atividade.

Formoso (2001) argumenta que a Linha de Balanço permite a programação de um empreendimento por várias obras idênticas ou serviços repetitivos, a serem executadas de forma contínua e em tempo pré-estabelecido. Nesse mesmo sentido, os autores Losso e Araújo (1995) afirmam que:

[...] a técnica da Linha de Balanceamento simplifica a programação de obras repetitivas, pois nesta definimos uma unidade básica que irá se repetir e impomos o ritmo em que estas devem ser executadas.

Com isso, é possível a elaboração de um gráfico de fácil compreensão e que determinará "quem" fará "o quê" e "onde".

2.3.3 Dimensão Horizontal

Laufer e Tucker (1987) consideram que o planejamento pode ser representado de duas maneiras distintas: dimensão horizontal e dimensão vertical. A dimensão horizontal ocorre durante todo o desenvolvimento do processo de planejamento do empreendimento; já a dimensão vertical está ligada aos diversos níveis gerenciais da organização.

Na concepção dos autores supracitados, a dimensão horizontal compreende cinco fases: a) planejamento do processo de planejamento; b) coleta de dados; c) preparação de planos (programação); d) comunicação do planejamento; e) avaliação do processo de planejamento. Todavia, a ação deve ser tomada em todas as cinco fases, com ênfase na maior difusão das informações, em que controle e monitoramento são implementados, (Figura 5).



Figura 5 - Ciclo de Planejamento
 Fonte: Laufer & Tucker, (1987).

Com base na Figura 5, pode-se ter uma visão global de todo o ciclo de planejamento existente durante um projeto. Na primeira fase, detecta-se a preparação do processo de Planejamento que, segundo Laufer & Tucker

(1987) que consiste na tomada de decisões relativas ao horizonte e o nível de detalhe do planejamento, frequência de replanejamento e grau de controle que será empregado. É uma atividade intermitente, pois acontece no início de cada empreendimento, ainda no estudo de viabilidade.

Na segunda fase, referente à coleta de dados, Formoso et. al (2001) consideram que a qualidade do processo de planejamento e controle depende fortemente da disponibilidade de informações para os tomadores de decisão. Tais informações são produzidas em formatos e periodicidade variados, por diversos setores da empresa e também por outros intervenientes do processo, tais como: clientes, projetistas, subempreiteiros, poder público e consultores. Assim, existe a necessidade de constituir um sistema de informações relativamente complexo, no qual os papéis dos diferentes responsáveis devem ser claramente definidos.

O autor conceitua a terceira fase, a elaboração dos planos, como etapa efetiva da execução do empreendimento, período este onde existe um maior destaque e comprometimento dos empresários.

A difusão de informações é considerada a fase de comunicação, na qual as informações geradas nas etapas anteriores são difundidas aos demais funcionários envolvidos. Para tanto, a qualidade da informação e a maneira como esta é comunicada devem atender aos diversos níveis da hierarquia, o que é fundamental na garantia do envolvimento e comprometimento dos agentes (SOUTO, 2006 e FORMOSO et.al, 2001).

A ação do ciclo de planejamento é uma ação corretiva que deve ser aplicada para a compensação de eventuais desvios e onde são realizadas as possíveis reprogramações e a coleta de dados, caso necessite (FORMOSO et. al, 2001).

A última fase, que diz respeito à avaliação do processo de planejamento, Laufer e Tucker (1987) comentam ser uma fase intermitente, que pode ocorrer tanto ao final do empreendimento ou quando houver mudanças significativas no progresso da obra, e causa impacto, tais como: prazo, custo ou qualidade do empreendimento. Formoso et.al. (2001) explicam que é uma etapa que possibilita a melhoria do processo para empreendimentos futuros ou para um mesmo empreendimento. Para tornar possível tal avaliação, é necessária a utilização de indicadores de desempenho, não só da produção propriamente dita, mas também do próprio processo de planejamento.

2.3.4 Dimensão Vertical – Last Planner

Formoso (2001) afirma que a dimensão vertical pode ser descrita em três etapas distintas: Planejamento a Longo, Médio e Curto Prazo.

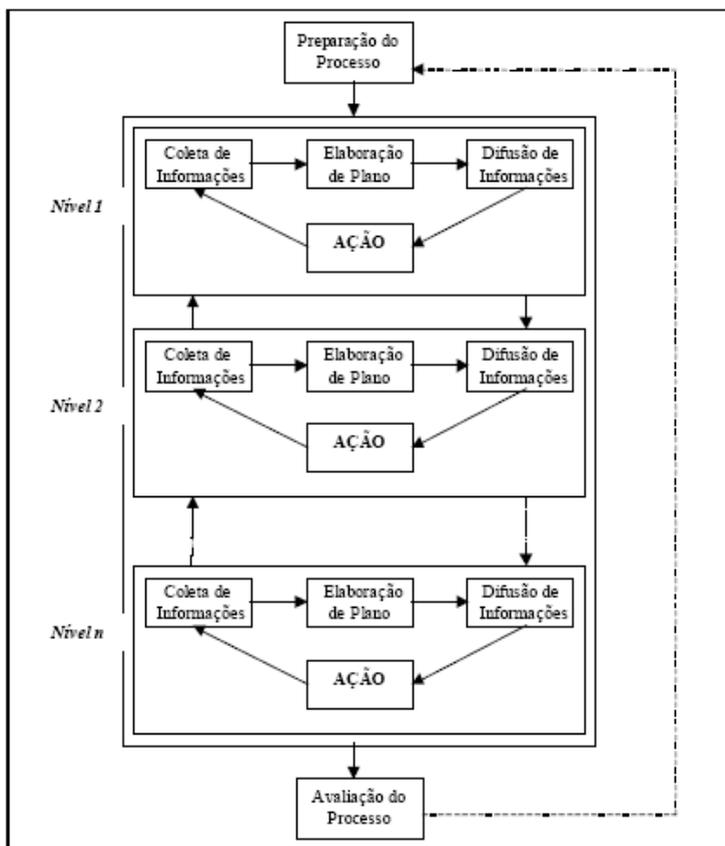


Figura 6 – Planejamento Vertical.

Fonte: Formoso et.al., (2001).

Para o planejamento: Longo Prazo

Para Laufer e Tucker (1987), o planejamento pode ser realizado através da utilização de algumas técnicas de planejamento e programação, tais como: gráficos de Gantt, redes PERT e linhas de balanço. Deve ser

elaborado detalhadamente, devido aos longos prazos de execução dos empreendimentos da construção civil e, conseqüentemente, ao alto grau de incerteza, normalmente associada a esse nível de planejamento.

Para Formoso et al. (1999), o planejamento de longo prazo consiste no primeiro planejamento em nível tático e tem como principais objetivos o estabelecimento das metas do empreendimento no longo prazo, os ritmos dos processos-chave, o plano de ataque da obra e das principais atividades a serem executadas.

Para o planejamento: Médio Prazo

De acordo com Ballard e Koskela (2002, apud COUTINHO, 2004), as principais funções do planejamento de médio prazo são: a explicitação do fluxo; a seqüência e divisão do trabalho; a equalização entre o fluxo identificado e a capacidade de trabalho; a programação de atividades reserva e o desenvolvimento de um plano detalhado sobre como o trabalho será realizado. Também para esses autores, as ferramentas e técnicas utilizadas para a realização desse plano incluem a análise de restrições, first run studies¹³ e o modelo de definições de atividades.

Conforme Tommelein e Ballard (1997, apud FORMOSO, 1999), cabe ao médio prazo o planejamento das atividades a serem executadas dentro de uma janela de tempo inferior à do longo prazo, na qual sejam possíveis a identificação e a remoção das restrições à execução dessas atividades.

Para o planejamento: Curto Prazo

Segundo Formoso et al. (1999), o planejamento de curto prazo ou operacional tem o papel de orientar diretamente a execução da obra. O planejamento de curto prazo pode ser realizado em ciclos diários, semanais ou quinzenais e é caracterizado pela atribuição de recursos às atividades programadas no planejamento de médio prazo, bem como o fracionamento destas atividades em lotes menores.

2.4 MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE TREINAMENTO DE KIRKPATRICK

O processo de avaliação desta pesquisa foi baseado no conceito elaborado por Kirkpatrick (1988), que desenvolveu uma técnica de avaliação e classificação de treinamento em quatro níveis diferentes, (Quadro 2).

Escala de níveis de avaliação de KIRPATRICK		
Nível 1	Reação/ Satisfação	Avalia se os participantes gostaram do treinamento que foi realizado;
Nível 2	Aprendizagem	Observa-se o conhecimento adquirido pelos participantes ao final do treinamento, ou seja, se ao final eles sabem mais em relação ao que sabiam antes;
Nível 3	Mudança de comportamento	Avalia se existe diferença no comportamento dos participantes antes e após a realização do treinamento;
Nível 4	Resultados	Avalia o impacto gerado na organização, a partir da realização do treinamento.

Quadro 2 – Escalas de níveis de avaliação de KIRPATRICK (1988).

Fonte: Bastos, (2004).

Hack (2007) argumenta que Kirkpatrick (1988) desenvolveu um modelo de avaliação bastante utilizado em programas de treinamento, que auxilia na tomada de decisões e na estruturação da avaliação das atividades de aprendizado. Para tanto, recomenda que o processo de avaliação seja dividido nos quatro níveis referidos.

Desta forma é considerado na área de educação que a avaliação do treinamento é seguida da seguinte maneira (KIRKPATRICK, 1988):

- **Nível I** → Reação: é medida a satisfação do aluno no processo de aprendizagem. Este nível pode ser aplicado em diversos cursos.
- **Nível II** → Aprendizado: determina os novos conhecimentos e habilidades assimiladas. Deverá ser aplicado em cursos em que o aluno deverá assimilar um conjunto de conhecimentos ou desenvolver certas habilidades.
- **Nível III** → Mudança de Comportamento: verifica se o aluno aplica o que aprendeu. É necessário nos casos em que o principal objetivo do curso é a mudança de comportamento;
- **Nível IV** → Resultado: determina se os objetivos do aprendizado foram alcançados. Deverá ser desenvolvido quando os resultados representam alta prioridade para a disciplina.

A partir da análise da caracterização do ensino por competência como um conjunto de conceitos o paradigma educacional, de uma forma geral, e da produção na construção, em particular, o desenvolvimento desta

pesquisa foi norteado pela complexidade do processo de transferência de tais conceitos para o ensino na graduação de engenharia civil. Nesse sentido, considerou-se importante elaborar uma adaptação do ensino para analisar os impactos gerados com o intuito de desenvolver competências nos estudantes de uma turma da UFSC, a partir da compreensão e aplicação de tais conceitos.

CAPÍTULO 3

MÉTODO DE PESQUISA

Um método de pesquisa possui uma lógica de desenvolvimento em seu processo, e a mesma lógica busca dar um entendimento relacionado ao critério da objetividade e da natureza empírica que dão as características da ciência (KERLINGER 1979, apud HIROTA, 2001). A objetividade, conforme tal autora está relacionada à reaplicabilidade da pesquisa, e é considerada uma característica importante para que possa ser analisado um processo se chegue à similar conclusão. Já a natureza empírica refere-se à obtenção dos dados e deve ser desenvolvida de forma a dar confiabilidade, pois esses resultados terão características que dependeram de cuidados durante o processo de planejamento, coleta de dados e da análise final dos mesmos.

3.1 ESTRATÉGIA GERAL DA PESQUISA

A opção pela estratégia de pesquisa não é influenciada apenas pela identificação do pesquisador, mas, principalmente, pelas características do contexto e do problema de pesquisa a ser abordado. Considera-se que o método deve ser delineado a partir da questão fundamental da pesquisa para o desenvolvimento do estudo (EASTERBY-SMITH, 1991).

A questão de pesquisa aponta para uma mudança de comportamento dos pesquisados. A atuação direta da pesquisadora nas turmas de Planejamento e Controle de Obras, bem como avaliar e analisar as mudanças comportamentais dentro dessas turmas experimentais. Optou-se pela pesquisa-ação como a estratégia para esta pesquisa.

Lewin (1996, apud HIROTA, 2001) afirma que:

[...] a pesquisa-ação é uma estratégia adotada para conhecer sistemas sociais, ao mesmo tempo em que se procura provocar mudanças nestes sistemas. Trata-se de um processo cíclico, que envolve diagnóstico do problema, planejamento e implementação da ação e avaliação dos resultados. O pesquisador é tido como parte integrante do processo de ação sobre o problema de pesquisa.

Na opinião de Susman e Evered (1978) esse processo de pesquisa é marcado pela interdependência entre o pesquisador e o pesquisado. Assim, o pesquisador possui ligação direta no experimento e deve-se agir de forma imparcial e não tendencioso.

Uma avaliação feita por Éden & Huxham (1996) considera que a pesquisa-ação requer alguns cuidados, e estes devem ser atentamente observados para garantir a qualidade da pesquisa. Destaca-se que é uma atividade indeterminada e inexata, comparada com as demais estratégias existentes. Nesse sentido, deve-se levar em consideração um requisito muito importante que é o de entender o papel deste contexto e as diferentes interpretações que o mesmo pode gerar.

A opção de utilizar a estratégia de pesquisa-ação fundamenta-se não somente pelo problema de pesquisa e pela questão de pesquisa, mas, principalmente, pela sua aplicação à área de Ensino por Competência, cujo experimento será direcionado a avaliação do comportamento humano dos estudantes de graduação.

O papel do pesquisador nessa pesquisa também é de muita relevância, pois possui a função de observar os estudantes para que a cada momento consigam detectar as habilidades e atitudes que podem ser expressas pelos estudantes. Durante as técnicas de simulação de mesa existiu 3 pesquisadores envolvidos, entretanto, na parte de explicação das aulas teóricas nem sempre esse número persistiu, na maioria das vezes eram 2 pesquisadores, o professor e a mestranda.

3.2 EXPERIMENTO

Este experimento consiste na aplicação de um método de ensino de aula para duas turmas de aulas de disciplina de Planejamento e Controle de Obras na UFSC: Turma A com 16 estudantes e a Turma B com 18 estudantes, entretanto, 1 desistiu durante o semestre. As turmas possuem duas aulas semanais, segundas-feiras e quartas-feiras, com duração de 110 minuto/aula.

As aulas foram dispostas da seguinte maneira: 12 aulas teóricas e 11 aulas práticas direcionadas a TSM. No que tange essas TSM explica-se que foram aplicados 4 tipos diferentes, são eles: 3 Experimento Alfa; 2 Experimento Beta; 1 carteiro e; 1 Miru Woli.

A forma de avaliação foi definida da seguinte maneira: duas provas (com peso 5); um trabalho final (com peso 3); 8 exercício de fixação (com

peso 1) e; participação (peso1). Os exercícios de fixação são aplicados na aula subsequente à aula teórica.

Já as teorias ministradas nesta disciplina foram: Planejamento de Construção com PERT/CPM; Linha de Balanceamento; Dimensão Horizontal de um Planejamento; “Last Planner”- Dimensão Vertical de Planejamento.

Durante este processo de pesquisa houve a participação de 3 pesquisadores, o primeiro pesquisador é a mestranda responsável pela elaboração de todo os documentos envolvidos nesta pesquisa; da confecção e aplicação das TSM; explicação de algumas aulas; a aplicação e correção das avaliações e; desenvolvimento da dissertação, o segundo pesquisador auxiliou na montagem dos kits, na organização dos ambientes e aplicação das TSM, além de ministrar algumas aulas e; o terceiro pesquisador auxiliou em algumas aplicações das TSM, além de ministrar aproximadamente 50% das aulas.

3.2.1 Caracterização dos estudos

Em um ano letivo foram realizados dois experimentos. No primeiro semestre o experimento refere-se ao estudo preliminar e no segundo aos dois estudos exploratórios.

- 1º Semestre - Estudo Preliminar – 2007/1: auxilia os pesquisadores na hora de aprimorar os planos de aula para a coleta de dados, em relação ao conteúdo e aos procedimentos a serem seguidos. De forma a ajudar o pesquisador a desenvolver melhor o método de pesquisa, considera-se também que nesta etapa houve uma maior viabilização de recursos. Amostragem: 34 estudantes.
- 2º Semestre – Estudo Exploratório 2007/2: Com base no estudo preliminar, foi desenvolvido o estudo exploratório, onde os dados puderam fornecer informações adequadas para a conclusão. O experimento foi realizado em um semestre após o estudo preliminar e aplicado em duas turmas distintas. Entretanto, foi utilizado o mesmo plano de ensino nas duas turmas (Apêndice 01), separam-se as turmas para melhor visualização da mudança de comportamento dos estudantes e pelo pequeno espaço físico disponível para a aplicação da TSM. Assim, esperava-se obter resultados diferentes nas turmas, haja vista que os estudantes

possuem perfis diferentes, onde os estudantes da Turma B já possuem alguma experiência profissional, os estúgios. Amostragem: Turma A 16 estudantes e Turma B 17 estudantes.

Durante a pesquisa são aplicadas aulas CHA que difere da aula expositiva aplicada atualmente nos cursos de graduação e para que não existam confusões sobre os métodos será descrito essa diferenciação aula.

- Aulas expositivas: são as aulas ministradas cotidianamente pelos professores em diversas disciplinas deste curso. São explicações do conteúdo, similar ao detalhado no plano de ensino, e utiliza-se como avaliação as provas e trabalhos, as aulas são meramente teorias. Os alunos vão aprender somente a teoria sobre Planejamento e Controle de Obras;
- Aulas CHA: é ministrado o conteúdo teórico do plano de ensino da mesma forma que na aula expositiva, entretanto, existe a introdução de exercícios de fixação na avaliação do conhecimento teórico e tem como principal peça de diferenciação a utilização TSM: Experimento Alfa; Experimento Beta; Miru Woli e Carteiro. Onde os alunos, além da parte teórica, possuem a parte prática do conteúdo aprendido e de outras disciplinas, o que faz com que se tornem aulas mais dinâmicas. Dentre elas estão: estudo exploratório, estudo preliminar e a sua reaplicação.

Na Tabela 1 são demonstradas as atividades que foram realizadas em cada estudo e poderão ser observadas as diferenças em termos quantitativos (número de aplicações) entre ambos. Deve-se observar que o estudo exploratório configura-se como uma metodologia de aula mais completa e adequada, informando-se que a quantidade de aulas totais e as teorias ministradas em todos os 3 experimentos são os mesmos.

Pode-se verificar que se intensificou a aplicação dos exercícios nos estudos exploratórios, visto que se considerou que as competências poderiam ser mais bem exploradas no tempo existente, principalmente, nas simulações. Configurou-se que o método aplicado no estudo preliminar não estava completamente adequado e que os resultados dirigiram-se para os caminhos esperados dos objetivos propostos. Contudo, deveriam ser feitas algumas alterações, descritas na seção 4.8.

Tabela 1 – Atividades realizadas no estudo preliminar X estudo exploratório (número de aplicações).

	Experimento Atividade	Estudo preliminar	Estudo exploratório Turma A	Estudo exploratório Turma B
Aulas expositivas	Exercício	0	8	8
	Prova	2	2	2
	Trabalho	1	1	1
	Simulação - Experimento Alfa	2	3	3
Aulas CHA	Simulação - Experimento Beta	0	3	3
	Simulação - Banheiro	2	0	0
	Jogo do Carteiro	1	1	1
	Jogo Miru Woli	1	1	1
Σ das atividades realizada nos experimentos		9	19	19

3.3 COLETA DE DADOS

Foram utilizados questionários, exercícios, provas, trabalhos, percepção individual, fotos e filmagens para esta coleta de dados, referente à avaliação treinamento de Kirpatrick (1988).

O questionário, de acordo com Marconi e Lakatos (1990), é um instrumento de coleta de dados, constituído por séries ordenadas de perguntas, que se deve responder por escrito e, normalmente, sem a presença do entrevistador.

Para Yin (2005), a coleta de informações ou dados avalia-se como um instrumento importante para uma pesquisadora, pois podem resultar nas mais importantes fontes de informações no experimento.

Para Oliveira (1997):

[...] os questionários são instrumentos que servem de apoio aos pesquisadores para os processos de coleta de dados e apresentam os seguintes aspectos: é a espinha dorsal de qualquer levantamento; precisam reunir todas as informações necessárias, nem mais nem menos; devem ter uma linguagem adequada, ou seja, certa dose de visão psicológica introspectiva para acompanhar o pensamento das pessoas.

O principal objetivo da aplicação dos diversos questionários para estes 34 estudantes é, basicamente, o de avaliar a própria competência (CHA), no que diz respeito à validade, confiabilidade e praticidade em um experimento, conforme observado por Cooper e Schindler (2003) e Yin (2005).

Outra forma de avaliar os acadêmicos foi à percepção individual com a verificação da mudança de comportamento, onde foi focalizadas as habilidades e atitudes adquiridas pelos estudantes. Para Yin (2005) também chama de observação direta de percepção individual, considera que na coleta de informações o pesquisador dispõe de ambiente para observar alguns comportamentos e condições relevantes para o experimento.

A seguir a relação entre cada tipo de forma de coleta de dado e os quatro níveis de avaliação do método de treinamento de kirpatrick (1988):

- Reação: foram utilizados questionários para avaliar se os acadêmicos saíram satisfeitos após realizarem algumas técnicas de simulação de mesa. Nesse questionário avaliou-se: a satisfação do estudante em relação ao método de implantação da TSM e a sua didática; se houve compreensão da relação entre a teoria; a aplicação da TSM; dentre outros;
- Aprendizagem: a teoria foi analisada da forma tradicional com provas, exercícios de fixação e um trabalho final para verificar se o conhecimento teórico foi adquirido ao final do estudo experimental;
- Mudança de Comportamento: esta etapa foi analisada principalmente durante as TSM. Neste nível de avaliação foram utilizados: fotos, filmagens e percepção dos pesquisadores envolvidos no processo. Onde se verificou o desenvolvimento das habilidades e atitudes dos estudantes nas TSM. Tais comportamentos foram descrito na seção - 4.2.2 e;
- Resultado: foi feita a análise dos dados para a verificação do objetivo geral desta pesquisa.

3.4 VARIÁVEIS

As variáveis desta pesquisa direcionam-se a: conhecimento, habilidades e atitudes. Essas variáveis foram inicialmente analisadas pelas referências bibliográficas específicas da área da Administração e Planejamento e Controle de Obras.

Dentro da disciplina de Planejamento e Controle de Obras observa-se que três teorias possuem grande destaque, são elas: Rede pelo método PERT/CPM; Linha de Balanceamento e “Last Planner”. E a partir destas grades teorias será feito um desdobramento dos conceitos e teorias que serão ensinados em cada teoria.

Teorias:

Teoria das Redes:

- Método PERT/CPM

Com base nesta teoria os estudantes desenvolvem os conhecimentos:

Elaboração do plano de obra;
Subseqüenciamento das atividades de execução;
Programação de recursos (materiais; mão-de-obra; equipamentos).

Teoria de Linha de Balanço:

Nesta teoria os estudantes desenvolvem:

- Atividades repetitivas;
- Utilização do *Buffer* em programação de recursos;
- Alocação de equipes de trabalho;

“Last Planner”:

Já nesta teoria o planejamento se divide em 3 etapas diferenciadas e classificadas ao longo do tempo de execução da obra. Além, de fornecer o desenvolvimento de outros conhecimentos, são eles:

- Visão específica e ampla de planejamento;
- Programação de longo prazo;
- Programação de médio prazo;
- Programação de curto prazo;

Observação dos problemas mais rapidamente devido ao planejamento de médio e curto prazo, deixando o engenheiro mais focado na execução diária da edificação.

Habilidades

O quadro3 destaca as habilidades descritas por alguns autores na área de Planejamento e Controle de Obras.

Habilidades	Autores	ODUSAMI, (2002)	CHENG MOORE, DAINTY, (2005).	BOULDEN, SAFARIKOVA (2007)	CRIFE et.al (2007)	DUDON; MARCHINGTO (2007)	NAVARRO (2007)
Saber Planejar		X	---	X	---	X	---
Trabalhar em equipe		X	X		X	X	X
Comunicação		X	---	X	X	---	X
Poder de organização		X	---	X	X	---	
Delegar atividades		X	---	---	---	---	---
Resolver problemas		X	X	---	X	---	---
Motivação de sua equipe		---	---	X	X	---	---
Dirigir e controlar as pessoas		X	---	---	X	X	---
Flexibilidade		---	X	---	---	X	X

Quadro 3 – Habilidades definidas por autores conceituados.

Conforme Gramigna (2008), estas habilidades pode ser conceituadas de forma clara e sucinta. E por este motivo será utilizado tal conceito para descrever as habilidades acima mencionadas:

- Saber planejar: capacidade de planejar as ações para o trabalho, atingindo resultados por meio de estabelecimento de prioridade, metas tangíveis, mensuráveis e dentro de critérios de desempenho válidos. Saber elaborar planos, ter visões estratégicas e globais.

- Trabalhar em equipe: capacidade de desenvolver ações compartilhadas, catalisando esforços por meio de cooperação mútua.
- Comunicação: capacidade para interagir com as pessoas, apresentando facilidade para ouvir, processar e compreender a mensagem. Facilidade para transmitir argumentar com coerência e clareza, promovendo *feedback* sempre que necessário. Filtrar as informações e transmitir de forma clara de modo a não desperdiçar tempo com interferências (informações inválidas, sem valor).
- Poder de organização: Saber observar o ambiente de trabalho e perceber o momento certo de agir para observar os riscos e dificuldades empresariais e de recursos humanos da empresa.
- Delegar atividades: possibilidade de tomada de decisões e autonomia funcional.
- Resolver problemas: capacidade de se expressar e ouvir o outro, buscando o equilíbrio e soluções satisfatórias nas propostas apresentadas pelas partes.
- Motivação de sua equipe: Capacidade de demonstrar interesse pelas atividades que vai executar, tomando iniciativas e mantendo atitudes de disponibilidade.
- Dirigir e controlar as pessoas: habilidade para interagir com as pessoas de forma empática, inclusive diante de situações conflitantes, demonstrando atitudes assertivas, comportamento maduro e não combativo;
- Flexibilidade: habilidade de adaptar-se oportunamente às diferentes exigências do meio, sendo capaz de rever sua postura diante de novas realidades.

Atitudes

O quadro 4 caracteriza-se pelas atividades descritas por autores renomados nesta área em discussão.

Atitudes	Autores	ODUSAMI, (2002)	CHENG MOORE, DAINTY, (2005).	BOULDE, SAFARIKOVA (2007)	CRUPE et.al (2007)	DUDON; MARCHINGTON, (2007)	NAVARRO (2007)
Iniciativa		---	X	---	---	X	X
Liderança		X	---	---	X	---	X
Dinamismo		---	---	---	---	---	X
Tomar decisões		X		X	X	X	X
Poder de negociação		X	---	---	X	X	X

Quadro 4 – Atitudes definidas por autores conceituados

Conforme Gramigna (2008), estas atitudes pode ser conceituadas de forma clara e sucinta. E por este motivo será utilizado tal conceito para descrever as habilidades mencionadas.

- Iniciativa: capacidade de crer nas possibilidades de alcançar resultados por meio de pessoas, possuírem flexibilidade para lidar com as diferenças individuais, ter autoconfiança, interesse pelo novo e possuir entusiasmo com projetos em andamento.
- Liderança: capacidade para catalisar, os esforços grupais de forma a atingir ou superar os objetivos organizacionais, estabelecendo um clima motivador, a formação de parcerias e estimulando o desenvolvimento da equipe.
- Dinamismo: capacidade de ser ativo, em movimento, pessoa ágil¹⁰. O dinamismo interfere em todo o processo de habilidade de um estudante, visto que o mesmo precisa o possuir para saber comandar pessoas, saber planejar e nas demais habilidades descritas no quadro 3;

¹⁰ Esse conceito foi retirado do dicionário Aurélio (2009).

- Tomar decisões: capacidade para selecionar alternativas de forma sistematizada e perspicaz, obtendo e implementando soluções adequadas diante de problemas identificados, considerando limites e riscos.
- Poder de observação: habilidade de observação oportuna às diferentes exigências do meio, sendo capaz de propor soluções diante das novas realidades.
- Poder de negociação: capacidade para se expressar e ouvir o outro, buscando o equilíbrio e soluções satisfatórias nas propostas apresentadas pelas partes.

3.5 DELINEAMENTO DO PROCESSO DE PESQUISA

A Figura 7 demonstra o fluxograma do processo de pesquisa.

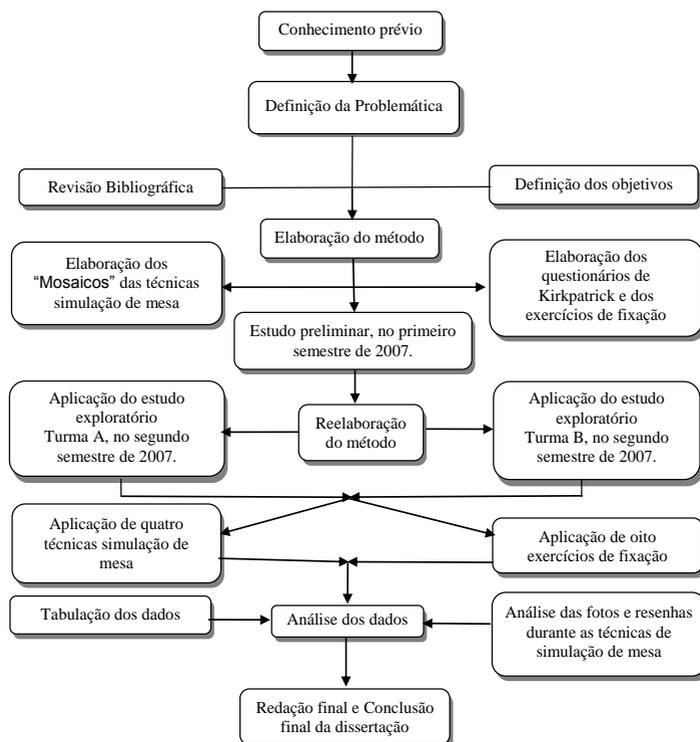


Figura 7 – Fluxograma da pesquisa.

Este método consiste em seis etapas estruturadas da seguinte maneira:

- Reunião para delineamento da pesquisa;
- Reunião para discussão sobre o conteúdo da fundamentação teórica;
- Análise da fundamentação e a constatação das competências – conhecimento; habilidade; atitude – a serem desenvolvidas e analisadas;
- Aplicação de um estudo preliminar;
- Elaboração e adequação do melhor plano de ensino a ser desenvolvido;
- Aplicação do estudo exploratório.

3.6 APRESENTAÇÃO DA APLICAÇÃO DAS TÉCNICAS DE SIMULAÇÃO DE MESA NO ESTUDO PRELIMINAR

A seguir será demonstrada uma prévia da elaboração e aplicação dos jogos, com fotos e os materiais utilizados nas TSM. As quais foram tiradas durante o estudo preliminar.

3.6.1 Técnica de simulação de mesa – Experimento Alfa

O manual de utilização foi elaborado por Vargas (1999), num exercício de avaliação de produtividade e perdas de obras, com uma simulação de um modelo físico reduzido.

Conforme Vargas (1999), o exercício é uma simulação da execução de um conjunto de casas em que é utilizado modelo físico reduzido. Tem como objetivos aplicar técnicas de avaliação de produtividade de mão-de-obra e de medição de perdas, demonstrar a variabilidade de técnicas modernas de gerenciamento de obras e os ganhos que podem vir com as inovações tecnológicas adotadas no canteiro. Assim, por se tratar de um exercício prático que utiliza um modelo físico, somente pode ser levado a efeito com os participantes presentes no momento do exercício.

Na página seguinte é demonstrado como é elaborada TSM - Experimento Alfa, desde sua preparação até a aplicação final em sala de aula.



Figura 8 – Materiais utilizados na realização da TSM

Antes da aplicação das técnicas de simulação de mesa de mesa, elaboraram-se e montaram-se todos os materiais (kits Experimento Alfa) a serem utilizados na aplicação.

Na foto, na parte superior pode-se ver os “mosaico” que serviam como modelo de qualidade; ao lado estão os formulários de duração; os cartões utilizados como materiais a serem recortados e colados; as pranchetas para os pesquisadores apoiarem os questionários; abaixo do modelo de qualidade estão os questionários de mudança de comportamento e, ao final da mesa, observam-se os equipamentos utilizados pelos estudantes, tais como: cola régua, palito, fita zebra, papel toalha e um recipiente para cola. O “mosaico” e questionários de duração encontram-se na dissertação de Vargas (1998) e questionário de mudança de comportamento no Apêndice 16.

Na figura, pode-se observar o modelo de qualidade utilizado como base de sequenciamento a ser utilizado pelos estudantes, desde a fase inicial da execução da obra. Inicia-se pela parte de fundação, que compreende a fundação, os blocos e os baldrames, e é finalizada na parte de impermeabilização. A segunda parte é destinada à execução da alvenaria e à colocação da verga e contra-verga. A terceira etapa compreende a colocação das esquadrias e vidros, caixilhos e portas, cinta de amarração e, ao final, a esquadria de madeira. Na última etapa têm-se as telhas e cumeeiras das casas. Este modelo de qualidade é fixado no quadro negro para auxiliar os operários na execução da obra, (Figura 9).

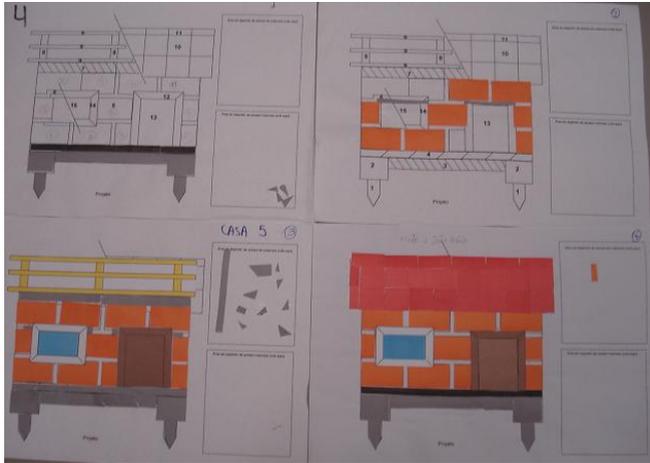


Figura 9 – “Mosaico” das casas e a seqüência de execução – Modelo de qualidade.

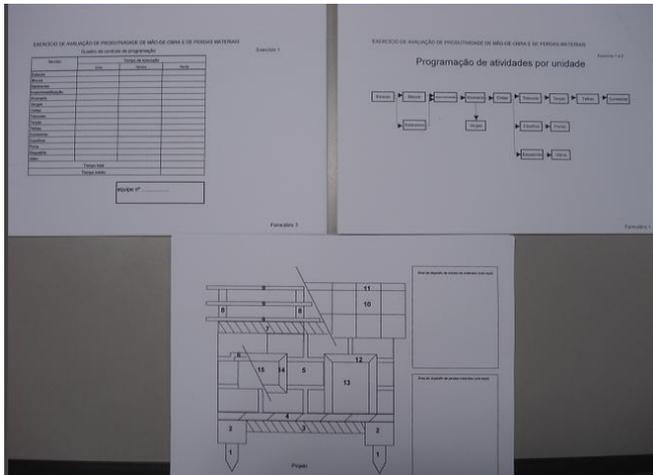


Figura 10 – Formulário de duração; seqüenciamento das atividades; “Mosaico”

Os estudantes receberam um formulário para marcarem a duração de execução das atividades para, posteriormente, calcularem e ao final elaborarem uma rede de precedência PERT/CPM. Na figura anterior, pode-se verificar também o seqüenciamento das atividades a serem executadas, e este se encontra afixado no quadro negro, na primeira execução das casas.

Durante a execução das casas, são observadas as habilidades e atitudes dos estudantes. Na primeira execução, essa análise é acompanhada de um questionário de mudança de comportamento, (Apêndice 16). É importante lembrar de que não se trata do único meio de análise, já que possui juntamente fotos, filmagens e percepção dos pesquisadores envolvidos.

Diferença entre as funções da TSM – experimento Alfa e Beta.

Função Experimento	Planejadores		Almoxarifes		Oficiais		Serventes	
	Turma A	Turma B	Turma A	Turma B	Turma A	Turma B	Turma A	Turma B
Alfa	-	-	-	-	8	8	8	9
Beta (Turma A e B)	3		3		13		13	

Quadro 5 – Funções dos estudantes nas TSM

3.7.2 Técnica de simulação de mesa - Miru Woli

É uma TSM em que os grupos têm de escolher, dentre muitas informações, aquelas que se ajustam aos objetivos, em relação ao tempo que levam para chegar às conclusões. As respostas do jogo são extraídas através do estudo e seleção de determinados cartões. (SUGIURA et. al, 1999).

Esse jogo trabalha com a comunicação entre os participantes. No quadro anterior se pode observar os 27 cartões que foram entregues para os estudantes de cada equipe, de forma que o número não seja inferior a três por estudante de cada grupo.

Tal jogo tem como regra a realização da tarefa (descrita na primeira linha e coluna do quadro), cujo tempo de resolução da mesma não pode ser superior a 20 minutos. Outra observação importante a ser feita é que os estudantes não podem olhar os cartões dos demais membros do grupo, e a única forma de comunicação permitida é verbal, apenas, ler os seus bilhetes um a um, sem repetição, através de um sequenciamento de estudantes, uniforme.

A seguir será demonstrado como é elaborada a TSM - Miru Woli.

<i>Uma pessoa caminhou da Estação A para o Passo B, o Monte C e o Lago D. A sua tarefa é descobrir quantos Wolis essa pessoa levou nesse percurso todo. Dêem a resposta em 20 minutos.</i>	<i>O que é Koda?</i>	<i>O que é Woli?</i>
Do passo B ao Monte C é 8 Kitz.	Karu é uma medida de tempo.	Essa pessoa andou do Passo B ao Monte C a uma velocidade de 24 Kitz por woli.
Qual a velocidade em que andou a pessoa do monte C para o Lago D?	1 Mairu são 2 Mirus	1 Batoru são 10 Wolis.
1 Woli são 5 Karus.	Da Estação A ao Passo B tem 4 Kitz.	Qual a distância entre o Monte C e o Lago D?
Essa pessoa andou da Estação A ao Passo B a uma velocidade de 20 Kitz por Woli.	Quantos Karus são uma Hora?	1 Kitz são 10 Mirus.
2Karus são uma Hora.	Miru é a medida de distância.	Qual a distância entre o Passo B e o Monte C?
Qual a distância entre a Estação A e o Passo b?	Essa pessoa andou do Monte C ai Lago D a uma velocidade de 30 Kitz por Woli	O que é Miru?
1 Mairu são quantos Mirus?	O que é Karu?	Do Monte C ao lago D tem 10Kitz
O que é Kitz?	A que velocidade essa pessoa andou da Estação A ao Passo B?	A que velocidade essa pessoa andou do Passo B ao Monte C?

Quadro 6 – Cartões de instrução.

3.7.3 Técnica de simulação de mesa – Carteiro

O jogo Carteiro destaca os líderes das equipes, que possuem um papel fundamental de saber expressar-se, por meio de comunicação escrita, para que seus subalternos realizem a ordem por eles dada, demonstrem a liderança e o dinamismo do jogador A; o poder de uma boa comunicação e expressão e; o poder de negociação entre o líder e os demais participantes.

Para Sugiura et. al (1999), o jogo consiste em andar entre duas caixas postais, sem falar entre si, e comunicar-se apenas através dos bilhetes. Trocam-se cartões, que foram distribuídos a esmo, e cada um deve procurar reagrupar aqueles que contenham os mesmos símbolos.

A seguir é demonstrado como é elaborada TSM – Carteiro. Desde a elaboração do kit, montagem do ambiente da aplicação e a aplicação em sala de aula.

Inicialmente, monta-se a estrutura do jogo com todos os materiais necessários para o desenvolvimento desse mesmo jogo (kit carteiro). Na foto, observam-se todos os materiais a serem utilizados no jogo, tais como: bilhetes (em diversas cores), caixa postal (no papel pardo), envelopes postais (com a função de todos os participantes) e o relógio.



Figura 11 - Material da TSM Carteiro.

Na próxima foto, destacam-se: a caixa postal (papel pardo), os bilhetes (em diversas cores), os envelopes postais com as funções e o relógio.

Os bilhetes utilizados são em cores diferentes, porque a cada 15 minutos eles são trocados por outro de uma nova cor. Isso para se pudessem observar a atitude dos participantes a cada 15 minutos, onde na fase inicial a comunicação fica mais intensa, devido à falta de entendimentos dos participantes sobre como deve ser seguido à simulação, e ao final fica uma comunicação mais lenta, já que os estudantes apenas obedecem a ordens do líder A e já sabem o que deverão fazer.

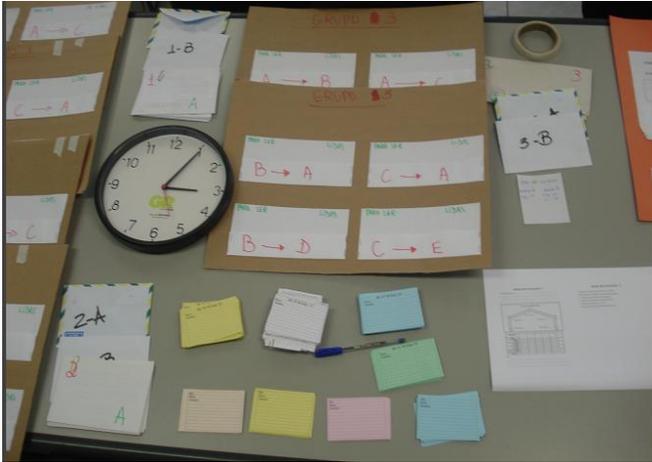


Figura 12 – Material utilizado: Caixa Postal; Bilhetes, envelopes, formulário de avaliação.

A próxima foto possui uma importância maior, pois demonstra a visualização da alocação dos materiais no ambiente a ser aplicado. Em cada lado da parede, coloca-se uma caixa postal e, no meio, uma mesa para colocar os bilhetes de comunicação.



Figura 13 – Ambiente de aplicação do jogo.

Este ambiente possui cinco estruturas a serem realizadas para cinco equipes, onde cada equipe possui uma estrutura igual à descrita no parágrafo anterior. Cada equipe pode ter no máximo cinco participantes, já que existem cinco funções diferenciadas (função A - líder; B; C; D; E). Os formulários e instruções da TSM – carteiro encontram-se no Apêndice 20.

3.7.4 Técnica de simulação de mesa – Experimento Beta

É um simulado muito parecido com a TSM – Experimento Alfa, diferenciando-se apenas no número de serviços a serem executados. Foi feita uma adaptação de manual de Vargas (1998), através da introdução de dez serviços extras, uma inovação do “Mosaico” (Figura 14).



Figura 14 – “Mosaico” do Experimento Beta e Formulário de duração.

Na última simulação do Experimento Beta, aplicaram-se a teorias do planejamento operacional “Last Planner”, e da linha de balanceamento através de planejamento de Longo, Médio e Curto Prazo. Nessa situação foram locados os recursos humanos gerenciais da seguinte forma: um planejador líder e dois planejadores auxiliares. Os demais participantes ficaram na função: um almoxarife geral, dois almoxarifes, e os demais como operários e serventes.

Não foram identificados, na revisão de literatura, procedimentos sistematizados para a o desenvolvimento e avaliação de competências na graduação de engenharia civil, com indicações de coleta e análise de dados.

Assim sendo, espera-se contribuir, com o desenvolvimento deste trabalho, com propostas de procedimentos para implantação de uma nova metodologia, também como a coleta e análise de dados, visando suprir a lacuna existente.

CAPÍTULO 4

ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise de dados contempla a sua tabulação, de modo a configurar este projeto de estudo sobre o ensino por competência na disciplina de Planejamento e Controle de Obras.

Observa se os estudantes após a conclusão do semestre letivo saíram competentes - CHA, ou seja, é verificado se as TSM desenvolveram as competências mencionadas na seção 3.4.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DOS ESTUDANTES

Na fase inicial da implementação desta nova metodologia de ensino por competência foi aplicado um questionário com 12 questões para caracterizar os estudantes e o conhecimento relativo à disciplina que foi ministrada – Planejamento e Controle de Obras. Cujo objetivo maior é verificar se os mesmo possuem alguma competência nessa área, visto que será feita uma análise posterior buscando verificar se os estudantes adquiriram competências em relação à fase inicial.

Desta forma, um estudante que inicia a disciplina e possui certo conhecimento, mesmo que pequeno, ao final do curso obterá um diferencial daquele que não possui conhecimento algum, assim os estudantes com conhecimento superior terão vantagem em relação ao de menor conhecimento. Segue a caracterização dos estudantes e a tabulação geral dos dados encontra-se na caracterização do perfil dos estudantes (Turma A e B), correlacionado com o questionário Avaliação inicial dos estudantes, (Apêndice 13).

Questão 1 - Em que fase o acadêmico encontra-se?

R Tur. A: 13 estudantes estão matriculados no 9º período do curso de engenharia civil.

R Tur. B: 8 estudantes estão matriculados no 9º período do curso de engenharia civil.

Foi levantado um aspecto importante do plano de disciplinas de cada

período letivo do curso de engenharia civil, pois ao final do 9º período as disciplinas oferecidas são de estagio obrigatório e TCC II – Trabalho de Conclusão de curso II e apenas na 10º fase é oferecida à disciplina de Planejamento e Controle de Obras. Entretanto, como as matérias pré-requisito da mesma são finalizadas no 7º período, os alunos, em sua grande maioria acabam por fazer a inversão dos períodos, assim, o 9º período em suma são relativos às matérias do 10º período. Ou então, pode ser antecipada para o 8º período com a intenção de diminuir o acúmulo de matérias no final do curso, Por causa disso, existem estudantes em diversos períodos letivos deste curso.

Em ambas as situações, as turmas já estão finalizando as disciplinas do curso de engenharia civil e, sendo assim, já deveriam possuir grande parte do conhecimento esperado para a formação de um engenheiro. Dentre as habilidades e atitudes esperadas considera-se que desenvolvidas dentro do curso:

Habilidade: saber planejar; saber trabalhar em equipe; saber comunicar-se; saber delegar atividades.

Atitudes: possuir iniciativa; ser dinâmico; ser um líder.

Questão 2 - Você possui experiência com as ferramentas de programação, abaixo? Caso verdadeiro explique como e onde.

Obs.: o questionário fornece um rol de ferramentas de programação para o estudante verificar sua familiaridade. As citadas foram: Project, Primavera, Time Lane.

R Tur. A: Apenas na ferramenta Project existe um estudante que possuem algum entendimento. Nenhum estudante conhecem as demais ferramentas, alguns comentaram que conheciam o nome e não a ferramenta.

R Tur. B: nenhum dos 18 estudantes conhecia as ferramentas de elaboração do planejamento citadas.

O que foi demonstrado aqui é a falta de conhecimento, habilidade técnica e atitude em buscar novas formas de aprimoramento a competência em sua área.

Questão 3 – Estagiou ou já teve algum contato com o setor de gerenciamento de empreendimento? Caso verdadeiro, conte como foi à experiência.

Antes desse se demonstrar os valores obtidos nesta questão, considera-se importante justificar o motivo de ter sido feita a questão. Ao perguntar para os alunos sobre a experiência profissional, o estágio, até o

presente momento verifica-se como os mesmos encontram-se em questão de prática profissional. Desta forma, o aluno que já realizou um estágio pode possuir conhecimento para a elaboração de um planejamento, o que é um fato importante, pois já teve contato com os materiais de construção e processos, com as etapas construtivas e em outros estágios existe a interação com os orçamentos o que influenciaria e muito no posicionamento dos estudantes em relação a esta disciplina.

R Tur. A: Os dados obtidos informam que 11 estagiários nunca haviam estagiado.

R Tur. B: Os dados obtidos informam que 14 estagiários nunca haviam estagiado.

Se for levado em consideração que o estágio é considerado um dos principais meios de adquirir CHA, chega-se a uma conclusão insatisfatória, pois a maioria dos estudantes até o momento apenas possuem o conhecimento teórico do curso. Esta conclusão afetará na aplicação das técnicas de simulação de mesa, haja vista que ao realizarem, por exemplo, Experimento Alfa, os estudantes não saberão, inicialmente, como se executa uma obra. Um comentário feito por um dos pesquisadores e muito coerente com a tal questão é de que os estudantes estão despreparados para a vida profissional, o que se esperava é que nesta fase os estudantes já tivessem estagiando e aprendendo na prática o que já havia sido ensinado em sala de aula.

Este fator interfere bastante no CHA, visto que muito do desenvolvimento da competência é resultado da aplicação do conhecimento teórico na realidade prática dos estudantes e resultados como esses demonstram que pouca competência possui até o presente momento e muitos deles poderão obter bastante competências no decorrer do semestre.

Questão 4 – Conhece a Técnica de Redes? Caso verdadeiro, explique como aconteceu.

R Tur. A: nenhum estudante conhece a Técnica de Rede ou de sequenciamento.

R Tur. B: nenhum estudante conhece a Técnica de Rede ou de sequenciamento.

Pode-se considerar um resultado esperado, pois somente conhece essa técnica a pessoa que estuda e/ou trabalha com planejamento de obra, são áreas específicas da engenharia civil e para ter conhecimento faz-se necessário estar envolvido com nesse ramo.

Questão 5 – Conhece o Cronograma de Gantt (ou de barras)?Caso verdadeiro, explique como é elaborado.

R Tur. A: Os dados indicaram que 15 estudantes não conhecem o Cronograma de Gantt. Nesta turma apenas 1 estudante disse conhecer o cronograma e quando questionado sobre o Gantt o estudante explicou resumidamente e perfeitamente o cronograma.

R Tur. B: Os dados indicaram que 16 dos estudantes não conhecem o Cronograma de Gantt. Apenas, 2 estudantes disseram conhecer o cronograma e na explicação observou-se que não sabem como fazer a elaboração, de forma muito genérica o que se considera muito vago e sem certeza.

O cronograma de Gantt é uma ferramenta utilizada no planejamento e pode-se considerar a mais básica e uma das mais utilizadas no mundo do planejamento de obra.

Questão 6 – Conhece alguma metodologia ou forma para fazer alocação de recursos (material ou mão-de-obra ou equipamentos). Caso verdadeiro explique-a.

R Tur. A: 15 estudantes responderam não saber, apenas 1 estudantes conhece esta metodologia. E citou como exemplo a elaboração orçamentária.

R Tur. B: 15 estudantes responderam não saber, ou seja, 3 estudantes conhece esta metodologia. E citaram como exemplo a elaboração orçamentária e a técnica do Kanban.

Questão 7 – Conhece alguma metodologia para programar atividades repetitivas? Caso verdadeiro Explique-a.

R Tur. A: 15 estudantes não conhecem nenhuma metodologia de programação repetitiva.

R Tur. B: 16 estudantes não conhecem nenhuma metodologia de programação atividades repetitivas.

Em ambas a as turmas, ao verificar as explicações observou-se um equívoco dos estudantes, na turma A o estudante mencionou o 5S que seria uma técnica organizacional. E nas turmas B os estudantes não deram explicações coerentes com o assunto. Assim nenhuma dos estudantes das duas turmas verdadeiramente conhece alguma metodologia de atividade repetitiva.

Questão 8 – Você se sente capaz de alocar equipes para dimensionar

prazos de atividades, etapas e fazes de um empreendimento?

R Tur. A: 15 estudantes não se consideram capaz de alocar equipes.

R Tur. B: 16 estudantes não se consideram capaz de alocar equipes.

Esta questão demonstrou uma falta de confiança na capacidade dos estudantes. Pois, apesar de não terem aprendido como é feita uma alocação de equipes os mesmos nem sequer disseram ser capaz de tentar, entretanto, uma minoria disse se sentir capaz, 1 estudante na Turma A e 2 na turma B.

Questão 9 – Conhece metodologias de controle de obra? Caso verdadeiro, cite-a e explique-a.

R Tur. A: 14 estudantes não conhecem nenhuma metodologia de controle de obra. Entretanto, como exemplo, um estudante mencionou conhecer Kanban.

R Tur. B: 14 estudantes não conhecem nenhuma metodologia de controle de obra. Exemplos dos 2 que conhecem, citaram: 5S (organizacional), PBQP-h (operacional, financeiro, recursos), fluxo de caixa (financeiro). Nenhum citou corretas metodologias de controle de planejamento.

Questão 10 – Conhece terminologias como:

Obs.: no questionário foram fornecidas algumas terminologias utilizadas na área de planejamento, (Apêndice 13). Como por exemplo: 5S, programação puxada, construção enxuta.

R Tur. A: Nesta questão foram observadas que a grande maioria dos estudantes conhece a terminologia 5S, por ser mencionado na disciplina de Administração da construção - 8º fase, entretanto, as demais terminologias ficaram no desconhecimento dos estudantes, verificando-se que apenas a teoria do 5S possui uma porcentagem maior que 50%, referente a 13 estudantes.

R Tur. B: A turma B possui um maior conhecimento destas terminologias. Dentre os 7 nomes mencionados 3 deles possuem pelo menos 50% de respostas positivas, são eles: Just in time (9 estudantes); 5S (13 estudantes) e; Kanban (9 estudantes).

Ao serem analisadas as terminologias era esperado que os acadêmicos não conhecessem algumas por serem pouco conhecidas, como por exemplo, Andon. Entretanto, as demais terminologias são muito difundidas e conhecidas no mundo do Planejamento e Controle de Obras.

Questão 11 – Você conhece a Teoria de Filas? Caso verdadeiro, explique-a.

R Tur. A: Nenhum estudante conhece.

R Tur. B: Nenhum estudante conhece.

Trata-se de uma teoria pouco utilizada e comentada nesta área.

Questão 12 – Sabe o que é um Planejamento a Longo, Médio e Curto Prazo?

R Tur. A: Dos 16 estudantes 11 não conhecem um planejamento LMC, corresponde a 68,75%.

R Tur. B: Dos 18 estudantes 14 não conhecem um planejamento LMC, corresponde a 77,78%.

Esta técnica de planejamento é muito difundida atualmente na área de planejamento, pois auxilia a elaboração do planejamento de uma obra como um todo, a partir do planejamento a longo prazo. E também em etapas intermediárias com o planejamento de médio e curto prazo, esses dois últimos planejamentos auxiliam o engenheiro a observarem os pontos críticos da obra e rapidamente os solucionarem.

A tabela com os dados discriminados encontra-se no em Apêndice 21.

Após a análise dos dados obtidos nesta tabela e descritos na seção 4.1, pode-se observar claramente que os estudantes destas turmas pouco conhecem os assuntos envolvidos na disciplina de Planejamento e Controle de Obras, o que esperado. Assim, os estudantes foram caracterizados como iniciantes e com pouca competência – CHA nesta disciplina, ou seja, não haverá diferenciação entre os estudantes no que tange ao assunto conhecimento inicial.

Um tratamento igualitário é aquele que possui conhecimento similar e diferenciado é aquele que possui um conhecimento maior que aos demais. Exemplificando, não se deve fazer uma comparação de CHA em estudantes que possuem conhecimentos prévios diferentes na mesma disciplina, pois se presume que os resultados obtidos sejam diferentes, aquele que possuir maior conhecimento inicial, provavelmente, ao final desta disciplina possuirá maior CHA. Sendo assim, após esta análise prévia de caracterização dos estudantes foi considerado igualitário.

4.2 COMPETÊNCIAS DE ENGENHEIRO CIVIL NA ÁREA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS

Busca-se analisar quais CHA seriam necessárias para tornar um engenheiro civil competente na área de Planejamento e Controle de Obras, descritos na seção 3.2.

4.2.1 Conhecimento prévio necessário para cursar a disciplina de Planejamento e Controle de Obras

Antes de iniciar a disciplina de Planejamento e Controle de Obras, o acadêmico deveria cursar algumas disciplinas para que possa ter um conhecimento prévio de algumas teorias a serem utilizadas na elaboração do planejamento de uma obra, tais disciplinas são:

Materiais da Construção Civil (I e II): aborda os materiais que são utilizados numa obra, além de todas as explicações técnicas referentes aos mesmos. Um estudante que entende os materiais e sabe onde serão aplicados conseguirá de forma mais eficaz entender melhor uma execução e, posteriormente, o seu planejamento. Também o auxiliará na alocação de recursos e a sua mobilização durante a execução, fato este que interfere diretamente no acompanhamento e adequação do planejamento inicial.

Técnicas construtivas (I e II): Após entender os materiais, os estudantes precisam entender quando e como os materiais serão empregados. A execução de um serviço interferirá na duração das atividades e também está diretamente relacionada ao planejamento. O engenheiro que entende a técnica construtiva consegue ter uma melhor visão sobre as durações dos serviços, qualidade dos materiais e a forma de execução de um serviço utilizado e, principalmente, numa situação de problema e risco durante o curso da obra poderá solucioná-lo de forma mais rápida e eficaz.

Administração da construção: os estudantes começam a observar a alocação de recursos e quantificar os materiais, mão-de-obra e equipamento a serem utilizados. Por este motivo, considera-se o orçamento peça inicial e fundamental para uma boa elaboração do planejamento, apesar de não ser pré-requisito para a disciplina de Planejamento e Controle de Obras.

Consideram-se, então, essas três disciplinas são peças chaves para o possível desenvolvimento da disciplina.

4.2.2 Competência do Gestor de Planejamento e Controle de Obra

Foi observado que dentre as inúmeras atribuições fornecidas a um engenheiro civil, seção 2.1.2, as que estão descritas a seguir são as que melhor se enquadram à função de Planejamento e Controle de Obras.

- Supervisão e coordenação e orientação técnica;
- Assistência, assessoria e consultoria;
- Direção de obras e serviços técnicos;
- Vistoria e avaliação de obras;
- Ensino, pesquisa e análise na área de Planejamento e Controle de Obras;
- Controle de qualidade;
- Fiscalização de obra e serviços técnicos;
- Condução de trabalho técnico;
- Usar técnicas de controle de qualidade em materiais e serviços de Engenharia Civil;
- Planejamento e programação obras e serviços de Engenharia Civil;
- Administração de recursos materiais e equipamentos;
- Construção de obras de Engenharia Civil;

Essas atribuições descritas acima necessitam de ART, no entanto, as descritas abaixo são competências comportamentais.

- Dirigir e liderar recursos humanos;
- Utilizar tecnologias da informação, software e ferramentas para Engenharia Civil;
- Interagir com equipes multidisciplinares e abrangentes nas soluções de Engenharia Civil.

4.3 AVALIAÇÃO PELO MÉTODO DE KIRKPATRICK

Com base no modelo de avaliação de treinamento desenvolvido por Kirkpatrick (1988) fez-se um levantamento de treinamento dos estudantes.

4.3.1 Reação/ Satisfação

Durante o processo de avaliação da reação foram aplicados três

questionários a) Reação I – é a primeira aplicação, não é ministrada aula teórica antes dessa aplicação, assim, não existe conhecimento teórico e é fornecida pouca explicação sobre a metodologia de TSM; b) Reação II Experimento Alfa: o nível de conhecimento teórico é intermediário e a prática da simulação já existe, pois os acadêmicos já participaram de outras simulações durante o semestre e c) Reação II - Experimento Beta, toda a teoria já foi ministrada e é a última TSM a ser aplicada.

Foi feita a análise dos questionários em separado, como pode ser observado abaixo.

4.3.1.1 Reação I – Técnica de simulação de mesa – Experimento Alfa

O resultado obtido nesta primeira análise demonstrou um fato importante: os estudantes possuem uma grande dificuldade na técnica construtiva o que faz com que durante a aplicação simulação eles não conseguiram entender o sequenciamento, as nomenclaturas dos serviços e, principalmente, como executar alguns dos serviços de uma obra.

Os acadêmicos consideraram positiva esta primeira participação e elogiaram muito esta nova forma de aula. Da mesma forma que algumas reclamações existiram, mas devem-se ser levadas como críticas positivas que engrandecem a pesquisa e busquem, apenas, a melhoria. Algumas delas foram descritas na primeira questão, tais como: pouco tempo para a execução do simulado e dificuldade de entendimento inicial da TSM – Experimento Alfa.

Turma A: Foram analisados 14 estudantes nesta primeira etapa de Reação I e suas seis questões e o que foi destacado de cada uma delas foi:

Questão 1: As informações foram suficientes para a realização deste simulado de mesa?

Os 14 estudantes consideraram suficientes, entretanto, alguns estudantes fizeram alguns comentários construtivos para a adequação do simulado, são elas:

Em relação à durabilidade da simulação: pouco tempo para a execução das atividades, prejudicando o andamento das atividades. CHA: Faltou dinamismo e agilidade para a execução, além de delegação de atividades entre os participantes do grupo desperdiçando tempo.

As etapas estavam numeradas de forma bastante compreensível,

porém a euforia de finalizar as atividades nos levou a tomar decisões fora das ideais. CHA: bom poder de comunicação e expressão e entendimento das informações que são passadas aos estudantes. Entretanto, faltou o poder de observação e organização entre eles.

Num primeiro momento não ficou claro qual era o objetivo do jogo nem mesmo como executá-lo, no entanto, ao longo do processo viu-se que as informações eram coerentes e adequadas. CHA: Inicialmente considera-se falta de comunicação e entendimento. Mas, com o passar do processo houve o desenvolvimento da comunicação e o melhor entendimento da TSM.

Questão 2: Você já participou de alguma TSM antes desse?

Nenhum dos participantes mencionou ter participado de uma simulação como a que havia sido aplicado no naquele dia. O que demonstra ser uma técnica inovadora, que busca auxiliar os acadêmicos no aprimoramento de suas competências.

Questão 3: Como foi a experiência?

Obs.: experiência – é a participação numa aula com a aplicação de TSM como essa.

Todos os estudantes consideraram: “boa”, “interessante”, “divertida”, “proveitosa”, “satisfatória”, “motivadora” a experiência. E alguns comentários expressados foram:

- “... várias vezes, através dessas atividades, podemos nos deparar com problemas e limitações pessoais aos quais somos remetidos diariamente”. CHA: vai além da disciplina e exigir que os estudantes estejam focados nas atividades no momento da aplicação.
- “... apesar de parecer uma tarefa fácil, durante a execução surgiram dúvidas quanto à sequência de execução das atividades”. CHA: ajuda a desenvolver o conhecimento e tornar hábil na teoria que se esta aprendendo
- “Foi proveitosa no sentido de mostrar a importância de seguir corretamente os diversos passos necessários para a correta execução dos serviços a serem executados”. CHA: melhora a visão do estudante em relação à obra, em relação que tange a competência: conhecimento.
- “A experiência exigiu organização e trabalho em equipe o que

prepara o estudante para a vida real”. CHA: Este estudante já relaciona diretamente a atitude e a habilidade na TSM.

Com os comentários relatados pelos estudantes, nessas 4 opiniões, pode-se observar que até mesmo os próprios estudantes concordam que as TSM interferem nas aulas indo além da teoria e ajudando-os a buscar CHA.

Questão 4: Quais foram as limitações técnicas da definição das atividades a serem executadas?

Dentre os 16 estudantes que preencheram este questionário, 5 deles responderam não ter havido nenhum problema; 1 estudante reclamou da pouca quantidade de materiais para a execução – situação na qual foi imposta para ver a reação deles com um problema similar em uma edificação real; e os demais, 10 estudantes no total, reclamaram do sequenciamento, das respostas mais mencionadas foram: “... conhecimento ainda restrito de alguns aspectos construtivos de um projeto e também a falta de familiaridade com a técnica construtiva”; “... certos elementos das etapas construtivas desconhecidas” neste caso tratavam-se da verga e contra-verga e do caixilho; e por último, “A dificuldade em saber a sequência de execução por não seguir corretamente o roteiro”, não foi colocado em ordem às atividades para que eles seguissem um seqüenciamento próprio. Pode-se observar que alguns estudantes não possuem noção de sequenciamento de serviços de obras, ou seja, a ordem de execução e também a falta de uma vida profissional.

Confirma-se o que foi mencionado anteriormente, que o estudante precisa entender bem as matérias, descritas na seção 4.2.1, para conseguirem ter êxito em matérias futuras, neste caso, Planejamento e Controle de Obras.

Questão 5: Qual a maior dificuldade encontrada na realização deste simulado?

Houve diversas dificuldades mencionadas pelos estudantes, desta forma, seguem as principais:

- “Realizar o controle do desperdício dos materiais”.
- “Definir a ordem de execução” → Dificuldade no sequenciamento.
- “Divergência de opiniões do grupo”. → Dificuldade no trabalhar em grupo.
- “Limitações técnicas da sequência executiva”. → Dificuldade no sequenciamento.

Observa-se pelas respostas dadas que a dificuldade da maioria dos estudantes é na execução da obra, apesar de terem cursado as disciplinas para entender o sequenciamento, muito dos alunos possuem uma dificuldade teórica ou mesmo a falta de conhecimento de técnicas construtivas.

Outro enfoque que se dá é por serem, em sua maioria, questões com dificuldade de conhecimento, e não referentes à habilidade ou atitude. Situação diferente aconteceu no estudo preliminar onde houve um grande problema com a habilidade: trabalho em equipe, pois não conseguia resolver de forma harmônica e delegável seus problemas.

Questão 6: Comentários importantes que você considere sobre a simulação?

Os estudantes consideram que a realização desta simulação leva ao desenvolvimento da prática organizacional, a elaboração de um planejamento de serviços executáveis em obra, a melhora na comunicação entre os demais participantes, e o desenvolvimento de um trabalho em equipe. Dentre todos os estudantes desta turma, dois estudantes tiveram respostas muito coerentes com o objetivo desta simulação.

- 1º estudante: “É um exercício que mostra, por meio de uma atividade bastante simples, a importância de um planejamento prévio para a execução de uma obra e o controle de tempo (duração dos serviços) e quais materiais são utilizados durante o trabalho”.
- 2º estudante: “Foi importante à prática desta simulação, pois evidenciou muitos comportamentos errôneos que muitas vezes em virtude de pouco conhecimento na área gerencial, mas muito em função da visão estritamente teórica que o curso de engenharia civil promove”.

Turma B: Foram analisados 13 estudantes nesta primeira etapa de reação I e das seis questões que possui neste questionário, são:

Questão 1: As informações foram suficientes para a realização deste simulado de mesa?

Dentre os 13 estudantes que responderam esta primeira etapa de reação pode-se dizer que 7 consideraram suficientes e 6 consideraram insuficientes, os comentários foram:

- “Informações não foram muito claras no início, depois que me

dei conta da ordem a ser seguida para a realização das etapas construtivas da simulação ficou mais fácil”. CHA: observa-se como problema a falta de observação e comunicação. O estudante precisa saber observar o ambiente em que se encontra e saber filtrar as informações que lhe são passadas para transmitir as demais pessoas do grupo.

- “Não achei suficiente às informações, considero que poderia ter sido melhor a explicação ou de repente essa tenha sido a intenção”. CHA: idem a explicação anterior.

Na realização desta simulação as informações necessárias estavam anexadas no quadro negro, em frente aos estudantes, entretanto nem todas as informações foram dadas para observar o nível de conhecimento de execução de uma obra. Desta forma, foram dadas as informações necessárias para a realização da simulação e não para a execução da obra, pois se esperava que os mesmos já soubessem algumas coisas, dentre elas: o sequenciamento.

Questão 2: Você já participou de algum jogo ou técnica de vivência antes desse?

Os 13 estudantes informaram que nunca haviam participado de uma simulação deste porte e 2 estudantes mencionaram que as situações que mais se assemelham com estas simulações seriam a dinâmica de grupo.

Questão 3: Como foi a experiência?

Dos 13 estudantes que preencheram este questionário, 4 deles não responderam essa questão, deixando-a em branco.

A maioria dos acadêmicos mencionou ser interessante e as respostas mais oportunas são:

- “Particularmente eu não gostei, devido ao fato de fazer uma seleção entre os estudantes”. Vale lembrar que este não era um processo seletivo e sim uma simulação da execução real de uma obra, entretanto, devem-se considerar todas as opiniões ditas neste questionário.
- “Foi interessante, deu para perceber as nossas falhas e o que poderíamos ter mudado para ter um melhor aproveitamento da execução”.
- “Boa na parte de dividir as tarefas, comunicação, discussão do modo de execução”. CHA: o próprio estudante concorda em

dizer que auxilia na comunicação, trabalho em equipe, delegação de atividades, tomada de decisões e resoluções de problemas.

- “Boa. Aprende-se a trabalhar em conjunto obedecendo a uma sequência de fato”. CHA: Já esse estudante evidencia o trabalho em equipe e também ao conhecimento que as aulas CHA contribuem.

Observar-se nesses comentários que as pessoas verificaram as falhas cometidas normalmente durante a execução da obra e que muito se aprende com a TSM no que tange as habilidades e atitudes de uma equipe, como mencionado.

Questão 4: Quais foram as limitações técnicas da definição das atividades a serem executadas.

As respostas dadas pelos estudantes foram: “material restrito”; “falta de um padrão de execução”; “buscar uma sequência lógica de execução”; “falta de conhecimento técnico”.

Para a aplicação desta simulação foi pensado em algumas situações diferentes para observar as atitudes dos estudantes perante algo inesperado como à falta de material, sobre o padrão de execução deve-se informar que foi anexado ao quadro negro um “Mosaico” de execução de cada etapa construtiva par auxiliar os estudantes na execução da simulação.

Desta forma, os alunos tiveram que conviver com a falta de materiais e constatou-se que eles resolveram reduzir os materiais para não deixar as obras pararem, por exemplo. Demonstrando que eles conseguiram comunicarem-se bem, resolver os problemas quando surgem, sabem trabalhar em equipe, planejar uma obra, possuem dinamismo, conseguem comandar uma equipe de funcionários hierarquicamente inferior, além de controlar sua equipe. Ou seja, as limitações obrigaram os estudantes a tomarem algumas atitudes necessárias e umas delas são as previstas no quadro da seção 3.4.

Questão 5: Qual a maior dificuldade encontrada na realização deste simulado?

Dentre as respostas citadas pelos estudantes estão: ordem de execução, ou seja, não conseguem fazer o sequenciamento da obra; não desperdiçar o material, eles não conhecem a nomenclatura dos serviços executados em obra; falta de conhecimento técnico.

Se for feito uma comparação com a turma A observa-se uma relação

de igualdade entre as dificuldades. Desta forma, conclui-se que os estudantes tanto dessa turma quanto da outra possuem, em sua maioria, as mesmas dificuldades na competência – conhecimento.

Questão 6: Comentários importantes que você considere sobre a simulação?

Nesta questão, poucos estudantes responderam e dentre as respostas dadas por eles, são elas:

- “A simulação foi muito interessante, pois foi possível perceber as etapas de cada obra”.
- “Bastante interessante para avaliar o conhecimento dos alunos quanto ao planejamento em obra”.
- “Achei a experiência muito válida, e considero esse tipo de simulação de vital importância para o aprendizado”.
- “Foi importante para uma visão inicial a respeito da nossa capacidade de planejar”.

Observa-se que os comentários giraram em torno do aprendizado/conhecimento que os alunos consideraram auxiliar no aprimoramento e na sua evolução. Todavia, houve também a menção a habilidade da capacidade de saber planejar, importante destacar que até os próprios estudantes conseguem por eles mesmos constatar que as aulas CHA acabam ao final desenvolvendo as competências – CHA. Os acadêmicos se engrandecem ao ver que não é apenas a teoria que é fornecida na disciplina, mas também na sua manifestação por meio das TSM que desenvolvem as habilidades e atitudes.

4.3.1.2 *Reação II – Técnica de simulação de mesa – Experimento Alfa (2007/2)*

Após a aplicação da TSM – Experimento Alfa, foi aplicado o questionário para os estudantes de ambas as Turmas A e B.

O resultado dessa reação diverge um pouco da primeira Reação em seu objetivo, analisado anteriormente, aqui o foco não é mais avaliar o conhecimento da teoria de Planejamento e Controle de Obras e sim demonstrar, com base na avaliação de treinamento de Kirkpatrick (1988), se os acadêmicos aprovaram a aplicação da TSM que foi realizada na aula anterior.

Os estudantes consideraram a questão sobre alta complexidade como um fator positivo e mencionam que gostariam de participar de novas técnicas de simulação de mesa desde que não sejam tão repetitivas como aconteceu na Experiência A e B, pois acabam se tornando cansativas. Quanto à transmissão de conhecimento pelo conteúdo, relatam ser uma nova forma de repassar as teorias, entretanto, quando questionados se compreenderam melhor o conhecimento teórico adquirido pela prática, utilizado como base as técnicas de simulação de mesa, os estudantes obtiveram um valor intermediário, com uma média de 30,5% e esperava-se que este valor fosse superior, assim, considera-se que neste quesito obteve um índice regular.

Nesta etapa foram analisadas as questões da reação II dos experimentos A e B. Por ser um questionário tanto com questões abertas como fechadas, será iniciado pela aberta.

Questão 1: Você já participou de alguma TSM?

Turma A: Foram analisados 16 estudantes nesta primeira etapa de reação I – Experimento Alfa.

Os resultados obtidos foram os seguintes:

Todos os estudantes responderam que nunca haviam participado de nenhuma TSM antes desta disciplina, à experiência na disciplina foi à primeira.

Referente à experiência de participar de uma simulação como essa a grande maioria aprovou a ideia de obter o conhecimento através de uma forma diferencial de aula. Alguns estudantes falaram sobre: como foi possível a conhecer as próprias deficiências sobre o conhecimento da teoria de execução de uma obra; a habilidade de trabalho em equipe desenvolvido durante a TSM e; a vinculação da realidade de execução da obra.

Turma B: Foram analisados 10 estudantes presentes dos 18 estudantes inscritos nesta disciplina nesta etapa de reação I.

Os resultados obtidos foram os seguintes:

Os alunos mencionaram que nunca haviam participado de experiências similares a essa antes da disciplina.

Durante o processo de tabulação de dados, optou-se pela análise unificada das turmas. Foi tirada à média para verificar se as turmas possuíam características semelhantes e observou-se que, em algumas vezes,

os valores divergiam, não sendo tão aproximados, sendo assim, preferiu-se fazer a análise por turmas, (Tabela 2).

Duração mais curta: verifica-se que houve uma diferença grande entre os valores preenchidos pelas turmas, numa com 25% e na outra com 50%. Com base nisso, demonstra-se certo grau de insatisfação pela turma B e para solucionar este impasse nas próximas TSM, dentro do semestre, foi feita uma adequação das durações das aplicações de modo a ficar menos cansativo e maçante. Uma duração extremamente prolongada pode provocar a impaciência e o desvio de atenção dos estudantes o que faz com que rendimento seja inferior ao almejado e, por este motivo, deve ser revisto, pois pode impactar negativamente no desempenho da competência.

Menor Complexidade: verifica-se uma mesma proporção da resposta, pois quase metade das turmas consideraram de baixa complexidade. Isso é uma boa evidência, visto que os acadêmicos perceberam que a simulação foi de fácil adaptação.

Menos participante: a turma A considerou que durante esta TSM existiam poucos alunos para uma mesma atividade por grupo, o mesmo pode-se dizer da turma B, pois 40% é um número considerável. Desta forma, pode-se dizer que a quantidade de estudantes por grupos foi acertada segundo os acadêmicos.

Mais tempo para a explicação inicial: considera-se que esses dados são aceitáveis, pois os estudantes não esperavam que isso fosse acontecer, sendo considerado algo diferente do cotidiano deles onde, normalmente, as coisas são mais acessíveis.

Mais tempo para a avaliação do jogo: Com base nos dados obtidos, verifica-se que os estudantes consideraram pequeno o tempo de explicação, e gostariam de mais explicações sobre como se saíram na simulação realizada. É muito importante esta fase para a auto avaliação, porque faz com que nas próximas aulas CHA os estudantes se motivem e busquem não errarem nas mesmas situações, principalmente, nos conhecimentos aprendidos durante as aulas teóricas. Após esta análise deu-se mais tempo para a avaliação da TSM.

Tabela 2 – Reação II – Experimento Alfa (Turma A e B – Questão 2)

Questões	Duração mais curta			Menor Complexidade			Menos participante			Mais tempo para a explicação inicial			Mais tempo para a avaliação do jogo		
	A	B	Média	A	B	Média	A	B	Média	A	B	Média	A	B	Média
Turmas															
Avaliação															
1 - Muito Pouco	19%	30%	24,5%	43%	30%	36,5%	37%	40%	38,5%	6%	0%	3,0%	18%	30%	24,0%
2 - Pouco	44%	10%	27,0%	44%	40%	42,0%	63%	10%	36,5%	13%	20%	16,5%	13%	40%	26,5%
3 - Médio	25%	50%	37,5%	13%	30%	21,5%	0%	30%	15,0%	31%	50%	40,5%	50%	20%	35,0%
4 - Alto	6%	0%	3,0%	0%	0%	0,0%	0%	20%	10,0%	31%	20%	25,5%	19%	0%	9,5%
5 - Muito Alto	6%	10%	8,0%	0%	0%	0,0%	0%	0%	0,0%	19%	10%	14,5%	0%	10%	5,0%

Tabela 3 – Reação II – Experimento Alfa (Turma A e B – Questão 2 e 3)

Questões	Participar novamente de mesmo jogo			Participar de outros jogos (questão 2)			Apresentação inicial (questão3)			Realização do jogo (questão3)			Avaliação dos resultados (questão3)		
	A	B	Média	A	B	Média	A	B	Média	A	B	Média	A	B	Média
Turmas															
Avaliação															
1 - Muito Pouco	40%	20%	30,0%	12%	0%	6,0%	18%	0%	9,0%	0%	0%	0,0%	0%	0%	0,0%
2 - Pouco	27%	30%	28,5%	13%	0%	6,5%	25%	30%	27,5%	0%	0%	0,0%	6%	0%	3,0%
3 - Médio	13%	20%	16,5%	25%	20%	22,5%	25%	60%	42,5%	12%	30%	21,0%	19%	40%	29,5%
4 - Alto	13%	20%	16,5%	31%	40%	35,5%	19%	10%	14,5%	63%	30%	46,5%	56%	50%	53,0%
5 - Muito Alto	7%	10%	8,5%	19%	40%	29,5%	13%	0%	6,5%	25%	40%	32,5%	19%	10%	14,5%

Participar novamente de mesmo jogo: foi considerado maçante e mencionaram que um tipo de cada simulação seria suficiente para o aprendizado e desenvolvimento das competências necessárias e que ao invés de aplicar várias simulações iguais deveriam ser aplicadas novas TSM que poderiam desenvolver mais o CHA.

Participar de outros jogos (questão 2): aqui os estudantes mencionaram que possuem um alto interesse na participação de TSM diferente da mesma que foi aplicada. O que comprova o que foi mencionado na questão anterior.

Apresentação inicial (questão3): os estudantes consideraram baixa (Turma A) e média (Turma B) a qualidade da apresentação inicial, como mencionado anteriormente, esse fato justifica-se pela falta de dados iniciais para a verificação do CHA.

Realização do jogo (questão3): refere-se á qualidade durante a aplicação desta atividade, sobre o desempenho dos próprios estudantes. Os dados dizem que os estudantes consideraram positiva a aplicação e os seus desempenhos.

Avaliação dos resultados (questão3): os estudantes gostaram dos resultados por eles obtidos nesta aplicação, onde se colocou em prática o conhecimento aprendido e puderam demonstrar suas habilidades e atitudes.

Permite compreender melhor o processo de planejamento: Os dados obtidos levam a entender que os estudantes consideraram que a aplicação deste tipo de aula diferencial, com aplicações similares às obras reais, contribui para a compreensão e a utilização de técnicas de planejamento, além do desenvolvimento de habilidades e atitudes.

Permite compreender melhor o processo de execução: os estudantes conseguem ter um alto índice de compreensão do conhecimento do processo executivo, com situações iguais a esses Experimentos A e/ou B os acadêmicos podem desenvolver suas habilidades e atitudes comportamentais afim de que se assemelhe com o perfil de um engenheiro e antes de adentrar o campo profissional já possua uma experiência competente.

Permite compreender melhor o processo de controle: os dados obtidos demonstram que a aplicação desta TSM conseguiu obter de forma mediana os resultados almejados de adquirir conhecimento seja ele na parte de planejamento, controle de obras ou na própria execução construtiva. Os dados são considerados bons, principalmente, em relação à Turma A que obteve metade do índice de aprovação. Numa simulação como esse – Experimento Alfa e/ou B - onde os conhecimentos teóricos são bem

testados, se o estudante não consegue memorizar ou compreender a teoria, o mesmo possuiria muita dificuldade em dar andamento no processo construtivo, visto que a teoria é complexa e precisa de um bom entendimento para que se consiga elaborar uma rede e, na fase seguinte, seja feito o seu controle.

Permite compreender melhor os gráficos e formulários usados no Planejamento e Controle de Obras: durante a elaboração de um planejamento de obra, os engenheiros normalmente utilizam os gráficos (Gantt, por exemplo), formulários para a realização do controle. Nesta aplicação da atividade os estudantes utilizam alguns formulários para a verificação das durações e com base nestes formulários pode-se observar a obra esta em dia ou atrasada, quando comparado com o planejamento prévio. Sendo assim, os estudantes consideram alta (Turma A) e baixa (Turma B) a compreensão.

Utiliza mais tempo para transmitir o mesmo conteúdo: esta questão quis questionar se os estudantes considerarem que as aulas CHA utilizarem mais tempo para ministrar o conteúdo na aplicação da simulação do que nas aulas expositiva. Os resultados levam a crer que os estudantes não preferem tanto a forma tradicional, 40% da turma A consideram médio (índice da tabela) e na turma B metade da turma consideram pouco (índice da tabela), o que leva ao entendimento de que poucos estudantes concordam com a afirmação de: as Aulas CHA utilizam tanto tempo quanto a aula expositiva para transmitir o mesmo conteúdo teoria desta disciplina. Fato que é satisfatório, pois as aulas além de teoria também auxiliam na transmissão de conhecimento pela prática do conhecimento. Confirma-se que os acadêmicos considerassem que as aulas CHA utilizassem menos tempo para transmitir o mesmo conteúdo que as aulas expositivas.

Permite compreender melhor os problemas na produção que afetam a execução e a necessidade de decisões de controle de manutenção: verificou-se como médio o nível de compreensão. Esses problemas farão com que os estudantes demonstrem habilidades e atitudes diversas e com bases nisso possam verificar algumas competências, principalmente, o poder de iniciativa, o dinamismo, o poder de observação e de resolver problema, saber planejar e o trabalho em equipe.

Tabela 4 – Reação II – Experimento Alfa (Turma A e B – Questão 4)

Questões	Permite compreender melhor o processo de planejamento			Permite compreender melhor o processo de execução			Permite compreender melhor o processo de controle			Permite compreender melhor os gráficos e formulários usados no Planejamento e Controle de Obras			Utiliza mais tempo para transmitir o mesmo conteúdo		
	A	B	Média	A	B	Média	A	B	Média	A	B	Média	A	B	Média
1 - Muito Pouco	0%	10%	5,0%	24%	20%	22,0%	13%	10%	11,5%	0%	0%	0,0%	26%	0%	13,0%
2 - Pouco	6%	10%	8,0%	0%	10%	5,0%	0%	30%	15,0%	0%	50%	25,0%	20%	50%	35,0%
3 - Médio	13%	20%	16,5%	13%	10%	11,5%	31%	30%	30,5%	31%	30%	30,5%	40%	30%	35,0%
4 - Alto	56%	40%	48,0%	44%	40%	42,0%	50%	10%	30,0%	44%	10%	27,0%	7%	10%	8,5%
5 - Muito Alto	25%	20%	22,5%	19%	20%	19,5%	6%	20%	13,0%	25%	10%	17,5%	7%	0%	3,5%

Tabela 5 – Reação II – Experimento Alfa (Turma A e B – Questão 4)

Questões	Permite compreender melhor os problemas na produção que afetam a execução e a necessidade de decisões de controle de manutenção			Permite compreender melhor o aprendizado com a prática			Desenvolve mais a interação e o trabalho em grupo			Ajuda a relacionar o conteúdo desenvolvido com outras partes da disciplina e do curso de graduação		
	A	B	Média	A	B	Média	A	B	Média	A	B	Média
1 - Muito Pouco	0%	0%	0,0%	0%	0%	0,0%	0%	0%	0,0%	6%	10%	8,0%
2 - Pouco	24%	40%	32,0%	13%	20%	16,5%	12%	0%	6,0%	19%	20%	19,5%
3 - Médio	38%	30%	34,0%	31%	30%	30,5%	13%	20%	16,5%	31%	30%	30,5%
4 - Alto	25%	20%	22,5%	25%	30%	27,5%	56%	40%	48,0%	31%	20%	25,5%
5 - Muito Alto	13%	10%	11,5%	31%	20%	25,5%	19%	40%	29,5%	13%	20%	16,5%

Permite compreender melhor o aprendizado com a prática: Ambas as turmas obtiveram índices médio, entretanto, com um valor relativamente baixo de apenas 30,5% dos estudantes. Considera-se positivo para a primeira aplicação desta TSM desta avaliação de reação II ao levar em conta que o estudante não possui muita noção da diferença entre os dois tipos de metodologia e o objetivo diferenciado de cada um.

Desenvolve mais a interação e o trabalho em grupo: Os valores nesta questão foram o esperado, haja vista que após o término dos jogos e mesmo das simulações os estudantes sempre comentavam que as técnicas de simulação de mesa trabalhavam intensamente o trabalho em grupo e isso muito os favorecia na disciplina, pois fazia com que eles interagissem mais intensamente entre eles. Assim, essa habilidade foi muito trabalhada em todas as TSM.

Ajuda a relacionar o conteúdo desenvolvido com outras partes da disciplina e do curso de graduação: os dados obtidos nesta tabulação verificam que os estudantes consideraram média esta correlação entre conteúdo ministrado nas aulas e prática, obtendo um valor de 30,5 % dos estudantes como média. Para uma primeira avaliação de reação é um valor aceitável, entretanto, na próxima avaliação este valor deve ser elevado, pois as TSM utilizam o conhecimento na prática em busca do desenvolvimento das habilidades e atitudes. E também, nos exercícios de fixação o conhecimento mais memorizado pelo grau de intensidade repetição, fazendo com que exista a habilidade do conhecimento.

Os alunos da turma A descreveram como mais interessante e vantajoso nesta aplicação:

- 1ºestudante: “Acompanhar a execução de uma obra levando em consideração o tempo, o sequenciamento de execução, saber as durações das atividades e que se as mesmas não forem executadas no prazo correto isto afetará a entrega final da edificação”.
- 2ºestudante: “Visão global do processo, capacidade de trabalhar com recursos e meios, trabalho em equipe, foi possível coordenar melhor a execução das atividades”.
- 3ºestudante: “Permite praticar conceitos da Rede PERT/CPM, avaliar a influência da organização e experiência da equipe que executa as atividades”.
- 4ºestudante: “Compreender a aplicação prática da rede PERT/CPM, integração entre os integrantes”.
- 5ºestudante: “Tornou a aula mais descontraída e dinâmica”.

- 6ºestudante: “Visualização das etapas construtivas, maior clareza nas dependências, mais dinâmico que uma aula expositiva”.
- 7ºestudante: “Relaciona a montagem de redes coma prática de execução, boa discussão em equipe para a realização da simulação, boa percepção a respeito da necessidade de cuidar com os serviços do caminho crítico”.
- 8ºestudante: “Identificar as folgas existentes entre os serviços”.
- 9ºestudante: “Permite observar através de um exemplo simples, a aplicação das técnicas de Planejamento e Controle de Obras, comparando ao jogo inicial do semestre, notou-se uma diferença na realização deste, com maior rapidez e controle de execução, permite exercitar o trabalho em equipe e a atribuição de responsabilidades”.

Agora serão relatadas as respostas dadas pelos estudantes sobre a questão de menos interesse e desvantagem desta aplicação:

- 2ºestudante: “Duração da simulação muito extensa, complexidade de algumas informações, falta de clareza do objetivo a ser atingido”.
- 3ºestudante: “Falta de informações iniciais mais claras”.
- 4ºestudante: “Quanto ao processo de execução, a simulação é pouco realista em relação à prática”.
- 5ºestudante: “A realização de simulações por duas vezes tornou a atividade monótona”.
- 6ºestudante: “Pouco tempo para realizar a simulação”.
- 7ºestudante: “Não existiam equipes em paralelo para execução das atividades que não estão contidas no caminho crítico”.
- 8ºestudante: “Tempo em excesso para aplicação de simulações”.

Vale ressaltar que após analisada estas 3 últimas questões (Permite compreender melhor o aprendizado com a prática; Desenvolve mais a interação e o trabalho em grupo; Ajuda a relacionar o conteúdo desenvolvido com outras partes da disciplina e do curso de graduação) os pesquisadores levaram em consideração os comentários e buscaram alterar alguns desses detalhes mencionados pelos estudantes para a próxima simulação, de forma a melhorar a didática e tornar menos monótono.

Sendo assim, os alunos da turma B descreveram como mais interessante e vantajoso nesta aplicação:

- 1ºestudante: “O jogo permitiu uma melhor visualização das etapas

construtivas executadas em uma obra, bem como a correta sequência de execução e a duração da execução dos serviços”.

- 2ºestudante: “A análise da duração da execução usando diferentes técnicas, a percepção de como são importantes os serviços do caminho crítico para o controle do tempo de execução do projeto como um todo”.
- 3ºestudante: Comentou apenas que é ideia é muito boa.
- 4ºestudante: Revisão da técnica executiva, lembrando-se das dependências para execução dos serviços, interação e trabalho em grupo e a importância do planejamento e das técnicas aprendidas em sala de aula para a vida prática de um Engenheiro Civil”.
- 5ºestudante: Faz com que se analise as dependências das etapas durante a execução, controle de uso e desperdício de materiais, o tempo de execução de 1 etapa interfere nas demais e na data de término de um projeto”.
- 6ºestudante: “Alia teoria e prática, revela o grau de conhecimento em execução, ensina a gerenciar os recursos”.
- 7ºestudante: “Trabalho em equipe, demonstra a prática versus teoria”.

Agora serão relatadas as respostas dadas pelos estudantes sobre a questão de menos interesse e desvantagem desta aplicação:

- 1ºestudante: “Achei muito demorado o tempo para concluir a simulação”.
- 2ºestudante: “As durações da execução de cada parte da casa não são muito proporcional, não existem as folgas entre os serviços”.
- 3ºestudante: “Um feedback por escrito para cada equipe, podendo a atividade valer nota”.
- 5ºestudante: Por se tratar de uma simulação é permitido qualquer tomada de decisão na execução das etapas, sendo que na obra real algumas mudanças implicam em grandes problemas”.
- 6ºestudante: “Pouca complexidade”.
- 7ºestudante: “Escassez de informação”.

A grande maioria dos estudantes consideram que este tipo de aula auxilia muito na aprendizagem da teoria ministrada na disciplina, por ser uma aplicação do conteúdo e também por auxiliar outras disciplinas que estão interligadas ao Planejamento e Controle de Obras. Muitos estudantes falam sobre a habilidade de trabalho em equipe realizado durante as

técnicas de simulações de mesa e uma das prioridades deste estudo é o desenvolvimento das habilidades, dentre elas essa.

As respostas negativas dadas nesta questão foram levadas em consideração para a próxima aplicação desta simulação, contudo, grande parte das reclamações referem-se ao *feedback*, ou seja, os estudantes gostariam que houvesse maiores informações pós-aplicação, mas nem sempre é possível, pois existe pouco tempo disponível. Deve-se tentar repensar numa outra forma de passar estas informações, como fazer via documento, e-mail.

4.3.1.3 Reação II – Experimento Beta (2007/2)

Após a aplicação de uma TSM foi aplicado este questionário para os estudantes de ambas as turmas (1036A e 1036B).

Questão 1: Como foi à experiência de participar desta TSM - experimento 1, onde você pode observar vários conteúdos apresentados na disciplina?

Turma A: Foram analisados 16 estudantes nesta terceira etapa de reação I – Experimento Beta.

Os resultados obtidos foram os seguintes:

- Estudante 1: “Ótima, simular a junção de programação de obra dentro da obra, fez ter noção maior do que ocorre na prática”.
- Estudante 2: “Foi proveitoso para melhor visualização do que ocorre dentro da obra”.
- Estudante 3: “Sim, no entanto, não foi possível eu discernir sobre o que deveria ser aplicado e a que momento, pois havia muita informação e pouco tempo para reagir adequadamente a cada uma delas”. Observa-se uma dificuldade sobre o desenvolvimento do jogo.
- Estudante 4: “Foi possível perceber a importância que diversos fatores tem em relação ao planejamento e execução das obras sobre tudo a capacitação dos operários para atingir o objetivo final”
- Estudante 5: “Foi interessante e didático. Simula bem a utilização deste tipo de planejamento na construção evidenciando sua

importância, principalmente em projetos deste tipo”.

- Estudante 6: “Achei interessante, pois na minha função ficou um pouco afastado do processo global da atividade”.
- Estudante 7: “Foi interessante, pois o simulado permite compreender melhor o processo de planejamento (programação) em uma visão sistêmica”.
- Estudante 8: “Foi muito enriquecedora, ajudou a ter mais clareza da importância do planejamento”.
- Estudante 9: Foi interessante, pois na medida em que aprendemos os conteúdos teóricos em sala aplicamos na elaboração das casas. “As dificuldades encontradas relatam um pouco da importância da prática para melhor aprendizado”.
- Estudante 10: “Foi bastante interessante. Podemos visualizar desde a função das redes até a linha de balanço”.
- Estudante 11: “Foi uma boa atividade, pois foi possível observar a importância do planejamento e de prever os imprevistos”.
- Estudante 12: “Foi mais proveitosa que as etapas anteriores, por que os conceitos de dependência, sequência das atividades, folgas e disponibilidade de recursos ficaram mais explícitos e claros”.

Observam-se nas respostas dadas pelos estudantes que de uma forma geral eles consideraram que foi proveitoso, pois os estudantes conseguiram aprender os conceitos com a sua aplicação na prática o que facilita o entendimento. Entretanto, alguns estudantes não ficaram satisfeitos e isso se deu porque alguns dos acadêmicos ficaram lotados como operários e não se envolveram diretamente na parte de planejamento o que gerou certo descontentamento. Todavia, ao se escolher a equipe que ficaria na área de planejamento deu-se prioridade aqueles que possuíam maior conhecimento, habilidade, atitudes de um engenheiro planejador. Desta forma, durante todo o processo de execução desses simulados os pesquisadores observaram os perfis dos estudantes para que ao chegar nesta etapa pudessem saber quem seriam os estudantes mais aptos, pois numa equipe de 16 estudantes nem todos possuem as características esperadas naquele momento, ou seja, ao final de um curso de engenharia civil não se pode dizer que todos saiam específicos nesta área, mas que alguns possuem mais aptidão e por causa disto foi direcionado apenas nesta etapa final da disciplina.

Turma B: Foram analisados 10 estudantes dos 18 estudantes inscritos nesta disciplina nesta terceira etapa de Reação I – Experimento Beta.

Os resultados obtidos foram os seguintes:

- Estudante 1: “Foi ótima essa experiência, pois possibilitou perceber cada etapa de execução da obra, bem como o planejamento de obras repetitivas”.
- Estudante 2: “Embora tenha chegado tarde à aula, ele me pareceu bastante interessante para proporcionar uma visão dos temas da disciplina como um todo, diferente das outras disciplinas onde se vê a matéria em temas isolados”.
- Estudante 3: “Os simulados são estimulantes e tornam prático do ato de aprender a planejar fazer e entender os cronogramas de obra”.
- Estudante 4: “Foi interessante, mas deveria ser feita uma maior discussão dos resultados”.
- Estudante 5: “Muito bom, porém faltou instruções antes do início das atividades bem como os organizadores não sabiam tirar algumas dúvidas”.
- Estudante 6: “Foi muito interessante, pois tivemos oportunidade de aplicar o aprendizado adquirido e ter uma base de como aplicá-lo efetivamente na prática”.
- Estudante 7: “Foi interessante e até divertido unir os conhecimentos na disciplina”.
- Estudante 8: “Foi interessante, pois se relaciona muito com a vida prática, podendo ser aplicado posteriormente”.
- Estudante 9: “Foi de grande aprendizado, pois se pode vivenciar as realizações das etapas e de todos os aspectos que elas envolvem. Assim também as consequentes mudanças necessárias no planejamento”.

Grande parte dos estudantes considerou boa essa última simulação, pois envolveu todo o conteúdo programático da disciplina, entretanto alguns estudantes não consideraram tão positivo. Explica-se o seguinte: devido ao pouco tempo disponibilizado para a aplicação deste simulado alguns pontos ficaram enfraquecidos, dentre eles, as explicações finais. A partir desta reclamação foi reavaliado o tempo e para o próximo semestre de aplicação desta metodologia buscará um maior tempo para esta etapa. Referente ao estudante número 5 considera-se que depois de aplicado 3 vezes o mesmo simulado existem situações que não mais precisam ser esclarecidas. Todavia, todas as informações necessárias foram dadas aos estudantes.

Duração mais curta: com base nesta questão verifica-se que não houve uma diferença grande entre os valores preenchidos pelas turmas, os dados levam-se a conclusão de que as turmas consideraram muito pouco adequado o tempo de aplicação desta TSM. Convergindo da primeira avaliação de reação, onde se considera uma duração excessiva, desta forma, considerou o tempo de duração eficaz.

Menor Complexidade: verificou-se uma mesma proporção da resposta, onde os estudantes consideraram que a aplicação da técnica de simulação de me TSM - experimento Beta possui um baixo índice de complexidade, explicação igual à dada na Reação I – Experimento Alfa.

Menos participante: a turma A considerou que durante esta TSM existiam muito poucos alunos para uma mesma atividade por grupo, o mesmo pode-se dizer da turma B. Desta forma, pode-se dizer que a quantidade de estudantes por grupos foi acertada, pois não houve um número excessivo de estudantes nos grupos, fazendo com que a interação dos estudantes com a TSM fosse adequada.

Mais tempo para a explicação inicial: nesta situação deve-se levar em consideração que os estudantes já possuíam um contato inicial com a primeira aplicação da TSM. Houve uma reprovação neste item, mas buscou-se melhorar nesta parte da mesma forma, na melhoria da explicação que antecede a realização da simulação. Desta forma, os estudantes passam a ter informações necessárias para a realização desta atividade cumulativamente com a noção anterior da realização anterior da TSM – Experimento Alfa. Contudo, os acadêmicos precisam entender que nem todas as informações são dadas facilmente no mercado de trabalho, bem pelo contrário, e por isso, precisam utilizar as habilidades e atitudes que estão sendo aqui desenvolvidas e colocá-las em prática, tais como: comunicação; saber resolver problemas; iniciativa e dinamismo.

Mais tempo para a avaliação do jogo: houve uma melhora em relação à resposta de reação da aplicação anterior. Como mencionado, ir-se-ia dar mais tempo para esta avaliação para ajudá-los a tirar as dúvidas que eram frequentes nesse momento com o objetivo de adquirir mais conhecimento e habilidade teórica.

Participar novamente de mesmo jogo: pode-se concluir que os estudantes possuem alto interesse em realizar novamente esta TSM, o que difere da segunda avaliação de reação – reação II experimento Alfa.

Tabela 6 – Reação II – Experimento Beta (Turma A e B – Questão 2).

Questões	Duração mais curta			Menor Complexidade			Menos participante			Mais tempo para a explicação inicial			Mais tempo para a avaliação do jogo		
	A	B	Média	A	B	Média	A	B	Média	A	B	Média	A	B	Média
1 - Muito Pouco	37%	36%	36,5%	55%	50%	52,5%	56%	50%	53,0%	25%	14%	19,5%	18%	7%	12,5%
2 - Pouco	19%	7%	13,0%	13%	21%	17,0%	19%	29%	24,0%	13%	21%	17,0%	19%	14%	16,5%
3 - Médio	38%	29%	33,5%	13%	21%	17,0%	25%	7%	16,0%	30%	14%	22,0%	13%	43%	28,0%
4 - Alto	0%	14%	7,0%	13%	0%	6,5%	0%	7%	3,5%	13%	14%	13,5%	37%	14%	25,5%
5 - Muito Alto	6%	7%	6,5%	6%	0%	3,0%	0%	0%	0,0%	19%	29%	24,0%	13%	14%	13,5%

Tabela 7 – Reação II – Experimento Beta (Turma A e B – Questão 2).

Questões	Participar novamente de mesmo jogo			Participar de outros jogos		
	A	B	Média	A	B	Média
1 - Muito Pouco	26%	29%	27,5%	18%	21%	19,5%
2 - Pouco	20%	14%	17,0%	19%	0%	9,5%
3 - Médio	40%	14%	27,0%	13%	21%	17,0%
4 - Alto	7%	29%	18,0%	37%	36%	36,5%
5 - Muito Alto	7%	7%	7,0%	13%	14%	13,5%

Participar de outros jogos: os estudantes possuem alto interesse em realizar outras técnicas de simulação de mesa, similar da resposta da reação da aplicação anterior, essa constatação é favorável, ou seja, as resposta estão mais positivas para o desenvolvimento dessa nova metodologia.

Tabela 8 - Reação II – Experimento Beta (Turma A e B – Questão 3).

Questões	Apresentação inicial			Realização do jogo			Avaliação dos resultados			
	Turmas	A	B	Média	A	B	Média	A	B	Média
Avaliação										
1 - Muito Pouco		31%	21%	26,0%	0%	7%	3,5%	28%	0%	14,0%
2 - Pouco		6%	29%	17,5%	0%	0%	0,0%	0%	14%	7,0%
3 - Médio		31%	43%	37,0%	6%	14%	10,0%	29%	14%	21,5%
4 - Alto		19%	0%	9,5%	63%	57%	60,0%	36%	50%	43,0%
5 - Muito Alto		13%	0%	6,5%	31%	14%	22,5%	7%	7%	7,0%

Tabela 9 – Reação II – Experimento Beta (Turma A e B – Questão 4).

Questões	Permite compreender melhor o processo de planejamento			Permite compreender melhor o processo de execução			Permite compreender melhor o processo de controle			Permite compreender melhor os gráficos e formulários usados no Planejamento e Controle de Obras			
	Turmas	A	B	Média	A	B	Média	A	B	Média	A	B	Média
Avaliação													
1 - Muito Pouco		6%	0%	3,0%	12%	0%	6,0%	6%	0%	3,0%	0%	7%	3,5%
2 - Pouco		6%	0%	3,0%	6%	29%	17,5%	6%	7%	6,5%	0%	14%	7,0%
3 - Médio		38%	14%	26,0%	38%	14%	26,0%	31%	36%	33,5%	19%	7%	13,0%
4 - Alto		25%	57%	41,0%	6%	36%	21,0%	38%	50%	44,0%	44%	50%	47,0%
5 - Muito Alto		25%	21%	23,0%	38%	14%	26,0%	19%	0%	9,5%	38%	14%	26,0%

Apresentação inicial: a apresentação inicial dos dados dessa TSM demonstrou que os estudantes consideraram média a qualidade da apresentação inicial, como mencionado, anteriormente, esse fato justifica-se pela falta de dados iniciais por que os alunos realizaram outra simulação que se diferenciam, apenas, na quantidade de serviços que aumentou no Experimento Beta, por isso, os estudantes já sabiam como funcionava o processo de execução do simulado.

Realização do jogo: os dados demonstram que os estudantes consideraram positiva a aplicação dos seus desempenhos.

Avaliação dos resultados: os estudantes gostaram dos resultados por eles obtidos nesta aplicação.

Permite compreender melhor o processo de planejamento: os dados obtidos levam ao entendimento de que os estudantes consideraram que as aplicações deste tipo de aula didática com aplicação situações similares às obras reais podem ajudar no melhor entendimento e a utilização de técnicas de planejamento, principalmente, na Turma B onde o índice é alto, 57%.

Permite compreender melhor o processo de execução: com a execução de uma obra fictícia, os estudantes acabam inseridos numa realidade futura onde aprende ou observam as técnicas construtivas. Os dados demonstraram que com esta realização os estudantes consideram que eles conseguem ter um médio e muito alto (turma A) e alto (turma B) índice de compreensão do processo executivo.

Permite compreender melhor o processo de controle: no mesmo sentido das questões anteriores, os dados obtidos demonstram que a aplicação desta TSM conseguiu obter os resultados almejados de adquirir conhecimento seja ele na parte de planejamento, controle de obras ou na própria execução construtiva. Os dados são considerados muito bons principalmente em relação à Turma B que obteve metade do índice de aprovação.

Permite compreender melhor os gráficos e formulários usados no Planejamento e Controle de Obras: os estudantes consideram alta a compreensão destes documentos que futuramente podem ser utilizados em obras com valores médios de 47%.

Tabela 10 – Reação II – Experimento Beta (Turma A e B – Questão 4).

Questões	Permite compreender melhor os problemas na produção que afetam a execução e a necessidade de decisões de controle de manutenção			Permite compreender melhor o aprendizado com a prática			Desenvolve mais a interação e o trabalho em grupo			Ajuda a relacionar o conteúdo desenvolvido com outras partes da disciplina e do curso de graduação			
	Turmas	A	B	Média	A	B	Média	A	B	Média	A	B	Média
1 - Muito Pouco		6%	14%	10,0%	7%	0%	3,5%	0%	0%	0,0%	0%	0%	0,0%
2 - Pouco		31%	7%	19,0%	7%	0%	3,5%	0%	0%	0,0%	27%	14%	20,5%
3 - Médio		6%	29%	17,5%	33%	21%	27,0%	13%	7%	10,0%	40%	21%	30,5%
4 - Alto		19%	29%	24,0%	13%	43%	28,0%	47%	50%	48,5%	13%	43%	28,0%
5 - Muito Alto		38%	14%	26,0%	40%	29%	34,5%	40%	36%	38,0%	20%	14%	17,0%

Permite compreender melhor os problemas na produção que afetam a execução e a necessidade de decisões de controle de manutenção: nesta questão os estudantes obtiveram as seguintes opiniões: muito alto para a Turma A e; média e alta para a Turma B com o nível de compreensão, valores que variaram um pouco entre as turmas. Os estudantes consideraram mais positiva a compreensão em relação à primeira avaliação, esta alteração significa que os estudantes que inicialmente consideraram médios e com porcentagens de 34% na avaliação de Reação I – Experimento Alfa, na segunda avaliação os valores da reação os valores ficaram praticamente iguais, entretanto, as opiniões melhoraram.

Permite compreender melhor o aprendizado com a prática: o objetivo de verificar a satisfação dos estudantes em relação à nova metodologia obteve o resultado almejado, pois a resposta demonstrou que os estudantes consideram a prática muito importante onde os estudantes conseguem compreender melhor a teoria ministrada em sala de aula, diferentemente, da reação II – Experimento Alfa em que os valores foram inferiores e resultado não foi satisfatório. Assim, as TSM podem ser outra forma de repassar o conteúdo teórico.

Desenvolve mais a interação e o trabalho em grupo: Esta questão obteve um alto no índice de aprovação, pois praticamente as maioria dos estudantes concordam que esta simulação ajuda no desenvolvimento do trabalho em equipe. Observa-se que esta constatação é verídica nas duas turmas, com uma média alta de quase 50% de aprovação desta conclusão de interação entre os membros dos grupos.

Ajuda a relacionar o conteúdo desenvolvido com outras partes da disciplina e do curso de graduação: Os dados obtidos igualam com as respostas dadas na primeira avaliação em números de média. Entretanto, uma das turmas considerou alta a relação, assim, houve um progresso na busca de uma qualificada metodologia de Ensino por Competência.

Com relação aos dados obtidos nesta segunda avaliação pode-se considerar que houve uma melhora significativa nos resultados desta e concluir-se que a função de aplicação destas simulações obteve um resultado positivo, ou seja, um ótimo resultado. Os estudantes consideraram que nesta segunda aplicação de simulação houve uma melhor interação entre os estudantes e os próprios perceberam que com técnicas como estas de simulação de mesa existe uma maior visão global de uma obra real de engenharia. Facilitando assim, o contato futuro que os mesmo irão obter, outro objetivo alcançado é de ver que estes acadêmicos acabam desenvolvendo uma postura, um comportamento mais formal da função que futuramente irão desempenhar. Além, de habilidades e atitudes que serão estudados nas seções 3.4.

Da mesma forma que a reação I – Experimento Alfa, trouxe algumas questões ao final este questionário de Experimento Beta também às possui.

Os alunos da turma A descreveram como mais interessante e vantajoso nesta aplicação:

- 1ºestudante: “Explicação da matéria para as pessoas que ficam na parte de controle e planejamento; cooperação da equipe; integração da equipe com o propósito de atingir metas”.
- 2ºestudante: “Pode-se compreender melhor o conteúdo; controle do tempo de execução das atividades; dependências das atividades; execução em série das atividades”.
- 3ºestudante: “Compreender melhor a divisão dos trabalhos em equipes e suas dependências; simular a avaliação e planejamento de Longo, Médio e Curto Prazo; compreender o processo de linha de balanço”.
- 4ºestudante: “Importância do planejamento; importância de prever imprevistos para conseguir vencer o planejamento feito; comprar a

teoria com a prática”.

- 6ºestudante: “Fixação de alguns conceitos que podem ter ficado confuso na teoria; trabalho em equipe, mostrando a necessidade do bom relacionamento entre diversas funções; percepção da dependência entre as atividades; necessidade de propor soluções rápidas para os atrasos e os problemas que ocorrem em obra, desenvolvendo maior percepção no assunto”.
- 8ºestudante: “Tomada de decisão frente à situação adversas; controle do processo produtivo; influencia do tipo de mão-de-obra; importância do treinamento prévio; importância do correto dimensionamento de insumos, mão-de-obra e serviços de administração”.
- 9ºestudante: “Simula a realidade de uma obra; faz entender melhor os cronogramas e o processo de execução; trabalho em equipe, tomada de decisões em caso de imprevistos”.

Agora serão relatadas as respostas dadas pelos estudantes sobre a questão de menos interesse e desvantagem desta aplicação:

- 1ºestudante: “Participação de poucos na aplicação dos métodos vistos em aulas, pouco entendimento da gestão do processo pelos participantes que estavam nas atividades de ajudante e oficiais, pouco tempo para executar as tarefas”.
- 2ºestudante: “Poderia ser feito o simulado com menos casas, assim o jogo terminaria mais rápido, e poderia ser feito duas vezes, uma para a turma da tarde e outra para a turma da noite, assim os alunos da primeira turma poderiam ter acompanhado melhor o resultado do simulado”.
- 3ºestudante: “Duração da atividade, poderia ter menos casas, poderia ter ficado mais claro o controle da execução, as peças das casas poderiam ser nomeadas, ao invés da identificação somente por cores. Geraria menos dúvidas e menos perguntas”.
- 5ºestudante: “Tempo de execução elevado; falta de apresentação dos resultados; pouca interação entre os participantes”.
- 6ºestudante: “Nem todas as pessoas entendiam as decisões tomadas ficando muitas vezes alienadas as decisões dos planejadores; pouca interação entre os participantes para discutir e tomar as decisões”.
- 7ºestudante: “É pouco realista em relação ao processo de execução; pouca explicação da teoria antes do simulado”.

- 8ºestudante: “Desinteresse por parte de alguns estudantes; devido ao pouco espaço físico disponível, algumas atividades tiveram espaço conturbado; talvez a repetição ficasse excessiva (desde o início do semestre) para quem foi oficial e/ou operário”.

Os alunos da turma B descreveram como mais interessante e vantajoso nesta aplicação:

- 1ºestudante: “Decisão de iniciar as tarefas antes do prazo; divisão das tarefas; formação das equipes; ajuda dos membros da equipe para completar as atividades”.
- 2ºestudante: “Todo processo simplificado; integração; visualização do controle da obra”.
- 3ºestudante: “Importância da função de ajudante em fornecer os materiais em quantidade e tempo certo; um problema ocorrido no almoxarifado pode fazer parar o trabalho de muitos trabalhadores; se o planejamento não estiver feito, pode comprometer o andamento e as decisões necessárias a serem tomadas tanto num atraso quanto no adiantamento”.
- 4ºestudante: “Relação com a vida prática; relação com as demais disciplinas; muito mais fácil de compreender o conteúdo da disciplina com o jogo do que com as aulas expositivas”.
- 6ºestudante: “Aplicação do conhecimento na prática; melhor compreensão dos métodos de controle; acompanhar os ajustes que podem ser feitos no cronograma devido aos imprevistos”.
- 7ºestudante: “Permite o conhecimento da sequência de execução dos serviços; simula a execução dos serviços; permite a avaliação do tempo real dos andamentos dos serviços em comparação com o cronograma”.

Agora serão relatadas as respostas dadas pelos estudantes sobre a questão de menos interesse e desvantagem desta aplicação:

- 1ºestudante: “Organização do almoxarifado; os estudantes não participaram do exercício todo”.
- 2ºestudante: “Muitas pessoas sem função; muito extenso”.
- 4ºestudante: “Nem todos trabalharam diretamente com o planejamento; não dá para compreender muito bem o processo de controle; o jogo poderia ser aplicado mais de um dia”.
- 5ºestudante: “Não participação em outras etapas (controle ou projeto); aplicação longa, porém complexa”.

- 6ºestudante: “Poucos tiveram a oportunidade de acompanhar o simulado de um modo mais geral; para a explicação sobre o que seria feito no simulado; não houve discussão sobre os resultados”.
- 7ºestudante: “A simulação dos serviços se limita aos trabalhos de cortar e colar, com pouca relação com os serviços de uma obra”.

Com relação a esta turma pode-se observar que houve muitos comentários referentes ao desenvolvimento do trabalho em grupo e que puderam observar melhor o conteúdo na prática. Entretanto, houve também algumas reclamações que foram quase que em sua grande maioria sobre a participação de poucas pessoas na parte de planejamento. No que tange este assunto é bom constar que nesta simulação as turmas estavam unidas. Desta forma, existiam 33 estudantes em uma pequena sala de aula e havia apenas uma aula para esta aplicação. Sendo assim teve-se que fazer uma simulação onde poucos participariam da parte de planejamento e deve-se informar também que esta simulação não consta apenas com este tipo de serviço e que se faz necessária a utilização de mão-de-obra tanto na parte de execução como de controle de materiais no almoxarifado, sendo assim, os alunos que mais progrediram, mais participaram e que estavam com uma maior competência na parte de planejamento deveriam ocupar a função de planejadores. Desta forma, os demais estudantes deveriam ser alojados nas outras funções tão importantes quanto. Quando se cogitou a possibilidade de fazer um revezamento de funções deve-se lembrar de que isso necessitaria de muito tempo. Outro comentário feito em relação a resposta do estudante 7 é que se deve levar em consideração que esta é uma simulação de obra e considera-se como a forma mais adequada de retratar a realidade com a aplicação de modelos impressos, onde necessita cortar e colar os materiais em uma folha do projeto de uma casa e seria de difícil aplicação executar efetivamente uma obra em sala de aula porque precisaria trazer tijolos, madeira, cimento, etc. não existindo ambiente e tempo suficiente para este tipo de prática.

4.3.2 Mudança de Comportamento

Esta avaliação foi feita pelos três pesquisadores durante a aplicação do primeiro simulado de mesa – Experimento Alfa, onde foi observado o conhecimento inicial dos estudantes que adentraram nesta disciplina. O objetivo da aplicação deste questionário é observar as mudanças existentes

pelos estudantes durante essa simulação. Exemplos de habilidades esperadas: saber planejar; trabalhar em equipe; comunicar-se; e ter o poder de organização. E dentre as atitudes: ter iniciativa; ser dinâmico, saber tomar decisões; saber observar. Foi utilizado um questionário com 10 questões.

Foi aplicado apenas uma vez já que se observou o excesso de tempo no seu preenchimento, após esta simulação percebeu-se que ao se tirar fotos, ou filmar das TSM possuiu-se mais tempo para a observação e a constatação desta mudança de comportamento esperadas.

Tabela 11 – Mudança de comportamento (questão 6 -9).

Questões	Mecanismo de controle				Comunicação para controle				Trabalho em equipe				Racionalização de tempo e recurso					
	Turma A		Turma B		Turma A		Turma B		Turma A		Turma B		Turma A			Turma B		
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Pouco	Sim	Não	Pouco
	Equipes																	
Equipe 1	x		x	x		x		x		x		x		x				x
Equipe 2	x		x	x			x	x		x		x		x				x
Equipe 3	x		x	x		x		x		x		x		x				
Equipe 4	x		x	x		x		x		x		x		x				
Equipe 5	x		x	x		x		x		x		x		x				x
Equipe 6	x		x	x		x		x		x		x		x				x
Equipe 7	x	-	-	x		-	-	x		-	-	x		x	-	-	-	-
Total de evidência	0	7	0	6	7	0	5	1	7	0	6	0	3	1	3	2	2	2

4.3.2.1 Análise da Mudança de Comportamento durante o Experimento Alfa na Turma A

O objetivo específico desta avaliação é buscar saber se os estudantes utilizam o conhecimento adquirido nas disciplinas anteriores e convertem em habilidade e atitudes durante o processo de aplicação da TSM.

Questão 1: Tempo de execução e cada atividade.

Esta questão avalia o tempo de execução dos serviços existentes no “Mosaico” da casa, a desenvoltura e a aptidão de participar de uma atividade como essa, afinal, se em alguma dessas equipes possuem um tempo de execução muito diferente dos demais grupos deve-se observar se

o fato motivador deste problema é o desinteresse pela aula CHA. Percebe-se que na maioria das durações existe certa linearidade, com poucas variações de durações entres as atividades executadas pelos diferentes grupos, esta pequena variação é justificada pela maior adaptação com os equipamentos utilizados e melhor entendimento da simulação por alguns estudantes, assim houve dinamismo entre os participantes de cada grupo de forma a manter a continuidade dos serviços, também, a comunicação intergrupal para que não aconteça uma parada brusca e, desta forma uma diferença acentuada no tempo total.

As diferenças encontradas foram na atividade: bloco, telha e impermeabilização, da equipe 3, pois demoravam mais tempo na execução por possuírem maior quantidade de serviço e não estarem tão adaptados com o equipamentos utilizados na simulação. Deve-se também observar que na execução da alvenaria o valor foi muito baixo comparado com os demais grupos e ao final a equipe possui uma maior duração, o que foi justificado pelo falta de compreensão de execução versus preenchimento do formulário, quer dizer é que os estudantes cronometraram a execução de forma errada e também que alguns oficiais possuíram mais dificuldade do que dos demais grupos. A tabela referente a esta questão encontra-se no Apêndice 22.

Questão 2: No que se refere ao sequenciamento, quantos erros foram detectados?

Nesta questão o pesquisador quis observar se os alunos possuíam alguma noção sobre o sequenciamento das atividades, nesta etapa observou-se erros como: alvenaria sem verga; baldrame sem impermeabilização; porta antes da alvenaria; cinta antes da alvenaria; as contra-verga foram colocadas após os tijolos superiores, não foi colocado nas portas e; foram colocadas as telhas antes do madeiramento da estrutura de madeira. Tais situações ocorridas durante a execução demonstram que alguns alunos não perceberam que uma obra possui uma sequência correta de serviços a ser seguido. Contatou-se, também, que muitos alunos não tinham um bom entendimento de técnicas construtivas e nunca haviam ido nunca a obras em andamento, pois não existia familiaridade com as nomenclaturas dos serviços.

Questão 3: Houve indício de sequenciamento previamente estabelecido, na organização? (Ex: um esboço de plano escrito)

Os estudantes não elaboraram um plano a ser seguido, fizeram a

execução apenas pelo instinto. Ou seja, comprova que o conhecimento inicial dos acadêmicos era baixo. Pois, se os mesmos tivessem algum conhecimento inicial teria sido demonstrado num esboço ou plano por escrito. Os estudantes não se pré-organizaram antecipadamente para realizar um planejamento, não pensaram quais atividades deveriam ser elaboradas primeiro, quais materiais seriam utilizados inicialmente e, assim por diante, sem qualquer tipo de habilidade ou atitude, (Apêndice 22).

Questão 4: Houve deficiência de técnica construtiva? Se houve algum questionamento pela parte dos acadêmicos. Por exemplo: Quando se coloca a verga.

Como mencionado na questão 2, os estudantes possuíam muita dificuldade de entender os serviços, recursos utilizados em uma obra. A nomenclatura utilizada nesta simulação é a mesma de obras e pelos professores desta disciplina. Esta questão destaca-se a dificuldade de comunicação, pois os acadêmicos não conseguiam se expressar e disserem quais eram as dúvidas, (Apêndice 22).

Questão 5: Houve qualidade na execução da obra “Mosaico”? Dê uma nota (valor subjetivo)

Esta pergunta foi feita, porque atualmente grande parte das empresas do ramo da construção civil são adaptadas ao PBQP-H, Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat, e por este fato, os mesmos seriam avaliados segundo este critério levando em consideração a qualidade na execução e a busca para evitar o desperdício de materiais e recursos. A maior nota dada pelos pesquisadores foi de 8, uma média boa, (Apêndice 22).

Questão 6: Foi criado algum mecanismo de controle?

Não fizeram nenhuma forma de controle de execução nas sete equipes.

Questão 7: Houve comunicação entre os acadêmicos sobre a execução das atividades?

A comunicação é a principal forma de interação entre os estudantes e com isso conseguem desenvolver um trabalho em equipe. Os dados demonstraram que os estudantes buscaram comunicar-se para conseguir unidos realizar esta simulação. E essa habilidade foi intensamente utilizada por todos os que participaram da TSM – Experimento Alfa.

Questão 8: Houve trabalho em equipe?

Este resultado confirma o que foi mencionado na questão anterior, que para a realização desta simulação, faz-se necessária a ajuda mútua dos integrantes, pois os operários precisam de ajuda para buscar os materiais, o que é feito pelo servente. Da mesma forma que o servente precisa da ajuda do pedreiro, marceneiro, etc. para ensiná-lo a executar o serviço. Sem o trabalho em equipe fica muito mais demorado e complicado realizar a simulação, o que foi comprovado com os dados obtidos na última questão. Assim, esta habilidade também foi vastamente mencionada nos questionários como sendo um grande incentivo e melhoria para o processo evolutivo de cada estudante.

Questão 9: Foi feita a racionalização de tempo e/ou recursos (materiais; mão-de-obra)?

Esta questão buscava saber se os estudantes estavam evitando o desperdício tanto de materiais como de mão-de-obra, pelas respostas descritas (Apêndice 22) algumas equipes buscaram racionalizar materiais e mão-de-obra, da mesma forma que outras não ligaram para isto e desperdiçaram bastante os materiais que foram entregues a eles.

Verifica atitudes como iniciativa; dinamismo e as habilidades de trabalho em equipe e poder de organização, visto que para que seja feito o controle do desperdício é necessário que as atitudes e as habilidades estejam presentes.

Questão 10: Utilize o espaço abaixo para descrever os fatos de importância durante a TSM.

Os fatos descritos pelos estudantes nessa questão foram às seguintes:

Racionalização de tempo: enquanto uma equipe terminava a alvenaria outra já iniciava os serviços preliminares da execução da cinta.

Sequenciamento: uma equipe foi ao quadro negro para observar o “Mosaico” lá colocado antes de iniciar a execução da alvenaria, para verificar como era feito este serviço; após executar a alvenaria perceberam que realizaram a obra de forma errada, após esta constatação e viram a forma correta de realizar a execução do serviço, houve então um indício de sequenciamento posterior; não existiu sequenciamento dos serviços, os participantes executam ordenadamente os serviços apenas por intuição; as equipes ignoram o fluxograma apresentado no quadro negro.

Interação dos estudantes: uma equipe não concordou com a

distribuição dos estudantes por grupo, ou seja, existem algumas divergências entre os participantes, o que não ajuda na integração dos mesmos.

Comunicação: as equipes trocaram conhecimentos entre elas sobre o serviço de alvenaria; existiu muita comunicação para avaliar a técnica construtiva.

Pouco conhecimento prévio: dificuldade para compreender as etapas construtivas da obra; os participantes de uma equipe não chegaram ao um entendimento sobre o tamanho da verga; colocaram os vidros sem esquadrias.

Prévio planejamento: os estudantes entraram num consenso sobre a quantidade de telhas a ser utilizado no telhado da casa.

Trabalho entre equipes: um participante de uma equipe X ajudou outro participante de uma equipe Y fornecendo equipamento para a execução do serviço.

Técnica construtiva: os acadêmicos de uma equipe executaram o telhado com sobreposição, diferentemente dos demais grupos.

Qualidade na execução da construção da obra: os acadêmicos se preocuparam com o dimensionamento correto dos tijolos.

Os dados destes questionários levam ao entendimento de que os estudantes possuem pouco conhecimento na área de planejamento. Outro fato importante a destacar é a falta de conhecimento técnico de execução de obras, uma vez que isto é predeterminante para a elaboração de um planejamento adequado, se os acadêmicos não sabem como se executam os serviços fica mais difícil de eles conseguirem formular um sequenciamento correto e até mesmo um controle de duração da execução dos serviços. Faz-se necessário que antes de elaborar uma obra os estudantes precisem saber quais serviços existem numa obra, como e quando os mesmos devem ser executados. Vale esclarecer que o conhecimento das disciplinas anteriores é de responsabilidade dos estudantes, uma vez que existem essas aulas e professores ministrantes.

4.3.2.2 Análise de Mudança de Comportamento durante o Experimento Alfa Turma B

Questão 1: Tempo de execução e cada atividade

Nessa turma não existe nenhuma equipe que desvirtue esta similaridade de valores, entretanto, uma equipe não terminou a simulação,

ou seja, não houve tempo suficiente para a finalização da execução do “Mosaico”.

Questão 2: No que se refere ao sequenciamento, quantos erros foram detectados?

Observaram-se erros como: impermeabilização sem o baldrame; não fizeram as estacas na fundação; as janelas foram colocadas antes da cinta da estrutura; colocaram vidros sem a esquadria; porta colocada antes de erguer a alvenaria, justificativa igual a Turma A, (Apêndice 22).

Questão 3: Houve indício de sequenciamento previamente estabelecido, na organização? (Ex: um esboço de plano escrito)

Apenas, uma equipe elaborou um plano de sequenciamento na carteira, o que diferenciou das demais equipes, (Apêndice 22).

Questão 4: Houve deficiência de técnica construtiva? Se houve algum questionamento pela parte dos acadêmicos. Por exemplo: Quando se coloca a verga?

Esta turma diferenciou-se da primeira, pois os estudantes possuíam um maior entendimento dos serviços e dos recursos utilizados em uma obra. Foi feita a mesma pergunta: você já foi numa obra real? E a grande maioria dos estudantes respondeu positivamente, pois já haviam feito estágios antes, principalmente, na área de acompanhamento e fiscalização de obras, (Apêndice 22).

Questão 5: Houve qualidade na execução do projeto? Dê uma nota (valor subjetivo).

As médias dadas pelos pesquisadores giraram em torno de 8 e 7, uma média intermediária levando em consideração à média 7 ser considerada baixa, (Apêndice 22). Assim, deve-se observar que qualidade e desperdício não são pontos fortes dos estudantes e que precisam melhorar um pouco neste quesito.

Questão 6: Foi criado algum mecanismo de controle?

Observou-se que os estudantes não fizeram nenhuma forma de controle de execução nas seis equipes.

Questão 7: Houve comunicação entre os acadêmicos sobre a execução das atividades?

Os dados demonstraram que os estudantes buscaram comunicar-se para conseguir unidos realizar esta simulação. Já nesta turma é importante destacar que uma equipe desenvolveu a comunicação entre os estudantes da equipe, um fato positivo. O líder era muito comunicativo e dava muitas ordens para os demais estudantes participantes da equipe e também houve a comunicação entre os estudantes que ficaram no almoxarifado. Esta TSM foi a que mais utilizou a habilidade de comunicação.

Questão 8: Houve trabalho em equipe?

Comprovou que os estudantes consideraram que existiu trabalho em equipe.

Questão 9: Foi feita a racionalização de tempo e/ou recursos (materiais; mão-de-obra)?

Não ligaram para isto e desperdiçaram bastante os materiais que foram entregue a eles para a realização desta simulação.

Questão 10: Utiliza o espaço para descrever os fatos de importância durante a TSM.

Os fatos descritos pelos estudantes nesta questão foram às seguintes:

Interação dos estudantes: discutiram se poderia ser feito o serviço posterior, antes de finalizar o que estava sendo executado.

Prévio planejamento: tiveram a iniciativa de ir ver a programação da obra (“Mosaico” colocado no quadro negro) e discutiram sobre a organização da obra

Técnica construtiva: Executaram a cinta e as esquadrias simultaneamente; colocaram as esquadrias antes da alvenaria; retiraram os tijolos de sustentação das janelas e;

Qualidade na execução da construção da obra: algumas equipes mostram pouca organização para a elaboração das atividades, canteiro de obra desorganizado; e não houve preocupação com o uso racional dos materiais.

Esta turma diferenciou-se da primeira turma, pois existiu um maior conhecimento sobre técnicas construtivas, os grupos tiveram maior interação e comunicação entre as equipes e algumas demonstraram uma organização e a tentativa de um planejamento. Os estudantes das equipes não agiram tanto na intuição, mas sim de forma consciente no sentido de saber o que deveria executado. E poucas equipes tiveram as atitudes: racionalizar tempo, tentativa de organização, uso racional de materiais, etc.

4.3.4 Avaliação Final da Metodologia Ensino por Competência

A avaliação final da metodologia do Ensino por competência refere-se a esta nova tendência de aplicação de aula.

Questão 1 - Você gostou deste tipo de aula especial?

Ao observar os dados dessa questão pode-se concluir que mais de 93% dos estudantes das turmas gostaram da nova metodologia de aula com a incorporação de TSM que, além, de ajudar a desenvolver o CHA também faz com que a aula seja menos cansativa e mais didática.

Tabela 12 - Questão 1- você gostou deste tipo de aula especial?

Resultado	Número de estudantes - Turma A	Porcentagem - Turma A	Número de estudantes - Turma B	Porcentagem - Turma B
Opinião				
Concordo totalmente	3	18,75%	4	23,53%
Concordo	12	75,00%	12	70,59%
Indiferente	1	6,25%	0	0,00%
Discordo	0	0,00%	1	5,88%
Discordo Fortemente	0	0,00%	0	0,00%

Este 5,88%, representando um estudante da turma B, que discorda da introdução de TSM mencionou que prefere a tradicional por achar que é dado mais conteúdo do que com a aplicação de TSM. Entretanto, esta afirmação não procede, pois existem aulas destinadas ao conteúdo teórico e o plano de ensino desta disciplina foi o mesmo da aula expositiva.

Questão 2 - Você prefere a aula expositiva ou Aulas CHA?

Esta questão busca confrontar a preferência das aulas e o que se pode constatar é que a preferência dos acadêmicos pela aula CHA é unânime na turma A, já na Turma B um dos estudantes escolheu a aula expositiva. Estes dados são muito bons, visto que é a primeira aplicação desta metodologia e encontra-se em fase de aprimoramento.

O que se leva a crer que os estudantes consideram importante a busca pela introdução da prática e também a busca do desenvolvimento de competência ainda na fase preparatória universitária, confirmando o que Perrenoud (2000) e Martins (2007) conceituam.

Tabela 13 - Questão 2 -Você prefere a aula expositiva ou Aulas CHA?

Resultado Aulas	Percentagem -	Percentagem -	Percentagem -	Percentagem -
	Turma A	Turma A	Turma A	Turma B
aula expositiva	0	0,00%	1	5,88%
aula CHA	16	100,00%	16	94,12%

Questão 3 – Introdução de exercícios?

A introdução dos exercícios de fixação no estudo exploratório tem como objetivo confirmar que o conhecimento é adquirido com a prática e que leva os acadêmicos a possuir habilidades teóricas na execução de cronogramas e programações, constituindo uma das formas de treinamento de Kirkpatrick (1988).

Tabela 14 - Questão 3 –Exercícios

Resultados Questões	Ótimo		Regular		Ruim	
	Turma A	Turma B	Turma A	Turma B	Turma A	Turma B
	Número de exercícios	31,25%	41,18%	37,50%	41,18%	31,25%
Tempo de adequado para a realização	37,50%	47,06%	62,50%	52,94%	0,00%	0,00%
Ajudou a melhorar o conhecimento no conteúdo da disciplina	56,25%	52,82%	43,75%	35,29%	0,00%	5,88%
As perguntas estavam claras	31,25%	23,53%	43,75%	70,59%	25,00%	5,88%

Verifica-se no primeiro questionamento que os acadêmicos não ficaram totalmente satisfeitos com a quantidade de exercícios, os maiores índices foram na opção regular, isto foi questionado aos estudantes e os mesmo responderam que pela grande quantidade ficou muito maçante. Entretanto, também confessaram que com a aplicação desses exercícios de fixação foi mais fácil de absorver a teoria que havia sido explicada na aula anterior e que muitos deles não chegaram nem a estudar para as provas, pois praticavam as redes e cronogramas e ao final os erros cometidos inicialmente já haviam sido corrigidos.

No que tange o assunto de tempo para a realização dos exercícios este índice permaneceu no regular, contudo, esta afirmação feita pelos

estudantes não são consideradas pertinentes, pois para a realização de cada exercício era disponibilizado uma aula com duração de 100 minutos e os exercícios não eram tão complexos e com uma quantidade relativamente baixa de questões por exercício de fixação.

Já no quesito referente a melhorar o conhecimento com a aplicação desses exercícios de fixação as respostas foram mais positivas, os valores foram considerados ótimos e o percentual de estudantes que concordaram com esta resposta passa de 50% nas duas turmas, o que diverge da opinião dos estudantes na avaliação de reação em relação à melhora do conhecimento com a aplicação das técnicas de simulação de mesa nas aulas.

Relativo a questão 3, as respostas foram de regular e o índice foi o maior obtido em comparação com os demais questionamentos e ultrapassou 70% pela turma B. Esta situação torna-se incompreendida, pois os exercícios eram básicos, de fácil entendimento e resolução.

Questão 4 - Qual dos jogos especiais você considera que desenvolveu mais o conhecimento?

Foram aplicadas quatro técnicas de simulação de mesa, e a maioria delas são totalmente diferentes tanto na aplicação como no objetivo buscado. As notas variam de 0 a 5 pontos.

Tabela 15 - Questão 4 - Qual dos jogos especiais você considera que desenvolveu mais o conhecimento? Em ordem de aplicações das técnicas de simulação de mesa.

Resultado	Preferência	Média - Turma A	Média - Turma B
Míru Woli		2,87	3,29
Carteiro		3,80	4,41
Experimento Alfa		3,06	3,82
Experimento Alfa após o planejamento		3,81	3,94
Experimento Beta		3,81	4,35
Média de aprovação dos estudantes		3,47	3,97

A média demonstra uma boa aprovação por parte dos estudantes, com uma porcentagem de aproximando de 70% na maioria das simulações, comprova um índice de aceitação bem elevado para a primeira aplicação.

O critério de avaliação para essas respostas são: o dinamismo, entendimento da atividade, correlação com a teoria ministrada nesta

disciplina, tempo para a realização e a avaliação posterior a execução que era apresentada pelos pesquisadores quanto ao rendimento dos acadêmicos na participação da atividade.

A turma A considerou como a melhor TSM as simulações de mesa – Experimento Alfa e Experimento Beta, com uma média de 3,81, equivaleria a uma média geral de 7,62.

Já a Turma B preferiu a TSM - Carteiro que ficou com uma nota de 4,41 seguida bem de perto pela TSM – Experimento Beta. A avaliação referente ao Carteiro recebeu uma nota equivale-se a uma média geral de 8,82, um valor bem mais significante que a dada pela turma A.

Constata-se que por serem turmas diferentes possuem comportamentos e preferências bem diversas, onde se destaca que os perfis dos estudantes das turmas não são iguais, na turma A os acadêmicos mais direcionados à prática profissional de execução e outra com acadêmicos mais direcionados à comunicação; ao trabalho em equipe; e a liderança, abrange um lado mais gerencial da engenharia.

Esta próxima questão avalia individualmente a TSM Miru Woli, (Tabela 34), os dados foram tabulados para verificar a satisfação dos estudantes.

Questão 5 - Avalie a TSM - Miru Woli:

Tabela 16 - Questão 5 - Avalie a TSM - Miru Woli.

	Ótimo		Regular		Ruim	
	Turma A	Turma B	Turma A	Turma a B	Turma A	Turma B
Apresentação	33,33%	41,18%	60,00%	58,82%	6,67%	0,0%
Tempo para realização	60,00%	82,35%	33,33%	11,76%	6,67%	5,88%
Tempo de avaliação após a realização da técnica de si TSM	33,33%	35,29%	53,33%	35,29%	13,33%	29,41%
Dados fornecidos	33,33%	64,71%	66,67%	35,29%	0,0%	0,0%
Comunicação entre os alunos	40,0%	47,06%	53,33%	41,18%	6,67%	11,76%
Didática do jogo	60,00%	70,59%	40,0%	29,41%	0,0%	0,0%
Desenvolvimento do conteúdo	40,0%	41,18%	46,67%	52,94%	13,33%	5,88%

Segundo os dados descritos, verifica-se que na turma A e B os acadêmicos consideraram mediana a apresentação inicial desta TSM, a explicação do jogo para os estudantes minutos antes da que variou de

58,5% a 60%. Na apresentação inicial praticamente inexistem informações fornecidas, é dito apenas "... não poderá haver comunicação verbal entre os integrantes de cada grupo, a única comunicação permitida é a escrita e verbalmente apenas a leitura dos bilhetes retirados por eles próprios", e com base no que é dito eles precisam entender e concluir este jogo.

Referente ao tempo de realização considera-se satisfatório os valores obtidos de 60% e 82,5%, pois este TSM deve ser concluído em 20 minutos, segundo a própria instrução dada nos bilhetes e foi utilizada uma aula inteira para esta aplicação.

Após os estudantes terminarem o Miru Woli foi feita a análise do jogo e mencionado como eles se comportaram diante do objetivo principal: os mesmos soubessem comunicar-se de forma clara e objetiva mediante a situação proposta com a utilização de apenas informações relevantes. A turma A considerou regular e na turma B os valores obtidos ficaram entre ótimo e regular, destaca-se que se utilizou aproximadamente 50 minutos para esta avaliação pós-execução da TSM.

Os dados fornecidos, 27 bilhetes que foram divididos entre 5 ou 6 estudantes num grupo, foram considerados ótimos para a Turma A e regular para a turma B e a comunicação demonstrada foi de forma diversa, alguns estudantes agiram de forma centralizada outros descentralizadas no comando de seus grupos.

Existiu uma dificuldade da comunicação, visto que não podia ser expressa por meio escrito, mas mesmo assim considera-se que os acadêmicos que participaram da experiência conseguiram aprender melhor como se expressar e transmitir as informações coerentes e necessárias.

Sobre a didática os estudantes consideraram ótima, por ser muito ágil. Exigindo assim, bastante dinamismo e um grande poder de observação, aliado com o trabalho em equipe que está presente na maioria das TSM.

Questão 6: Você considera que o jogo permitiu o desenvolvimento de habilidade e atitude para o planejamento de obras?

As duas turmas responderam positivamente para essa pergunta, os estudantes demonstraram uma ótima aceitação desta TSM com valores de 80% para a turma A e 82,35% para a turma B.

Foi esclarecido antes desta pergunta apenas o conceito do CHA, não foram delineadas quais as habilidades e atitudes específicas que se buscavam aprimorar naquele processo, simplesmente, uma visão conceitual restrita de ensino por competência.

Questão 7 - Avalie o simulado de mesa – Experimento Alfa

Tabela 17 – Questão 7 - Avalie o simulado de mesa – Experimento Alfa.

	Ótimo		Regular		Ruim	
	Turma A	Turma B	Turma A	Turma B	Turma A	Turma B
Apresentação	40,0%	37,50%	53,33%	62,50%	6,67%	0,0%
Tempo para realização	66,67%	56,25%	26,67%	43,75%	13,33%	0,00%
Tempo de avaliação após a realização da TSM	46,67%	43,75%	40,00%	37,50%	6,67%	18,75%
Dados fornecidos	26,67%	37,50%	73,33%	50,00%	0,0%	12,50%
Comunicação entre alunos	46,67%	37,50%	53,33%	62,50%	0,0%	0,0%
Didática do jogo	40,0%	37,50%	60,00%	62,50%	0,0%	0,0%
Desenvolvimento do conteúdo	46,67%	56,25%	53,33%	43,75%	0,0%	0,0%

A apresentação foi considerada regular pelos estudantes, como foi à primeira simulação da casa executada e os alunos não tinham entendimento sobre como era participar de uma simulação deste porte, sendo assim considera-se aceitável esta resposta.

Diferentemente, os dados do tempo de execução foram considerados ótimos, onde a duração de execução era de 90 minutos.

Como os acadêmicos já haviam sido avaliados num primeiro instante na TSM – Miru Woli, os próprios já tinham o conhecimento de como era feita a avaliação, assim compreenderam melhor a forma de explicação e consideraram o tempo suficiente para tal procedimento.

Os dados fornecidos eram suficientes para realizar esta atividade, entretanto, pouca instrução foi passada e, por este motivo, alguns estudantes ficaram perdidos e não obtiveram o êxito almejado, por esse motivo, considera-se que houve uma frustração no que tange as informações fornecidas e o resultado só poderia ser: regular tanto para a turma A como para a turma B.

A comunicação nessa simulação era liberada, ou seja, os estudantes podiam comunicar-se tanto por escrito como verbalmente, não havia impedimento de trocas de informações. Para tanto, considera-se estes valores regulares incompreensíveis. Os acadêmicos devem ter compreendido comunicação pesquisador-acadêmico ao invés de acadêmico-acadêmico, a forma de avaliação correta.

São questões para os acadêmicos se auto avaliarem e verificarem se estão conseguindo progredir em seus comportamentos, por meio da habilidade e/ou atitudes.

Esta TSM é muito didática, precisa de muito dinamismo Os estudantes a avaliaram como regular e os valores obtidos foram de aproximadamente 60%.

No que se refere ao desenvolvimento do conteúdo esta simulação – Experimento Alfa, juntamente com a simulação – Experimento Beta são as que mais desenvolvem o CHA e, por este motivo, espera-se que o nível de entendimento seja ótimo e foi constatado na turma A e B com valores percentuais que variam de 46 a 56%.

Questão 8 - As TSM - Experimento Alfa - desenvolveram habilidades e atitudes para esta disciplina?

As duas turmas responderam positivamente para está questão, onde os estudantes demonstraram uma ótima aceitação com valores de 86,67% - turma A e 87,5% - turma B.

Consideram também que a aplicação da teoria na prática mesmo dentro em sala de aula auxilia na vida profissional e, esse nada mais é do que o desenvolvimento de habilidades (teoria e comportamentais) e de atitudes.

Esta questão avalia individualmente a TSM – Experimento Beta (Tabela 29), onde os dados foram tabulados para verificar a satisfação dos estudantes perante esta TSM.

Esta foi à última TSM a ser aplicada nas turmas, por causa disso, espera-se que o nível de entendimento da teoria e a desenvoltura na didática serem superiores às demais.

Questão 9 - Avalie a TSM – Experimento Beta

Ao analisar os dados desta Tabela 29 sobre a TSM - Experimento Beta observa-se que os índices de aceitação foram altos em praticamente todos os questionamentos. Apenas, na questão de tempo para a avaliação após a realização da TSM é que obteve um índice regular e valores variam de 56 a 64%, justifica-se por ser à última simulação e ter sido realizada nos últimos dias do semestre letivo.

Tabela 18 - Questão 9 - Avalie a TSM - Experimento Beta.

	<i>Ótimo</i>		<i>Regular</i>		<i>Ruim</i>	
	Turma	Turma	Turma	Turma	Turma	Turma
	A	B	A	B	A	B
Apresentação	68,75%	64,71%	53,33%	35,29%	0,00%	0,0%
Tempo para realização	75,00%	70,59%	18,75%	23,53%	6,25%	5,88%
Tempo de avaliação após a realização da TSM	31,25%	23,53%	56,25%	64,71%	12,50%	11,76%
Dados fornecidos	68,75%	64,71%	25,00%	23,53%	6,25%	11,76%
Comunicação entre os alunos	62,50%	58,82%	37,50%	29,41%	0,0%	11,76%
Didática do jogo	62,50%	70,59%	37,50%	29,41%	0,0%	0,0%
Desenvolvimento do conteúdo	50,00%	64,71%	50,00%	29,41%	0,0%	5,88%

Constatou-se a aprovação dos estudantes perante esta nova metodologia. Principalmente, quando se questiona a habilidade comunicação ou a atitude de dinamismo, essas são competências com elevados índices de aceitação.

Com base nos dados, mais da metade dos estudantes consideraram ótima esta metodologia o que faz com que estas TSM sejam comprovadas com o pensamento dos professores: Perrenoud (2000) Le Boterf (1998), Bastos (2004) e Paxton (2003).

Questão10 - As técnicas de simulação de mesa- Experimento Beta-desenvolveram habilidades e atitudes para esta disciplina?

O resultado obtido nesta questão é 81,25% para a turma A e 88,24% para a turma B, assim os estudantes consideram que esta simulação ajuda no desenvolvimento tanto das habilidades como das atitudes de futuros engenheiros na área de Planejamento e Controle de Obras.

Em conversa informal com os estudantes, eles destacaram a grande diferença constatada após as TSM com o: trabalho em equipe; comunicação; saber planejar; liderança; dinamismo e; por possuírem mais iniciativa. Assim, observa-se que não foi apenas às fotos, os questionários ou mesmo o pesquisador que diagnosticou que as habilidades foram incorporadas, mas até mesmo os próprios estudantes.

Questão 11 - Vocês consideram que as técnicas de simulação de mesa contribuíram para:

Esta última questão faz uma avaliação geral sobre o conteúdo que foi desenvolvido no que se refere ao conhecimento aprendido pelos estudantes. As perguntas têm por objetivo saber se os acadêmicos consideram que com a aplicação dessas 4 TSM contribuíram para o desenvolvimento das competências - CHA.

Os valores obtidos na primeira pergunta desta questão 11 são destinados a avaliação referente à elaboração de planos, ou seja, se a participação nas TSM auxiliou na melhor compreensão e elaboração de redes de procedência, a resposta dada pela turma B foi ótimo com quase 60% de aprovação, já a turma A considerou regular. Todavia, na turma A uma grande porcentagem considerou ótima também, 43% dos estudantes, seriam valores intermediários de regulares a ótimos.

Tabela 19 - Questão 11 - Vocês consideram que as técnicas de simulação de mesa contribuíram para:

	<i>Ótimo</i>		<i>Regular</i>		<i>Ruim</i>	
	<i>Turma A</i>	<i>Turma B</i>	<i>Turma A</i>	<i>Turma B</i>	<i>Turma A</i>	<i>Turma B</i>
Elaborar planos com Rede de precedência	43,75%	58,82%	56,25%	41,18%	0,00%	0,0%
Interpretar uma linha de balanço	81,25%	64,71%	18,75%	17,65%	0,00%	17,65%
Compreender a dimensão vertical do planejamento	37,50%	41,18%	56,25%	52,94%	6,25%	5,88%
Comunicar adequadamente o Plano (Obter informações para elaborar e difundir o plano)	50,00%	52,94%	37,50%	41,18%	12,50%	5,88%
Elaborar as curvas de agregação de recursos	56,25%	29,41%	31,25%	47,06%	6,25%	23,53%
Compreender o processo de controle durante a execução de uma obra	56,25%	47,06%	31,25%	47,06%	12,50%	5,88%
Desenvolver habilidades e atitudes de trabalho em equipe	56,25%	64,71%	31,25%	35,29%	12,50%	0,0%
Resolver problemas durante a execução de uma obra para que o plano seja cumprido	37,50%	47,06%	50,00%	29,41%	12,50%	23,53%
Compreender a construção e os processos construtivos	6,25%	58,75%	68,75%	11,76%	25,00%	29,41%

Na parte de interpretação de rede de procedência o percentual de aprovação foi elevadíssimo o índice, onde a qualificação ótima obteve resultados que variam de 64% na turma B e de 81% na turma A. Um dado muito importante que deve ser levado em consideração para a avaliação da metodologia com TSM, já que na obra uma das funções essenciais é de saber interpretar a rede antecipadamente e deve ser feito o controle para que não haja o atraso da mesma.

Na comunicação do plano os valores tabulados foram ótimo em ambas as turmas com valores superiores a 50%, o que se considera muito importante na busca de evitar desperdício de tempo e recursos. Visto que estar numa obra e transmitir objetivamente a informação de forma clara e correta é fundamental para que o operário consiga compreender e executar seu trabalho sem dúvidas.

Na parte de agregação de recursos as turmas divergiram um pouco na turma A o índice ótimo obteve um valor de 56% já a turma B o índice que obteve maior representação foi de regular com uma percentagem que chega a 47%. O que se pode concluir é que uma turma conseguiu desenvolver melhor o conhecimento nesta parte teórica, todavia, a outra turma que considerou tal questionamento como regular não conseguiu desenvolver ou observar que essa TSM auxilia neste sentido.

Na parte referente à compreensão do processo de controle os índices que obtiveram maior destaque foi o ótimo cujos valores superaram 47% Turma A e a Turma B ficou dividida e obteve os mesmos valores tanto referente ao ótimo como ao regular. Com essa confirmação chega-se a boa conclusão de que os objetivos de desenvolver o CHA, essas teorias estão confirmam os dados tabulados.

O trabalho em equipe foi uma das habilidades que mais foram testadas durante a aplicação dessas TSM, os números indicam que os estudantes consideraram ótimo o desenvolvimento de tal habilidade, sendo encontrados os valores na turma A e B de, respectivamente, 56% e 64%.

Saber resolver problemas de engenharia é uma das habilidades mais necessárias para tornar-se um bom engenheiro, porque diariamente existe uma boa probabilidade de ocorrência de erros de execução, de atrasos nos serviços e nas entregas de mercadoria. É fundamental um engenheiro estar preparado, por causa disso, que se tentou desenvolver essa habilidade. Saber que os estudantes consideram que a sua participação desenvolvem tal habilidade, mesmo que alguns o considerem forma regular, é um grande resultado, pois estas TSM foram aplicadas com o intuito de ajudar a desenvolver, ou seja, ser o início de um desenvolvimento.

Um dos maiores problemas diagnosticados durante a aplicação dos TSM é a verificação da deficiência dos estudantes no que diz respeito às técnicas construtivas, muito dos acadêmicos possuíam um baixo conhecimento teórico e, principalmente, a prática de uma realização de obra. A turma A destacou o auxílio no melhor aprendizado, situação esta que é informada no índice ótimo e com um percentual de 58%, diferentemente, a turma B entende de forma regular. Todavia, deve-se destacar o objetivo real da aplicação é de auxiliar, ser algo a mais, já que existe uma matéria específica no curso destinado para a tal função e cabe, exclusivamente, aos alunos estudarem mais no curso para possuírem o conhecimento necessário.

4.4 CONHECIMENTO - APRENDIZAGEM I

Foi analisada a aprendizagem dos estudantes da seguinte forma: análise dos exercícios separadamente e a análise de todas as notas de avaliação (exercícios; provas e; trabalho) com tabelas das notas tiradas pelos estudantes durante o semestre letivo e os gráficos demonstrando o andamento da média dos estudantes.

Esta foi a primeira análise a ser feita no que tange o conhecimento, em seguida foi feita uma segunda avaliação utilizando fotos das avaliações para comprovar que com o passar das avaliações os estudantes adquiriam o conhecimento progressivamente.

É apresentada a análise do desempenho dos estudantes na avaliação dos exercícios de fixação, demonstrado por meio de um gráfico (Gráfico1). Além disso, os exercícios aplicados nesta pesquisa estão no Apêndices 6- 12.

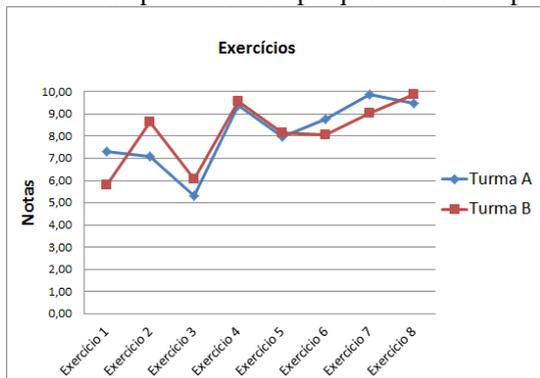


Gráfico 1 – Avaliação dos exercícios – Turma A e B.

Análise Turma A:

Após a análise dos dados observou-se que os estudantes iniciaram com uma média de aproximadamente 7,31, considera-se uma média intermediária. Entretanto, por tratar-se do primeiro exercício de fixação e os estudantes ainda não possuem contato intelectual com a disciplina considera-se uma média aceitável. Nos exercícios seguintes esperava-se um crescimento dessas médias.

Entretanto, nos dois exercícios posteriores não houve esse crescimento. Sendo assim, julga-se que os estudantes não conseguiram adquirir um conhecimento necessário nessas teorias que foram ministradas, já que se esperava que as médias fossem progressivamente aumentando, ou seja, não se chegou ao objetivo almejado.

Contudo, após observar esse fato foram analisados novamente os exercícios e as aulas para ver qual era o problema, e observou-se que os estudantes estavam com dificuldade de entender o conteúdo, as dúvidas foram sanadas e o conteúdo continuou a ser explicado. O primeiro exercício tratava-se de conteúdo cuja matéria havia sido fornecida pela pesquisadora em folhas separadas da apostila, o segundo exercício sobre estrutura WBS. Nesse exercício foi identificado em sua grande maioria, 14 da turma A e 16 da turma B, que os estudantes fizeram somente um orçamento listando as atividades na mesma forma que havia dado no orçamento da casa COHAB, não colocaram em etapas construtivas e não fizeram também a numeração das atividades. Por este motivo, a nota foi baixa e ficou claro a falta de conhecimento e habilidade desse conteúdo. Já para o terceiro exercício imaginava-se um desempenho mediano e não tão a baixo quanto o visto, pois era o primeiro exercício com elaboração de rede, uma matéria que eles desconheciam totalmente. Todavia, as notas ficaram inferiores a qualquer suposição, uma média de 5,32 supõem-se muito baixa e ao examinar a tabela destaca-se que apenas 3 estudantes tiraram nota superior a 7, sendo duas notas 7,3 e uma 9,0. Isso comprova o desconhecimento da disciplina, e dos conteúdos que abrangem.

A partir deste ponto, as médias começaram a oscilar entre os exercícios e justifica-se por tratar-se de conteúdos diferentes dentro da disciplina. Ao analisar as médias finais elas ficaram próximas ou superiores a média de todos os oito exercícios que foi de 8,15. Após os três primeiros exercícios apenas 1 ficou com média inferior, valor de 7,98.

O objetivo de aplicar esses exercícios era que o conhecimento fosse construído aula a aula. Almejava-se que a cada aula os estudantes adquirissem conhecimentos teóricos e ao final de cada conteúdo dado os

estudantes fizessem um exercício de fixação com o conteúdo cumulativo, para verificar se os erros cometidos nos exercícios anteriores foram sanados e assimilados pelo estudante, além da fixação do conteúdo da teoria recém-ministrada.

As aplicações desses exercícios auxiliaram os estudantes a se dedicarem mais para a disciplina e, também, são testes pessoais onde cada um pode observar a cada prova como anda seu desempenho. Ao final de uma quantidade certa de exercícios os estudantes fazem uma prova e ao saberem como estão as notas dos exercícios de fixação, eles acabam estudando mais ou menos para as provas, mas o principal é que eles sabem onde estão tendo maior dificuldade e, por este motivo, acabam focando seus estudos na sua deficiência teórica. Este fato é considerado positivo, pois os estudantes vão para as provas mais confiantes e com um bom entendimento do conteúdo da prova, já que suas notas foram boas nos exercícios e, assim direcionam o estudo para as teorias que não obtiveram notas boas. Uma situação importante de ser comentada é que diversos estudantes vieram comentar que a aplicação dos exercícios, por mais cansativos que sejam, auxiliam muito no entendimento do conteúdo e isto os motivaram a estudar. Desta forma, ajuda também nas habilidades de ajudar a resolver os problemas e no poder de observação dos estudantes.

Ao final desta análise, forma-se a opinião que a aplicação desses exercícios desempenhou a função e o objetivo imaginado. Apesar da dificuldade de aplicação de inúmeros exercícios por tornar-se cansativo para os estudantes e para quem aplica, os alunos aprovaram a ideia por obtiverem um bom desempenho. E conclui-se que auxilia no desenvolvimento de conhecimento e habilidades teóricas.

Análise Turma B:

Ao observar as médias dos exercícios refere a esta turma destaca-se que a mesma possui uma oscilação menor que a turma A. A maior dificuldade encontrada também foi no exercício 1 e 3.

A maiorias das oito médias dos exercícios ficaram perto da média geral dos exercícios que foi, coincidentemente, igual à Turma A de 8,15. As únicas notas “baixa”, inferior a sete, foram a primeira e a terceira, as demais notas ficaram superior a média geral. Um fato importante de se destacar aqui é que esta turma é noturna, ou seja, muito desses alunos além de estudar fazem estágios ou trabalham em lugares diversos e, por este motivo, possuem tempo inferior que outros acadêmicos para dedicassem aos estudos. Desta forma, esperava-se que esta turma obtivesse um rendimento

menor comparado com a turma vespertina, o que se comprovou é que apesar de estudar e trabalhar muitos deles acabam desempenhando um papel igual aos demais estudantes da turma vespertina, o que se configura como um fator positivo, pois apesar de possuírem um menor tempo continuam num nível bom de aprendizado, comprovando o desenvolvimento do da espécie conhecimento do gênero CHA.

Ademais, pode-se dizer que esta turma também desempenhou o objetivo esperado na resolução destes oito exercícios de fixação. A seguir a avaliação geral das avaliações realizadas nos experimentos.

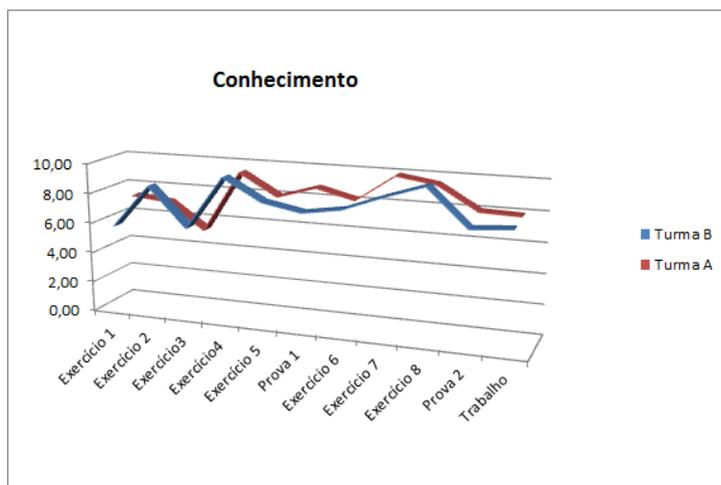


Gráfico 2 – Avaliação das notas – Turma A e B.

Análise Turma A:

Esta análise se diferencia da anterior porque nesta etapa são acrescentadas as notas das duas provas e do trabalho final da disciplina. Para esta análise pensou-se em colocar todas as notas juntas para observar a interferência dos exercícios de fixação nas demais notas. Inicialmente, será analisado a prova 1 desta turma, com média geral de 8,12. Após a realização de 6 exercícios de fixação, onde grande parte do conteúdo teórico já havia sido ensinado e verificado as dificuldades nos exercícios de fixação. A média dos exercícios 1-6 foi de 7,64, valor este inferior à nota da primeira prova. Desta forma, considera-se que os alunos foram bem sucedidos. Após esta confirmação afirma-se que a função dos exercícios de

fixação que é de tornar hábeis os estudantes nestes conteúdos foi comprovada. Na segunda etapa desta análise verifica-se a média da segunda prova de nota igual 7,99 e compara-se novamente com a média dos exercícios 7 e 8 é de 9,7. Observa-se que a média da 2ª prova foi muito inferior a média dos exercícios que antecederam a prova, pois a prova é do conteúdo contido apenas nestes exercícios. Com base neste fato, observam-se algumas situações que podem ter levado a este acontecimento: 1º) estudantes estudaram pouco para a prova; 2º) prova teve um nível de dificuldade maior que a dos exercícios; 3º) dificuldade de entendimento da disciplina. Entretanto, não se pode confirmar qual destes casos é o efetivo, pode-se apenas dizer que esses podem ter sido fatores que levaram as baixas notas nas provas, como podem existir outros fatores que sejam desconhecidos. Ao final foi analisado o trabalho da turma cuja média foi de 7,91, nota baixa relativa ao esperado. Tradicionalmente, as notas de trabalhos são superiores a 9,0, a média foi inferior a 8,0, o que é considerado inesperado. No momento de analisar a correção dos trabalhos observou-se que os mesmos estavam mal feitos e incompletos, por se tratar do final de semestre e a maioria dos estudantes já terem nota suficiente e os mesmo acabaram priorizando outras matérias que estavam com maior dificuldade no semestre, por este motivo, não se pode ter uma boa análise do conhecimento, pois o que estava demonstrado no papel não condizia com o que real conhecimento adquirido.

Ao final desta análise considera-se que os estudantes adquiriram conhecimento ministrado em sala de aula, apesar de em algumas situações não se poder comprovar 100%, como mencionado anteriormente, observado pelas notas principais do semestre, provas e trabalho. Apesar de saber que algumas notas poderiam ser maiores do que as apresentadas, contudo, confirma-se que as notas foram boas e acima das médias das demais aulas como plano de ensino similar a esse. Ao se analisar as médias finais dos estudantes destacam-se a esta análise elaborada na Tabela 26.

Tabela 20 – Avaliação das médias finais

Nota	% de medias
Acima de 9,0	18,75%
Entre 8,0 – 8,9	43,75%
Entre 7,0 – 7,9	25,00%
Entre 6,0 – 6,9	6,25%
Até 6,0	6,25%

Numa turma onde 62,5% dos estudantes obtiveram ao final do semestre letivo a médias foi superior a 8,0 pode-se considerar que estes estudantes adquiriam a espécie conhecimento – CHA - necessários para tornarem-se competentes nesta área específica. E apenas um estudante obteve nota inferior a 5, que fez a prova de recuperação dois dias após a divulgação da média final e obteve nota 9,0 dentre as possibilidades existentes constatam-se duas mais prováveis: 1º) ele não estudou para a segunda prova, nota 2,5 ou 2º) estudou muito para a prova de recuperação. Entretanto, o objetivo final até mesmo deste estudante foi alcançado, pois a grande maioria obteve notas muito boas nas maiorias das notas demonstradas na Avaliação das notas – Turma A (Apêndice 24).

Outro fato a ser observado foi o empenho e a participação desses estudantes, onde em apenas um exercício de fixação houve a falta de um estudante. Na seção 4.8.1 será feita uma comparação entre a presença dos estudantes comparando as aulas expositivas com as aulas CHA.

Análise Turma B:

A avaliação da turma B foi feita conforme foi a realizada na turma A. Inicialmente, foi analisado a prova 1 desta turma, com média geral de 7,68. Após a realização de 6 exercícios de fixação, onde grande parte do conteúdo teórico já foi ensinado e verificado as dificuldades no exercícios de fixação, a média dos exercícios 1-6 é de 7,64 (igual à média destes mesmo exercícios na turma A), valor este praticamente igual à nota da primeira prova. Desta forma, considera-se que os alunos mantiveram o mesmo ritmo de conhecimento, num nível de crescimento progressivo lento. Já na segunda etapa desta análise verifica-se a média da segunda prova de nota igual 7,51 e compara-se novamente com a média dos exercícios 7 e 8 é de 8,36. Observa-se que a média da prova foi inferior a média dos exercícios que antecederam a prova, usa-se a mesma justificativa dado na turma A nesta mesma etapa. Ao final é analisado o trabalho da turma cuja média foi de 7,71, considerada baixa, inferior até em comparação com a outra turma deste mesmo semestre, com a mesma justificativa da turma A.

Ao final desta análise considera-se que os estudantes adquiriram conhecimento ministrado em sala de aula, observado pelas notas principais do semestre pela: provas e trabalho. Apesar de saber que as notas poderiam ser bem maiores do que as apresentadas confirma-se que as notas foram acima das médias das demais disciplinas que ministram aulas expositivas. Ao se analisar as médias finais dos estudantes destacam-se a esta análise

elaborada na tabela abaixo (Tabela 21).

Tabela 21 – Avaliação das médias finais.

Nota	% de médias
Acima de 9,0	5,88%
Entre 8,0 – 8,9	41,18%
Entre 7,0 – 7,9	47,06%
Entre 6,0 – 6,9	5,88%
Até 6,0	0,00%

Numa turma onde 88,24% dos estudantes tiveram ao final do semestre médias entre 7,0 e 8,0 considera-se que estes estudantes adquiriam o conhecimento necessário para tornarem-se competentes nesta área específica. E apenas um estudante obteve nota inferior a 7,0. Pois, a maioria obteve notas boas nas avaliações demonstradas, (Apêndice 24).

Quando se compara esses dois tipos de metodologia de aula deve-se sempre salientar que as teorias são fundamentais para o processo de conhecimento de competência dos estudantes e que nunca deverão ser retiradas do plano de ensino. Nesta nova proposta de metodologia a proposta é a inclusão de TSM nas aulas expositivas, com o objetivo de desenvolver as competências sugeridas nesta pesquisa.

Além disso, essas TSM escolhidas transformam as aulas em mais dinâmicas fazendo com que a aquela imagem metódica das aulas tradicionais começassem a desaparecer. Esse fato faz com que os estudantes interajam mais com a disciplina e, por consequência, possuam mais interesse também o que comprova as maiores frequências nas aulas CHA e, por consequência, reflitam nas notas, visto que com essa maior interação dos estudantes com a disciplina acontece um maior assimilamento e prazer em estudar algo que se torna divertido e diferenciado. Deve-se levar em consideração que é difícil para um acadêmico de 23 anos ficar sentado em uma cadeira por cerca de 7 ou 8 horas diárias assistindo aulas. Eles querem interagir e chega um momento que é tanta informação que o cérebro já não consegue absorver tanto conteúdo. No entanto, as aulas CHA, possuem um diferencial, fazendo vezes que a disciplina se torne um relaxamento para o estudante, visto que para muitos alunos são considerados como brincadeiras as TSM. Mas, são brincadeiras que ensinam e é isso que os dados analisados comprovam e foi este o objetivo alcançado nesta pesquisa.

Logicamente, que numa pesquisa como essa existem dificuldades e a maior de todas pode ser considerado o trabalho exigido para se elaborar todo essas simulações e a preparação para o ambiente onde será aplicada a TSM. Todavia, o trabalho braçal já foi realizado e para as futuras reaplicações é necessário apenas reutilizar e inovar esse material.

Ao final, pode-se considerar que nesta comparação sobressaiu-se a aula CHA, nas notas pelos motivos aqui considerados e justificados e vale lembrar que o fundamental não é somente demonstrar que o indicio do desempenho foi superior e, mas que ao final de um semestre letivo os acadêmicos saíram muito mais preparados e, principalmente, competentes conforme conceitos embasados por Perrenoud (2000), Le Boterf (2003) e Pochmann (1999).

4.5 CONHECIMENTO - APRENDIZAGEM II

Nesta fase serão demonstrados em fotos os conhecimentos adquiridos pelos estudantes, já que não se considera que o conhecimento é verificado, apenas, na avaliação de notas, por existirem fatores que interferiram no grau de aprendizado de um estudante, tais fatores podem ser, por exemplo: nervosismo, temperatura, fatores emocionais, que ao final acabam diminuindo o rendimento do estudante, assim, geram um rendimento inferior nas avaliações tradicionais. Por este motivo, serão demonstrados em fotos: os exercícios de fixação, as provas e os trabalhos, para comprovar que o conhecimento é adquirido continuamente e não pontualmente como uma prova ou exercício, ou seja, vai além, o estudante adquire o conhecimento com a prática e se torna hábil na teoria aprendida dentro das salas de aula, demonstrado por fotos.

Será feita a análise da seguinte maneira: 1º) foram selecionado 5 estudantes com maior dificuldade de entendimento da matéria em cada turma; 2º) foi observado quais as dificuldades encontradas nos conteúdos teóricos; 3º) foram tiradas fotos dos maiores erros encontrados e, posteriormente, os acertos no mesmo conteúdo onde houve o erro anterior, isso em apenas 3 estudantes por turmas, observando a viabilidade e disposição de tempo de análise; 4º) análise do conhecimento, verificando se os estudantes selecionados adquiriam conhecimento ao longo do semestre com os erros cometidos nas avaliações.

Fase 1 - Estudantes com maior dificuldade:

Turma A: 1º estudante; 3º estudante; 7º estudante; 14º estudante; 15º estudante;

Turma B: 17º estudante; 4º estudante; 1º estudante; 2º estudante; 8º estudante.

Fase 2: Maiores dificuldades (tipos de erros) encontradas nas teorias pelos acadêmicos:

Elaboração de Redes pelo Método de Flecha (Americano):

- 2 atividades entre 2 eventos: 7º estudante (A); 17º estudante (B); 15º estudante (A);
- colocar atividades fictícias onde não precisa criando um novo evento: 3º estudante (A); 1º estudante (B); 4º estudante (B);
- não colocou todas as atividades na rede: 3º estudante (A);
- não terminou a rede: 3º estudante (A);
- erro na dependência das atividades: 3º estudante (A); 2º estudante (B);
- erro na elaboração da fictícia: 1º estudante (B).

Elaboração de Redes pelo Método de blocos (Francês):

- deixou atividade solta: 15º estudante (A);
- saiu 2 flechas de 1 bloco, ao invés de 1 como é a forma correta: 14º estudante (A); 15º estudante (A); 1º estudante (B);
- saiu 3 flechas de 1 bloco, ao invés de 1 como é a forma correta: 7º estudante (A);
- a linha saiu por de baixo do bloco, erro na forma de representar a rede: 14º estudante (A); 1º estudante (A); 3º estudante (A); 1º estudante (B); 8º estudante (B);
- cruzamento de linhas, fazendo que a atividade tivesse outra dependência: 14º estudante (A); 7º estudante (A); 1º estudante (A); 15º estudante (A); 17º estudante (B); 2º estudante (B);
- erro de dependência: 3º estudante (A); 1º estudante (B).

Programação pela Primeira data de início:

- colocou a duração inteira, não colocando a fictícia em pontilhado: 4º estudante (B);
- esqueceu-se de colocar uma atividade na programação: 7º estudante (A); 14º estudante (A);

- não fez a programação: 3º estudante (A);
- erro na dependência da rede acarretou no erro na elaboração da programação: 3º estudante (A); 15º estudante (A); 1º estudante (B);
- fez a programação pela última data de término ao invés da primeira data de início: 4º estudante (B).

Cálculo da data mais cedo e mais tarde:

- não sabe fazer corretamente o cálculo da data mais cedo e mais tarde: 7º estudante (A); 15º estudante (A); 1º estudante (B).

Caminho crítico:

- fez errado o caminho crítico: 15º estudante (A).

Cálculo das folgas:

- não sabe fazer o cálculo das folgas: 4º estudante (B).

Fase 3 e 4: será demonstrado por fotos os maiores erros cometido pelos estudantes e também os acertos futuro no mesmo conteúdo, juntamente, com a análise do conhecimento, verificando assim se os estudantes adquiriram o conhecimento ao longo do semestre com base nos erros cometidos.

Importante reafirmar que foram escolhidos apenas 3 dos estudantes, pois não teria como fazer esta avaliação para todos os 34 estudantes (turma A + turma B), pelo qual gastaria muito tempo e o resultado seria similar, haja vista que foram escolhidas as piores situações encontradas, ou seja, os estudantes que cometeram a maior quantidade e os mais graves.

Nesta etapa de avaliação do conhecimento adquirido leva-se em consideração que a habilidade de executar um exercício faz com que o estudante que inicialmente errasse um determinado conteúdo ao final do semestre não o erre mais e é isso que será verificado através das fotos tiradas nas avaliações. Outro fato a ser observado é: com as aplicações dos exercícios de fixação e das provas os erros cometidos inicialmente são superados e o estudante passa a assimilar a teoria e obter a habilidade de desempenhar as técnicas de planejamento ensinadas nas aulas.

A análise completa com todos os estudantes encontra-se no Apêndice 19, e será demonstrado da seguinte maneira: 1º) as fotos serão rapidamente comentadas, 2º) ao término de todas as suas fotos será feita uma análise final sobre o conhecimento do estudante, 3º) ao final de cada uma das turmas foi realizada uma análise geral de todos os estudantes que

representam a turma comentada e, 4º) uma conclusão geral sobre aprendizagem II, o conhecimento pela habilidade teórica.

Numa conclusão final da aprendizagem II, considera-se que o resultado obtido foi o alcançado: o conhecimento é adquirido gradualmente pelos estudantes e varia de acordo com a intensidade de avaliações e pelo método de ensino empregado na sala de aula.

Assim, após a teoria ser explicada numa turma e, posteriormente, exigida num exercício de fixação o aluno inicia seu estudo e pratica a teoria, fazendo com que o processo de habilidade do conceito que acabou de ser explanado comece a ser fundamentado na memória.

Os estudantes passam a realizar os exercícios de fixação e com isso iniciam-se os acertos e erros e esta fase é muito importante, pois o aluno aprende com os erros cometidos, visto que no momento em que não acertam a questão os acadêmicos buscam descobrir onde, porque, como o mesmo se desenvolveu. Muitos estudantes comentaram que por causa da intensa aplicação dos exercícios, nem chegaram a estudar profundamente para as provas porque já possuíam o domínio sobre o conteúdo da disciplina, o que era na realidade habilidade sobre o conhecimento adquirido, devido à busca pela correção das dificuldades existentes no percurso dos exercícios de fixação até a realização das provas.

Outro fato importante de se destacar é a atitude demonstrada pelos alunos: a busca por resolver os problemas, pois, normalmente, os estudantes não possuem a iniciativa de ir até o professor ou seus mestrados para questionar sobre o motivo de seus erros, simplesmente, aceitam o que foi comprovado nessa pesquisa é o contrário, os acadêmicos agiam de forma diferente do tradicional, eles iam a busca do conhecimento, queriam a cada aula aprender mais sobre Planejamento e Controle de Obras e muito disso se deu por causa desta nova metodologia de aula com liberdade de comunicação entre professor-aluno.

Pode-se observar, também, um conhecimento crescente, com médias altas na maioria das avaliações, além de uma grande participação dos acadêmicos durante todo o processo de pesquisa desse desenvolvimento de metodologia de ensino.

4.6 HABILIDADES

Será feita a análise em separado das habilidades e as atitudes esperadas de um estudante desta área. Inicia-se pelas Habilidades que foram

apresentadas pelos estudantes neste período de 4,5 meses, um semestre letivo.

Inicialmente, devem-se destacar quais são as habilidades que se espera encontrar nessas técnicas de simulação de mesa. São elas: verificar se os estudantes utilizam o sequenciamento (Rede PERT/CPM) de forma involuntária; se os mesmos observam o planejamento inicial da obra a ser controlada; se verificam e acompanham o sequenciamento anexado no quadro negro; se os estudantes buscam melhorar a qualidade de execução dos serviços e evitam o desperdício; se houve melhor entendimento das técnicas construtivas; se aprenderam a alocar os recursos de uma obra (mão-de-obra, equipamentos e materiais); saber administrar os recursos materiais da obra (almoarifado) e, principalmente, saber fazer o controle da obra e do planejamento elaborado inicialmente. Leva-se em consideração também na seção 4.2.2.

4.6.1 Técnica de simulação de mesa: Miru Woli

Nesta etapa da pesquisa foram apresentadas por meio de fotos as habilidades consideradas na tabela 33.



Figura 15 – Miru Woli.

Para conseguir finalizar esta atividade, o estudante precisa, obrigatoriamente, saber comunicar-se de forma clara, porque se o mesmo

não conseguir os demais membros de sua equipe não conseguirão transmitir os dados descritos nos bilhetes. Assim, este jogo ajuda o estudante a desenvolver de forma objetiva a habilidade da comunicação. E tem a função de auxiliar o estudante a solucionar as informações que lhe são transmitidas e somente comunicá-las se realmente for produtivo para a obra ou empresa.

Sendo assim, o estudante inicia trabalhando em equipe, pois cada participante tem informações referentes ao problema, ou seja, todos precisam se ajudar para conseguir terminar o jogo. Posteriormente, lê-se (saber comunicar-se), apenas, o que esta descrita nos seus bilhetes, nesta fase o participante precisa ler todos os seus bilhetes, que devem estar organizados (poder de organização individual) com coesão, e observar quais deles são importante para ajudar os demais membros da equipe (trabalho em equipe). A organização também é realizada entre os membros da equipe (poder de organização funcional), pois existe uma ordem de leitura dos bilhetes, onde os estudantes precisam ser flexíveis (flexibilidade e dinamismo) para saberem ouvir e falar (saber comunicar-se) nos momentos corretos, não atrapalhando a equipe (poder de organização). Com todos os bilhetes lidos, cada estudante terá que reunir seus dados, ou seja, os seus bilhetes e informações dadas pelos demais membros de equipe. Não existe a possibilidade de troca de bilhetes entre os membros da equipe, e buscar a solução proposta pela TSM (resolver problemas).

Nesta primeira foto os estudantes fazem a comunicação escrita, a organização individual, um trabalho de equipe e a resolução do problema e o dinamismo entre eles.



Figura 16 – Miru Woli – lendo os bilhetes.

Novamente a comunicação verbal (a estudante lendo o bilhete) e escrita (estudantes anotando), tentativa de resolver o problema que a eles foi proposto, organização funcional individual (cada hora um lê e os demais anotam).



Figura 17 – Miru Woli – comunicação.

A foto anterior apresenta o trabalho em equipe, a ajuda entre os membros e a busca, comunicação, por uma informação importante perdida. A organização funcional, onde cada um tem seus bilhetes e sabe o momento certo de agir e ao final, todos os esforços são direcionados na busca pela resolução do problema e os participantes ficam atentos para o que será comunicado (figura17).

Existe a concentração total de cada participante na busca de solucionar o problema em questão, existe a organização individual das informações que lhe foram passadas. E também apresenta a iniciativa (atitude) do estudante em resolver a questão (Figura 18).

Ao final desta TSM, observou-se que os estudantes conseguiram terminar a atividade corretamente e no tempo pré-definido. Desta forma, conclui-se que eles começaram a desenvolver as habilidades esperadas.

Os estudantes começaram a entender que não é apenas falar e falar e sim saber o que falar e quando falar. E, principalmente, ouvir, saber organizar-se de forma que todos possam ser entendidos. Referente ao dinamismo, os estudantes começam a agir, interagir mais, estas TSM não permitem que o estudante fique parado.



Figura 18 – Miru Woli – resolvendo o problema

4.6.2 Técnica de simulação de mesa: Carteiro

Nesta etapa de pesquisa serão apresentadas as habilidades consideradas na tabela 33.



Figura 19 – Carteiro - comunicação escrita.

Esta TSM difere um pouco da anterior. Onde a comunicação também é extremamente importante, pois os participantes só podem trocar informações via bilhete e existe a função de líder da equipe e os subalternos. Por causa disso, a liderança destaca-se tanto nesta atividade, onde o líder precisa saber além de comandar sua equipe, motivá-los para que façam o que lhe é transmitido.

Na foto anterior busca demonstrar a comunicação e a tentativa de transmitir a informação correta para ajudar a solucionar o problema desta atividade, que é de que cada membro possua 5 símbolos iguais e diferentes dos demais do grupo.



Figura 20 – Carteiro – resolvendo o problema.

A foto anterior mostra os alunos com dificuldade na tentativa de resolução do problema dessa atividade e o trabalho em equipe é perceptível.



Figura 21 - Carteiro – lendo o bilhete com a informação.

A comunicação realizada por um estudante a outro do mesmo grupo, este escrevia um bilhete e colocava na caixa de correio para que o destinatário pudesse ler. A foto acima foi colocada para que a pessoa que estivesse lendo pudesse saber onde estes bilhetes eram colocados e que os mesmos não eram entregues em mãos.

Observa-se também que nesta caixa de correio, existe uma ordem de envio de mensagens, ou seja, os estudantes podem mandar bilhetes apenas para algumas pessoas, existia a hierarquia dos participantes. Líder A só poderia enviar para os participantes B e C, e os participantes B e C tinham que enviar apenas para D e E, respectivamente, o caminho inverso também era válido.



Figura 22 – Carteiro – solucionando o problema.

As fotos tiradas na TSM mostram o trabalho em equipe, a comunicação e a tentativa dos estudantes de resolver o problema que a eles foram propostos, além do poder de organização individual onde cada estudante possui sua função e juntos eram uma equipe bem estruturada. A maioria dos estudantes comentaram na aula seguinte que consideraram essa TSM melhor que a Miru Woli, pois possui mais agilidade, comunicação, integração, entendimento do que deveria ser feito, onde o líder conseguiu transmitir bem os passos a serem seguidos.



Figura 23 – Carteiro – troca de informações por bilhetes

Os estudantes possuíam iniciativas próprias de trocar informações e se questionando entre si, não esperavam que o líder se manifestasse. Desta forma, o líder passava a didática do jogo e pedia para que entre eles houvesse a comunicação e a troca de símbolos, com isso os estudantes possuíam liberdade de comunicação, deste modo, podiam observar o que estava acontecendo ao seu redor e, conseqüentemente, se manifestar e tomar as atitudes necessárias para resolver o que lhe havia pedido.



Figura 24 – Carteiro – ambiente da simulação

Essa figura mostra como era a dinâmica do jogo e como os alunos se portavam entre si. Primeiramente, o estudante escrevia o bilhete e colocava na caixa correio, depois o estudante buscava o bilhete, lia e escrevia respondendo ou passando a informação para outro participante a que estava ligada pela subordinação ou chefia. Por causa disso, existia um grande dinamismo dos participantes.

Considera-se que as habilidades estão sendo desenvolvidas a cada TSM e incorporadas pelos acadêmicos. Eles estão se acostumando a trabalhar em equipe; a serem flexíveis e dinâmicos; a saberem se organizar individualmente e funcionalmente, obedecendo aos seus superiores; e a resolver problemas. Essas habilidades, no entanto já haviam sido incorporadas desde o Miru Woli. Todavia, com o poder de liderança introduzido neste jogo os estudantes tiveram que aprender a lidar com a delegação de atividades e com a motivação das equipes.

Considera-se que existiu a facilidade de o jogo já estar pronto e só

ser necessário à sua reprodução do livro para o papel.

As instruções das técnicas de simulação de mesa – carteiro – encontram-se no Apêndice 20.

4.6.3 Técnica de simulação de mesa: Experimento Alfa

Nesta etapa da pesquisa serão apresentadas as habilidades consideradas na Tabela 33.



Figura 25 – Experimento Alfa – simulação.

A TSM iniciará com destaque nas habilidades vistas nas atividades anteriores, para demonstrar que as habilidades persistem, tais como: trabalho em equipe e a comunicação.

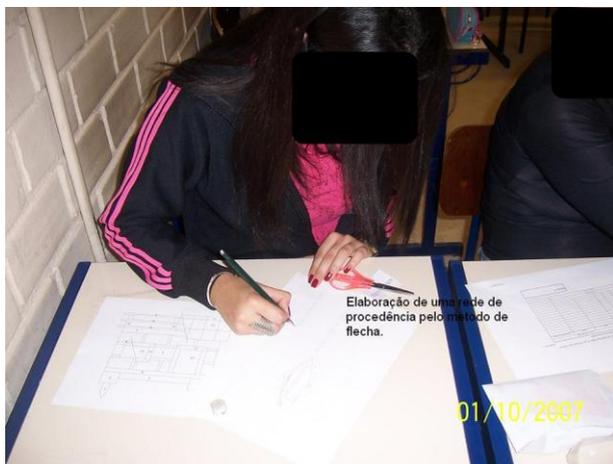


Figura 26 – Experimento Alfa – elaboração de uma rede de procedência

As TSM são mais direcionadas para a área de execução de obras; e os estudantes podem efetivamente vivenciar uma obra fictícia. A partir desta segunda simulação os acadêmicos já começavam a utilizar a Rede de procedência e a perceber que ter um planejamento ao lado os ajudam na produção da obra, principalmente, na sequência das demais atividades.

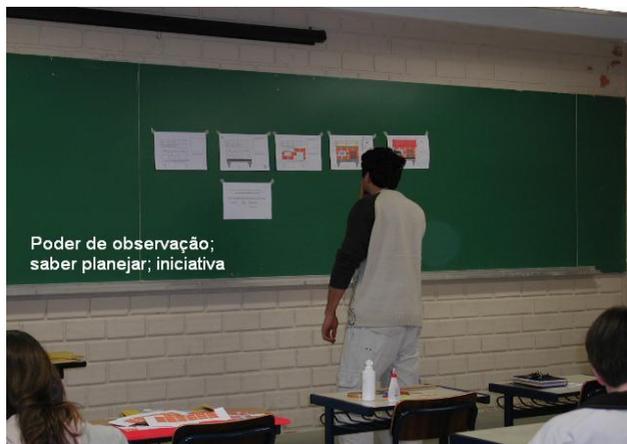


Figura 27 – Experimento Alfa – observação do “mosaico” de qualidade

Esta situação demonstrada na figura acima não foi vista na primeira aplicação desta simulação, a partir desta observa-se que o estudante começa a ter iniciativa de buscar o conhecimento, o entendimento e o desenvolvimento da execução da obra.

Observar um modelo de planejamento faz com que o estudante leve em consideração todo o processo produtivo e as durações das atividades e, por conta disso, o estudante consiga levar a teoria para a elaboração da simulação.

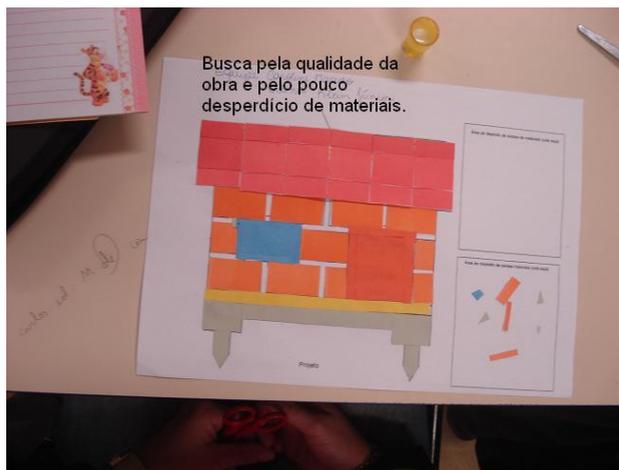


Figura 28 – Experimento Alfa – “mosaico” finalizado

Outra observação que deve ser feita é que os estudantes começaram a pensar realmente como engenheiros, na busca de uma obra com qualidade de execução e evitando ao máximo o desperdício. Fato este influenciado pela organização e pelo poder de negociação. Isto é muito bom, pois na hora em que os estudantes se tornarem efetivamente engenheiros, eles saberão a melhor forma de abordar um operário e justificar que deve ser tudo poupado ao máximo.



Figura 29 – Experimento Alfa – estudantes executando a simulação.

O trabalho em equipe e a colaboração entre os estudantes eram muito fortes e intensos, o que se via durante a aplicação dessas atividades era sempre de um participante ajudando o outro no que lhe era possível.

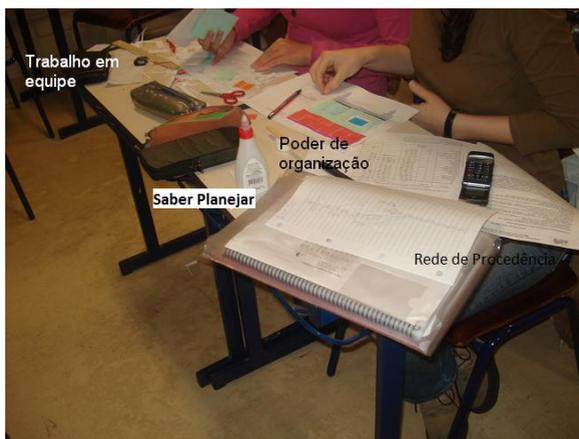


Figura 30 – Experimento Alfa – utilização da rede de procedência.

A figura mostra que nessas simulações os estudantes começam a usar o conteúdo (Rede PERT/CPM) na execução da simulação da obra. Esta simulação além de ajudar no entendimento técnico de execução

dos serviços em obras auxilia no entendimento das durações e do planejamento em si.

Foi perguntado aos estudantes qual era a impressão em relação a esta TSM – Experimento Alfa. Dentre as diversas respostas dadas pelos estudantes algumas chamaram a atenção sobre habilidades, são elas:

- “Muito importante, pois era um ambiente de trabalho, onde é importante a troca de informações e o líder deve selecionar o que é importante transmitir aos demais participantes do grupo.”
- “O jogo foi interessante, nos mostrou as dificuldades que envolvem a comunicação em um projeto.”
- “Muito importante, pois demonstra que a falta de comunicação pode influenciar em uma empresa.”
- “Foi um exercício interessante, pois nos deu uma noção da importância da comunicação “recebida” e “passada” para que se alcance o objetivo comum.”
- “Considerarei um exercício muito importante, pois mostrou o valor de uma boa comunicação, deixando claro o objetivo comum para todos os envolvidos com o trabalho. Esse exercício é muito interessante para a aplicação na vida prática.”

Esta simulação – Experimento Alfa e Experimento Beta - exigiu uma maior dificuldade de implementação, a base foi retirada da pesquisa de Vargas (1998), contudo existia apenas uma foto do “Mosaico” e os formulários. Foi necessário recriar todos os documentos do Experimento Alfa e no Experimento Beta acrescentar os demais serviços. Sendo assim, teve que ser feito o replanejamento das casas, reorganizar os formulários, o que exigiu muita motivação e iniciativa por parte da pesquisadora, e a maior dificuldade foi à falta de ajuda neste processo.

4.6.4 Técnica de simulação de mesa – Experimento Beta

Nesta etapa do estudo serão apresentadas as habilidades consideradas na Tabela 33.

Na figura, pode-se observar ao fundo o planejador máster desta TSM – Experimento Beta, o mesmo está passando informações para o planejador sênior, cuja função é de observar a execução das atividades e transmitir o Planejamento de Curto Prazo para o Planejamento a Longo Médio, além de controlar os operários em obra.



Figura 31 – Experimento Beta - planejadores observando o “*Last Planner*”

Além destes dois planejadores existe o Planejador Intermediário, cuja função é transmitir as durações e os problemas existentes para o Planejamento a Longo Prazo por meio do Planejador Máster. Esses planejadores reúnem-se periodicamente para discutir sobre o andamento da obra, um trabalho em equipe feito com o objetivo de deixar a obra sem atraso e sem problemas contínuos e duradouros.

O trabalho em equipe foi intensificado com uma comunicação direta nas reuniões e entre os planejadores sênior e os operários.

Foram colocadas situações diferenciadas com o objetivo de dificultar a execução da obra e gerar problemas reais, para que os planejadores pudessem realmente resolver um problema real na obra, tais como: você está ébrio pare por 3 minutos ou esta chovendo pare por 5 minutos.

Com tudo isso que foi mencionado será necessário muito dinamismo e flexibilidade por parte de todos os estudantes para que eles consigam finalizar a simulação e ultrapassar as dificuldades impostas.

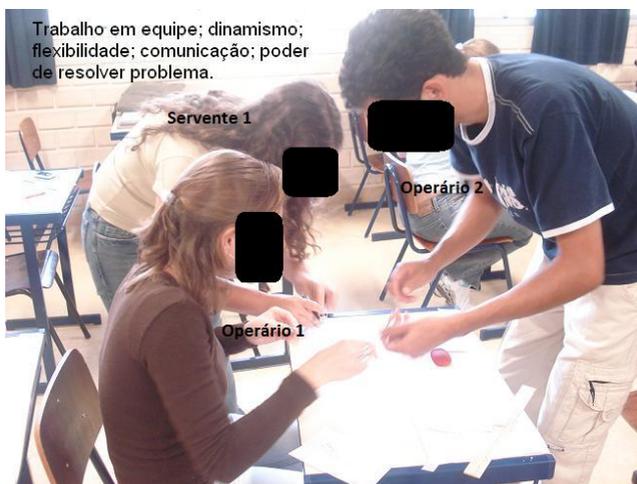


Figura 32 – Experimento Beta – trabalho em equipe.

Contextualizando a situação ocorrida na foto anterior, um operário demorou mais tempo do que o planejado para finalizar o seu serviço, por causa da falta de experiência com os materiais e equipamentos utilizados, atrapalhando assim o segundo operário que deveria iniciar o seu serviço. Desta forma, haveria um atraso na obra. Por conta disso o planejador máster solicitou que o operário 2 ajudasse o operário 1 na execução da obra para que juntos conseguissem terminar o serviço no período estipulado.

Neste sentido, observa-se o trabalho em equipe e o planejamento que foi observado pelo planejador Máster na busca de solucionar problema existente. Além do dinamismo e da flexibilidade do operário 2 de realizar uma função diferente da sua especialização. Onde, um operário ficou com 2 serventes, ao contrário do comum nesta TSM que é de um servente por operário.



Figura 33 – Experimento Beta – planejador intermediário no Planejamento a Médio Prazo.

Esta foto verifica a função do planejador intermediário, sabendo organizar-se dentro do Planejamento a Curto Prazo, onde se verifica que o mesmo está em dia ou não, caso não esteja deve informar e auxiliar o planejador máster a resolver o problema.

Esse planejador acumula algumas funções existentes dentro da simulação, controlar o planejamento a Médio e Curto Prazo e auxiliar o planejador máster, o que faz com que a pessoa seja dinâmica e possua muita agilidade para conseguir controlar e resolver todos os dados e situações que aparecerem.



Figura 34– Experimento Beta.

Reunião para verificar o andamento da obra, se existe atraso, se esta adiantada ou seguindo o fluxo natural da obra. Existe a troca de informações entre todos os planejadores.



Figura 35 – Experimento Beta – Planejadores analisando o Planejamento a Longo Prazo

Novamente, os planejadores intermediário e máster em uma reunião para a verificação do planejamento a Médio Prazo.



Figura 36 – Experimento Beta – trabalho em equipe.

A foto busca mostrar o trabalho em equipe entre os operários desta simulação, a ajuda entre participantes é constante e por final, cria-se uma interação maior entre as pessoas. Os estudantes acabam organizando-se de forma a ajudar as demais pessoas e, conseqüentemente, resolvendo problemas de execução.



Figura 37– Experimento Beta – planejador sênior transferindo o Planejamento de Curto prazo para o Longo Prazo.

Por final, foi anexada esta figura que demonstra claramente o Planejamento a Longo, Médio e Curto Prazo em que os estudantes acabaram por final tendo que administrar. Apresenta-se como foi explicado e colocado em prática esta teoria para testar o conhecimento transmitido, os estudantes verificavam a Curto Prazo semanalmente com os operários, durante a execução do serviço, a Médio Prazo a cada três meses, onde havia inicialmente uma reunião para debater o que havia sido feito da obra e verificar as folgas ou atrasos, e por final, a Longo Prazo que era re-analisado pós-reunião e avaliação do planejamento a Médio Prazo.

Ao final desta simulação verificou-se que os estudantes adquiriam o conhecimento desta teoria e saíram-se muito bem quando defronte com problemas criados para dificultar o planejamento e para fazer com que eles demonstrassem tanto as habilidades como as atitudes.

Durante estas simulações pode-se dizer que os estudantes que inicialmente não possuíam conhecimento, postura e habilidades nesta área de Planejamento e Controle de Obras conseguiram dar indícios de que estas TSM mudam o comportamento deles em comparação a fase inicial.

Passa-se, a seguir para a verificação das atitudes demonstradas pelos estudantes durante este processo de avaliação da incorporação das TSM na Aula CHA.

4.7 ATITUDES

Ao mencionar as atitudes deve-se levar em consideração a tabela demonstrada na seção 3.4.

4.7.1 Técnica de simulação de mesa: *Miru Woli*

Nesta etapa da pesquisa serão apresentadas as atitudes consideradas na Tabela 34.



Figura 38 – Miru Woli – poder de observação.

Esta TSM força situações que aprimoram a iniciativa, o poder de observação e o saber resolver os problemas, principalmente.

Durante a aplicação da TSM – Miru Woli pode-se observar as atitudes:

Iniciativa: se os estudantes não começarem a resolver sozinhos o problema em questão, nada será feito e o exercício não será terminado. Desta forma, quem não possui, inicialmente, iniciativa não conseguirá desenvolver a TSM e não ajudará o grupo. Por mais que cada um tenha que

desenvolver o problema sozinho, todos os participantes precisam da cooperação dos demais membros, pois cada estudante possui uma parte dos bilhetes e com a união deles é que se consegue resolver o exercício;

Liderança: A liderança está unida com a iniciativa. O que faz com que os demais membros da equipe observem e sigam seu exemplo. Nesta situação, todos precisam ser seus próprios líderes, pois não há comunicação verbal e nem escrita entre os membros. A única comunicação permitida é a leitura dos bilhetes;

Poder de observação: Os estudantes precisam atenciosamente observar o que está sendo dito nos bilhetes dos demais participantes, pois se cada estudante não souber filtrar as informações transmitidas, possuíram apenas um aglomerado de dados e não conseguiram chegar à conclusão alguma;

Saber resolver problemas: Com a iniciativa de anotar os dados que são transmitidos, cada estudante observará os dados necessários para a resolução deste problema.

A próxima foto apresenta alguns estudantes comunicando-se verbalmente entre si, na verdade era a solicitação de informações contidas nos bilhetes, isso significa que com iniciativa e liderança alguns estudantes sobressaem-se em comparação aos demais na busca de obter dados para resolver o problema.



Figura 39 – Miru Woli – as equipes realizando a TSM.

Os estudantes estão na fase de finalização do problema, onde se observa os dados já existentes e confere-se a resolução da questão e é

entregue o documento aos treinadores, onde será verificado o resultado, para avaliar se foi feito corretamente ou não.



Figura 40 – Miru Woli - poder de observação.

Esta foto anterior retrata melhor o que é o Miru Woli, um estudante com os seus bilhetes e com os dados coletados dos demais membros da equipe, cuja iniciativa busca a resolução do problema.

Esta TSM foi de fácil implementação, pois dentre as habilidades exigidas utiliza pouca mão de obra, exige pouco planejamento, foca no trabalho em equipe e na comunicação interpessoal do grupo comunicações e saber organizá-las. Quando se cogita manusear as atitudes é necessário ter atitude, liderança, dinamismo no momento de elaborar os cartões e montar o ambiente a ser aplicado.

4.7.2 Técnica de simulação de mesa: Carteiro

Nesta etapa do estudo serão apresentadas as atitudes consideradas na Tabela 34.



Figura 41 – Carteiro – estudantes realização a TSM.

Essa simulação mostra mais diretamente as atitudes dos estudantes, haja vista que nesta fase já existe a presença do líder e, por este motivo, verificam-se as posições de liderança e subordinação, uma relação de trabalho real.

O líder, que é o estudante que recebeu a instrução A, precisa informar aos demais participantes que ele está comandando a atividade e que os demais membros precisam seguir suas ordens.

Todas as equipes também conseguiram concluir esta atividade perfeitamente, onde nesta TSM não houve duração para a realização da prova.

Durante esta aplicação verificaram-se dois tipos de liderança existentes em uma das turmas, uma centralizadora e outra liberal, tal situação será mais bem descrita ao final desta análise. Muitos estudantes ficaram perdidos durante a simulação e não conseguiam compreender de forma clara o que lhes era passado, ou seja, em algumas situações os líderes não conseguiram se expressar de forma objetiva e clara.

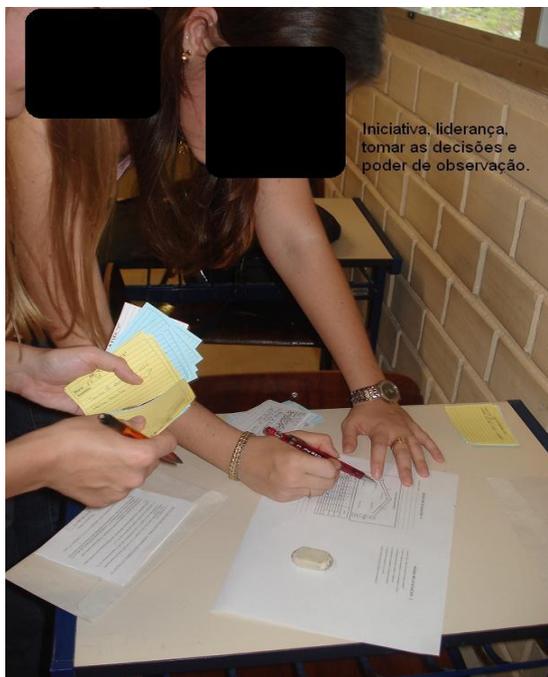


Figura 42 - Carteiro – avaliação final da TSM.

A figura anterior mostra a conclusão do jogo, onde os estudantes transmitem dados para um formulário, esse é preenchido pelo líder de cada grupo. Documento este que foi analisado pelos pesquisadores para observar o nível de comunicação existente entre cada participante em determinados períodos de tempo.

A seguir serão citadas algumas situações observadas:

- Liderança centralizada: Um dos líderes preferiu solicitar que todos os membros da equipe enviasse para ele os símbolos e, posteriormente, o mesmo reenviou a cada um dos participantes 5 símbolos iguais e diferente dos demais membros;
- Liderança liberal: a grande maioria das equipes, apenas, questionaram quais os símbolos que cada um dos participantes tinham e que entre eles houvesse uma comunicação para a troca e a obtenção do resultado almejado;
- Estudante perdido: alguns participantes não observaram o ambiente de aplicação deste jogo e não conseguiram compreender o seu objetivo, um acadêmico se dirigiu até um pesquisador e só

assim conseguiu compreender que existia correio postal nos dois lados da sala e não em apenas um após uns 30 minutos de simulação, erro de liderança que não observou tal fato e não soube comunicar-se. Todavia, os demais participantes deste grupo perceberam a situação e tentaram explicar para o estudante, entretanto, o mesmo considerou que apenas o líder tinha autonomia para lhe passar instruções. Outra situação atípica verificada foi de um acadêmico que chegou a ficar mais de uma hora sem saber o que era para ser feito na atividade, neste caso houve falta de comunicação, de liderança, comando de pessoas, na observação do meio em que está comandando;

- Líder sem expressão: o líder não conseguiu transmitir a instrução do exercício para os estudantes e eles próprios conseguiram entender a instrução antes mesmo que a líder passasse a informação;

A aplicação desta TSM diferencia-se do primeiro, pois necessitou de mais mão-de-obra. Apesar de ser um jogo pronto retirado de um livro, foi necessária reprodução dos materiais.

4.7.3 Técnica de simulação de mesa: Experimento Alfa

Nesta etapa da pesquisa serão apresentadas as atitudes consideradas na seção 3.4.

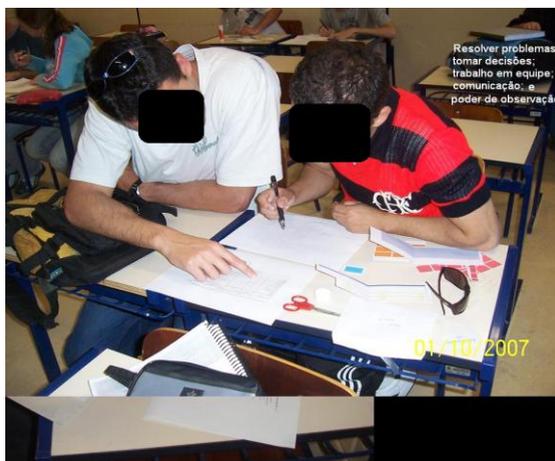


Figura 43 – Experimento Alfa.

Primeiramente, observa-se o poder de observação e a tentativa de juntos resolverem o problema nas durações das atividades em que os estudantes estavam executando.

Muitas vezes a foto é a principal forma de demonstrar o que esta acontecendo na hora da situação definida, e nesta busca, verifica-se que a foto tenta comprovar certas atitudes dos estudantes em questão.

Durante este processo de execução algumas situações ocorrem repetitivamente, como à tomada de decisões, o poder de observação, o poder de negociação e o saber controlarem e dirigir as pessoas. Nesta fase, não existe tão explicitamente o controle do planejamento, pois é o início da execução da atividade - Experimento Alfa.

Os serventes têm que obrigatoriamente ter iniciativa, pois precisam constantemente pegar material e equipamentos, ajudar nos cortes e fazer a limpeza do ambiente e fica impossível que a cada segundo o operário fique pedindo para o servente fazer isso ou aquilo. Essas são atitudes pequenas, entretanto, isso faz com que os estudantes comecem a agirem por iniciativa própria sem precisar esperar por ordens superiores.

As durações são cronometradas e anotadas na planilha para que as

equipes operárias e serventes consigam verificar o tempo total de execução da obra realizada. Por este motivo, eles precisam observar e controlar tudo que esta acontecendo ao redor deles. Com isso, os estudantes começam a perceber melhor tudo que envolve uma execução de obra. Futuramente, eles apenas acompanharão e fiscalizarão, mas se os acadêmicos não souberem o básico como: técnicas construtivas, orçamento e planejamento, eles possuíram dificuldade na obra.

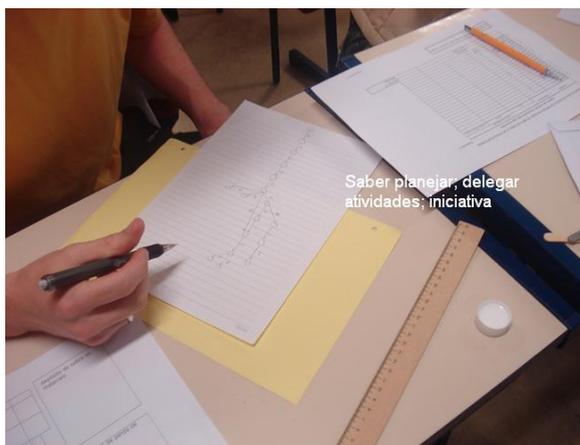


Figura 44 – Experimento Alfa – rede de procedência.

Inicialmente, na primeira aplicação desta atividade por parte dos estudantes, em nenhum momento os mesmos demonstraram afinidade ou alguma tentativa de planejamento, entretanto, a partir desta fase os estudantes já sabem realizar a rede de procedência e conseguem sozinho relacionar planejamento e execução.

Nessa foto pode-se mencionar que por iniciativa própria o estudante realizou esta rede, enquanto, o outro estudante estava iniciando a execução da obra. Sendo assim, eles mesmos conseguem dividir-se e cada um realizar uma função dentro da atividade para que o grupo possa executar a obra e calcular a duração final desta.



Figura 45 – Experimento Alfa – comunicação sobre como elaborar o “mosaico”.

Nessa foto, observa-se a comunicação e a interação entre os estudantes que observam a execução da obra e verificam o planejamento. O estudante da direita está comandando a situação, dirigindo a outra estudante no que deve ser feito e ambos opinam na decisão do que deve ser feito para que a obra possa proceder.

Saber comunicar-se é fundamental, e nessa foto observa-se que existe uma liberdade entre os estudantes, onde está existindo um consenso, uma busca pela correta resolução do impasse de forma cordial. O que se considera muito importante é o fato de saber como tratar as pessoas no ambiente de trabalho; de saber escutar e falar; saber comandar e liderar e; saber diagnosticar e resolver os problemas.

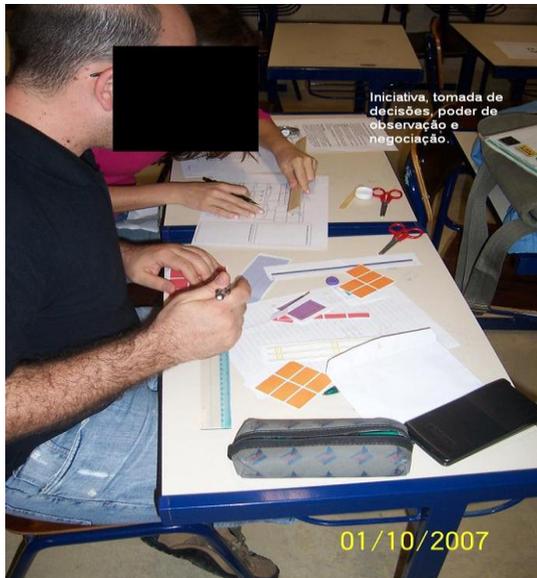


Figura 46 – Experimento Alfa – discussão sobre como elaborar o “mosaico”.

Novamente, a cooperação entre os estudantes se repete, os estudantes discutem a dificuldade da execução, do controle ou até mesmo do planejamento.

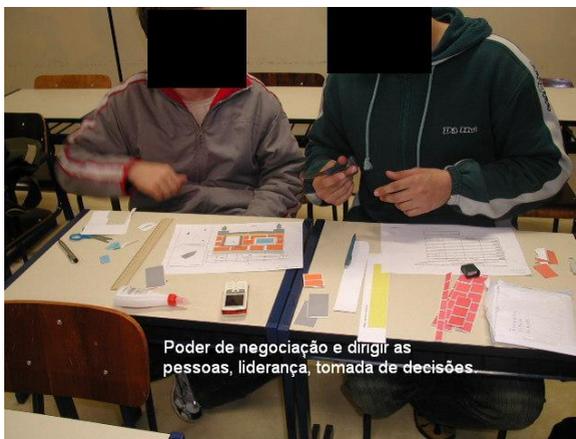


Figura 47 – Experimento Alfa.

Várias fotos foram colocadas para ratificar a informação descrita na figura anterior com a intenção de demonstrar a realidade do ambiente da simulação. Sem dúvida deve ter sido a primeira experiência dos estudantes no comando de uma obra, na posição de decisão.

Por fim, pode-se dizer que os objetivos almejados nesta TSM foram alcançados, diversos estudantes obtiveram grandes desempenhos. E é praticamente completa, por este motivo, foi reelaborado e incluído o conteúdo de planejamento: “Last Planner”, e os demais serviços de execução. Com base nesta explicação será analisado o simulado de mesa-Experimento Beta.

4.7.4 Técnica de simulação de mesa: Experimento Beta

Nesta etapa do estudo foram apresentadas as atitudes consideradas na Tabela 34.



Figura 48 – Experimento Beta – planejador sênior.

Nesta foto, a planejadora Sênior é aquela que possui a prancheta na mão e esta em contato direto com operários. Reforça-se a competência para dirigir e controlar as pessoas que estão a ela diretamente relacionadas, seus subordinados. Neste caso, a planejadora está avaliando a duração das atividades com um Planejamento de Curto Prazo em mãos, verificando se o serviço está sendo executado no tempo previsto pelo planejador máster em seu Planejamento a Longo Prazo. Após esta etapa o Sênior passará para o

Planejamento Médio os dados obtidos na coleta para averiguar se os mesmos estão dentro do estipulado ou caso não estejam quais atitudes o grupo de planejadores deverá tomar para reverter à situação desapropriada.

Caso seja necessária alguma modificação na execução ou no controle da obra, os três planejadores em comum acordo decidiram e o Sênior passará para os operários dentro da obra.



Figura 49 – Experimento Beta – almoxarifado.

Nesta foto, entra outra parte que foi adicionada na simulação: o almoxarifado. A entrada e saída de materiais dentro de uma obra requerem uma grande responsabilidade de controle de estoque. Por causa disso, três estudantes ficaram responsáveis por esta função, e o que se pode observar foi um bom controle de recursos e até mesmo de mão-de-obra, porque em algumas situações os almoxarifados trancavam os estoques para que fossem liberadas quantidades inferiores à prevista por “Mosaico”, pois o estoque estava pequeno e os operários não podiam parar, sendo assim os materiais eram entregues em quantidades inferiores até o pronto restabelecimento de recursos, e desta forma, a obra andariam perfeitamente sem paralisação.

Outra situação a se demonstrar é que durante as reuniões entre os planejadores, o chefe do almoxarifado estava presente para informar a todos a situação referente aos materiais e equipamentos da obra. Assim, os planejadores podiam também controlar os recursos da obra e deslocar para outra obra caso fosse necessário.

Cada um dos almoxarifados ficava responsável por apenas uma equipe de execução do “Mosaico”, assim havia o controle, em planilhas da

quantidade de materiais e equipamentos, que eram entregues e devolvidos pelos serventes, por essa planilha poder-se-ia avaliar o desperdício e fazer reclamações do mau uso, caso necessário.



Figura 50 – Experimento Beta – comunicação planejador sênior e máster.

Observa-se que o planejador Máster (estudante em pé a direita) está conversando com sênior (estudante em pé a esquerda) para verificar a real situação da obra, se está com um bom andamento ou não.

Por diversas vezes um estudante que estava em outra função, não planejador, opinava sobre o que estava acontecendo e buscava uma solução, desta forma, existia sempre um trabalho em equipe e uma busca pela eficiência da obra.

Outra informação importante a ser mencionada é que durante as TSM não existia auxílio por partes dos pesquisadores aos estudantes no que se refere às teorias ministradas em sala de aula e nem dicas de como deveriam ser solucionados os problemas que iriam existir, para que as habilidades e atitudes fossem impulsivas e exclusivas dos participantes, com o objetivo de não haver nenhuma interferência nos dados que iriam ser coletados durante a pesquisa. Os pesquisadores estariam lá dispostos, exclusivamente, para observar visto que os acadêmicos já sabiam como era desenvolvida esta TSM.

A seguir serão destacadas algumas situações ocorridas nesta simulação que se devem ser observadas:

Almoxarifado: controlaram os materiais para que alguns operários não parassem de trabalhar por falta de materiais, desta forma houve uma

redistribuição na quantidade de material a ser entregue para que todas as equipes ficassem trabalhando;

Almoxarifado: controle do desperdício, na entrega dos materiais que sobraram da execução do serviço. Os almoxarifes verificam a quantidade que inicialmente foi entregue e a devolvida e, com base nesses valores constataram se houve o desperdício ou o mau uso de alguns materiais. Em várias situações houve reclamações por partes dos almoxarifes comentando do uso excessivo de materiais e foi informado para que na próxima retirada seja feito um controle do uso de materiais maior;

Oficiais: utilização de medidas para retardar a duração dos serviços, tais como: chuva, doença, utilização de equipamentos incompatíveis como o serviço que estava realizando. Isto tudo, para que a produtividade diminua e, por consequência, a duração da execução do serviço aumente fazendo com que problemas ocorram e sejam levados aos planejadores para que os resolvam;

Oficiais: iniciativa de ajudar os demais operários que estão com dificuldade na execução das atividades, um trabalho em equipe;

Serventes: iniciativa de ajudar os operários não apenas na busca dos materiais e da limpeza do ambiente, mas por inúmeras vezes os mesmo tentam realizar as atividades dos oficiais visando auxiliar e não atrasar a execução do serviço;

Planejador Sênior: observou que alguns operários estavam com dificuldade de execução e ao final possuía um rendimento de produção inferior ao esperado, o que ocasionou atrasos. Todas as dificuldades encontradas eram diretamente passadas para o Máster;

Planejador Sênior: aplicava algumas situações diferente para retardar o rendimento dos oficiais. Os estudantes eram escolhidos aleatoriamente e recebiam cartões com advertências para cumprirem, desde esta chovendo pare a execução por 5 mim até ébrio no dia anterior, pare por 3 minutos. Estes cartões simulavam problemas que deveriam ser por eles solucionados;

Planejador intermediário: possui um papel mais de ligação entre a obra e a empresa. Informar ao máster os problemas de obra ou de durações. Existiam reuniões de três em três meses para verificar o plano a Médio Prazo. Suas atitudes são mais direcionadas a liderança e iniciativa de fazer algo para ajudar os planejadores máster e sênior, além do poder de observação para verificar os problemas existentes e transferi-los ao máster;

O planejador máster: deslocou uma equipe de operários para auxiliar um oficial com dificuldade, o que evitou o atraso de obra;

Planejador máster: durante os problemas existentes, que

normalmente atrasariam uma obra, a primeira atitude tomada por este planejador era de verificar o planejamento a Longo Prazo e verificar se existiam *bufferes*, tempos entres os serviços que permitem uma readaptação das execuções sem que atrase ao final o serviço num efeito dominó sobre as demais obras.

4.8 ESTUDO PRELIMINAR X ESTUDO EXPLORATÓRIO

O estudo preliminar um difere pouco do estudo exploratório aplicado no semestre posterior, inicialmente, foi montado um plano de ensino de aula e verificou-se a necessidade de acrescentar outro método de avaliação de conhecimento para estimular o acadêmico a estudar e, deste modo, ficar mais inserido na disciplina. Observou-se também que a utilização da TSM – Banheiro – possuía uma grande trabalhabilidade na montagem dos kits e na sua execução onde os pesquisadores precisariam de mais tempo para a sua realização, sendo que os resultados seriam similares à TSM – Experimento Alfa. Por este motivo, elaborou-se uma TSM baseado no Experimento Alfa, contudo teve a incorporação de mais serviços de execução, de forma a tornar mais complexa à execução e com o objetivo de estimular os estudantes a terem uma visão mais ampla do planejamento de uma obra, o Experimento Beta.

E após essa diferenciação entre os estudos, a fase seguinte se observa as frequências e as notas das avaliações de conhecimento das três turmas.

4.8.1 Frequência dos estudantes – Estudo Preliminar X Estudo exploratório

As aulas em que são aplicadas as TSM têm sido o diferencial existente na nova metodologia de aula, desta forma, busca-se fazer uma análise para verificar se as aulas expositivas possuem ou não uma maior frequência comparando com estas aulas CHA. Todavia, é importante destacar que as aulas expositivas são aulas apenas teóricas com a aplicação de provas e um trabalho final sobre o planejamento de uma obra.

A comparação da frequência entre os semestre na qual foram aplicados o estudo preliminar e os estudos exploratórios faz-se necessário para verificar a assiduidade dos estudantes e constatar em qual destes semestres possuem mais interesse dos mesmos em comparecer as aulas,

sendo este é o objetivo principal desta avaliação.

Os dados demonstram que os acadêmicos frequentavam mais as aulas do estudo exploratório A e B do que o estudo preliminar, cujos valores são: 91% turma A; 88% turma B e; 83% estudo preliminar. Pode-se considerar que os estudantes foram mais assíduos nas aulas onde foram aplicados os exercícios de fixação e a aplicação das quatro técnicas de simulação de mesa, aula CHA.

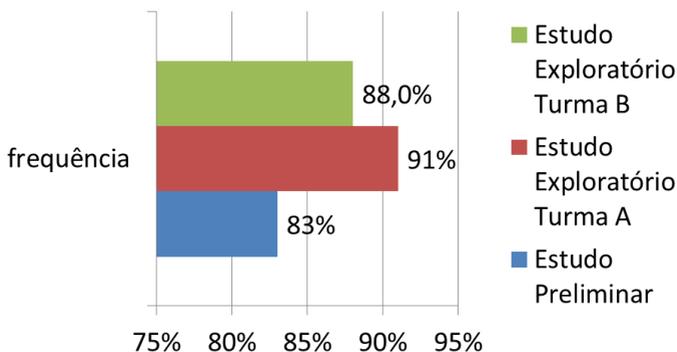


Gráfico 3 - Gráfico de frequência.

Durante um semestre letivo são ministradas 36 aulas de 90 minutos, com base nos percentuais do gráfico constata-se que a diferença entre o estudo exploratório A e o estudo preliminar são de 3 aulas, o que significa 8,33% do total das aulas, totalizando 270 minutos a menos de aula no estudo preliminar.

4.8.2 Avaliação das notas dos estudantes – estudo preliminar versus estudo exploratório

Um dos principais índices de avaliação entre o método de ensino aplicado no estudo preliminar e no estudo exploratório é o de avaliar a melhor média de notas tiradas pelos estudantes, dando indício de qual semestre possui o melhor desempenho.

Esta mensuração será feita separadamente por cada elemento de avaliação, será iniciado pela prova 1, os valores indicam que a melhor média (8,1) foi tirada pelos estudantes do estudo exploratório A. Posteriormente, passasse para a prova 2, cujo melhor resultado é do estudo

preliminar (9,2), uma média bem elevada ao se comparar com as demais médias do estudo exploratório A (8,0) e B (7,5). Na avaliação do trabalho detectou-se novamente a prevalência do estudo exploratório A (8,3). Ao final, na avaliação da melhor média obteve melhor resultado o estudo exploratório A, cuja média final de todas as avaliações feitas pelos estudantes foi de 8,26 contra 8,10 do estudo preliminar e 7,95 do estudo exploratório turma B.

Esperava-se que os estudos exploratórios obtivessem médias tão boas quanto ao estudo preliminar, o que se acabou confirmando. Com a intensificação das avaliações, ou seja, a incorporação dos exercícios de fixação almejava-se que este fator fizesse com que as notas fossem superiores nas provas 1 e 2, já que após cada teoria ministrada havia uma avaliação do conteúdo.

4.9 COMPARAÇÃO ENTRE AS AULAS EXPOSITIVAS E AS AULAS CHA

A seguir será feita a comparação entre às notas decorrentes do primeiro semestre de 2007 até o primeiro semestre de 2009. Neste intervalo de tempo houve desde a aplicação do Estudo Preliminar passando pelo Experimento Alfa até retornar as aulas expositivas desta disciplina.

Fazer esta comparação é estritamente necessário para evidenciar ao final que as aulas CHA possuem um melhor rendimento ao final do semestre letivo. Os estudantes além de adquirirem as habilidades e as atitudes, precisam atingir médias finais superiores as aulas expositivas, visto que se não houver este benefício muitos profissionais da área de educação podem considerar que este tipo de metodologia não vem a acrescentar muito para os acadêmicos, pois na maioria das vezes este é o fator que possui maior relevância.

Na próxima tabela serão apresentados os valores das médias das turmas, que foi possível obter os dados, num período de 2 anos e meio, ou seja, 5 semestres letivos de aula.

Tabela 22 – Comparativos entre as aulas.

Comparativo entre os tipos de aula de 2007-2009			
Tipo de aula ministrada	Médias gerais	Número de estudantes	Ano de aplicação/ semestre
Aula expositiva	8,24	23	2009/1
Aula CHA - turma A	8,22	16	2007/2
Estudo Preliminar - CHA	8,08	30	2007/1
Reaplicação Aula CHA - turma A	8,08	38	2008/1
Aula CHA - turma B	7,91	17	2007/2
Reaplicação Aula CHA - turma B	7,91	17	2008/1
Aula expositiva II	7,41	17	2008/2
Aula expositiva I	7,23	13	2008/2

As notas demonstram que aula expositiva possui o melhor desempenho dos estudantes, seguida por estudo experimental turma A. A diferença entre ambas é pequena (0,2 pontos), entretanto, ao observar as demais aulas verifica-se que as aulas CHA possuem melhores médias em comparação com as outras aulas expositivas, cujas médias inferiores a 7,5.

A diferença numérica existente entre a aula experimento turma A e a aula expositiva I é de 1,02 pontos, um valor considerado alto. É importante reafirmar o fato de que o conteúdo ensinado é o mesmo e, as provas e trabalhos possuem igual nível de dificuldade. Mesmo sendo aplicado por grupo de pessoas diferentes, e inexistindo o controle intenso do pesquisador (reaplicações), verifica-se que o índice continua bastante adequado e superior as aulas expositivas.

Inicia-se comentando sobre o conhecimento, esse adquirido pelos alunos, pois ao iniciarem o curso possuíam dificuldades básicas de disciplinas anteriores. Os estudantes não sabiam técnicas construtivas e nem possuíam experiência profissional, o que os deixavam extremamente inexperientes no assunto desta pesquisa. Todavia, ao concluírem a matéria pode-se dizer que concluíram com mérito, pois a média obtida pela maioria dos estudantes foi elevada, Turma A - 62,5% (10 estudantes) e Turma B - 88,24% (15 estudantes) com notas superiores a 8,0. Levando-se em consideração que o número de avaliações foi alto, 8 exercícios de fixação, 2 provas e 1 trabalho, ou seja, para conseguir uma média elevada como essas o acadêmicos precisa realmente ter adquirido o conhecimento da matéria.

Na habilidade, será dividida em duas partes: habilidade teoria e a comportamental. A habilidade teórica é aquela onde o estudante com a

intensidade da prática do conhecimento faz com que o conhecimento se torne hábil, é o saber-fazer conforme Perrenoud (2000), é incorporado na memória, esse foi analisado na Aprendizagem II. Nesta situação considera-se que os acadêmicos conseguiram com a ajuda, principalmente dos exercícios de fixação, obter a habilidade teoria do conhecimento, visto que aprendiam com seus erros e o conhecimento se tornava contínuo, por consequência, nos futuros exercícios o aluno dificilmente voltava a errar no mesmo conteúdo da disciplina. Já a habilidade comportamental refere-se à parte analisada na seção 4.6 onde se buscou embasamento teórico para encontrar quais seriam as habilidades de um Engenheiro Civil na área de Planejamento e Controle de Obras e foi analisado durante as TSM. Aqui se observou o desenvolvimento das habilidades destacadas na pesquisa, principalmente, comunicação; trabalho em equipe; resolução de problemas; saber planejar; poder de organização; e delegação de atividades, a habilidade menos desenvolvida foi à motivação de equipe, visto que não foram inseridas situações que necessitassem dessa habilidade, mas durante a TSM – Carteiro - eram observadas algumas situações, devido à turma estar um pouco atrasada e se sentir inferior às demais o líder agia de forma a motivar. Fazer uma comparação sobre a habilidade de comportamento é mais complicado porque a maioria dos estudantes devem possuir no cotidiano algumas das habilidades mencionadas, mas na pesquisa elas são direcionadas para a área profissional e como relatado pelos próprios que disseram não possuir experiência, tais habilidades nunca deviam ter sido direcionadas para esta área afim. Assim considera-se que foi a primeira vez que eles agiram como Engenheiros e tiveram postura de planejadores, deste modo, houve uma mudança de comportamento.

A atitude foi analisada, principalmente, durante as TSM e considera-se que os estudantes possuam atitudes cotidianas, todavia, não atitudes profissionais, pois não possuem experiência como já explicado. Das atitudes observadas a iniciativa e o dinamismo foram as mais frequentes, o papel de liderança, a tomada de decisões, e o poder de observações também foram bastante vistos, entretanto, foram mais constantes nas TSM - experimento Alfa e Beta. Já as demais: poder de negociar, comandar e controlar a equipe, praticamente, não foi observado, visto que não foram colocadas tantas situações que forçasse o estudante a desenvolver tais atitudes, essas foram analisadas, apenas no Experimento Beta quando executado o Planejamento a Longo, Médio e Curto Prazo onde o líder precisava resolver alguns problemas cotidianos da obra e, por este motivo, precisavam desempenhar o papel de “comandante” da obra, deslocando

oficiais para ajudarem em outras funções.

Com base no que foi relatado demonstra-se que houve uma mudança de comportamento dos acadêmicos em todas as espécies de competências do CHA, assim esta ferramenta de avaliação de treinamento de Kirkpatrick (1988) foi utilizada com êxito nesta pesquisa, pois demonstrou que os estudantes conseguiram ao final da disciplina sair competentes em Planejamento e Controle de Obras. Além disso, também foram utilizados os questionários de reação, conhecimento e o de resultado que ajudaram a obter esses resultados.

CAPÍTULO 5

CONCLUSÃO

Para que um estudante seja considerado competente ao sair de uma universidade, deve ser dados a ele instrumentos de desenvolvimento de seus conhecimentos, habilidades e atitudes. Pode-se afirmar que esse foi o objeto do estudo desse trabalho e comprovado por meio dos resultados obtidos.

As habilidades e atitudes foram identificadas nas pesquisas bibliográficas nacionais e internacionais e tem como base a legislação brasileira, com a intenção de diagnosticar quais seriam as necessárias para torná-los competentes na área de Engenharia Civil e, por conseguinte, na área de Planejamento e Controle de Obras. Desta forma, pôde-se observar que as competências, definidas na pesquisa, eram produzidas constantemente pelos estudantes durante as aplicações das quatro técnicas de simulação de mesa.

A proposta da metodologia aula CHA comprovou que os estudantes ao iniciarem a disciplina estavam totalmente desprovidos de competência referente à teoria de Planejamento e Controle de obras e ao término obtiveram um excelente desempenho nas três espécies - Conhecimento; Habilidade; Atitude - CHA. Essa nova didática de aula foi aprovada pelos acadêmicos ao afirmarem sua predileção em comparação com a aula expositiva e, por fim, comentaram que as TSM contribuíram para a competência educacional na disciplina. As reações diagnosticadas nos questionários levam a crer que os acadêmicos almejavam o aperfeiçoamento teórico durante as avaliações existentes na aula seguinte ao emprego da TSM, com a necessidade de descobrir quais eram os erros cometidos para que os mesmos não voltassem a se repetir nas próximas simulações, o que ajudava, conseqüentemente, no acúmulo de conhecimento dos estudantes.

Ao final da pesquisa foi feita uma comparação entre as aulas CHA e as aulas expositivas com o objetivo de comprovar qual delas possuía maior frequência de aula e maiores notas nas avaliações realizadas pelos estudantes, pois com base nesses dados se pretende demonstrar aos professores que além, das habilidades e atitudes desenvolvidas pelos acadêmicos, existe uma superioridade no quesito conhecimento pela aula

CHA, quando se percebe que a aprendizagem se torna contínua e permanente, como deixou claro a análise de aprendizagem com a utilização dos exercícios de fixação. Os resultados indicaram o que era pretendido no estudo, fato este justificado pelo maior interesse dos alunos pelas ferramentas escolares utilizadas na disciplina e, também, pela interação professor-aluno por se tratar de uma aula mais didática e não tão teórica como a que é normalmente usada nas salas de aula hoje em dia.

O que se esperava de uma pesquisa como essa é que as competências fossem absorvidas pelos acadêmicos durante a aplicação do novo método, e a confirmação pode ser dada de algumas maneiras: o aprendizado contínuo, por meio dos exercícios de fixação, o que torna o conhecimento adquirido e não apenas momentâneo como o que acontece com alguns estudantes antes das provas; ou pela superioridade das frequências e das médias das avaliações como mencionado anteriormente; ou então nas análises das habilidades e atitudes que foram geradas durante as aplicações das técnicas de simulação de mesa. Tudo isso faz com que o estudante ao finalizar a disciplina possua não somente o conhecimento teórico como é o de costume acontecer, mas sim conhecimento, habilidade e atitudes, tornando-se competente.

Desta forma, considera-se que a nova metodologia de ensino possuiu algumas vantagens em relação à aula expositiva, visto que não é somente a teoria o suficiente hoje em dia, é necessário que a prática conviva em harmonia com os conceitos básicos da disciplina para que o aluno consiga, ao iniciar a vida profissional, estar mais preparado, tornando-se competente antes mesmo de iniciar sua formação profissional após a conclusão da graduação e é isso que aborda a aula CHA.

As ferramentas utilizadas neste estudo foram bem escolhidas quando verificado na aprendizagem II, por exemplo, onde o conhecimento ganhou superioridade na habilidade teórica, justamente, por causa da aplicação dos exercícios de fixação; ou na ferramenta da TSM que foi o principal instrumento de produção das habilidades e atitudes; ou mesmo nos questionários, visto que conseguiram responder com clareza as dúvidas existentes sobre o conhecimento inicial dos acadêmicos, perante a disciplina de Planejamento e Controle de Obras, e também auxiliaram na avaliação de treinamento de Kirkpatrick (1988).

Após a análise de todos os dados gerados nesta pesquisa pode-se dizer que a aplicação desta nova proposta de método de ensino conseguiu os resultados esperados quando se iniciou este projeto, visto que os dados foram favoráveis à aula CHA quando comparado com o ministrado

diariamente no mundo universitário. E o mais importante de se informar foi que os alunos possuíram um maior conhecimento final, pois existiram várias formas de ministrar o conteúdo, além da teoria, que veio a reforçar o que acabava de ser explicada, a intenção era de o acadêmico a estudar e praticar, aula após aula, o que havia aprendido e, ao final, considera-se que obteve o êxito.

Quando questionado sobre a necessidade da implantação de um método de ensino como este para tornar os estudantes competentes, pode-se dizer que esta nova forma de aplicação de aula foi eficaz nos objetivos que se propôs a serem elaborados, todavia, devem existir outras formas de ministrar uma aula que possa gerar resultados iguais ou similares aos encontrados neste estudo. Mas, leva-se em consideração que esta proposta obteve resultados bem diferentes das aulas expositivas, pois nessa o estudante finaliza a disciplina apenas com o conhecimento e não competente quando correlacionado com a teoria de ensino por competência: conhecimento; habilidade e; atitude, que é fornecido somente na aplicação de uma aula como a confeccionada nesta dissertação.

Em relação a como desenvolver competências em graduando na disciplina em questão, chega-se a conclusão de que para se tornarem competentes os alunos devem sair de uma universidade com um mínimo de prática em relação ao que é explicado na teoria para que possam aprender e treinar as habilidades e atitudes esperadas por eles no mundo profissional.

Para trabalhos futuros recomenda-se a melhora dos questionários utilizados na avaliação de treinamento por Kirkpatrick (1988): Reação e Mudança de Comportamento; a utilização de outras TSM que visem desenvolver mais algumas das habilidades e atitudes que ficaram em menos destaque nessa pesquisa como motivação de equipe, por exemplo; e, também, de analisar mais aprofundada das habilidades e atitudes desenvolvidas durante a aplicação de um método como esse. Deve ser ressaltado, por fim, que o projeto dá à possibilidade de aplicação em disciplinas diversas da Engenharia Civil.

REFERÊNCIAS

BALLARD, G.; KOSKELA, L. ***On the Agenda of Design Management Research***. In: CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 6., 1998, Guarujá, SP. *Proceedings*. Porto Alegre, UFRGS, 2002.

BASTOS, Antônio Virgílio Bitencourt. **Explorando o conceito de Competência**. SBP 2004. Roteiro geral.

BASTOS, Eduardo. **A avaliação na educação corporativa. 2004**. Site disponível em maio de 2007.

www.abed.org.br/congresso2004/apr/Bastos08set.pps

BOYATIZIS, R. ***The competent manager: a model of effective performance***. New York: Wiley, 1982.

BOULDEN, George P.; SAFARIKOVA, Vlasta. **Industrial restructuring in the Czech Republic**. In: PEDLER, Mike (Ed.). *Action Learning in Practice*. 3th ed. Hampshire: Gower, 1997. p. 107-116.

CASAROTO FILHO. **Rede PERT/CPM**. Site disponível em 2007.

http://www.administradores.com.br/artigos/pert_cpm/14392/

(CEB - DCN EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE NÍVEL TÉCNICO) - (Parecer CNE-CEB 16/99 e Resolução CNE-CEB nº. 04/99)

COSTA, Adolfo César F.; BOGADO, Jorge G. M; JUNGLES, Antônio Edésio; HEINECK, Luiz Fernando M. **Apresentação dos resultados da simulação de uma fábrica de montagem de canetas a luz dos conceitos da mentalidade enxuta**. Brasil – Florianópolis, SC. 2006. ENTAC, Florianópolis, 2006. Artigo Técnico.

COSTA, Adolfo César F.; JUNGLES, Antônio Edésio; OLIVEIRA, Ricardo Rocha. **Diretrizes para o desenvolvimento de projetos: uma abordagem da teoria da ação como perspectiva da linguagem**. Brasil – Porto Alegre, POA 2007. Encontro Nacional de Informação e Comunicação na Construção Civil, Porto Alegre, 2007. Artigo Técnico.

COUTINHO, Ricardo. **Diretrizes para o planejamento e controle integrado dos processos de projeto e produção na construção civil.**

Dissertação de mestrado pela Universidade do Rio Grande do Sul.

Orientado por Carlos Torres Formoso. Porto Alegre, 2002.

COOPER, Donald R; SCHINDLER, Pamela S. **Métodos de pesquisa em Administração.** 7 ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

COLLINGS, Davaid; DUDON Tony e; MARCHUNGTON Mick - HUMAN RESOURCE MANAGEMENT JOURNAL - Site disponível em abril de 2007: <http://www.wiley.com/bw/journal.asp?ref=0954-5395>

CUNHA, Patrícia Vale da. **Resenha Metodologia da pesquisa-ação.** Site disponível em maio de 2007.

<http://www.lic.ufjf.br/resenhas/metodologiapesquisa.htm>

CRIFE, Edward J.; GERLACH, Richard R.; LURIE, Robyn; MASFIELD, Richard S. - Competency Model <http://www.opm.gov/studies/transapp.pdf>. Site disponível em abril de 2007

DEPEXE, Marcelo D.; DORNELES, Juliana Bonacorso; COSTA, Adolfo César F.; SANTOS, Débora de Góis. **Apresentação de uma técnica de simulação de mesa como ferramenta de apoio ao ensino da produção enxuta.** Brasil – Fortaleza, CE. 2006. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Fortaleza, 2006. Artigo Técnico.

DUARTE, Roberta Capistrano. **Habilidades e competências do SAP R/3 (Systemanalyse und Programmentwicklung): o caso da Vonpar Refrescos S/A.** 2000. 114 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Curso de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

DUTRA, Eliana. **Quatro níveis de treinamento.** Site disponível em agosto de 2007. http://www.pro-fit-rh.com.br/artigos/artigos_kirkp.html.

EDEN, C.; HUXHAM, C. *Action research for management research.*

British Journal of Management, v. 7, p. 75-86, 1996.

Fluery, M.T., Fleury, A. 2001. **Construindo o conceito de competência.**

Revista de Administração Contemporânea. Vol. 5, p. 183-196.

FRANCISCO, Bruno Costa. **Fatores relevantes para a gestão de empreendimentos de construção civil**. Orientação de Assed Naked Haddad. Brasil - Niterói, RJ. UFPE. 1999. 134p. Dissertação (Pós-graduação em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal Fluminense, 1999.

FORMOSO, C.T.; BERNARDES, M.M.S.; OLIVEIRA, L.F.M.; OLIVEIRA, K.A. **Termo de Referência para o Processo de Planejamento e Controle da Produção em Empresas Construtoras**. Porto Alegre: NORIE/PPGEC/UFRGS, 1999.

FORMOSO, Carlos T., BERNARDES, Maurício M. S., ALVES, Thaís C. L., OLIVEIRA Keller A. Apostila: **Planejamento e controle da produção em empresas de construção**. Porto Alegre, 2001.

GRAMIGNA, Maria Rita Miranda. **Jogos de empresa e técnicas vivência** – São Paulo: Makron Books, 2008.

HEINECK, Luiz F. M.; KEMMER, Sérgio; BRITO; Felipe; BEZERRA, Bruno; CARDOSO, Hériglys. **Planejamento de médio prazo: contribuição ao gerenciamento do plano com base em aplicação prática**. Brasil - Florianópolis, SC. 2006. 10 p. ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUIDO, 11, 2006, Florianópolis.

HERNANDEZ, Fernando. *A organização do currículo por projetos de trabalho*. Porto Alegre: Artmed, 1998

HIROTA, Ercília Hitomi. **Desenvolvimento de competências para a introdução de inovações gerenciais na construção através da aprendizagem na ação**. Orientação de Carlos Torres Formoso. Brasil - Porto Alegre, RS. PPGEC/UFRGS. 2001. 217p., il. Tese (Pós-graduação em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001

HACK, Luciano Emílio. **Mecanismos Complementares para a Avaliação do Aluno na Educação à Distância**. Orientação de Prof.^a. Dr^a. Liane Margarida R. Tarouco. Brasil – Porto Alegre, RS. UFRGS. Site disponível

em maio de 2007:

<http://www.inf.ufrgs.br/pos/SemanaAcademica/Semana99/hack/hack.html>

JOHNSON, Marcelo Evandro. **Jogos empresariais: Modelo para identificação e análise de percepção da prática de habilidade gerencial.** Orientação de Bruno Hartmut Kopittke, Dr. Programa de Pós- Graduação da Engenharia de Produção – UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis – SC, 2006.

KIRBY, Andy. 150 Jogos de treinamento. Tradução e Adaptação José Henrique Lamensdorf. São Paulo: T&D Editora, 1995.

KIRKPATRICK, Donald. *Evaluating Training Programs – The Four Levels.* 1988. Berret-Koehler Publisher, Inc – San Francisco.

LANTELME, Elvira Maria Vieira. **Uma teoria para o desenvolvimento da competência dos gerentes da construção: em busca de "consiliência".** Orientação de Carlos Torres Formoso. Brasil - Porto Alegre, RS. 2004. 290 f., il. Tese (Engenharia Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

LAUFER, A.; TUCKER, R.L. *Is construction project planning really doing its job? A critical examination of focus, role and process.* Construction Management and Economics, London, vol.5, n.3, p.243-266, 1987.

LEWINS, Alec. **An in-company programmed.** IN: PEDLER, Mike (Ed.) *Action.*

Lei 5194/ 66. **Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências.** Site disponível em setembro de 2010:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5194.htm

LIMA JR., J.R. **O planejamento e controle da produção como condicionantes do sucesso competitivo da empresa construtora.** Anais SINDUSCON-SP. São Paulo, 1999.

LOSSO, Iseu Reichmann; ARAÚJO, Hércules Nunes. **Aplicação do método da linha de balanço : estudo de caso**. Brasil - Rio de Janeiro, RJ. 1995. 6p. ENTAC 95, Rio de Janeiro, 1995. Artigo técnico.

MARTINS, Rosângela Borges. **Desenvolvendo Competências**. Site disponível em junho de 2007:

<http://www.centrorefeducacional.com.br/desencomp.htm>

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Técnicas de pesquisa**. 2ed. São Paulo. Editora Atlas S.A.1990.

MENDES. **Conceito e Significados de avaliação de aprendizagem**. Site disponível em maio de 2007: <Http://mackenzie.br/artig1.htm>

MENDES JR. R. **Programação da Produção na Construção de Edifícios de Múltiplos Pavimentos**. Florianópolis, 1999. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção EPS. UFSC

MOORE, D.R.; CHENG, M.; DAINTY, A.R.F. Competence, competency and competencies: performance assessment in organizations. *Work Study*, Bingley, v.51, n.6, p.314-319, 200

NEVES, Renato Martins das; Formoso, Carlos Torres. **Método para identificação de competência**. Brasil – São Carlos, SP.2003. 10p. Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, 3.,2003, São Carlos,SP.

NOGUEIRA, Fernando. **Nota de aula Rede PERT/CPM**. Site disponível em junho de 2008:

http://www.engprod.ufjf.br/fernando/epd015/PERT_CPM.pdf

ODUSAMI, KT. Perceptions of Construction Professionals Concerning Important Skills of Effective Project Leaders, *Revista de Gestão em Engenharia*, vol. 18, No. 2, Abril de 2002, pp 61-67,

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de metodologia científica**. São Paulo: Pioneira, 1997.

OLIVEIRA, Gustavo Garcia de; SCHIMITT, Carin Maria. **Intercâmbio de**

informações n processo de projeto. Simulação através de jogo. Brasil – Porto Alegre,POA. 2005. Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, 2005, Porto Alegre,POA.

OSÓRIO, Madalena L; POSSAMAI, Oscar. **A utilização das curvas de aprendizagem no planejamento da construção civil.** Brasil - Salvador, BA. 2001. 8p. Encontro Nacional de Engenharia de Produção/Internacional Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Salvador, 2001. Artigo técnico.

PANTALEÃO, Luiz Henrique; OLIVEIRA, Rafael Mello; ANTUNES JR., José Antônio Valle. Brasil – Ouro Preto, MG. 2003. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2003. Ouro Preto, MG.

PAXTON, J. **Teaching brief: a short, simple learning curve classroom exercise.** Decision Sciences Journal of Innovative Education, v. 1, n. 2, p. 303-307, 2003.

POCHMANN, Marcio. **Mudanças na ocupação e a formação profissional.** VI Encontro Nacional de Estudos do Trabalho, Abet, 1999. Site disponível em 14/06/2007:
<http://www.race.nuca.ie.ufrj.br/abet/vienc/ST10C.doc>

PERRENOUD, Phillippe. **Construindo Competência,** revista Nova Escola. Brasil: Editora Abril, setembro de 2000, PP 19-31.

POZO, Juan Ignacio. *A solução de problemas.* Porto Alegre: Artmed, 1998.

PROENÇA Jr., Domício. **Critério para o uso de jogos pedagógicos.** Brasil – Ouro Preto, MG. 2003. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2003. Ouro Preto, MG.

RABECHINI Jr., Roque; CARVALHO, Marly Monteiro de. **Perfil das competências em equipes de projetos.** Rae- eletrônica -Revista Eletrônica, Volume2, Número 1, jan. - jun./2003.

RAPOPORT, R.N. *Three dilemmas in action research.* Human Relations, v. 23, n. 6, p. 499-513, 1970 (?).

RAMOS, Marise. **A pedagogia das competências: autonomia ou adaptação?** São Paulo: Cortez, 2001.

Resolução Nº 218/73. **Legislação profissional.** Site disponível em setembro de 2005:

<http://www.confea.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1561&pai=8&sid=193>

Resolução Nº 1010/05. **Legislação profissional.** Site disponível em setembro de 2005: [http://www.crea-](http://www.crea-pr.org.br/crea3/html3_site/doc/Resolucao1010-05.pdf)

[pr.org.br/crea3/html3_site/doc/Resolucao1010-05.pdf](http://www.crea-pr.org.br/crea3/html3_site/doc/Resolucao1010-05.pdf)

ROCHA, Eduardo Teixeira; SALLES, José Antônio Arantes.

Competências e Gestão de Pessoas. RACRE - Rev. Adm. CREUPI, Esp. Sto. do Pinhal - SP, v. 05, n. 09, jan./dez.2005.

ROOS, J.; VICTOR, B. & STATLER, M. *Playing seriously with strategy. Long Range Planning*, v. 37, p.549-568, 2004.

ROPÉ, Françoise; TANGUY, Lucie. *Saberes e competências: o uso de tais noções na escola e na empresa.* São Paulo: Papyrus, 1997

SALDANHA, Breno Luiz Filomeno; SILVA, Maria de Fátima Souza e. **Da programação de obras repetitivas e geração de posições contábeis: jogo instrucional para o ensino de gerenciamento de obras e empresas de construção.** Brasil – Porto Alegre, POA. 1985. Encontro Nacional de Engenharia de Produção 1985, Porto Alegre, POA.

SAITO, Ângela Mayumi; GONZALEZ, Edinaldo Favareto; BOTTER, Ricardo Roberto; BERNARDINELLI, Rejane Lucia Rufo; SAPATA, Sonia Moreira Molina. **Jogo de análise de gerenciamento de obras.** Brasil - Maringá, PR. 2000. 5p. Encontro Tecnológico da Engenharia Civil e Arquitetura de Maringá, Maringá, 2000. Artigo técnico.

SANTOS, Débora de Góis; BORGES, Valeska Prada; PRADO, Renato Lucio; HEINECK, Luiz Fernando M. **O ensino de linha de balanço e variabilidade através de um jogo didático.** Brasil - Foz de Iguaçu, PR. 2002. p. 767-776. In: IX Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído. Artigo Técnico.

SUSMAN, G.I. and EVERED, R.D. *An assessment of the scientific merits*

action research. Administrative Science Quarterly, v.23, december, p. 582-603, 19

SUGIURA, Tadashi; KANEKO, Noriharu; YAMADA, Yoshiaki; ODA, Takashi. **Introdução a jogos de treinamento para equipes**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999

SOUTO, Renata Gomes. **Gestão do processo de planejamento da produção em empresas construtoras de edifícios: estudo de caso**. Orientação de Silvio Burrattino Melhado. Brasil - SAO PAULO, SP. 2006. 151 f. Dissertação (Pós-graduação em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1986. 108p.

TUBINO, D.; SCHAFRANSKI, L. E. **Simulação Empresarial em Gestão da Produção. Manual de Simulação**. Universidade Federal de Santa Catarina. 2000.

TUNING, Projeto. **Projeto de Competência**. San José de Costa Rica Costa Rica. 2006.

VARGAS, Carlos Luciano Sant'Ana. **Desenvolvimento de modelos físicos reduzidos como simuladores para a aplicação de conceitos produtividade, perdas, programação e controle de obras de construção civil**. Orientação de Álvaro Guillermo Rojas Lezana. Brasil - Florianópolis, SC. UFSC. 1998. 115p. Dissertação (Pós-graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

WARMINGTON, A. *Action research: its method and its implications*. Journal of Applied Systems Analysis, v. 7, p. 23-39, 1980.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

GLOSSÁRIO

Acadêmicos: São os discentes universitários que realizam disciplinas ou cursos, na mesma área do curso em que está matriculado na Universidade. (Projeto Tunnign, 2006)

Estudantes: São as pessoas que cursam os dois últimos anos da Universidade para obter um título na área escolhida ou que tenham finalizado as disciplinas que lhes restam para a obtenção do título universitário.

Jogo didático: quando as regras estabelecem pontuações que permitam definir os vencedores e os perdedores, expondo claramente a existência de uma competição, (Gramigna, 2008).

Jogo de vivência: segundo quando não existe nas regras a competição entre os participantes, ou seja, o contrário ao jogo didático, (Gramigna, 2008)

Simulação de mesa: aplicação fictícia da realidade utilizando um modelo reduzido que tradicionalmente é realizado no mundo real (Gramigna, 2008).

(Projeto Tunnign, 2006)

APÊNDICES

APÊNDICE 01- PLANO DE ENSINO

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

APÊNDICE 02 - CARACTERIZAÇÃO DA AULA

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

APÊNDICE 03 - PLANO DE AULA (TABELA)

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

APÊNDICE 04 - PLANO DE AULA

(O plano de aula descritivo encontra-se em anexo no CD que será encaminhado junto com a dissertação)

APÊNDICE 05 - APOSTILA

(Esta apostila aborda todo o conteúdo teórico e exercícios desta disciplina e encontra-se no CD que será encaminhado junto com a dissertação)

APÊNDICE 06 - EXERCÍCIO 1

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

APÊNDICE 07 - EXERCÍCIO 2

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

APÊNDICE 08 - EXERCÍCIO 3

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

APÊNDICE 09 - EXERCÍCIO 4

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

APÊNDICE 10 - EXERCÍCIO 5

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

APÊNDICE 11 - EXERCÍCIO 6

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

APÊNDICE 12 - EXERCÍCIO 7

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

**APÊNDICE 13 - AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO INICIAL DOS
ESTUDANTES**

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

APÊNDICE 14 - AVALIAÇÃO DA REAÇÃO II

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

APÊNDICE 15 - AVALIAÇÃO DA REAÇÃO II

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

APÊNDICE 16 - AVALIAÇÃO DA MUDANÇA DE COMPORTAMENTO

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

APÊNDICE 17 - AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA DOS JOGOS

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

APÊNDICE 18 - APRESENTAÇÃO DA APLICAÇÃO DAS TSM

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

APÊNDICE 19 - APRENDIZAGEM II

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

**APÊNDICE 20 - INSTRUÇÃO DA TÉCNICA DE SIMULAÇÃO DE MESA -
CARTEIRO**

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

APÊNDICE 21 - CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DOS ESTUDANTES

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

**APÊNDICE 22 - ANÁLISE DE MUDANÇA DE COMPORTAMENTO -
TURMA A E B (EXPERIMENTO ALFA)**

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

APÊNDICE 23 - AVALIAÇÃO DOS EXERCÍCIOS - TURMA A/B

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

APÊNDICE 24 - AVALIAÇÃO DE NOTAS - TURMAS A E B

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

APÊNDICE 25 - COMPARATIVO DE NOTAS AULA TRADICIONAL E AULA ESPECIAL

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

ANEXOS

ANEXO 1 - O PLANO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL.

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

ANEXO 2 - LEI Nº. 5194, DE 24 DE DEZEMBRO DE 1966.

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

ANEXO3 - RESOLUÇÃO Nº. 218, DE 29 DE JUNHO DE 1973.

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

ANEXO 4 - RESOLUÇÃO Nº. 1010, DE 22 DE AGOSTO DE 2005.

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

ANEXO 5 - PROJETO DA TUNING – COSTA RICA 2006.

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

ANEXO 6 - CBO – CLASSIFICAÇÃO BRASILEIRA DE OCUPAÇÕES

(Está encaminhado no CD junto com a dissertação)

CD COM OS ANEXOS E APÊNDICES DA DISSERTAÇÃO

Caroline Cavalheiro Campos
15/12/2010