

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NO ENSINO DE SIMULAÇÃO
APLICADA À ADMINISTRAÇÃO

Roberto Portes Ribeiro

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Adriana Backx Noronha Viana

SÃO PAULO

2016

Prof. Dr. Marco Antonio Zago
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Adalberto Américo Fischmann
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Roberto Sbragia
Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Moacir de Miranda Oliveira Júnior
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

ROBERTO PORTES RIBEIRO

**APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NO ENSINO DE SIMULAÇÃO
APLICADA À ADMINISTRAÇÃO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração do Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Adriana Backx Noronha Viana

Versão Corrigida

(versão original disponível na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade)

SÃO PAULO

2016

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Ribeiro, Roberto Portes

Aprendizagem baseada em problemas no ensino de simulação aplicada à Administração / Roberto Portes Ribeiro – São Paulo, 2016. 329 p.

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2016.
Orientadora: Adriana Backx Noronha Viana.

1. Aprendizagem 2. Ensino de Administração 3. Simulação
4. Aprendizagem Baseada em Problemas I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. II. Título.

CDD – 371.102

A você.

AGRADECIMENTOS

À Universidade de São Paulo e ao Programa de Pós-graduação em Administração pela oportunidade.

À Universidade Federal de Santa Maria pelo apoio institucional e incentivo ao meu aprimoramento docente.

À minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Adriana Backx Noronha Viana, pelas orientações, confiança, incentivo, apoio e dedicação.

Ao Prof. Dr. Edmundo Escrivão Filho pelos ensinamentos durante o acompanhamento da disciplina de Administração e Empreendedorismo no curso de graduação em Engenharia Civil em São Carlos e pelas valiosas contribuições na qualificação.

Ao Prof. Dr. Thiago Alves pelas relevantes contribuições na qualificação.

Ao Prof. Dr. Martinho Isnard Ribeiro de Almeida pela amizade, incentivo, acompanhamento e apoio em momentos decisivos do doutorado.

Aos professores, funcionários e colegas do Programa de Pós-Graduação em Administração pelos ensinamentos e colaboração.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro.

Ao monitor da disciplina de simulação aplicada à Administração pelo auxílio na aplicação do PBL em sala de aula.

Aos 170 estudantes de graduação em Administração da FEA/USP pela participação na pesquisa.

Aos meus pais pela compreensão, apoio incondicional e esforços realizados em prol da minha educação.

Especialmente, à minha esposa pelo companheirismo, incentivo, apoio, parceria e carinho.

Enfim, agradeço a todos que contribuíram direta e/ou indiretamente para a realização desta tese.

“Educação não transforma o mundo.

Educação muda pessoas.

Pessoas transformam o mundo.”

Paulo Freire

RESUMO

As dificuldades encontradas no processo de ensino-aprendizagem de disciplinas ligadas aos conteúdos de estudos quantitativos e suas tecnologias nos cursos de graduação em Administração, caso da simulação aplicada à Administração (HWARDNG, 2001; JAIN, 2014), sugerem a busca por iniciativas capazes de proporcionar um ambiente de aprendizagem que integre teoria e prática empresarial conforme propõem as Diretrizes Curriculares do curso de Administração. Esta pesquisa tem por objetivo identificar os aspectos fundamentais para viabilizar o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração, fundamentado na aprendizagem baseada em problemas (PBL – *Problem-Based Learning*), analisando as habilidades necessárias aos estudantes e professores para funcionamento do processo; o desenvolvimento e uso de problemas para contribuição à aprendizagem; os procedimentos relativos ao trabalho em grupo; e, o processo de avaliação. O estudo fundamenta-se no referencial teórico de ensino-aprendizagem em Administração envolvendo desde as abordagens pedagógicas até os métodos de ensino-aprendizagem, incluindo o PBL, onde destaca-se a sua utilização em Administração e o ponto central que são os problemas que viabilizam a aprendizagem, culminando na estruturação do seu processo de utilização. Os elementos que fundamentam a simulação são discutidos, enfatizando a aplicação da simulação no campo empresarial, habilidades gerenciais necessárias à modelagem e o ensino de simulação. O método de pesquisa classificado em estudo de caso com abordagem qualitativa envolveu a análise descritiva da aplicação do PBL por uma docente com apoio de um monitor em 4 turmas, perfazendo o total de 170 estudantes, na disciplina de simulação aplicada à Administração de um curso de graduação em Administração, em que foram utilizadas múltiplas técnicas de coleta de dados: observações, questionários, documentos e entrevistas. Considerando a estruturação do PBL em uma descrição das etapas de implementação do mesmo em sala de aula, foi realizada uma análise descritiva dos estudantes, através de um levantamento de seu perfil, desempenho e frequência nas disciplinas, e avaliação que esses estudantes realizaram do PBL apontando vantagens e desvantagens. A maioria dos estudantes (70%) apresentou melhoria de desempenho na disciplina e avaliou positivamente o PBL. Foram analisados 4 grupos de estudantes que obtiveram melhores e piores desempenhos na disciplina e que avaliaram mais positivamente e negativamente o PBL, verificando que não existe relação entre desempenho e satisfação com o PBL, mas existe um determinado perfil de estudante que prefere o método. Foi realizada uma avaliação da aplicação do PBL sob o ponto de vista da professora e do monitor. Por fim, foi concebida uma proposta de adoção do PBL em disciplinas ligadas aos conteúdos de estudos quantitativos e suas tecnologias em cursos de Administração, de modo a privilegiar a construção da autonomia do estudante para aprender a aprender, por meio da transformação do papel do professor, avaliação mais abrangente, uma maneira colaborativa de trabalhar em grupo e entre grupos, utilização da tecnologia como ferramenta de apoio e funcionamento do PBL com o uso de problemas. Conclui-se que o PBL pode melhorar o nível de desempenho, a participação e a satisfação dos estudantes, mas pode ser discriminante. Este estudo reforça o entendimento de que o PBL pode ser aplicado em uma disciplina de uma área de ensino problemática no curso de Administração, contribuindo para enfatizar a necessidade de mudança na educação gerencial, vislumbrando a oportunidade de ampliação da utilização do PBL na área de Administração e o desafio de desenvolver uma cultura em relação à aprendizagem.

Palavras-chave: Aprendizagem; Ensino de Administração; Simulação; Aprendizagem Baseada em Problemas.

ABSTRACT

The difficulties found in the teaching-learning process of disciplines related to the content of quantitative studies and their technologies in Administration undergraduate courses, in the case of simulation applied to Administration (HWARNG, 2001; JAIN, 2014), suggest the search for initiatives able to provide a learning environment which integrates theory and business practice as the Curriculum Guidelines of the Administration course propose. This research aims to identify the key aspects to enable the development of teaching-learning simulation process applied to Administration, based on Problem-Based Learning (PBL), analyzing the required abilities from students and professors for the process operation and the procedures related to group work and the evaluation process. The study is based on the teaching-learning theoretical framework in Administration, involving from pedagogical approaches to the teaching-learning methods, including PBL, where its use stands out in Administration and the central point, which are the problems that enable learning, culminating in the structuring of its usage process. The elements which underlie the simulation are discussed, emphasizing the application of simulation in the business field, the management skills necessary for its modeling and the teaching of simulation. The research method ranked as case study with qualitative approach involved the descriptive analysis of the application of PBL by a teacher with the monitor support in 4 classes, totaling 170 students, in the simulation discipline of an Administration undergraduate courses, where was used multiple data collection techniques: observations, questionnaires, documents and interviews. Considering the PBL structuring in one of the descriptions of its implementation phases in class with students, a descriptive analysis was done, through a students' profile survey, their performance and frequency in the disciplines, and the evaluation which those students realized of PBL, pointing out advantages and disadvantages. The majority of students (70%) presented performance improvement in the discipline and evaluated PBL positively. Four groups of students were analyzed who obtained the best and worst performances in the discipline and that evaluated PBL more positively and negatively, verifying that there is no relation between performance and satisfaction with PBL, but there is a particular student profile that prefers the method. An evaluation of the application of PBL was carried out from the professor's and monitor's point of view. Finally, a proposal for the adoption of PBL was conceived in disciplines related to the contents of quantitative studies in Administration courses, in order to favor the construction of student autonomy to learn how to learn, through the professor's role transformation, broader evaluation methods, a more collaborative way of working in group and between groups, the use of technology as a support tool and PBL operation with the use of problems. It is concluded that PBL can improve students' performance level, as well as their participation and satisfaction, but it might be discriminant. This study reinforces the understanding that PBL can be applied in a problematic teaching area in the Administration course, contributing to emphasize the necessity of changes in management education, glimpsing the opportunity expansion of PBL use in the Administration area and the challenge of developing a culture towards learning.

Key-words: Learning; Administration Education; Simulation; Problem-Based Learning.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	13
LISTA DE QUADROS.....	14
LISTA DE GRÁFICOS.....	15
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	16
1 INTRODUÇÃO.....	17
1.1 Contextualização da pesquisa.....	17
1.2 Delimitação do tema da pesquisa.....	21
1.3 Problema de pesquisa.....	23
1.4 Justificativa.....	28
1.5 Objetivos.....	29
1.5.1 Objetivo geral.....	30
1.5.2 Objetivos específicos.....	31
1.6 Organização estrutural da tese.....	31
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	33
2.1 Ensino-aprendizagem em Administração.....	34
2.1.1 Formação em Administração.....	34
2.1.2 Processo de ensino-aprendizagem.....	37
2.1.3 Das abordagens pedagógicas aos métodos de ensino-aprendizagem.....	41
2.1.4 Métodos de ensino-aprendizagem em Administração.....	44
2.1.5 PBL.....	48
2.1.6 Utilização do PBL em Administração.....	55
2.1.7 Problemas que viabilizam a aprendizagem no PBL.....	58
2.1.8 Estruturação do processo de utilização do PBL.....	62
2.1.8.1 Contexto pedagógico.....	63
2.1.8.2 Problemas.....	65
2.1.8.3 Etapas de aplicação.....	67
2.2 Simulação.....	68
2.2.1 Caracterização da simulação.....	68
2.2.2 Histórico e perspectivas de evolução da simulação.....	69
2.2.3 Elementos fundamentais da simulação: modelos e modelagem.....	71
2.2.4 Habilidades gerenciais na modelagem de simulação.....	72
2.2.5 Classificação dos modelos de simulação.....	74
2.2.6 Vantagens e desvantagens do uso da simulação.....	77
2.2.7 Utilização da simulação no contexto de Administração.....	79
2.2.8 Ensino de simulação.....	81
3 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	88
3.1 Contexto metodológico da pesquisa.....	89
3.2 <i>Corpus</i> da pesquisa.....	92
3.3 Técnicas de coleta de dados.....	98
3.3.1 Observações.....	100
3.3.2 Questionários.....	102
3.3.3 Documentos.....	104
3.3.4 Entrevistas.....	105
3.4 Procedimentos de análise dos dados.....	107
3.4.1 Análise descritiva.....	108
3.4.2 Análise estatística descritiva.....	110
3.4.3 Análise explicativa.....	112

4 RESULTADOS	114
4.1 Aplicação do PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração	115
4.1.1 Aula 1 – Apresentação da disciplina de simulação aplicada à Administração	116
4.1.2 Módulo 1 – Da Aula 2 até a metade da aula 5	121
4.1.3 Módulo 2 – Da metade da aula 5 até a metade da aula 8	127
4.1.4 Módulo 3 – Da metade da aula 8 até a aula 11	130
4.1.5 Módulo 4 – Da aula 12 até a aula 14	135
4.1.6 Aula 15 – Encerramento da disciplina de simulação aplicada à Administração	138
4.2 Análise descritiva dos estudantes que participaram da aplicação do PBL.....	141
4.2.1 Estilos de aprendizagem dos estudantes que participaram da aplicação do PBL....	145
4.2.2 Desempenho dos estudantes que participaram da aplicação do PBL	148
4.2.3 Frequência em sala de aula dos estudantes que participaram da aplicação do PBL.....	153
4.2.4 Desempenho dos estudantes nas avaliações da disciplina de simulação aplicada à Administração.....	157
4.2.5 Avaliação realizada pelos estudantes em relação à aprendizagem nos 4 módulos do PBL	167
4.2.6 Avaliação realizada pelos estudantes em relação ao PBL ao final da disciplina de simulação aplicada à Administração.....	170
4.2.7 Vantagens e desvantagens do PBL na percepção dos estudantes	172
4.3 Análise explicativa dos estudantes quanto à evolução do desempenho e à avaliação do PBL	177
4.4 Avaliação da aplicação do PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração	188
4.5 Proposta de estruturação do PBL para adoção em disciplinas ligadas aos conteúdos de estudos quantitativos em cursos de Administração.....	191
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	203
5.1 Conclusões	203
5.2 Limitações	209
5.3 Proposições para estudos futuros	210
REFERÊNCIAS	213
APÊNDICES	225
APÊNDICE 1 – PROTOCOLO OBSERVACIONAL.....	226
APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PBL POR MÓDULO	227
APÊNDICE 3 – ROTEIRO DA ENTREVISTA REALIZADA COM A PROFESSORA ..	228
APÊNDICE 4 – ROTEIRO DA ENTREVISTA REALIZADA COM O MONITOR.....	230
APÊNDICE 5 – CRONOGRAMA DA DISCIPLINA DE SIMULAÇÃO APLICADA À ADMINISTRAÇÃO.....	232
APÊNDICE 6 – BIBLIOGRAFIA DA DISCIPLINA DE SIMULAÇÃO APLICADA À ADMINISTRAÇÃO.....	233
APÊNDICE 7 – BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR DA DISCIPLINA DE SIMULAÇÃO APLICADA À ADMINISTRAÇÃO	234
APÊNDICE 8 – AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA	235
APÊNDICE 9 – SITUAÇÃO PROBLEMA 1.1	238
APÊNDICE 10 – TESTE DE CONHECIMENTOS DO MÓDULO 1.....	240
APÊNDICE 11 – SITUAÇÃO PROBLEMA 2.1	243
APÊNDICE 12 – AVALIAÇÃO DOS RELATÓRIOS FINAIS DO MÓDULO 1	246
APÊNDICE 13 – ESCALA DE AVALIAÇÃO DOS RELATÓRIOS FINAIS.....	250
APÊNDICE 14 – TESTE DE CONHECIMENTOS DO MÓDULO 2.....	251

APÊNDICE 15 – SITUAÇÃO PROBLEMA 3.1	254
APÊNDICE 16 – TESTE DE CONHECIMENTOS DO MÓDULO 3	257
APÊNDICE 17 – SITUAÇÃO PROBLEMA 4.1	260
APÊNDICE 18 – TESTE DE CONHECIMENTOS DO MÓDULO 4	263
APÊNDICE 19 – AVALIAÇÃO FINAL DA DISCIPLINA DE SIMULAÇÃO APLICADA À ADMINISTRAÇÃO	266
APÊNDICE 20 – ENTREVISTA DA PROFESSORA QUE CONDUZIU A APLICAÇÃO DO PBL	270
APÊNDICE 21 – ENTREVISTA DO MONITOR QUE AUXILIOU A APLICAÇÃO DO PBL	291
ANEXOS	300
ANEXO A – ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO DE ADMINISTRAÇÃO DA FEA/USP.....	301
ANEXO B – PLANO DE ENSINO DA DISCIPLINA DE SIMULAÇÃO APLICADA À ADMINISTRAÇÃO	305
ANEXO C – QUESTIONÁRIO DO PERFIL DOS ESTUDANTES	307
ANEXO D – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO FINAL DO PBL.....	311
ANEXO E – AMBIENTE DA DISCIPLINA DE SIMULAÇÃO APLICADA À ADMINISTRAÇÃO NO MOODLE DO STOA USP.....	312
ANEXO F – PLANO DE ENSINO REFORMULADO DA DISCIPLINA DE SIMULAÇÃO APLICADA À ADMINISTRAÇÃO	318
ANEXO G – ROTEIRO DE ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO PARCIAL	324
ANEXO H – ROTEIRO DE ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO FINAL.....	325
ANEXO I – ROTEIRO DE ELABORAÇÃO DA APRESENTAÇÃO ORAL	326
ANEXO J – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA APRESENTAÇÃO ORAL	327
ANEXO K – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO EM DEBATE	328
ANEXO L – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO	329

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- CAPES: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CES: Câmara de Educação Superior
- CNE: Conselho Nacional de Educação
- CNPq: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- ECSL: *The Extended Control and Simulation Language*
- FEA: Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade
- GAMS: *General Algebraic Modelling System*
- GPSS: *General Purpose Simulation System*
- IHMC: *Institute for Human and Machine Cognition*
- IME: Instituto de Matemática e Estatística
- MQI: Métodos Quantitativos e Informática
- PBL: *Problem-Based Learning*
- PO: Pesquisa Operacional
- SIMAN: *SIMulations ANalysis language*
- TCC: Trabalho de Conclusão de Curso
- USP: Universidade de São Paulo
- VPL: Valor Presente Líquido

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Competências e habilidades previstas na formação profissional em Administração	19
Quadro 2 – Grupos de conteúdos exigidos em cursos de graduação em Administração.....	20
Quadro 3 – Comparação entre os principais métodos de ensino na área de Administração....	45
Quadro 4 – Ciclo de trabalho com um problema no PBL.....	51
Quadro 5 – Áreas da Administração objeto de pesquisa de aplicação do PBL	56
Quadro 6 – Tipos de problemas, componentes e habilidades cognitivas.....	60
Quadro 7 – Estruturação da disciplina de simulação em um curso de Engenharia	84
Quadro 8 – Estruturação de um curso de simulação para Administração	85
Quadro 9 – As 4 turmas da disciplina de simulação aplicada à Administração	96
Quadro 10 – Tipos, opções, vantagens e limitações da coleta de dados qualitativos	99
Quadro 11 – Período de aplicação dos questionários e número de respondentes.....	103
Quadro 12 – Questões pertinentes à análise da observação de campo	109
Quadro 13 – Procedimentos de análise e formas de apresentação das variáveis descritivas.	111
Quadro 14 – Estruturação das aulas da disciplina de simulação aplicada à Administração ..	115
Quadro 15 – Avaliação na disciplina de simulação aplicada à Administração	119
Quadro 16 – O conteúdo das questões da avaliação diagnóstica.....	121
Quadro 17 – Perfil médio dos estudantes de acordo com o período de estudo.....	144
Quadro 18 – Comparação entre o estilo de aprendizagem da professora e dos estudantes ...	147
Quadro 19 – Disciplinas da área de métodos quantitativos do curso de Administração da FEA/USP.....	149
Quadro 20 – Síntese das etapas do processo de avaliação na aplicação do PBL.....	167
Quadro 21 – Temas e questões de avaliação do processo de aprendizagem no módulo do PBL	168
Quadro 22 – Vantagens do PBL	173
Quadro 23 – Desvantagens do PBL	175
Quadro 24 – Análise dos estudantes quanto à evolução do desempenho e à avaliação do PBL	182
Quadro 25 – Características dos estudantes quanto à evolução do desempenho e à avaliação do PBL	186
Quadro 26 – Estruturação da avaliação da aplicação do PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração.....	188
Quadro 27 – Principais aspectos analisados na aplicação do PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração.....	189
Quadro 28 – Atividades de preparação do PBL em uma disciplina ligada aos conteúdos de estudos quantitativos em Administração.....	198
Quadro 29 – Novo cronograma da disciplina de simulação aplicada à Administração.....	199
Quadro 30 – Proposta de avaliação em uma disciplina ligada aos conteúdos de estudos quantitativos em Administração.....	202
Quadro 31 – Síntese das conclusões	209
Quadro 32 – Síntese das limitações	210
Quadro 33 – Síntese dos estudos futuros	212

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Ano de ingresso dos estudantes na universidade de acordo com o período de estudo: diurno x noturno	142
Gráfico 2 – Idade dos estudantes de acordo com o período de estudo: diurno x noturno	143
Gráfico 3 – Ocupação dos estudantes de acordo com o período de estudo: diurno x noturno	144
Gráfico 4 – Níveis de intensidade dos estilos de aprendizagem.....	146
Gráfico 5 – Classificação dos estilos de aprendizagem dos estudantes que participaram da aplicação do PBL.....	146
Gráfico 6 – Distribuição de frequência da média das notas dos estudantes no curso	148
Gráfico 7 – Distribuição de frequência da média das notas dos estudantes em disciplinas de métodos quantitativos	150
Gráfico 8 – Distribuição de frequência das notas dos estudantes na disciplina de simulação aplicada à Administração.....	151
Gráfico 9 – Box plots da média das notas no curso, da média das notas nas disciplinas de métodos quantitativos e das notas na disciplina de simulação aplicada à Administração	152
Gráfico 10 – Distribuição de frequência da média das frequências dos estudantes no curso	153
Gráfico 11 – Distribuição de frequência da média das frequências dos estudantes em disciplinas de métodos quantitativos	154
Gráfico 12 – Distribuição de frequência das frequências em sala de aula dos estudantes na disciplina de simulação aplicada à Administração	155
Gráfico 13 – Box plots da média das frequências no curso, da média das frequências nas disciplinas de métodos quantitativos e das frequências na disciplina de simulação aplicada à Administração.....	156
Gráfico 14 – Distribuição de frequência das notas dos estudantes nos relatórios parciais dos 4 módulos do PBL.....	158
Gráfico 15 – Distribuição de frequência das notas dos estudantes nos relatórios finais dos 4 módulos do PBL.....	159
Gráfico 16 – Distribuição de frequência das notas dos estudantes nas apresentações em 2 módulos do PBL.....	160
Gráfico 17 – Distribuição de frequência das notas dos estudantes nos debates em 2 módulos do PBL.....	161
Gráfico 18 – Distribuição de frequência das notas dos estudantes nas avaliações de desempenho dos 4 módulos do PBL	163
Gráfico 19 – Distribuição de frequência das notas dos estudantes nos testes de conhecimentos dos 4 módulos do PBL	164
Gráfico 20 – Distribuição de frequência das notas dos estudantes nas avaliações inicial e final do PBL.....	165
Gráfico 21 – Avaliação do processo de aprendizagem nos 4 módulos do PBL.....	168
Gráfico 22 – Avaliação final do PBL realizada pelos estudantes	171
Gráfico 23 – Vantagens do PBL na percepção dos estudantes	174
Gráfico 24 – Desvantagens do PBL na percepção dos estudantes	176
Gráfico 25 – Evolução do desempenho dos estudantes x avaliação do PBL pelos estudantes	179
Gráfico 26 – Classificação dos estudantes quanto à evolução do desempenho e à avaliação do PBL.....	181

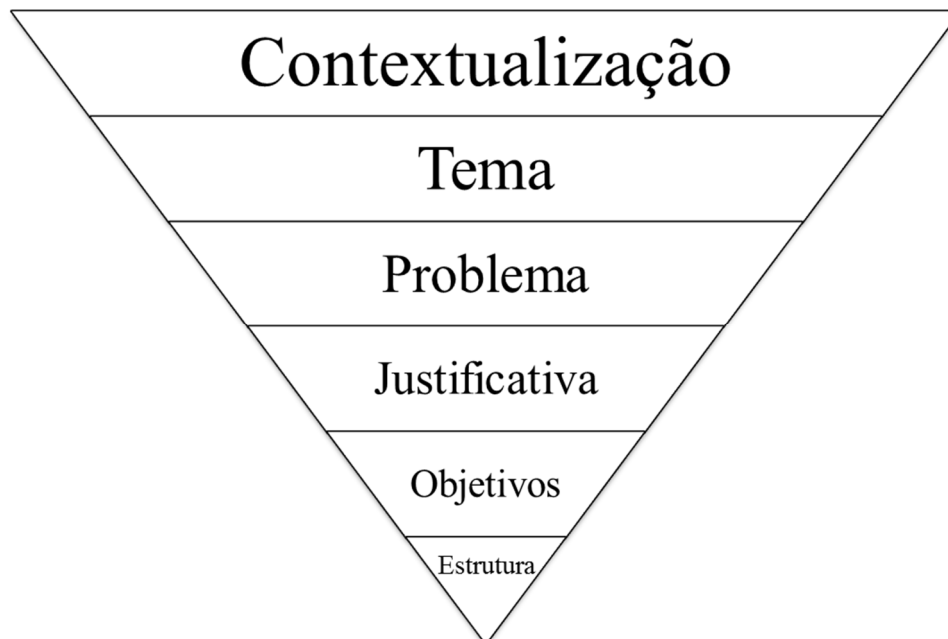
LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 – Estruturação da introdução	17
Ilustração 2 – Representação do objetivo geral	30
Ilustração 3 – Estrutura da tese	31
Ilustração 4 – Tópicos da revisão da literatura	33
Ilustração 5 – Quadrantes que caracterizam o perfil de aprendizagem.....	38
Ilustração 6 – As quatro dimensões dos estilos de aprendizagem	40
Ilustração 7 – Ciclo de aprendizagem baseada em problemas.....	52
Ilustração 8 – Passos para a construção de um problema de ensino-aprendizagem	61
Ilustração 9 – Etapas do processo de utilização do PBL.....	63
Ilustração 10 – Mapa conceitual de análise do contexto pedagógico	64
Ilustração 11 – Mapa conceitual de criação dos problemas.....	66
Ilustração 12 – Processo de modelagem	72
Ilustração 13 – Modos de estudar um sistema	74
Ilustração 14 - Abordagens de simulação e níveis de abstração	76
Ilustração 15 – Estruturação dos aspectos metodológicos	88
Ilustração 16 – Estruturação dos resultados da pesquisa	115
Ilustração 17 – Objetivos da disciplina de simulação aplicada à Administração	116
Ilustração 18 – Escala de avaliação das questões do questionário final de avaliação do PBL	170
Ilustração 19 – Fatores críticos de sucesso de aplicação do PBL em disciplinas ligadas aos conteúdos de estudos quantitativos em cursos de Administração.....	192
Ilustração 20 – Adaptação das etapas de aplicação do PBL para disciplinas ligadas aos conteúdos de estudos quantitativos em cursos de Administração.....	194
Ilustração 21 – Estruturação das considerações finais	203

1 INTRODUÇÃO

O campo dentro da ciência em que esta tese se insere é o campo das Ciências Sociais Aplicadas, delimitada pelo assunto de ensino e aprendizagem em Administração no contexto da formação profissional em Administração, onde o tema a ser desenvolvido refere-se especificamente ao processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração. A problematização do tema conduz ao problema a ser investigado, à justificativa de realização desta pesquisa e aos objetivos a serem atingidos. Além da contextualização, tema, problema, justificativa e objetivos, este capítulo apresenta a estrutura na qual se organiza a presente tese. A Ilustração 1 elucida a estruturação da introdução por meio da representação de um funil que revela desde a abrangência maior da contextualização do assunto a ser pesquisado até a especificidade da estruturação desta tese.

Ilustração 1 – Estruturação da introdução



Fonte: Elaboração própria

1.1 Contextualização da pesquisa

O panorama de ensino e aprendizagem em Administração revela-se preocupante, a medida que aponta tendências de favorecimento do ensino calcado na exposição do professor

em detrimento da aprendizagem dos estudantes, gerando dificuldades de formação profissional em Administração com excesso de teoria e escassez de prática. Reflexões acerca da qualidade de ensino e aprendizagem em Administração no Brasil apontam no sentido de fortalecimento dos processos de ensino e aprendizagem que viabilizem uma educação mais crítica, integrada e com uma perspectiva emancipatória. Lima e Silva (2013) reforçaram a necessidade de discutir as perspectivas teóricas que subsidiam o planejamento das ações dos cursos de graduação em Administração, bem como, conduzir o processo de ensino-aprendizagem em Administração no sentido de propiciar o desenvolvimento de um pensamento crítico, sistêmico, significativo, reflexivo e criativo dos estudantes, o qual é fundamental no desenvolvimento de competências necessárias para a formação profissional.

As diretrizes curriculares servem como guia de orientação para que os cursos de graduação em Administração atendam a crescente heterogeneidade da formação e as tendências contemporâneas para que se possa inserir no mercado profissionais com competências, habilidades e atitudes condizentes com a realidade de mercado em nível de graduação, como uma etapa inicial da formação continuada. Sendo assim, os gestores envolvidos com cursos de graduação em Administração precisam estar conscientes que o desenvolvimento da capacidade de aprender a aprender deve ser respaldado por práticas pedagógicas que ofereçam condições ao estudante de desenvolver seu potencial criativo e análise crítica em relação ao que ocorre nas organizações, visando o exercício da cidadania (ANDRADE; AMBONI, 2004).

As Diretrizes Curriculares do curso de Administração, em seu artigo 3º, apontaram a necessidade de formação de um profissional com:

(...) capacitação e aptidão para compreender as questões científicas, técnicas, sociais e econômicas da produção e de seu gerenciamento, observados níveis graduais do processo de tomada de decisão, bem como para desenvolver gerenciamento qualitativo e adequado, revelando a assimilação de novas informações e apresentando flexibilidade intelectual e adaptabilidade contextualizada no trato de situações diversas, presentes ou emergentes, nos vários segmentos do campo de atuação do administrador (CNE/CES, n.4, de 13 de julho de 2005).

Esta formação abrangente, requer dos sujeitos envolvidos na tarefa de formar a compreensão da função que o profissional de Administração desempenha na sociedade em geral, para pensar e desenvolver um projeto formativo contextualizado que contemple estudos teórico-práticos relacionados à ação profissional e que favoreça a relação entre formação e trabalho.

No artigo 4º, as Diretrizes Curriculares do curso de Administração preveem que o curso de graduação em Administração deve possibilitar uma formação profissional que revele as competências e habilidades relacionadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Competências e habilidades previstas na formação profissional em Administração

Nº	Competências e habilidades
I	Reconhecer e definir problemas, equacionar soluções, pensar estrategicamente, introduzir modificações no processo produtivo, atuar preventivamente, transferir e generalizar conhecimentos e exercer, em diferentes graus de complexidade, o processo da tomada de decisão
II	Desenvolver expressão e comunicação compatíveis com o exercício profissional, inclusive nos processos de negociação e nas comunicações interpessoais ou intergrupais
III	Refletir e atuar criticamente sobre a esfera da produção, compreendendo sua posição e função na estrutura produtiva sob seu controle e gerenciamento
IV	Desenvolver raciocínio lógico, crítico e analítico para operar com valores e formulações matemáticas presentes nas relações formais e causais entre fenômenos produtivos, administrativos e de controle, bem assim expressando-se de modo crítico e criativo diante dos diferentes contextos organizacionais e sociais
V	Ter iniciativa, criatividade, determinação, vontade política e administrativa, vontade de aprender, abertura às mudanças e consciência da qualidade e das implicações éticas do seu exercício profissional
VI	Desenvolver capacidade de transferir conhecimentos da vida e da experiência cotidianas para o ambiente de trabalho e do seu campo de atuação profissional, em diferentes modelos organizacionais, revelando-se profissional adaptável
VII	Desenvolver capacidade para elaborar, implementar e consolidar projetos em organizações
VIII	Desenvolver capacidade para realizar consultoria em gestão e administração, pareceres e perícias administrativas, gerenciais, organizacionais, estratégicos e operacionais

Fonte: Resolução CNE/CES, n.4, de 13 de julho de 2005.

Para proporcionar condições de desenvolvimento e aprimoramento destas múltiplas competências e habilidades na formação profissional em Administração, o curso de graduação em Administração deve ser caracterizado pela abrangência, bem como pela multiplicidade de áreas que contribuem para a formação profissional. As Diretrizes Curriculares do curso de Administração, em seu artigo 5º, determinaram a necessidade dos cursos de graduação em Administração contemplarem, em seus projetos pedagógicos e em suas estruturas curriculares, conteúdos que atendam a quatro grupos principais de formação que deverão ser interligados, favorecendo uma visão contextualizada e uma percepção sistêmica da realidade, permitindo uma compreensão mais abrangente do saber. O Quadro 2 relaciona os grupos de conteúdos exigidos em cursos de graduação em Administração.

Quadro 2 – Grupos de conteúdos exigidos em cursos de graduação em Administração

Grupo	Conteúdos
I - Conteúdos de Formação Básica	Relacionados com estudos antropológicos, sociológicos, filosóficos, psicológicos, ético-profissionais, políticos, comportamentais, econômicos e contábeis, bem como os relacionados com as tecnologias da comunicação e da informação e das ciências jurídicas
II - Conteúdos de Formação Profissional	Relacionados com as áreas específicas, envolvendo teorias da administração e das organizações e a administração de recursos humanos, mercado e <i>marketing</i> , materiais, produção e logística, financeira e orçamentária, sistemas de informações, planejamento estratégico e serviços
III - Conteúdos de Estudos Quantitativos e suas Tecnologias	Abrangendo pesquisa operacional, teoria dos jogos, modelos matemáticos e estatísticos e aplicação de tecnologias que contribuam para a definição e utilização de estratégias e procedimentos inerentes à administração
IV - Conteúdos de Formação Complementar	Estudos opcionais de caráter transversal e interdisciplinar para o enriquecimento do perfil do formando

Fonte: Adaptado de Resolução CNE/CES, n.4, de 13 de julho de 2005.

Considerando a importância dos grupos de conteúdos exigidos em cursos de graduação em Administração para a formação profissional, Viana (2012) apontou que uma questão de pesquisa de relevância considerável reside na formação quantitativa dos profissionais de Administração, considerando as problemáticas envolvidas historicamente com o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos do grupo III do Quadro 2 (conteúdos de estudos quantitativos e suas tecnologias) nos cursos de graduação em Administração. Os processos de ensino-aprendizagem tanto da Matemática quanto da Estatística estão no cerne de discussões e análises em relação ao curso de Administração. Paulette (2003) propôs um novo enfoque para a disciplina de Matemática em um curso de graduação em Administração; Mantovani (2008) abordou o desafio do processo ensino-aprendizagem de Estatística para professores e estudantes do curso de graduação em Administração; e Viana (2012) observou a problemática envolvida no ensino de Estatística para o curso de graduação em Administração e investigou a interação da atitude perante a Estatística, bem como da motivação acadêmica, com o desempenho acadêmico do estudante na disciplina de Estatística.

1.2 Delimitação do tema da pesquisa

Com esta estruturação de formação abrangente do administrador, os conteúdos de simulação incluem-se no grupo III do Quadro 2 que se refere aos conteúdos de estudos quantitativos e suas tecnologias, abrangendo além da Pesquisa Operacional (PO), modelos matemáticos e estatísticos que são a base da simulação, o que destaca a importância de estudos teórico-práticos relacionados aos métodos quantitativos no contexto da Administração.

Conforme Battesini, Weise e Godoy (2012), o recorrente uso de modelagem matemática, de álgebra matricial e raciocínio lógico em PO constituem barreiras ao desempenho de estudantes de diferentes cursos de graduação em que a disciplina é ministrada. Os autores compararam o desempenho na disciplina de PO em três cursos de graduação: Administração, Estatística e Engenharia Mecânica. Os resultados indicaram que os cursos de Engenharia Mecânica e Estatística apresentaram desempenho significativamente superior em relação ao curso de Administração. Esta pesquisa apontou que as especificidades dos estudantes dos cursos investigados demandam a adoção de abordagens diferenciadas por parte dos educadores no processo de ensino-aprendizagem de PO e evidenciou a dificuldade dos estudantes do curso de graduação em Administração em lidarem com a disciplina de PO que muitas vezes abrange os conteúdos de simulação em cursos que não possuem em sua grade curricular a disciplina específica de simulação.

Torres Júnior, Souza e Nascimento (2012) apontaram a complexidade de assimilação dos *softwares* de simulação como barreira à disseminação da simulação no ensino de graduação em Administração. Segundo Born e Stahl (2008), os *softwares* específicos de simulação demandam substancial conhecimento de seus comandos e bibliotecas, fazendo com que professor e estudantes dediquem tempo considerável da disciplina no entendimento do *software*, em detrimento do conhecimento acerca do processo que deverá ser simulado. No Brasil, Torres Júnior, Souza e Nascimento (2012) alertaram para o fato de o *software* possuir comandos e menus em uma língua estrangeira e para o elevado preço de aquisição desses *softwares*.

De acordo com Hwang (2001), a simulação foi muitas vezes negligenciada nos currículos de cursos de graduação em Administração por duas razões: inicialmente, a simulação foi tradicionalmente ensinada e utilizada em cursos de graduação em Engenharia, e por outro lado, os estudantes de Administração não possuem formação em programação de computadores e habilidades quantitativas. Entretanto, microcomputadores poderosos e *softwares* de simulação com interface amigável trouxeram novas perspectivas para a simulação. Segundo o autor, para

atender às necessidades do mundo empresarial moderno, os cursos de graduação em Administração deveriam ensinar amplamente simulação. Hwarng (2001) desenvolveu um curso de simulação na Universidade Nacional de Cingapura para estudantes de graduação e/ou pós-graduação em Administração. A abordagem rigorosa e prática de Hwarng (2001) comprovou que os estudantes mesmo sem fundamentos em programação de computadores podem aprender simulação.

Jain (2014) pesquisou os principais cursos de Administração ao redor do mundo que adotaram a disciplina de simulação em seus currículos e constatou a prevalência do ensino da simulação de Monte Carlo baseada em planilhas eletrônicas e o crescente interesse no ensino de *softwares* de simulação de eventos discretos e dinâmica de sistemas. Este autor ressaltou a necessidade de elaborar estratégias para aumentar a valorização do desenvolvimento de habilidades de simulação entre os docentes e os estudantes dos cursos de Administração.

Para Murphy (2005), além dos conhecimentos de Matemática e o conhecimento das ferramentas computacionais, as habilidades cognitivas para mapear problemas e transformá-los em modelos matemáticos por meio da modelagem e as habilidades de abstração para traduzir sintomas de um problema em uma definição significativa do que realmente é o problema são aspectos que deveriam ser mais valorizados no ensino de simulação, ou seja, tanto quanto os conhecimentos de Matemática e de Computação, é necessário maior entendimento do contexto administrativo dos problemas para facilitar a modelagem e resolução dos problemas, como sugerem Doole e Pannell (2013) em um procedimento sistemático para o desenvolvimento e aplicação de modelos de simulação em Economia. Stahl (2007) levantou a necessidade de se trabalhar com o enfoque na compreensão do processo que será simulado, e no estudo das possibilidades de redesenho ao ensinar simulação para estudantes de Administração.

Em uma sociedade estruturada no conhecimento torna-se importante simular decisões antes de implementá-las, ou seja, analisar dados e/ou informações e transformá-las em conhecimentos utilizáveis, tanto com finalidade comercial quanto científica, conforme reportam os estudos de Simonetto e Löbler (2014); Samanez, Ferreira e Nascimento (2014); Oliveira e Medeiros Neto (2012); Saraiva Júnior, Tabosa e Costa (2011); Azevedo et al. (2010); e Rosa, Mayerle e Gonçalves (2010). A Administração é uma área em que um leque considerável de simulações é possível, corroborando as competências e habilidades focadas no processo decisório do administrador. Jahangirian et al. (2010) fizeram um levantamento de aplicações de simulação publicadas na literatura, para fornecer um retrato das técnicas de simulação dentro da área de negócios e os resultados apontaram a tendências de um crescente interesse em simulação como uma abordagem para lidar com sistemas corporativos. Embora a

simulação esteja presente nas mais diversas áreas da Administração, seu uso continua restrito devido à sua manipulação Matemática e Estatística (TAVARES; CARVALHO; BELHOT, 2001).

A importância de estudar o processo de ensino-aprendizagem de simulação, que faz parte dos conteúdos de estudos quantitativos e suas tecnologias no curso de Administração, está na possibilidade apontada por Pidd (1998), Carson (2005), Kelton, Sadowski e Sturrock (2007), Law (2007) e Banks et al. (2010) de redução de custos e aumento de benefícios que a simulação da realidade pode trazer para os indivíduos, sejam gestores de empresas multinacionais ou estudantes de graduação. Por intermédio da simulação, o gestor poderá planejar o rumo de seus esforços e recursos, poderá de forma racional se preparar para o futuro, para a realização de objetivos, ao invés de esperar por acontecimentos que possam mudar aleatoriamente os rumos das organizações.

1.3 Problema de pesquisa

De acordo com Masetto (2012), por trás do modo como geralmente acontecem as aulas na universidade, há um paradigma de ensino consolidado e estruturado há várias décadas e que sustenta a docência universitária como ela aparece, mas que precisa ser substituído por um novo paradigma que permita e dê fundamentação às inovações a serem realizadas em aula. Desse modo, segundo o autor, pode-se fazer das aulas um espaço privilegiado de aprendizagem, de formação de profissionais competentes e sobretudo cidadãos.

Freire (1996) argumentou que educar não é sinônimo de treinar, pois ensinar e aprender são um esforço metodicamente crítico do professor e de empenho igualmente crítico e comprometido do estudante no sentido de sua aprendizagem. A mera transmissão de conteúdo não é a tarefa central do educador perante os estudantes, mas instigá-los no sentido de que se tornem capazes de inteligir e comunicar o inteligido. Desse modo, somente a existência de literatura sobre simulação não garante ao aprendiz utilizar as técnicas de simulação com desenvolvimento do raciocínio e compreensão de modelos matemáticos que representam situações gerencias, pois segundo Freire (1996), ensinar não é apenas a transferência de conhecimentos, mas a criação das possibilidades para a construção de conhecimentos, tanto nos aspectos pedagógicos que dizem respeito ao docente, quanto nas questões da aprendizagem por parte dos estudantes.

Ambientes tradicionais de ensino e aprendizado são, de forma geral, previsíveis, estáticos, sem desafios e entediantes, em particular quando comparados com a televisão, internet e outros ambientes do mundo real. A geração atual de estudantes universitários nunca experimentou um mundo sem computadores. Pois, muitos passam bastante tempo jogando no computador e são hábeis em aprender e aplicar conjuntos de regras complexas nos simuladores. De acordo com Proserpio e Gioia (2007), o estilo de aprendizagem da nova "geração virtual" é diferente do que de gerações anteriores, é mais visual, interativo e focado na resolução de problemas. Enquanto isso poderia ser visto como uma ameaça ao estilo tradicional de ensino, com base na transferência de conhecimento verbal e debates socráticos, também pode ser percebido como uma oportunidade para desenvolver métodos de ensino-aprendizagem que se baseiam em habilidades da nova geração e incentivam a aprendizagem de princípios e práticas de gestão.

Fernandes e Santos Júnior (2012) discutiram a concepção do ensino-aprendizagem de Matemática como sinônimo de memorização e mecanização de conceitos. Esta concepção de ensino e aprendizagem seria a justificativa do que se imaginava ser função principal da escola em âmbitos anteriores, segundo as autoras, a simples transmissão de informações aos estudantes, sendo as disciplinas e conteúdos estruturados em áreas do conhecimento estanques umas das outras. A prática didática dominante nas universidades, conforme Platt e Klaes (2010) ainda é a aula expositiva tradicional, centrada na transmissão do conteúdo por parte do professor e a recepção pelos estudantes. Sendo assim, ainda se encontra essa concepção no ensino-aprendizagem na formação dos futuros gestores e/ou empreendedores, que tangencia e/ou desconsidera algumas competências e habilidades que devem ser desenvolvidas na formação profissional do administrador, conforme o artigo 4º das Diretrizes Curriculares do curso de Administração.

Rangel (2013) abordou os métodos de ensino como meios de dinamização das aulas e a relação prática-teoria como condição indispensável para tornar o conhecimento acessível à compreensão e, portanto à elaboração e à (re)construção pelo estudante, pretendendo-se, sobretudo, que o ensino se realize para que haja aprendizagem. Marion e Marion (2006) apontaram a tendência em criticar o estilo de ensino tradicional baseado nas preleções dos professores como fonte primária do ensino, pois neste processo em que o estudante é agente passivo de aprendizagem se faz necessário memorizar regras, definições e procedimentos sem entender o porquê disto. A partir disso, Marion e Marion (2006) analisaram treze métodos de ensino possíveis de aplicação às disciplinas na área de Administração e constataram benefícios

e dificuldades na aplicação de métodos de ensino diversificados nas disciplinas de Administração.

A aula expositiva é apenas um dos métodos de ensino que podem ser utilizados nas salas de aula dos cursos de Administração. É possível escolher outros métodos de ensino e dentre estes métodos de ensino estão aqueles que favorecem uma participação ativa do estudante e adotam procedimentos de coparticipação do professor como orientador de estudos, alternando sua orientação com trabalhos independentes dos estudantes e articulando teoria e prática. Dentre estes métodos, destaca-se o PBL (*Problem-Based Learning* - Aprendizagem Baseada em Problemas), por ser um método que permite a execução do ciclo de aprendizagem de Kolb (1984) abordando cada uma das fases: experiência concreta, observação reflexiva, conceitualização abstrata e experimentação ativa. Portanto, o PBL poderia ser aplicado no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração, pois a partir do confronto dos estudantes com um problema real apresentado pelo professor antes da teoria de simulação, os mesmos tomam consciência dos seus limites de recursos teóricos e metodológicos, o que os impulsiona na busca por conceitos, teorias e ferramentas para solucionar o problema, percorrendo, desse modo, as fases do ciclo de aprendizagem de Kolb (1984).

Barrows (1996), um dos pioneiros no desenvolvimento e pesquisa do PBL, sustentou que o PBL promove o desenvolvimento do pensamento crítico, de estratégias de aprendizagem independente, de resolução de problemas e de habilidades sociais e de comunicação, pois a aprendizagem ocorre por intermédio de problemas reais ou simulados que desafiam e estimulam à aquisição e compartilhamento de conhecimentos.

O PBL é um método baseado no princípio do uso de problema como o ponto de partida para estimular a aquisição e integração de novos conhecimentos. Barrows (1996) destacou que a colocação de desafios na forma de problemas relevantes à futura atuação dos estudantes antes da apresentação da teoria é considerada como o núcleo fundamental da aprendizagem baseada em problemas. Hmelo-Silver (2004) conceituou o PBL como o método de ensino em que os estudantes aprendem através da resolução de problemas complexos. Na literatura, o PBL ainda está fortemente relacionado ao ensino de Medicina, por integrar conceitos e teorias às práticas médicas, promovendo o domínio dos conhecimentos dessa área, bem como o desenvolvimento de habilidades e atitudes, necessárias ao profissional da saúde.

Savery (2006) relacionou uma lista de práticas consideradas características da filosofia, estratégias e táticas do PBL, além de métodos utilizados e as competências específicas desenvolvidas, o que envolve a capacidade de pensar criticamente, analisar e resolver os

problemas do mundo real, para localizar, avaliar e usar de forma adequada os recursos de aprendizagem, para trabalhar cooperativamente, para demonstrar habilidades de comunicação eficaz, e de utilizar o conhecimento e habilidades intelectuais. Além disso, Yeo (2005) argumentou que a correta maneira de pensar é o principal motivo para obtenção e aplicação do conhecimento. Ao contrário de métodos convencionais, a avaliação do progresso no PBL por meio da variedade contribui para garantir que cada estágio do aprendizado seja atingido em nível satisfatório, de forma que os estudantes desenvolvam seu processo cognitivo, através da autoaprendizagem e do compartilhamento de conhecimentos em grupo. Ribeiro (2008) apresentou os fundamentos e elementos principais do PBL descrevendo uma sequência de ciclos de trabalho com problemas. Hmelo-Silver (2004) apresentou um ciclo entendido como processo tutorial PBL e destacou a importância da identificação de conhecimentos deficientes relevantes para resolver o problema, como uma importante parte desse processo.

Kiili (2007) alertou para a necessidade de suportes educacionais para apoiar o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas. Spronken-Smith e Harland (2009) e Ertmer e Simons (2006) discutiram o papel de mediação do tutor no processo de ensino e aprendizagem. Hmelo-Silver (2004) apontou as vantagens do PBL para os estudantes. Escrivão Filho e Ribeiro (2009) discutiram sobre as vantagens e desvantagens da aplicação do PBL no contexto brasileiro. Recentemente, Borochovcicius e Tortella (2014), Souza e Verdinelli (2014) e Guedes, Andrade e Nicolini (2015) realizaram avaliações da utilização do PBL em algumas disciplinas do curso de Administração.

Wang e Wang (2011) ressaltaram que os estudantes podem vivenciar situações similares às que são encontradas nas empresas, sem correr riscos. Para Ambrosini, Bowman e Collier (2010), os problemas permitem que os estudantes aprendam por meio da aplicação e da adaptação dos conceitos teóricos às situações práticas. Abell (1997) enumerou as características essenciais para que os problemas cumpram sua função como instrumentos de ensino e aprendizagem. Sockalingam e Schmidt (2011) identificaram características associadas à bons problemas no PBL. Embora não sejam redigidos como um trabalho acadêmico convencional, os problemas usados para ensino-aprendizagem no PBL não são apenas uma história, segundo Jonassen (2011) são construídos tendo em vista objetivos educacionais e propiciam a discussão de teorias, modelos e conceitos e ainda desenvolver habilidades. Roesch e Fernandes (2007) sugeriram procedimentos para a construção de problemas relacionados ao ensino-aprendizagem, onde os objetivos educacionais servem para definir o nível de aprendizagem que se espera ser atingido pelos estudantes.

A opção pelo método de aprendizagem baseada em problemas propicia o desenvolvimento de atividades educativas que envolvem participação individual, discussões coletivas, críticas e reflexivas. Esse método compreende o ensino com uma visão complexa que proporciona aos estudantes a convivência com a diversidade de opiniões, convertendo as atividades do método em situações ricas e significativas para a produção do conhecimento e a aprendizagem para a vida. Propicia o acesso a maneiras diferenciadas de aprender e, especialmente, de aprender a aprender.

Considerando os pressupostos do PBL, alguns professores começaram a adaptá-lo e passaram a indicar, mesmo sem mudança curricular estrutural, sua aplicação em certas disciplinas ou cursos, como fizeram Escrivão Filho e Ribeiro (2009). De maneira reconstruída, tendo como foco a problematização, surgem procedimentos pedagógicos que caracterizam o PBL. Esse método tem sido um caminho metodológico relevante na proposição de educadores que procuram oferecer uma prática pedagógica voltada à produção do conhecimento. Por esse motivo, optou-se por utilizar o PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração, através de seus pontos norteadores, proposição de etapas para seu desenvolvimento e experiência vivenciada.

Outros estudos similares aos de Hwarng (2001) e Jain (2014) relacionados ao ensino de simulação em cursos de graduação em Administração não foram encontrados até o momento nas principais bases de dados de artigos científicos (Portal de Periódicos da CAPES, Scielo, Scopus, Ebsco, Proquest, Web of Science e Jstore), o que reflete o caráter de ineditismo desta pesquisa e, principalmente, revela a busca de proporcionar aos estudantes um método de ensino-aprendizagem de simulação que permite e exige maior envolvimento dos aprendizes, na medida em que se baseia na aplicação prática das teorias por intermédio de problemas que não são ensinadas pelos métodos tradicionais de ensino, e sim com o objetivo de auxiliar estes estudantes a se tornarem independentes, estimular o raciocínio e promover o desenvolvimento de suas habilidades.

Apesar da necessidade de incorporar novos conhecimentos, habilidades e atitudes aos profissionais que atualmente são demandados pelo mercado, restrições e limitações ainda persistem na maioria dos cursos de Administração de acordo com Lima (2011). Para atender a essa demanda, novos métodos de ensino-aprendizagem como, por exemplo, o PBL poderiam ser utilizados para contribuir na formação de profissionais com capacidade de adaptação e atualização ao mercado de trabalho. Apesar das iniciativas de Kanet e Barut (2003); Brownell e Jameson (2004); Mykytyn et al. (2008); Pennell e Miles (2009); Liu e Olson (2011); Daly et al. (2012); BorochoVICIUS e Tortella (2014); Souza e Verdinelli (2014); e Guedes, Andrade e

Nicolini (2015) em estudar a utilização do PBL em algumas disciplinas do curso de graduação em Administração, sua utilização ainda é incipiente frente ao uso em outros cursos, tais como: Medicina, Engenharia e Enfermagem (SHERWOOD, 2004; ZABIT, 2010).

As dificuldades observadas no processo de ensino-aprendizagem de disciplinas ligadas aos conteúdos de estudos quantitativos e suas tecnologias na área de Administração, caso da simulação aplicada à Administração, sugerem a busca por iniciativas capazes de proporcionar um ambiente de aprendizagem mais eficaz e flexível que integre teoria e prática empresarial.

Dado o tratamento incipiente relativo ao processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração, e tendo a associação de um método de aprendizagem baseada em problemas alternativo à aula tradicional que utiliza o método expositivo, como objeto de estudo, esta pesquisa busca responder o seguinte problema de pesquisa:

Que aspectos devem ser considerados para contribuir no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração, considerando a aprendizagem baseada em problemas?

1.4 Justificativa

Dentre as competências e habilidades que devem ser desenvolvidas no administrador, destacam-se no processo de ensino-aprendizagem referente aos conteúdos de estudos quantitativos e suas tecnologias em cursos de graduação em Administração as competências e habilidades: I, IV, VI, VII e VIII referenciadas no Quadro 1. Sendo assim, a possibilidade de explorar estas cinco competências e habilidades na formação em Administração é uma das justificativas deste estudo.

Dado que Torres Júnior, Souza e Nascimento (2012) constataram obstáculos à disseminação da simulação no ensino de graduação em Administração e enfatizaram a necessidade de iniciativas que se contrapõem a estas restrições, possibilitando divulgação e ensino de simulação, percebendo que a simulação ainda é raramente utilizada por pesquisadores de gestão, um possível desdobramento desta pesquisa, à medida que aborda o tema relativo ao ensino-aprendizagem de simulação, pode ser a contribuição para aperfeiçoar o gerenciamento das organizações no futuro e conseqüentemente com os pressupostos de Bloom e Reenen (2010) que sinalizam que os países podem melhorar as práticas de gestão e agregar produtividade, pela promoção de fatores que aumentam a qualidade de gerenciamento em cada empresa através de uma melhor educação empresarial.

A contribuição prática pode ocorrer por meio da melhoria no processo de ensino-aprendizagem de simulação, onde poderá ser possível estudar e definir a estrutura de modelos matemáticos conforme sugerem Moore e Weatherford (2005), Arenales et al. (2007), Borrajo et al. (2010), Miguel (2012), Bateman et al. (2013) e Chwif e Medina (2015), obtendo-se assim, um método inovador de ensino-aprendizagem de simulação voltado à gestão e à tomada de decisão dos aprendizes em nível de graduação no curso de Administração.

Na perspectiva de Eco (2010), uma tese deve dizer do objeto algo que ainda não foi dito ou rever sob uma ótica diferente o que já se disse. Sob este prisma, o PBL apresenta considerável histórico de pesquisas internacionais e nacionais realizadas no tocante ao ensino superior em diferentes áreas do conhecimento. Entretanto, observou-se que na área de Administração ainda é incipiente, principalmente no que tange aos conteúdos de estudos quantitativos e suas tecnologias. Por isso, justifica-se esta pesquisa na necessidade de investigar a aplicação do PBL em simulação aplicada à Administração de forma a difundir os ganhos e benefícios observados em outras áreas do conhecimento.

A estruturação, elaboração e análise da aplicação do método PBL neste estudo pretende possibilitar aos estudantes de Administração novas concepções de ensino-aprendizagem além do ensino tradicional embasado no método expositivo, à medida que, tem como objetivo propiciar conhecimentos de simulação experimentados por intermédio de problemas ao estudante de graduação em Administração, como forma de preparar esses futuros profissionais para que possam dar respostas assertivas aos desafios do cotidiano empresarial. Nesse contexto, a estratégia de ensino busca aproximar-se da aprendizagem de simulação aplicada à Administração, sendo uma forma onde se busca replicar situações aproximadas do real, que possibilite aos estudantes lidar com questões que encontrarão nas organizações quando egressos do meio acadêmico. Sendo assim, este estudo se justifica, na prática, porque pretende utilizar os princípios e procedimentos do PBL para auxiliar estudantes de graduação em Administração a simularem situações gerenciais, facilitando a compreensão sobre o assunto considerado complexo na área de Administração, onde aulas expositivas, palestras e leituras não são suficientes para ilustrar o dinamismo, complexidade e importância da simulação.

1.5 Objetivos

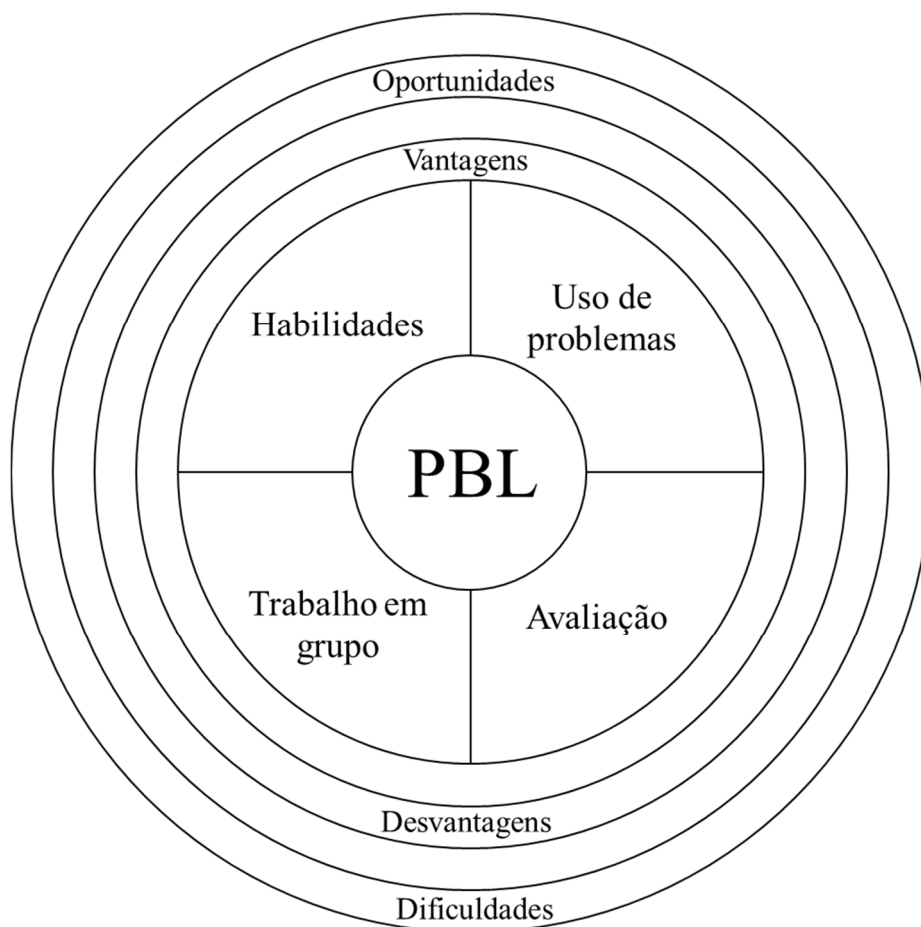
Apresentam-se nesse item os objetivos geral e específicos.

1.5.1 Objetivo geral

Identificar os aspectos fundamentais para viabilizar o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração fundamentado no PBL, analisando as habilidades necessárias aos estudantes e professores para funcionamento do processo; o desenvolvimento e utilização de problemas para contribuição à aprendizagem; os procedimentos relativos ao trabalho em grupo; e, o processo de avaliação.

A Ilustração 2 representa o objetivo geral, com o PBL ao centro e os aspectos a serem analisados (HMELO-SILVER, 2004; YEO, 2005; SAVERY, 2006; KIILI, 2007) compondo um círculo maior, sendo que a partir da análise destes aspectos devem ser identificadas oportunidades, dificuldades, vantagens e desvantagens, representadas nos círculos externos.

Ilustração 2 – Representação do objetivo geral



Fonte: Elaboração própria

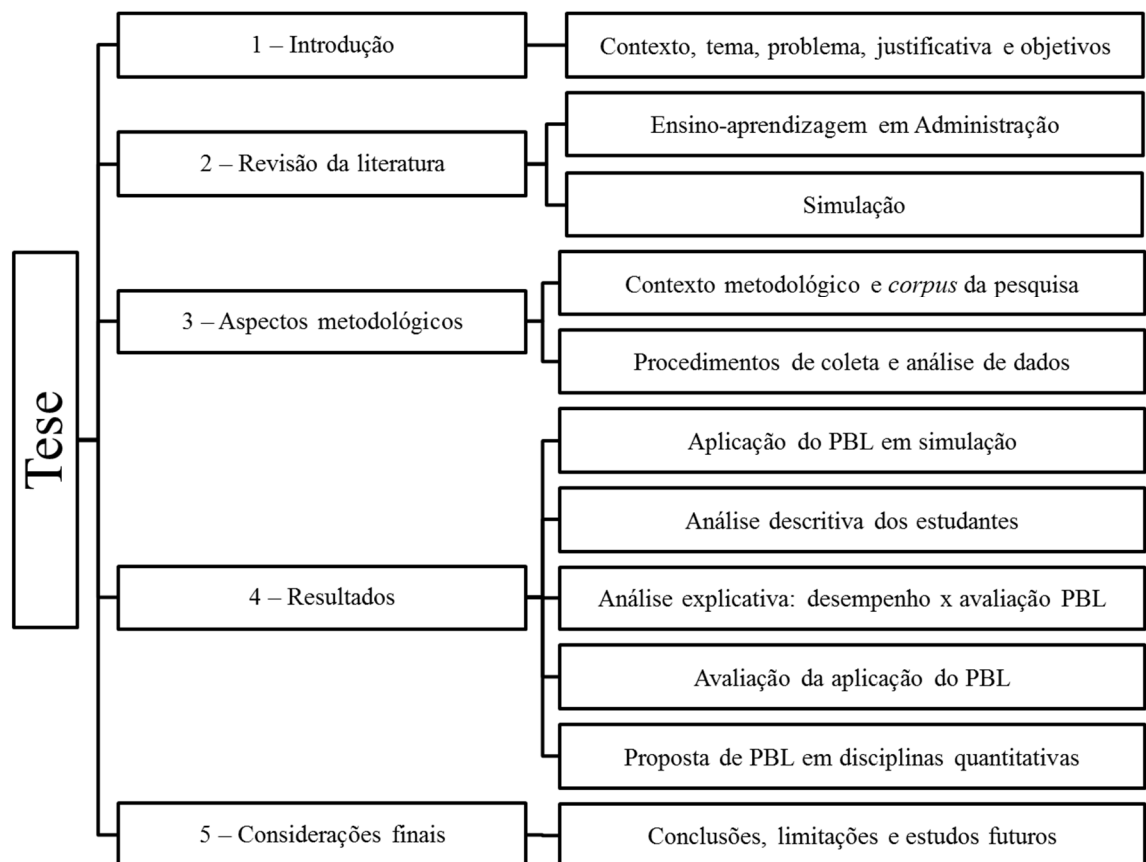
1.5.2 Objetivos específicos

- Verificar a compatibilidade dos princípios fundamentais do PBL com o ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração;
- Estabelecer uma associação entre os procedimentos operacionais do PBL e o processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração;
- Avaliar os resultados da aplicação dos princípios e procedimentos do PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração.

1.6 Organização estrutural da tese

A presente tese está estruturada em cinco capítulos, definidos conforme a Ilustração 3.

Ilustração 3 – Estrutura da tese



Fonte: Elaboração própria

Este capítulo 1 apresentou os aspectos introdutórios ao desenvolvimento desta pesquisa, onde constam o assunto de ensino e aprendizagem em Administração no contexto da formação profissional em Administração, a delimitação do tema ao processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração, o problema de pesquisa, a justificativa, os objetivos, e uma síntese relacionando as partes constituintes da tese.

O capítulo 2 contém a revisão da literatura que visa fundamentar a discussão do ensino-aprendizagem em Administração, enfatizando a formação profissional em Administração com a caracterização do processo de ensino-aprendizagem, desde as abordagens pedagógicas até os métodos de ensino-aprendizagem, abordando especificamente o PBL, seu uso em Administração, os problemas que viabilizam a aprendizagem e a estruturação do seu processo de utilização, destacando o processo de ensino-aprendizagem em simulação aplicada no contexto de Administração por meio dos elementos fundamentais da simulação, suas características, histórico, perspectivas de evolução, classificação, vantagens, desvantagens, enfatizando a aplicação da simulação no campo empresarial, habilidades gerenciais necessárias à modelagem e o ensino de simulação.

No capítulo 3 são tratados os aspectos metodológicos do estudo, que englobam o contexto metodológico que indica a concepção filosófica do estudo, a estratégia de investigação relacionada à esta concepção, os métodos ou procedimentos específicos que transformam a abordagem em prática, o *corpus* da pesquisa, as técnicas de coleta de dados e os procedimentos de análise de dados.

O capítulo 4 apresenta os resultados da pesquisa, ou seja, a avaliação da aplicação do PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração, considerando os itens da estruturação do método em uma descrição das etapas de implementação do PBL em sala de aula; a análise descritiva geral dos estudantes que participaram desta aplicação; a análise explicativa destes estudantes, verificando se houve relação entre evolução do desempenho e satisfação com o PBL; a avaliação da aplicação do PBL sob o ponto de vista dos avaliadores; e a proposta de adoção do PBL em disciplinas da área de métodos quantitativos no curso de Administração.

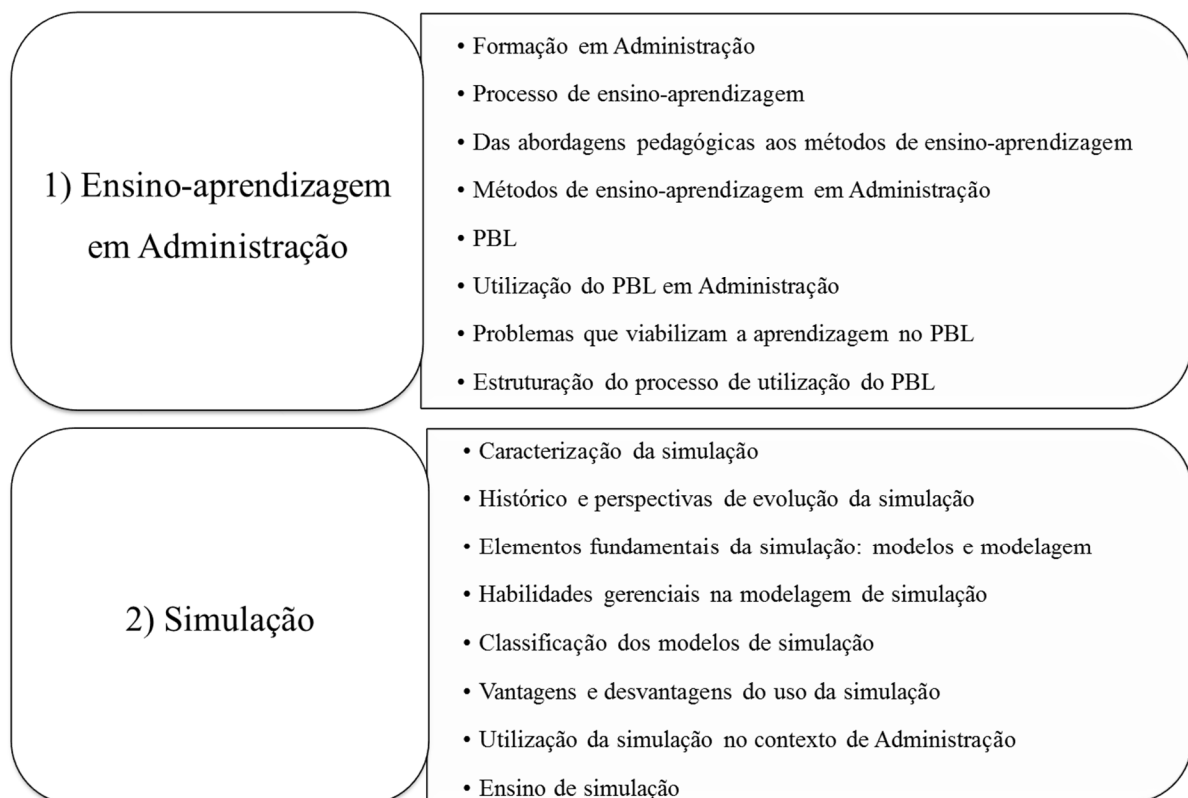
Por fim, o capítulo 5 apresenta as considerações finais desta tese que incluem as principais conclusões, limitações e proposições para estudos futuros.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O ensino-aprendizagem em Administração é apresentado no contexto da formação profissional em Administração com a caracterização do processo de ensino-aprendizagem, desde as abordagens pedagógicas até os métodos de ensino-aprendizagem avaliados por pesquisadores preocupados com a aprendizagem dos estudantes, sobretudo no âmbito da gestão. O PBL é um dos métodos inovadores de ensino-aprendizagem em que os estudantes aprendem através da resolução de problemas complexos, destacam-se a sua utilização em Administração e o seu ponto central que são os problemas que viabilizam a aprendizagem, culminando na estruturação do seu processo de utilização.

Para ressaltar o processo de ensino-aprendizagem em simulação aplicada à Administração, os elementos que fundamentam a simulação são apresentados de modo a contextualizá-la no âmbito da Administração, com suas características e peculiaridades, enfatizando a aplicação da simulação no campo empresarial, habilidades gerenciais necessárias à modelagem e o ensino de simulação. A Ilustração 4 evidencia os aspectos que são abordados nesta revisão da literatura.

Ilustração 4 – Tópicos da revisão da literatura



Fonte: Elaboração própria

2.1 Ensino-aprendizagem em Administração

Esta seção de caracterização e discussão do ensino-aprendizagem em Administração está estruturada em oito tópicos: formação em Administração; processo de ensino-aprendizagem; das abordagens pedagógicas aos métodos de ensino-aprendizagem; métodos de ensino-aprendizagem em Administração; PBL; utilização do PBL em Administração; problemas que viabilizam a aprendizagem no PBL; e estruturação do processo de utilização do PBL. O último tópico apresenta três subitens: contexto pedagógico, problemas e etapas de aplicação.

2.1.1 Formação em Administração

Bloom e Reenen (2010) sinalizam que os países podem melhorar as práticas de gestão e agregar produtividade, pela promoção de fatores que aumentam a qualidade de gerenciamento em cada empresa através de uma melhor educação empresarial. Em uma sociedade organizacional por excelência, em que as atividades são exercidas por intermédio de organizações e cuja complexidade contextual e conjuntural acaba por refletir-se no interior dessas mesmas organizações, o papel do administrador passa a ser cada vez mais valorizado segundo esta perspectiva.

A implementação de novos cursos de Administração no Brasil tem ocorrido de forma desordenada conforme Lourenço et al. (2012), suscitando dúvidas em relação à qualidade do ensino de Administração. Segundo os autores, a referida expansão dos cursos de Administração não necessariamente está associada à instituições com infraestrutura condizente, professores suficientemente preparados e currículos atualizados e adequados às exigências de órgãos regulamentadores. A reflexão à respeito da formação em Administração no Brasil diz respeito à adequação dos currículos e projetos pedagógicos, de modo a atender às novas diretrizes da educação e conceber um ensino de qualidade que satisfaça às demandas da sociedade.

Na perspectiva de Moretti e Barbosa (2010), a preocupação com a qualidade do ensino de Administração se justifica pela importância que as organizações têm para a sociedade e por estas serem o destino da maioria dos administradores. Segundo os autores, essa importância condiz com a função que as organizações desempenham no desenvolvimento econômico e

social tendo à frente profissionais capacitados e responsáveis por uma administração eficiente, oriundos de escolas que atendam às expectativas de uma formação com qualidade.

Castanho (2010) e Libâneo (2011) reforçaram que as ações a serem promovidas pelas instituições de ensino superior perpassam uma formação profissional concomitante a uma formação acadêmica, que integre teoria e prática, perfazendo a atribuição de novos significados às atividades realizadas pelos estudantes em diferentes espaços de aprendizagem nos cursos de graduação com ênfase na formação continuada.

Quanto ao curso de graduação em Administração, Closs et al. (2009) evidenciaram que a formação deve se focar nas competências e habilidades que possibilitem o exercício da profissão de forma contextualizada e em parceria com profissionais de outras áreas do conhecimento, para que o egresso do ensino superior exerça a profissão orientada à promoção do desenvolvimento humano, social, político e econômico. As Diretrizes Curriculares do curso de Administração pressupõem que a formação em Administração englobe a valorização da responsabilidade social, ética e aperfeiçoamento profissional contínuo, além da tradicional formação técnica e científica. Souza-Silva e Davel (2005) abordaram a necessidade de proporcionar ao estudante de Administração uma formação humana, interdisciplinar e global no sentido de desenvolver a capacidade empreendedora, privilegiando a reflexão e o agir criticamente. Para Tordini (2010), o ambiente atual das organizações tornou-se dinâmico e complexo, exigindo dos administradores contemporâneos novas competências e habilidades além de uma postura mais crítica.

O que precisa ser ensinado no curso de Administração deve ir além da descrição como forma de constituir nos estudantes a capacidade de analisar, explicar, prever e intervir. A aprendizagem deve ser entendida como prioritária para o desenvolvimento dos estudantes e, por esse motivo, os conteúdos das disciplinas e/ou módulos integrados de conhecimento deverão estar didaticamente solidários para que favoreçam o alcance dos objetivos, de modo que os conteúdos das diferentes disciplinas dos núcleos de conhecimentos afins estimulem competências, habilidades e atitudes comuns (ANDRADE; AMBONI, 2004).

Para uma aprendizagem que contemple os desafios atuais, as Diretrizes Curriculares para o curso de Administração sugerem uma reflexão sobre as práticas docentes. Nesse sentido, as pesquisas a respeito do processo de ensino e aprendizagem em Administração revelam a crescente reflexão em torno das práticas docentes na pós-graduação (FISCHER, 2006) em relação à formação do docente de graduação em Administração que possui papel fundamental de condutor deste processo. Desse modo, investiga-se em que medida a pós-graduação em Administração cumpre a missão de formar docentes para atuarem na graduação em

Administração (BASTOS et al., 2011), ou está privilegiando a formação de pesquisadores em detrimento de docentes comprometidos com a prática da sala de aula (BIANCHETTI, 2012).

Masetto (2004) pontuou alterações que afetam pontos-chave e eixos constitutivos da organização do ensino universitário que se traduzem em necessidades preeminentes de reflexão e mudança nos cursos de Administração para aprimorar a formação em Administração:

- 1) Explicitação de objetivos educacionais mais amplos incluindo, além dos aspectos cognitivos, habilidades e competências humanas e profissionais e atitudes e comportamentos exigidos pela sociedade atual, como ética, política, profissionalismo;
- 2) Reorganização e flexibilização curricular para atender às novas exigências do projeto pedagógico ou de novas metas educacionais;
- 3) Reformulação do papel das disciplinas como componentes curriculares, selecionadas em função dos objetivos formativos pretendidos e como fonte de informações necessárias para o profissional que se pretende formar;
- 4) Integração das disciplinas e atividades curriculares em função dos objetivos educacionais, superando o isolamento e a fragmentação do conhecimento;
- 5) Substituição do método tradicional, baseado apenas em aulas expositivas, por métodos que favoreçam o alcance dos vários objetivos educacionais, estimulem o estudante à aprender e possibilitem sua participação no processo de ensino-aprendizagem;
- 6) Exploração das novas tecnologias, baseadas na informática e internet, propiciando atividades a distância, fora do espaço sala de aula, ao mesmo tempo estimulando o estudante para o encontro com o professor e os colegas;
- 7) Revisão do conceito de avaliação, entendendo-a como avaliação formativa, instrumento de *feedback* que motive o estudante à aprender, colabore para o seu desenvolvimento integral, o acompanhe em seu processo de aprendizagem de forma contínua, e que, com a colaboração de colegas, professor e do próprio estudante (autoavaliação), consiga ampliar e aprofundar sua aprendizagem;
- 8) Substituição do papel do professor de ministrador de aulas e transmissor de informações para o papel de mediador pedagógico, desenvolvendo relação de parceria e corresponsabilidade com seus estudantes, trabalhando em equipe;
- 9) Preparação dos professores para se comprometerem com a inovação e assumirem projetos inovadores, mediante um trabalho de formação docente contínua que possibilite a reflexão sobre suas atividades docentes, o intercâmbio de experiências com colegas e o diálogo entre as áreas;

- 10) Revisão de infraestrutura de apoio para projetos inovadores, incluindo biblioteca atualizada e informatizada, laboratórios adequados e preparação de novos ambientes de aprendizagem.

Alinhado à proposição de Masetto (2004) para o ensino universitário, Ribeiro (2008) preconizou na formação em Engenharia a implementação de objetivos educacionais amplos, com uma estrutura conceitual integrada com o desenvolvimento de habilidades de aprendizagem autônoma, favorecendo a adaptabilidade a mudanças, habilidade na solução de problemas, pensamento crítico e criativo, trabalho em equipe e o compromisso com o aprendizado e aperfeiçoamento contínuo, o que pode ser transposto para a formação em Administração em consonância com as Diretrizes Curriculares do curso de Administração no intuito de uma formação que integre teoria à prática, promovendo o domínio de conhecimentos específicos e o desenvolvimento de habilidades e atitudes profissionais e cidadãs.

Formar empreendedores, pessoas competentes, com espírito investigativo, habilidades conceituais, humanas e técnicas, e sobretudo habilidades interpessoais para o trabalho em equipe, capazes de compreender e resolver problemas, tomar decisões embasados em conhecimentos teóricos é um desafio e uma necessidade do mundo contemporâneo, conforme Hengemühle (2014), o paradigma que ainda prevalece nas práticas dos contextos educacionais está muito distante dos ideais almejados e necessários na contemporaneidade. Segundo o autor, é necessário apontar caminhos que tornem os conteúdos e as práticas pedagógicas mais significativos, úteis e provocantes, a fim de envolver os estudantes de forma afetiva e emocional, pois não é possível exercitar mentes inovadoras, criativas, transformadoras, persistentes, diferenciadas em seu agir, munidas de bases conceituais para ações embasadas em uma educação que, em geral, limita-se a transmitir informações e cobrar a sua repetição.

2.1.2 Processo de ensino-aprendizagem

Historicamente o processo de ensino-aprendizagem é caracterizado de formas distintas, desde a ênfase no papel do professor como transmissor de conhecimento, até as concepções atuais que concebem o processo de ensino-aprendizagem com um todo integrado que destaca o papel do educando. Conforme Mahoney e Almeida (2005), o processo de ensino-aprendizagem é definido como uma unidade, pois tanto o ensino como a aprendizagem possuem igual relevância no âmbito educacional, sendo um processo aberto e permanente, pois a partir da interação entre educador e educando, se promove o desenvolvimento do conhecimento. Kolb

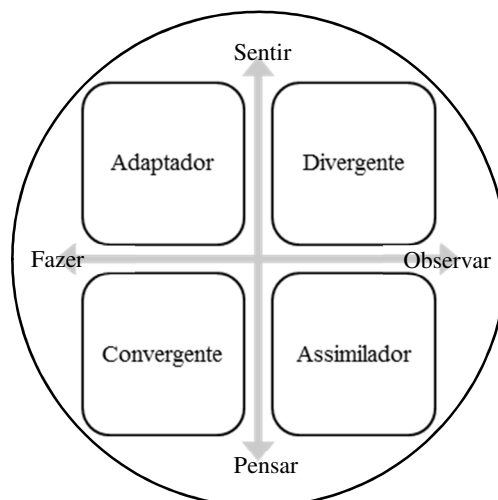
(1984) diferencia ensino de aprendizagem, afirmando que a aprendizagem é um processo por meio do qual conhecimento é criado pela transformação de experiência. Assim segundo o autor, aprender é um processo e não um resultado, motivado pela experiência que exige do indivíduo a solução de demandas de forma holística e integrativa.

Dado que os indivíduos processam as informações de formas e em tempos diferentes, Kolb (1984) apresentou quatro etapas para o aprendizado, que caracterizam perfis de estudantes:

- 1) Sentir: é a maneira como o estudante percebe uma nova informação, inclui um bom relacionamento entre o professor e o estudante e enfatiza os seus valores pessoais – é a denominada experiência concreta;
- 2) Observar: é a forma como o estudante processa a informação, o momento em que ele separa a experiência e observa o evento novo a partir de diversos pontos de vista – é chamada de observação reflexiva;
- 3) Pensar: é a organização das informações por meio de conceitos, teorias e princípios transmitidos pelo professor – também denominada de conceitualização abstrata;
- 4) Fazer: é nesta fase que o estudante efetua os testes para a obtenção de respostas, trabalhando com o real para receber resultados práticos – denominada experimentação ativa.

Os quatro eixos foram agrupados por Kolb (1984) na forma de quadrantes que caracterizam o perfil dos estudantes, conforme mostra a Ilustração 5.

Ilustração 5 – Quadrantes que caracterizam o perfil de aprendizagem



Fonte: Kolb (1984, p. 42)

No primeiro quadrante, que relaciona “sentir” e “observar”, enquadram-se os estudantes divergentes, que se destacam na integração de experiências e valores, preferem ouvir e partilhar novas ideias e são considerados criativos e inovadores. No segundo quadrante, que relaciona “observar” e “pensar”, estão os estudantes assimiladores, cujas características são a integração da experiência e do conhecimento, sendo mais contextualizadores e apresentando visão e organização lógica. O terceiro quadrante combina “pensar” e “fazer” e envolve os estudantes convergentes, que são aqueles que integram a teoria e a prática, procuram soluções ótimas para casos práticos. No último quadrante, envolvendo “fazer” e “sentir”, estão os estudantes adaptadores, os quais integram novas experiências de forma imediata, aprendem por tentativa e erro e são altamente criativos e independentes.

O ciclo de aprendizagem proposto por Kolb (1984) abrange o desenvolvimento de atividades para todos os perfis de estudantes. O objetivo desta metodologia é auxiliar os estudantes a se tornarem independentes, estimular o raciocínio e promover o desenvolvimento de suas habilidades. O ideal seria que o indivíduo passasse por todos os quadrantes propostos, para fechar o ciclo de aprendizado. No entanto, para que isso ocorra, Kolb (1984) enfatizou o desempenho do professor, que deve planejar quatro tipos de atividades:

- 1) questionamento: deve ser desenvolvido com uma boa pergunta para ativar a mente dos estudantes, pois o objetivo é despertar a reflexão;
- 2) exposição: transmissão do conhecimento de forma clara pelo professor;
- 3) tutoria: o professor interage com os estudantes apontando e corrigindo erros e falhas, orientando-os e provocando a modificação das atitudes;
- 4) simulação: caso para o estudante entrar em contato com a realidade, incentivando a apresentação de soluções criativas e inovadoras.

Embasados no ciclo de aprendizagem de por Kolb (1984), Felder e Silverman (1988) sintetizaram o aprendizado em um processo composto pela recepção e processamento de informações por meio do modelo de Estilos de Aprendizagem que identifica as formas como os aprendizes preferencialmente recebem e processam as informações em quatro dimensões. A Ilustração 6 sintetiza estas dimensões dos estilos de aprendizagem.

As quatro dimensões do modelo de estilos de aprendizagem são avaliadas por meio de um questionário em três níveis:

Levemente – indica leve preferência por um estilo, o aprendiz apresenta equilíbrio na sua preferência por aprender.

Moderadamente – indica preferência moderada por um estilo, o aprendiz deve aprender com mais facilidade em um ambiente que favoreça o seu estilo de aprendizagem.

Fortemente – indica forte preferência por um estilo, o aprendiz pode apresentar dificuldades de aprendizado em ambiente que desconsidere o seu estilo de aprendizagem.

Ilustração 6 – As quatro dimensões dos estilos de aprendizagem

Sensorial	←→	Intuitivo
Prefere informações concretas e práticas. Procura fatos.	Percepção	Prefere conceitos e teorias. Procura o significado.
Visual	←→	Verbal
Prefere gráficos, figuras e diagramas. Procura representação visual da informação.	Entrada	Prefere ouvir ou ler. Procura por explicações com palavras.
Ativo	←→	Reflexivo
Prefere trabalhar em grupo. Gosta de experimentar.	Processamento	Prefere trabalhar individualmente. Gosta de pensar antes de fazer.
Sequencial	←→	Global
Prefere inform. ordenadas sequencialmente. Ordena os detalhes, depois entende o todo.	Organização	Prefere uma abordagem sistemática. Primeiro entende o todo, depois os detalhes.

Fonte: Adaptado de Felder e Silverman (1988)

As indagações de como os educandos aprendem e como o processo de ensinar pode conduzir à aprendizagem fazem parte das reflexões atuais a respeito do processo de ensino-aprendizagem. Nas atividades de ensino, o conhecimento é apresentado como primordial e, na maioria das vezes, acontece através de palestras, apresentações, testes, leituras e redações. A ação é, de forma geral, considerada indesejada na sala de aula, com estudantes em silêncio em suas carteiras, ao invés de interagindo (CROOKALL; THORNGATE, 2009). De acordo com Freire (1996), a aprendizagem resulta de uma experiência coletiva que envolve tanto o educador quanto o educando em um processo de crescimento e desenvolvimento de uma consciência crítica plural, onde o envolvimento conduz à aprendizagem permanente.

Ensinar não se restringe apenas a professores, para Marion e Marion (2006) seu significado é mais amplo, ou seja, todos vivemos num processo constante de ensino-aprendizagem. Os autores destacaram a importância da missão de quem ensina e que esta não se restrinja a apenas transmitir puramente conhecimento ou passar um conteúdo, mas que haja interação no seu contexto. Para os autores, é importante que o professor não apenas planeje, ordene e prepare boas aulas, mas também seja um educador envolvendo emoções, afetividade, compreensão, juntamente com uma adequada comunicação. Desse modo, o processo de ensino-aprendizagem não pode ser estabelecido na sua plenitude mediante padrões e fórmulas fixas, segundo os autores é necessário também dispor de outros fatores, como valores humanos,

aspectos culturais, e até valores espirituais para que se alcance os objetivos previamente definidos.

A aprendizagem implica reelaboração crítica do conhecimento, o que envolve raciocínios lógicos, dedutivos e indutivos, tanto quanto os fatores da intuição e do diálogo. Assim, a intuição incorpora elementos do plano intelectual, emocional e motivacional. A indução resulta em observação, explicação, experimentação, comparação e abstração. A dedução implica em aplicação, comparação e demonstração. Os diversos processos cognitivos complementam-se nos raciocínios para a aprendizagem. Assim, por exemplo, a analogia e suas perspectivas de comparações contêm fatores estimulantes ao raciocínio indutivo, dedutivo e intuitivo, encaminhando o pensamento no sentido de perceber semelhanças, diferenças, características e efeitos comuns ou distintos, aproximações ou polarizações de princípios e conceitos. Sendo assim, o processo de aprendizagem tem muitos efeitos no desenvolvimento humano, por isso, torna-se necessário aprender como se aprende para aprender como ensinar (RANGEL, 2013).

2.1.3 Das abordagens pedagógicas aos métodos de ensino-aprendizagem

As abordagens preocupadas com a aprendizagem dos estudantes remetem ao uso de mais atividades práticas em sala de aula, com o objetivo de que o estudante seja capaz de associar os conhecimentos e habilidades adquiridos à sua vida profissional ou a uma situação particular. Rangel (2013) reforçou alguns dos princípios mais pertinentes ao processo ativo de ensino e aprendizagem, ou seja, aprender a agir; exercitar formas de agir; optar por tipos de atividades e possibilidades de ação; fortalecer a disposição de agir; desenvolver possibilidades de elaboração e estruturação do conhecimento, com pouca interferência do professor; desenvolver confiança na capacidade de aprendizagem; e exercitar a predisposição ao trabalho de estudar/aprender. Essa abordagem mais prática é encontrada na teoria de aprendizagem vivencial de Kolb (1984) e está associada ao uso de estudos de caso, à resolução de problemas baseados em projetos, ao uso de jogos e simulações etc.

Conforme Yeo (2005), a investigação sobre a aprendizagem das ciências tem contribuído para obtenção de melhores práticas educativas, na medida em que as abordagens pedagógicas e processos estão em pauta. Segundo o autor, tendências modernas de educação demandam que os estudantes desempenhem um papel ativo no processo de obtenção de conhecimento. Para Yeo (2005) um senso de participação é requerido de cada estudante para

experimentar uma variedade de processos, que vão do autoaprendizado direto a grupos de discussão, ao ensino em pares e a orientação por professores tutores. É nesta experiência orientada à ação que o indivíduo aprende mais. O professor, que antes era o possuidor de todo conhecimento, agora orienta, guia e habilita o estudante a tornar-se responsável por seu processo de aprendizado. O aprendizado geralmente é motivado por problemas da vida real, em que questões pertinentes são identificadas e soluções em potencial discutidas e exploradas (YEO, 2005).

Rogers (1978) preconizava tornar os participantes ativos no processo de aprendizagem através de métodos de ensino centrados nos estudantes, o ponto chave de suas experiências é que tanto o professor como o estudante tem liberdade para escolher, expressar-se e agir. A ideia central dos métodos em que o estudante participa como agente ativo no processo de aprendizagem, segundo Marion e Marion (2006), é de que os estudantes deverão tornar-se pensadores críticos e, assim o processo de aprendizagem se tornará mais dinâmico. Desse modo, os estudantes deverão desenvolver a capacidade de iniciativa de descobrimento que permita um processo de aprendizagem contínuo e de crescimento na vida profissional.

Algumas formas de ensino têm sido avaliadas por pesquisadores preocupados com a aprendizagem por parte dos estudantes e comparadas à abordagem de ensino com o método tradicional fundamentado na aula expositiva.

A relação prática-teoria, considerada pelos estudos didáticos-pedagógicos atuais, é importante para tornar o conhecimento acessível à compreensão e, portanto à elaboração e à (re)construção pelo estudante, pretendendo-se, sobretudo, que o ensino se realize para que haja aprendizagem. Rangel (2013) abordou os métodos de ensino como meios de dinamização das aulas; assim, conhecê-los em suas diversas opções, e praticá-los, com fundamentação e segurança teórico-práticas, são valores expressivos da competência docente. Segundo a autora a diversificação dos métodos pode ampliar as alternativas de aprendizagem e expandir as possibilidades de que ela se realize, superando possíveis dificuldades dos estudantes.

No método tradicional, o estudante procura absorver os conhecimentos e as experiências do professor, ou seja, o estudante permanece em uma posição passiva e o professor ativa, no sentido de transmitir conhecimentos e apontar erros cometidos, desse modo, as atividades estão centradas no professor, que é o responsável pela aprendizagem do estudante e pela motivação do estudante para que possa adquirir conhecimentos e mudar suas atividades e comportamentos nas formas especificadas. Neste sistema, normalmente o professor prepara sua aula antes de ministrá-la, selecionando o melhor conteúdo para explicar, com a melhor didática possível, ao estudante (MARION; MARION, 2006).

Marion e Marion (2006) apontaram a tendência em criticar o estilo do ensino atual baseado nas preleções dos professores como fonte primária do ensino, pois neste processo em que o estudante é agente passivo de aprendizagem se faz necessário memorizar regras, definições e procedimentos sem entender o porquê disto. Para os autores, o método tradicional de ensino constitui-se em obstáculo para que os estudantes se tornem pensadores críticos, já que recebem tudo “mastigado”.

Severino (2007) destaca as mudanças no contexto educacional impostas pela evolução da sociedade, onde o conhecimento deve ser construído pela experiência ativa do estudante e não mais ser assimilado passivamente. Entretanto, Bligh (2000) analisou os resultados de pesquisas em que se comparou a exposição com outros métodos de ensino-aprendizagem e concluiu que não há diferenças significativas quanto à eficácia dos diferentes métodos no que se refere à aquisição de informações. Gil (2009) refere-se às aulas expositivas como o mais antigo e ainda o mais utilizado método de ensino e expõe os motivos pelos quais as aulas expositivas são tão utilizadas, discutindo vantagens e limitações da exposição.

O método do estudo de caso, conforme Marion e Marion (2006), é um exemplo de método em que os estudantes aprendem a aplicar teoria e conceitos em diversos problemas. Esse método visa tornar os estudantes participantes ativos do processo de aprendizagem, encorajando-os a aprender de forma descontraída, distanciando-se dos processos de memorização de regras, definições e procedimentos. O uso de informática, através de aplicativos que questionam o usuário e ajudam a solucionar problemas, também auxiliam a tornar o estudante ativo segundo os autores.

Para Rangel (2013), os métodos de ensino aplicados coletivamente aos estudantes por grupos são desenvolvidos com base em princípios e processos de aprendizagem recorrentes à interação, diálogo, intercâmbio de ideias e discussões. Eles apontam conceitos, elementos e fatores essenciais do conteúdo, visando garantir aos estudantes, coletivamente, uma base comum de conhecimentos. Segundo a autora, as características e condições do ambiente social favoráveis à realização de trabalhos coletivos são: receptividade, interlocução, participação e reconhecimento da pluralidade. Pois, nessas condições, desenvolvem-se processos de colaboração, liderança, formulação de objetivos comuns, flexibilidade e de aceitação do consenso, do dissenso e da avaliação, em perspectivas de acolhimento e inclusão. Por outro lado, Rangel (2013) alertou para os fatores sociopsicológicos de exclusão, tais como: indiferença, ironia, desqualificação e omissão, pois esses fatores desagregam e prejudicam diálogo, presença, vontade de participar e motivação. Sendo assim, as frustrações podem

sobressair às motivações e, assim, o grupo pode reduzir-se a agrupamento, sem sentidos e sem motivos.

2.1.4 Métodos de ensino-aprendizagem em Administração

O método utilizado pelo professor no processo de ensino-aprendizagem é de fundamental importância para o sucesso do estudante. Marion e Marion (2006) constataram dificuldades na aplicação de métodos de ensino diversificados nas disciplinas de Administração e se propuseram a analisar treze métodos de ensino possíveis de aplicação às disciplinas na área de Administração.

A aula expositiva foi apontada como a forma mais tradicional e mais utilizada na área de Administração e seu processo de aprendizagem é apenas auditivo e visual. As exposições e visitas possibilitam ao estudante a oportunidade de visualizar o que acontece na prática, ouvir relatos de quem vivencia aquele cotidiano e executa atividades de sua futura profissão. As dissertações permitem ao estudante a possibilidade de aprender a organizar seus pensamentos de modo coerente. Na projeção de vídeos educativos trabalha-se com o que foi vivenciado por outras pessoas, para evidenciar temas importantes da área. O seminário faz com que o estudante pesquise a fundo sobre determinado tema para apresentá-lo e discutí-lo, além de perceber como o mesmo tema pode ser focado de outro modo por outras pessoas. Palestras e entrevistas são métodos que permitem ao estudante a possibilidade de enriquecer seus conhecimentos e sanar dúvidas ouvindo uma explanação de profissionais da área. As discussões e debates proporcionam aos estudantes expor princípios com suas próprias palavras e prôpor a utilização destes. A resolução de exercícios tem como finalidade a compreensão de determinado conhecimento através da orientação do professor. O estudo dirigido ou síntese de leitura trabalha na busca de um conhecimento mais profundo, ajudando os estudantes a se posicionar criticamente, abordando questões polêmicas. Jogos de empresa é um método que tem como objetivo a prática das habilidades e conhecimentos, desenvolvendo o estudante intelectualmente. O trabalho com laboratórios e oficinas permite o contato do estudante com uma realidade próxima e provoca motivação e interesse pelo assunto, além de melhorar o desempenho no uso de aparelhos. Nas simulações o novo objeto para a interação são os computadores com a utilização de *softwares* educacionais. No desempenho de papéis ou *role-play* cada pessoa desempenha um personagem, é uma forma teatral para chamar a atenção a um determinado assunto. O método do caso desenvolve no estudante a capacidade de analisar as

situações-problema apresentadas no caso, fazendo-o buscar uma solução (MARION; MARION, 2006).

Marion e Marion (2006) destacaram que outros métodos provenientes de outras áreas podem ser utilizados no campo da Administração, como o método de Grupo “T” ou treinamento de sensibilidade, oriundo da área de Psicologia, que utiliza dinâmicas de grupo para treinamento principalmente de atitudes.

Diante dos métodos de ensino utilizados em Administração, buscando classificá-los, Teixeira (2001) apresentou critérios para demonstrar que dependendo da disciplina que se trabalha há um método próprio para alcançar um maior grau de interação entre professor e estudante e de aprendizagem. O autor afirmou que para o ensino da Administração que procura fornecer ao estudante uma conduta que se adeque às atividades dinâmicas das organizações faz-se necessário a união do conhecimento teórico com a prática para a tomada de decisões e a solução de problemas. O Quadro 3 apresenta a comparação realizada por Teixeira (2001) entre os principais métodos na área de Administração.

Quadro 3 – Comparação entre os principais métodos de ensino na área de Administração

Métodos de ensino	Conduta adaptável		Informação
	Solução de problemas		
	Qualidade (solução de problemas e tomada de decisões de caráter técnico)	Aceitação (provoca tomada de decisões em conjunto)	Abstração de operações reais do método (o que mais se aproxima da vida real)
Aulas expositivas	+	Nenhuma	+
Palestras	++	Nenhuma	++
Síntese de leituras	+	Nenhuma	+
Filmes educativos	++	Nenhuma	++
Casos	+++	++	++++
Discussão	++	++++	++
Desempenho de papéis	+++	+++	++++
Grupo "T"	Nenhuma	++++	+++
Jogos de empresas	++++	++	+++
Simulação	++++	Nenhuma	+++

Níveis de intensidade: + Baixo / ++ Regular / +++ Alto / ++++ Muito alto

Fonte: Teixeira (2001).

Por meio do Quadro 3 é possível observar que os métodos mais eficazes são: caso, desempenho de papéis e jogo de empresas. O método de casos está situado em um nível superior, pois proporciona ao estudante uma maior aproximação da realidade, descrevendo detalhadamente uma história e sua situação problemática. O método da aula expositiva foi pontuado em último lugar.

A aula expositiva permite ao professor transmitir conhecimentos de forma organizada, possibilitando que o mesmo passe sua experiência e suas observações pessoais, que podem atingir grupos grandes de estudantes. É considerado adequado para introduzir os estudantes em um determinado assunto e motivá-los para os benefícios de dominar o que está sendo ensinado. O expositor, com controle da aula, pode determinar o conteúdo adequado para atingir o objetivo proposto (MARION; MARION, 2006).

O método da aula expositiva desenvolve-se observando as motivações, auxiliadas pelo esclarecimento inicial do professor sobre a importância do tema, e os elementos necessários à compreensão e à fixação de conceitos, premissas e processos. A exposição é complementada por perguntas, respostas e diálogos abordando questões suscitadas pelo interesse e pela mobilização dos estudantes, em relação ao tema exposto. Quanto à estruturação do conteúdo, uma das sequências possíveis é a que se encaminha do seguinte modo: introdução, com explicação inicial, incentivos, como a demonstração da importância do tema, desenvolvimento lógico de conceitos, dos mais simples aos mais complexos, exemplos, indagações, diálogo e, finalmente, síntese integradora das questões mais pontuais das conclusões (RANGEL, 2013).

No entanto, o método da aula expositiva requer cuidados em função das desvantagens apontadas por Marion e Marion (2006):

- a) O estudante passa a ser agente passivo no processo de ensino-aprendizagem, sendo mero ouvinte;
- b) É comum o professor se posicionar de costas para a classe quando usa o quadro para anotações;
- c) O estudante tem facilidade para se distrair e ficar desmotivado;
- d) As pretensões do professor favorecem a autoapresentação intelectual, e não a verdadeira transmissão de habilidades;
- e) O professor não considera as habilidades individuais e a experiência de cada participante, nivelando a exposição conforme seus critérios;
- f) Um expositor limitado em termos de oratória ou de organização de aula reduz a possibilidade de aprendizagem;

- g) O professor tende a passar para a massa pacífica suas convicções, ainda que estas possam ser questionáveis;
- h) Pode ser considerado um método estático, que impede a aprendizagem interativa, dinâmica, que levaria o estudante a ser mais participativo;
- i) Torna difícil ao estudante vencer seus bloqueios mentais, pois trata as pessoas coletivamente e não individualmente;
- j) Falta *feedback*, ou seja, o expositor tem dificuldade em saber o quanto seus ouvintes passivos estão observando.

Gomes (2012) dividiu os métodos de ensino em passivos e ativos. Segundo o autor, os métodos passivos privilegiam o professor como ator principal, e os estudantes são expectadores passivos, são exemplos de métodos passivos: conferências, aulas expositivas, leituras e vídeos. Nos métodos ativos, o autor definiu a participação dos estudantes como protagonistas do processo de ensino-aprendizagem como fundamental, são exemplos de métodos ativos: método de estudo de caso, simulações, jogos de empresas, desempenho de papéis e PBL.

No ensino tradicional, o professor é visto como um especialista que apresenta aos estudantes as respostas para os mais intrincados problemas discutidos em classe. A dependência dos estudantes ao conhecimento do professor é total. Por intermédio de aulas expositivas, todo o conteúdo programático das disciplinas é transmitido aos estudantes. Já nos métodos ativos de aprendizagem, o papel do professor é o de facilitador da aprendizagem, formulando boas perguntas e incentivando os estudantes a pensar com independência, cabendo aos estudantes o papel de colaborador ativo. O ensino é trabalhado de forma intensa pelos estudantes e pelo professor, que participam ativamente de todo o processo de aprendizagem, contribuindo de forma decisiva para a expansão do conhecimento contido no conteúdo programático das disciplinas do curso. Com o método ativo, o foco passa a ser o pensamento crítico em oposição à memorização (GOMES, 2012).

Lima (2011) analisou os métodos de ensino balizados pela aprendizagem em ação (método de casos, PBL e jogos empresariais) em um curso de graduação em Administração de uma Universidade Federal. Os resultados da pesquisa revelaram que os docentes adotam métodos de ensino tradicionais, ou seja aulas expositivas, e por vezes, desconhecem os métodos de ensino-aprendizagem fundamentados na ação. Os docentes apontaram alguns fatores para a não adoção de métodos alternativos, tais como a falta de apoio institucional e governamental, a falta de recursos e de estrutura, ausência de conhecimento dos docentes sobre tais estratégias, tempo limitado, desinteresse do professor e do estudante e imaturidade do discente.

A aula expositiva é apenas um dos métodos de ensino que podem ser utilizados nas salas de aula dos cursos de Administração. É possível escolher outros métodos de ensino e dentre estes métodos de ensino estão aqueles que favorecem uma participação ativa do estudante e adotam procedimentos de coparticipação do professor como orientador de estudos, alternando sua orientação com trabalhos independentes dos estudantes e articulando teoria e prática. Dentre estes métodos destaca-se a aprendizagem baseada em problemas. Sendo assim, constata-se a possibilidade de diversificação e complementação metodológica, no interesse do ensino que se faz para a aprendizagem.

2.1.5 PBL

A aprendizagem baseada em problemas é mundialmente conhecida como PBL (*Problem-Based Learning*). Barrows (1986) foi um dos pioneiros no desenvolvimento e pesquisa do PBL, que o define como um método baseado no princípio do uso de problema como o ponto de partida para estimular a aquisição e integração de novos conhecimentos. Conforme Ribeiro (2008), PBL pode ser definido como uma abordagem instrucional que utiliza problemas da vida real para motivar e facilitar a aprendizagem de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais importantes para a futura atuação do estudante como profissional. Para Barrows (1996) a colocação de desafios na forma de problemas relevantes à futura atuação dos estudantes antes da apresentação da teoria é considerada como o núcleo fundamental da aprendizagem baseada em problemas.

Hmelo-Silver (2004) conceitou o PBL como o método de ensino em que os estudantes aprendem através da resolução de problemas e que foca em problemas complexos. A autora observou que os estudantes trabalham em grupos colaborativos para identificar o que precisam aprender para resolver um problema, se envolver na autoaprendizagem, aplicar novos conhecimentos para o problema, e refletir sobre o que aprenderam e a eficácia das estratégias empregadas.

Essa metodologia de ensino e aprendizagem surgida na escola de Medicina da Universidade McMaster, Canadá, em meados dos anos 1960, se expandiu para o ensino de outras áreas de conhecimento, como Engenharia (DENAYER et al., 2003) e em outros níveis educacionais (COOMBS; ELDEN, 2004). A adoção do PBL é justificada por seus idealizadores como uma resposta à percepção dos professores de que os estudantes estavam saindo do curso com muitos conceitos, mas pouca capacidade de utilizá-los e integrá-los à prática cotidiana

(BARROWS, 1996). Na literatura, o PBL ainda está fortemente relacionado ao ensino de Medicina, por integrar conceitos e teorias às práticas médicas, promovendo o domínio dos conhecimentos dessa área, bem como o desenvolvimento de habilidades e atitudes, necessárias ao profissional da saúde.

Dochy et al. (2003) apontaram que a fundamentação teórica do PBL derivou das teorias de Auseubel, Bruner, Dewey, Piaget, Rogers, dentre outros. A abordagem da aprendizagem por descobertas de Bruner (1961) defendeu uma aprendizagem ativa, requerendo explorações e descobertas para o alcance da compreensão. As relações que os aprendizes descobrem a partir de suas próprias explorações são mais passíveis de serem utilizadas e tendem a ser melhor retidas do que os fatos meramente memorizados. Bruner (1961) afirmou que a aquisição do conhecimento é menos importante do que a aquisição da capacidade para descobrir o conhecimento de forma autônoma. Assim, a teoria da aprendizagem de Bruner (1961) preconizou que os professores devem promover uma aprendizagem pela descoberta por meio de atividades exploratórias por parte dos estudantes. Nessa perspectiva, cabe ao professor a capacidade de lançar perguntas que despertem a curiosidade, mantenham o interesse, provoquem e desenvolvam o pensamento dos estudantes.

Savery (2006) relacionou uma lista de práticas consideradas características da filosofia, estratégias e táticas do PBL, além de métodos utilizados e as competências específicas desenvolvidas, o que envolve a capacidade de pensar criticamente, analisar e resolver os problemas do mundo real, para localizar, avaliar e usar de forma adequada os recursos de aprendizagem, para trabalhar cooperativamente, para demonstrar habilidades de comunicação eficaz, e de utilizar o conhecimento e habilidades intelectuais.

O PBL é um método de ensino-aprendizagem pautado na construção do conhecimento pelo estudante, com orientação do professor. No entanto, para ser considerado PBL, um método deve contemplar alguns elementos principais, segundo Savery (2006):

- a) A responsabilidade pelo próprio aprendizado deve ser do estudante;
- b) O PBL é uma abordagem focada no estudante, ou seja, os estudantes se empenham no problema com o que seu conhecimento e experiência atual permitem. A motivação aumenta quando a responsabilidade para a solução do problema e do processo é do estudante;
- c) Os problemas simulados em PBL devem ser mal estruturados e permitir o livre questionamento;
- d) Os problemas no mundo real são mal estruturados. Uma habilidade desenvolvida através do PBL é a de identificar problemas e determinar parâmetros para o desenvolvimento da

solução. Quando um problema é bem estruturado, os estudantes são menos motivados e investem menos no desenvolvimento da solução;

- e) O aprendizado deve ser integrado através de uma grande variedade de temas e disciplinas;
- f) Durante o aprendizado autodirigido, os estudantes devem ser capazes de acessar, estudar e integrar informação de diversas disciplinas que possam estar relacionadas ao entendimento e resolução de um problema em particular;
- g) A colaboração é essencial;
- h) No mundo além da universidade, a maioria dos estudantes irá se deparar com atividades profissionais em que precisam compartilhar informações e trabalhar de forma mais produtiva com outras pessoas. O PBL fornece o formato para o desenvolvimento dessas habilidades;
- i) O ponto de pesquisa autodirigida é para os indivíduos coletarem informações que serão levadas ao grupo para o processo de tomada de decisão em relação ao problema. É essencial que cada indivíduo compartilhe coerentemente o que aprendeu e como esta informação pode impactar no desenvolvimento da solução para o problema;
- j) Uma análise de fechamento do que foi aprendido com o problema e uma discussão de quais conceitos foram aprendidos é essencial;
- k) Dado que o PBL é uma forma de aprendizado experimental, os estudantes geralmente ficam muito próximos dos detalhes do problema e da solução proposta. O propósito do processo de discussão após a experiência é consolidar o aprendizado;
- l) Processos de autoavaliação e avaliação por pares devem ser conduzidos ao término de cada problema e ao final de cada unidade curricular. Essas avaliações são relacionadas à característica prévia de reflexão sobre o ganho de conhecimento. O significado desta atividade é reforçar a natureza de autorreflexão do aprendizado;
- m) As atividades realizadas no PBL devem ser aquelas valorizadas no mundo real;
- n) O PBL deve ser a base de um currículo pedagógico e não parte de um currículo didático;
- o) As avaliações dos estudantes devem medir o progresso através dos objetivos do PBL;
- p) Os objetivos do PBL são baseados em conhecimento e processo. Os estudantes precisam ser avaliados nestas dimensões, em intervalos regulares, para garantir o benefício que se espera da abordagem do PBL. Eles precisam ser capazes de reconhecer e enunciar o que sabem e o que aprenderam.

Em síntese, essas descrições das características do PBL identificam a função do tutor como um facilitador da aprendizagem, as responsabilidades dos aprendizes de serem autodirecionados e autorregulados e que os elementos principais na elaboração de problemas

são a força direcionadora da investigação. Ribeiro (2008) apresentou os fundamentos e elementos principais do PBL que podem ser visualizados por meio de seu ciclo no Quadro 4. Para o autor, o processo PBL consiste de uma sequência de ciclos de trabalho com problemas.

Quadro 4 – Ciclo de trabalho com um problema no PBL

Nº	Etapa	Descrição
1	Introdução e definição do problema	Ciclo inicia-se com a apresentação de um problema, o qual é analisado e definido pelos estudantes em grupos
2	Levantamento de hipóteses	Estudantes discutem livremente e levantam hipóteses a respeito de suas causas
3	Tentativa de solução com os conhecimentos disponíveis	Estudantes avaliam a propriedade das hipóteses arroladas, confrontando-as com os dados encontrados nos problemas, e tentam solucioná-lo com conhecimentos prévios
4	Levantamento de pontos de aprendizagem	Dado o insucesso na solução do problema com os conhecimentos de que dispõem, os estudantes levantam os pontos ou questões de aprendizagem necessárias para solucioná-lo
5	Planejamento do trabalho do grupo	Estudantes planejam o trabalho do grupo (Quais pontos serão priorizados? Quem irá pesquisá-los? Quais fontes serão utilizadas? Quando, como e onde as novas informações serão compartilhadas?)
6	Estudo independente	Estudantes buscam os conceitos e informações de forma autônoma, de acordo com seu plano de trabalho coletivo
7	Compartilhamento de informações no grupo	Estudantes compartilham informações e conceitos em encontros não tutorados
8	Aplicação dos conhecimentos no problema	Estudantes aplicam os conhecimentos desenvolvidos na resolução do problema tantas vezes quanto forem necessárias, até atingirem uma solução que o grupo considere satisfatória
9	Apresentação das soluções do grupo	Produção de algo concreto (relatório, projeto, planta, maquete, vídeo, pôster, etc.), apresentado para o tutor, examinadores e outros grupos durante as sessões tutoriais
10	Autoavaliação, avaliação do processo e de pares	Estudantes avaliam o processo, seu produto, o trabalho em grupo, seu próprio desempenho e o dos demais integrantes do grupo

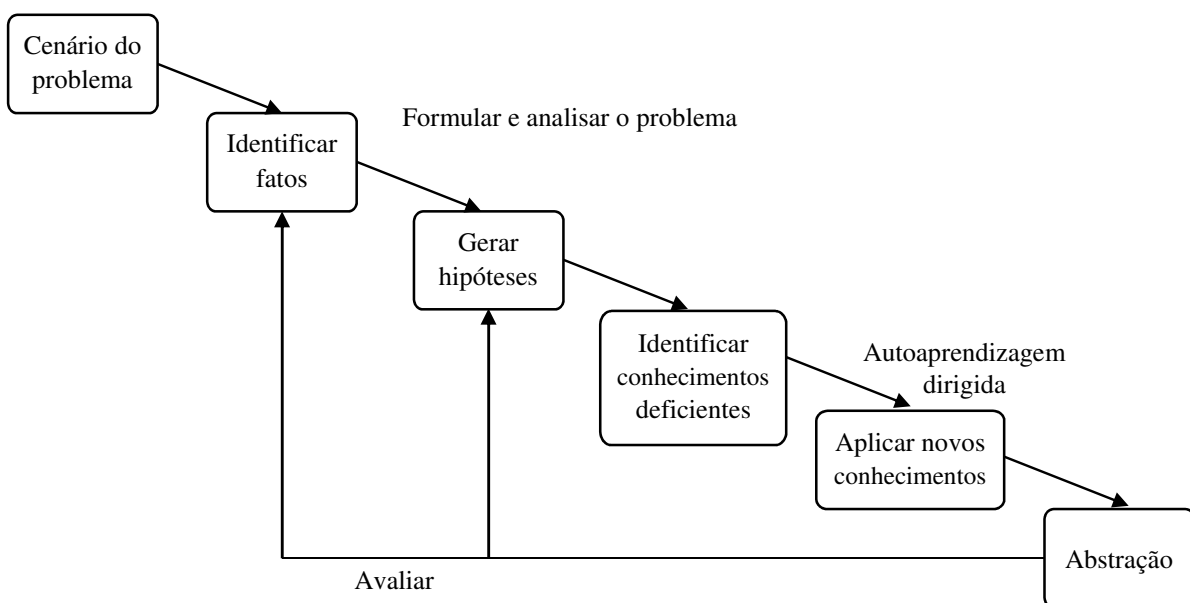
Fonte: Adaptado de Ribeiro (2008, p. 27).

O Quadro 4 mostrou um ciclo PBL simples, o qual pode ser modificado para atender aos objetivos do tutor ou do currículo. De acordo com Ribeiro (2008) existem duas outras abordagens a este ciclo. O ciclo PBL reiterativo compreende uma ou mais repetições das etapas 4 a 8, de modo a atingir a profundidade esperada sobre o assunto abordado. Diferentemente, no ciclo PBL com detalhamento progressivo, o tutor disponibiliza mais informações sobre o

problema antes da etapa 8, o que demanda que os estudantes reanalisem o mesmo à luz desses novos dados, eliminando ou reformulando hipóteses (Etapas 2 a 7).

Com relação ao processo de aprendizagem Hmelo-Silver (2004) apresentou um ciclo entendido como processo tutorial PBL e destacou a identificação de conhecimentos deficientes relevantes para resolver o problema, como uma importante parte desse processo, como exposto na Ilustração 7.

Ilustração 7 – Ciclo de aprendizagem baseada em problemas



Fonte: Hmelo-Silver (2004, p. 237)

Para Hmelo-Silver (2004), o professor apresenta aos estudantes o contexto do problema e a identificação dos fatos realizada pelos estudantes, os auxilia na representação do problema, implicando maior compreensão e gerando hipóteses sobre possíveis soluções. Os conhecimentos deficientes, sinônimo de questões de aprendizagem, são pesquisados pelos estudantes e, à medida que pesquisam, desenvolvem a autoaprendizagem. Assim, os estudantes aplicam os novos conhecimentos e avaliam as hipóteses acerca do que aprenderam. Ao final, concluem cada problema mediante abstração do conhecimento adquirido. Hmelo-Silver (2004) explicou que, como esse ciclo inicia com a apresentação de um problema e encerra com a reflexão, os estudantes desenvolvem habilidades necessárias para solucionar o problema, colaboração e aprendizagem autônoma.

Segundo Kiili (2007), os estudantes que são novos para o PBL necessitam de suportes educacionais para apoiar o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas, habilidades de aprendizagem autogeridas e trabalho em equipe/colaboração até atingirem um nível de autossuficiência, no qual esses suportes podem ser removidos. De acordo com Spronken-Smith e Harland (2009), o processo de aprendizagem é mediado por um tutor, cuja função principal consiste em assegurar as tutorias e garantir que estas sejam um espaço adequado à elaboração do discurso científico e ao desenvolvimento de um conjunto diversificado de conhecimentos e competências. Para Ertmer e Simons (2006) o desafio de muitos instrutores quando adotam o método PBL, é realizar a transição de professor, como fornecedor de conhecimento, para tutor, como facilitador do aprendizado. Hmelo-Silver (2004) apontou que o PBL foi elaborado de forma a ajudar os estudantes a:

- a) Construir uma base de conhecimento ampla e flexível;
- b) Desenvolver efetivas habilidades de resolução de problemas;
- c) Desenvolver habilidades de aprendizagem autogeridas e que durem ao longo da vida;
- d) Tornarem-se intrinsecamente motivados para aprender.

O PBL, mesmo em implementações parciais como as do estudo de Escrivão Filho e Ribeiro (2009), parece ser vantajoso em comparação com abordagens instrucionais expositivas. Apesar de agregar certo grau de imprevisibilidade e aumentar o tempo de dedicação, o PBL parece contribuir para aumentar a satisfação docente com as atividades de ensino e estimular seu aperfeiçoamento profissional por meio dos desafios intelectuais colocados pelos estudantes.

Os estudantes verbalizaram desvantagens do PBL apontadas no estudo de Escrivão Filho e Ribeiro (2009), como a possível superficialidade dos temas estudados e o aumento de tempo investido na disciplina, pois os estudantes estabeleciam estratégias, em disciplinas trabalhadas com métodos tradicionais, de apenas assistirem às aulas passivamente e estudarem para as provas na véspera.

Escrivão Filho e Ribeiro (2009) enfatizaram a capacidade de o PBL contribuir para o alcance dos objetivos da disciplina e da metodologia por si só, o que foi verificado nas vantagens apontadas pelos estudantes, em comparação às aulas expositivas:

- a) Incentivo ao estudo autônomo e à pesquisa;
- b) Desenvolvimento de habilidades de trabalho em equipe;
- c) Promoção de habilidades comunicativas;
- d) Maior participação dos estudantes em sala de aula;
- e) Maior interação professor-estudante e estudante-estudante;
- f) Maior envolvimento e comprometimento com a disciplina;

- g) Promoção da diversidade de visões sobre os temas do programa;
- h) Maior contato com situações da prática profissional e aproximação da teoria com a prática;
- i) Maior empoderamento dos estudantes sobre a disciplina, conseguido principalmente pelo sistema de avaliação adotado.

Além dessas características, três fatores críticos influenciam a resposta do estudante ao PBL, conforme Yeo (2005): mentalidade, avaliação do progresso e dinâmica humana. A mentalidade significa que em qualquer jornada de aprendizado, a correta maneira de pensar é o principal motivo para obtenção e aplicação do conhecimento. Ao contrário de métodos convencionais, o PBL não pode ser avaliado apenas através de testes ou exames, mas sim com uma variedade de métodos. A avaliação do progresso por meio da variedade contribui para garantir que cada estágio do aprendizado foi atingido em nível satisfatório, de forma que os estudantes desenvolvam seu processo cognitivo em busca de possíveis soluções para o problema em estudo. E a dinâmica humana expressa que é através da autoaprendizagem que o compartilhamento de conhecimentos em grupo se torna importante para o estudante. Aprendizagem compartilhada depende muito da dinâmica de interação dos estudantes.

Escrivão Filho e Ribeiro (2007) conduziram uma experiência educacional com o PBL no ensino-aprendizagem de Administração em disciplinas de graduação e pós-graduação. Esta experiência ocorreu em uma escola de Engenharia de uma universidade pública, desde 2002, em diversos cursos de graduação em Engenharia e em disciplinas de pós-graduação. As disciplinas possuíam conteúdos de Administração, especificamente de Teoria Geral da Administração e Introdução à Administração. Segundo os autores, a proposta da pesquisa era substituir abordagens didáticas tradicionais e construir conjuntamente uma mudança entre professor/tutor e estudantes. A motivação para a adoção do PBL foi o descompasso entre as exigências e dinâmica da vida profissional e a passividade e alienação dos estudantes em sala de aula. Professores e estudantes avaliaram o PBL e destacaram seu resultado na aprendizagem, embora no formato em que foi implantado, favoreça a amplitude do conteúdo em detrimento de sua profundidade.

Em 2009, os mesmos autores descreveram mais detalhadamente a utilização do PBL, onde os problemas (desafios de diagnóstico, pesquisa e solução) foram trabalhados pelos estudantes em um ciclo de três aulas. Os estudantes formaram grupos de quatro ou cinco membros com desempenho rotativo de papéis de líder, redator e porta-voz. Os grupos deveriam apresentar a solução do problema em produtos variados, como relatório escrito em duas páginas, apresentação oral e criação de esquema visual em cartazes.

Escrivão Filho e Ribeiro (2009) expuseram que o projeto das aulas foi influenciado pelos fundamentos do PBL de desafiar os estudantes por meio de problemas antes da apresentação da teoria; usar o método de solução de problemas para conduzir o diagnóstico, pesquisa e solução do problema; dar autonomia aos estudantes para conduzir seu aprendizado; trabalhar em equipes; aumentar a interação entre estudantes e professor e entre os estudantes.

Ribeiro (2008) apresentou e discutiu a implantação parcial do PBL no ensino de Engenharia, enfatizando que o PBL pode satisfatoriamente responder a questões educacionais, tais como a interdisciplinaridade, a integração entre a teoria e a prática e aproximação dos mundos da academia e do trabalho. No entanto, o autor reiterou que esta metodologia não resolve todos os dilemas do ensino superior, e sim pode ser considerada uma das alternativas ao ensino baseado no modelo de transmissão e recepção de conhecimentos.

2.1.6 Utilização do PBL em Administração

Para Sherwood (2004), o PBL tem grande potencial para educação em Administração, a medida que pode reduzir a distância entre teoria e prática em Administração. Para o autor, o PBL é um assunto importante mas subdesenvolvido na área de gestão. Ele propõe o desenvolvimento de um *framework* para delinear o contexto dos problemas e situações problemas para educação em Administração.

Zabit (2010) apontou a limitada discussão sobre implementações do PBL em cursos de Administração. Segundo o autor, o uso do PBL ainda é restrito e limitado a certos campos do conhecimento. O PBL não foi estabelecido como um método pedagógico principal em escolas de Administração ao redor do mundo, apesar de existirem estudos que discutem o PBL em vários aspectos, implementações em disciplinas da área de Administração e que relacionam o PBL com habilidades de pensamento crítico. O autor preconiza a popularização do PBL em educação gerencial, dado seu potencial de incrementar estas habilidades de pensamento crítico nos estudantes.

Apesar da subutilização do PBL na área de Administração frente à outras áreas do conhecimento (SHERWOOD, 2004; ZABIT, 2010), verificam-se iniciativas inovadoras de aplicação do PBL no processo de ensino-aprendizagem em Administração. O Quadro 5 apresenta um conjunto de pesquisas que avaliaram a utilização do PBL em diversas áreas do curso de Administração.

Quadro 5 – Áreas da Administração objeto de pesquisa de aplicação do PBL

Áreas de aplicação do PBL	Autores
Gestão de operações e produção	Kanet e Barut (2003)
Gestão hospitalar	Brownell e Jameson (2004)
Sistemas de informação	Mykytyn et al. (2008)
Comunicação para negócios	Pennell e Miles (2009)
<i>Marketing</i>	Liu e Olson (2011)
Gestão internacional	Daly et al. (2012)
Finanças	BorochoVICIUS e Tortella (2014)
Algumas disciplinas	Souza e Verdinelli (2014)
Semana final de um semestre	Guedes, Andrade e Nicolini (2015)

Fonte: Elaboração própria

Kanet e Barut (2003) descreveram a aplicação do PBL no ensino da disciplina de gestão de operações e produção desde 1995, comprovando a eficácia do método e adequação ao ensino de gestão de operações e produção, principalmente em função de dois fatores críticos de sucesso na implementação do PBL na visão dos autores: a estruturação do problema e a conscientização do novo papel a ser assumido pelo professor em sala de aula.

Brownell e Jameson (2004) mostraram como o PBL foi utilizado em uma disciplina de um programa de pós-graduação em gestão hospitalar. Ao se concentrar em problemas do mundo real, o PBL ajuda os estudantes a apreciar várias perspectivas, reconhecer elementos não racionais de tomada de decisões e enfrentar dilemas éticos. Juntos, o aprendizado cognitivo e afetivo apoiam o terceiro elemento essencial: a aprendizagem comportamental sobre como implementar planos, liderar equipes, resolver conflitos, persuadir os outros, e se comunicar.

No que tange ao ensino de sistemas de informação, Mykytyn et al. (2008) propuseram o PBL como um método alternativo de ensino-aprendizagem que pode produzir resultados mais positivos para os estudantes. Os autores realizaram um estudo envolvendo 186 estudantes do curso de Administração em uma disciplina de aplicações de informática em Administração. A motivação, o conhecimento e satisfação dos estudantes foram incrementados com a implementação do PBL.

Pennell e Miles (2009) defenderam a utilização do PBL nas disciplinas de comunicação para negócios ao inverter a sequência da aula, em vez de apresentar primeiro os conceitos e depois pedir aos estudantes que os apliquem, criaram situações em que os estudantes deveriam aprender os conceitos, a fim de resolver um problema. Assim, os estudantes aprenderam em um processo iterativo percorrendo três questões-chave: "O que sabemos?", "O que nós precisamos saber?" e "Como é que vamos aprender?".

Embasados na teoria da aprendizagem experiencial de Kolb (1984), desde 2008, Liu e Olson (2011) foram integrando nas disciplinas de *marketing* dos cursos de Administração em que trabalharam elementos do PBL, especificamente em projetos de consultoria do mercado profissional introduzidos em suas salas de aula, no formato de problemas práticos que favoreceram o engajamento ativo dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem.

Daly et al. (2012) examinaram o PBL como uma ferramenta de educação em Administração e exemplificaram a incorporação do PBL em uma disciplina de gestão internacional, por meio de orientações específicas para um exercício de PBL que centrou-se na análise do "risco-país" (riscos políticos/econômicos) para um potencial investimento estrangeiro. Os autores discutiram os benefícios e desafios de implementação deste tipo de exercício.

Borochovcicius e Tortella (2014) realizaram uma avaliação do PBL utilizado nas disciplinas de finanças do curso de Administração. Os resultados do estudo indicaram que há coerência entre os pressupostos teóricos e a aplicação do PBL na disciplina de administração financeira, entretanto, segundo os docentes, existe uma dificuldade na aplicação do PBL na disciplina de matemática financeira. Os autores levantaram dificuldades e necessidades de aprimoramento na aplicação do referido método.

Souza e Verdinelli (2014) avaliaram a utilização do PBL em algumas disciplinas isoladas de um curso de graduação em Administração, questionando 107 estudantes, e constataram que 77% dos estudantes aceitaram o método. Os autores concluíram que pelo fato de os estudantes possuírem estilos diferentes de aprendizagem, nem todos possuem facilidade para desempenhar um papel mais ativo ou colaborativo durante a aplicação do PBL.

Guedes, Andrade e Nicolini (2015) verificaram o impacto do uso do PBL na percepção de estudantes e professores na semana final de um semestre do curso de Administração, integrando as seguintes disciplinas: Funções Executivas da Administração, Sociologia das Organizações, Evolução das Teorias da Administração, Desafios da Administração e Evolução das Teorias Econômicas. Os autores observaram que o PBL, além de aproximar estudantes e professores para uma convivência mais proveitosa, possibilitou que os estudantes desenvolvessem um senso crítico e melhorou o quesito do trabalho em equipe, expandindo a visão sobre o problema, oportunizando uma pesquisa mais ampla, melhorando o raciocínio e a criatividade.

Verifica-se que as aplicações do PBL em Administração restringem-se à disciplinas de um curso, Pádua Júnior et al. (2014) avaliaram os aspectos positivos e negativos de uma possível adoção do PBL em cursos de Administração e indicaram que o uso do PBL é percebido

com desconfiança e restrição por parte dos estudantes, ao passo que os professores acreditam que este método seja um instrumento que auxilia na transformação do estudante, mas não se mobilizam em torno de ações que viabilizem a implementação do PBL em todo o curso de Administração. As inovações no ensino da Administração passam pela maior autonomia do estudante e por projetos multidisciplinares, os quais possibilitam uma visão mais geral, não se restringindo à uma disciplina.

2.1.7 Problemas que viabilizam a aprendizagem no PBL

Na perspectiva de Ram (1999), a escolha dos problemas determina a probabilidade de sucesso do PBL. Segundo a autora, a premissa primordial do PBL é fornecer aos estudantes uma atividade desafiadora que propicie envolvimento e oportunidade de adquirir conhecimento. Os problemas de ensino objetivam promover a aprendizagem; por conseguinte, seu público-alvo são os estudantes e por isso os problemas devem ser desenvolvidos tendo em vista os interesses e as necessidades dos estudantes conforme preconizou Sebenius (2011). Envolver os estudantes é fundamental também na visão de Bontis, Hardie e Serenko (2009), assim um problema necessita ser envolvente para que o estudante participe das discussões. Desse modo, a aprendizagem do estudante tende a ser mais profunda e mais significativa e pode durar mais tempo, uma vez que o conhecimento é construído dentro de um contexto e em resposta a uma necessidade.

Por meio dos problemas, os estudantes podem vivenciar situações similares às que são encontradas nas empresas, mas sem correr os riscos que estão relacionados às decisões a serem tomadas no mundo real (WANG; WANG, 2011). Para Ambrosini, Bowman e Collier (2010) os problemas permitem que os estudantes aprendam por meio da aplicação e da adaptação dos conceitos teóricos às situações específicas descritas.

Um problema destinado ao processo de ensino-aprendizem na área de Administração é a reconstrução para fins didáticos de uma situação problemática gerencial. O cerne do problema pode tratar da decisão de carreira de um executivo, das negociações para uma *joint venture*, dos problemas com fornecedores, descrever os impactos de uma reestruturação organizacional, eliminação ou substituição de produtos, sucessão familiar, decisões de investimentos, implantação de sistemas de informações gerenciais, entre outros temas. Na maioria das vezes, as situações relatadas privilegiam as áreas de estratégia, *marketing* e empreendedorismo, em detrimento de áreas como logística, produção e finanças (FARIA; FIGUEIREDO, 2013).

Para Ram (1999), projetar um problema envolve escolher um autêntico e genuíno problema do mundo real. Conforme a autora, os problemas no PBL devem ser baseados em situações convincentes do mundo real; gerar múltiplas hipóteses; permitir o exercício de competências de resolução de problemas; exigir pensamento criativo; requerer conhecimentos e habilidades que satisfazem objetivos curriculares; e ser integrados e incluir mais de uma disciplina. Uma vez que um problema adequadamente convincente foi escolhido, é importante envolver os estudantes através da utilização de simulações, vídeos, artigos de jornais ou revistas, dramatização, e assim por diante. Também é importante que os estudantes se identifiquem com o problema. O problema precisa oferecer um papel claramente definido para os estudantes adotarem. As resoluções do problema devem considerar a necessidade curricular e também devem parecer ser um resultado natural do próprio problema.

Abell (1997) enumerou as características essenciais para que os problemas cumpram sua função como instrumentos de ensino e aprendizagem:

- a) Conter uma ou mais questões gerenciais a serem confrontadas e selecionadas, por meio de debate;
- b) Tratar de tópicos relevantes para a área;
- c) Proporcionar descobertas;
- d) Levantar controvérsias que possam ensejar diferentes interpretações, decisões e planos de ação;
- e) Conter contrastes e comparações;
- f) Permitir aos estudantes generalizar lições e conceitos subjacentes ao problema para outras situações;
- g) Conter dados apropriados para tratar dos problemas, tais como descrição dos produtos, indústrias, pessoas envolvidas e dados quantitativos;
- h) Conter uma narrativa que guarde um toque pessoal, incluindo falas dos participantes e descrições de processos organizacionais formais e informais;
- i) Ser bem escrito e fácil de ler;
- j) Ser curto.

Sockalingam e Schmidt (2011) identificaram características associadas à bons problemas no PBL. Os autores propuseram a concepção dos problemas por meio da manipulação das características intrínsecas dos problemas (formato, clareza, familiaridade, dificuldade e relevância) priorizando as funções que garantem a eficácia dos problemas: o problema deve conduzir aos objetivos de aprendizagem pretendidos, provocar interesse,

estimular o pensamento crítico, promover a aprendizagem autônoma, estimular a elaboração e promover o trabalho em equipe.

Embora não sejam redigidos como um trabalho acadêmico convencional, os problemas usados para ensino-aprendizagem no PBL não são apenas uma história, segundo Jonassen (2011) são construídos tendo em vista objetivos educacionais e propiciam a discussão de teorias, modelos e conceitos e ainda desenvolver habilidades. Jonassen e Hung (2008) defendem que existem diferentes tipos de problemas e que o PBL é um método de ensino-aprendizagem aplicado muitas vezes de maneira uniforme para todos os tipos de problemas, independentemente da sua natureza. Conforme Jonassen (2011), a maioria das aplicações do PBL centram-se em aprender a resolver problemas moderadamente mal-estruturados, tais como problemas de diagnóstico na Medicina. O autor argumentou que diferentes resultados de aprendizagem requerem diferentes condições de ensino. O autor descreveu uma variedade de condições de ensino que afetam a aprendizagem no PBL e sugeriu que essas condições podem ser mais eficazes se forem suportadas por diferentes tipos de problemas. O Quadro 6 apresenta os tipos de problemas, seus componentes e habilidades cognitivas requeridas.

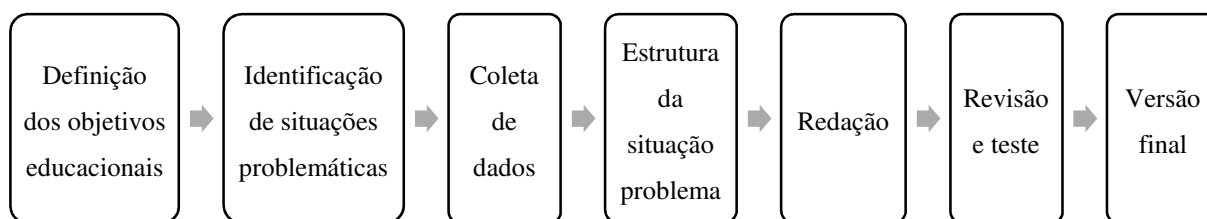
Quadro 6 – Tipos de problemas, componentes e habilidades cognitivas

Tipo de problema	Componentes	Habilidades cognitivas
História	Problemas, exemplos, analogias	Analógica, causal, questionamento, argumentação, modelagem
Uso de regras / indução	Exemplos, problemas, analogias	Analógica, causal, questionamento
Tomada de decisão	Problemas, estudos de caso, experiências, perspectivas alternativas	Causal, argumentação, modelagem
Solução de problemas	Problemas, experiências	Causal, argumentação, modelagem
Análise política	Estudos de caso, problemas, experiências, perspectivas alternativas	Analógica, questionamento, argumentação, modelagem
Projeto	Problemas, experiências, perspectivas alternativas	Causal, argumentação, modelagem
Dilema	Estudos de caso, perspectivas alternativas	Argumentação

Fonte: Jonassen (2011, p. 109)

Roesch e Fernandes (2007) sugeriram os passos da Ilustração 8 para construção de problemas relacionados ao ensino-aprendizagem, não necessariamente na ordem apresentada. Embora o ponto de partida possa variar, o professor, ao escrever o problema, estará, em cada uma destas etapas, pensando nos seus objetivos educacionais, no público-alvo e em como irá aplicá-lo em sala de aula.

Ilustração 8 – Passos para a construção de um problema de ensino-aprendizagem



Fonte: Roesch e Fernandes (2007, p. 35)

Conforme Roesch e Fernandes (2007), os objetivos educacionais servem para definir o nível de aprendizagem que se espera ser atingido pelos estudantes. Assim, ao escrever um problema para ensino-aprendizagem, o professor deve pensar nas seguintes questões: Como o problema se enquadra no programa da disciplina? Que princípios ou conceitos irá ensinar? Quais conhecimentos, atitudes e habilidades serão estimulados nos estudantes? Os autores afirmaram que há diversas maneiras para o escritor de problemas de ensino-aprendizagem identificar situações problemáticas que representem os tópicos selecionados, ou seja, leitura de publicações na mídia, histórias contadas por colegas, estudantes ou amigos, memórias de sua própria experiência de consultoria ou de trabalho em organizações, bem como de seus trabalhos acadêmicos ou de seus estudantes. A questão é saber como resgatar tais histórias, o que implica colher informações e criar um texto que seja útil para o ensino-aprendizagem, que trate preferencialmente de problemas locais e assim envolva os estudantes na discussão.

Coletar dados, definir a estrutura e narrar são processos que se entrelaçam na construção de um problema de ensino-aprendizagem. Uma situação-problema deve integrar diversas informações de acordo com uma sequência lógica. A estrutura básica compreende parágrafo inicial, corpo do problema e parágrafo final. Ao contrário de um texto acadêmico, num problema para ensino-aprendizagem não há hipóteses para guiar a coleta de dados. A história vai se formando aos poucos. Para tanto, é necessário pensar nas seguintes questões: Que tipos de informações devem ser coletadas? Como contornar o problema do acesso às informações? Que instrumentos de coleta são mais apropriados? (ROESCH; FERNANDES, 2007).

Apresentação clara, observância das regras gramaticais, variedade e precisão vocabular, e versatilidade na construção das frases fazem parte da revisão. No teste, o problema é aplicado em sala de aula, reproduzindo as condições de ensino para as quais foi concebido. Os participantes podem apontar ambiguidades, excesso ou falta de informações. O problema pode estar demasiadamente longo, conter personagens de sobra ou abranger um número excessivo de organizações, ou não gerar debate e alterações podem vir a ser necessárias até que a versão final esteja pronta (ROESCH; FERNANDES, 2007).

Para Roesch (2007), construir uma situação problema é analisar uma situação em profundidade. A autora admitiu que a aprendizagem pode ser maior para quem escreve o problema do que para quem o analisa. Um problema destinado ao ensino-aprendizagem é difícil de construir; contudo o texto final bem redigido não só mantém o interesse do leitor, mas entusiasma o seu autor e o convida a escrever outros problemas.

2.1.8 Estruturação do processo de utilização do PBL

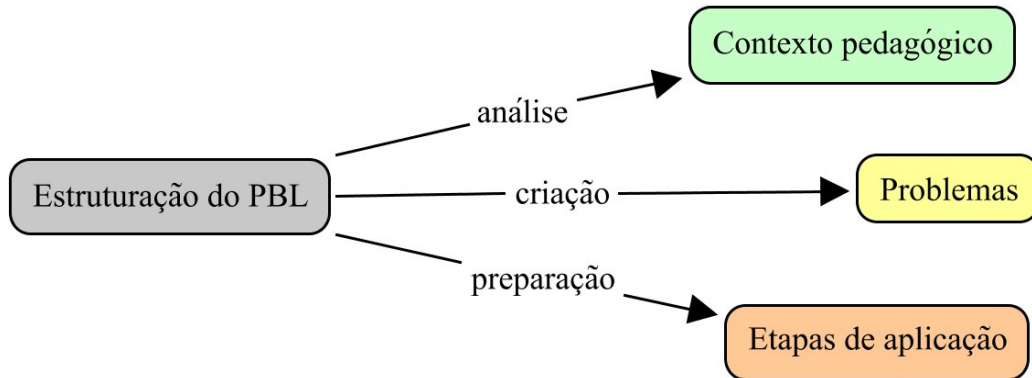
A estruturação do processo de utilização do PBL foi elaborada a partir da sistematização dos conceitos e procedimentos pesquisados. Foram desenvolvidas etapas sucessivas e interdependentes de reflexões acerca dos elementos básicos norteadores do método PBL, sendo pesquisados objetos, procedimentos, etapas e ferramentas do PBL, com esforço de atualização, integração e síntese dos conhecimentos conforme preconizado por Alves-Mazzotti (2002) e Rowley e Slack (2004).

A construção de mapas conceituais para estruturar o processo de utilização do PBL considerou a forma hierárquica clássica de representação dos eventos na ordem em que ocorrem através do tempo, dividindo-o em três mapas que representam as três fases de utilização do método PBL concebidas para subsidiar a aplicação do PBL no processo de ensino-aprendizagem. Os mapas conceituais foram construídos com o auxílio do *software* CmapTools criado e disponibilizado gratuitamente pelo *Institute for Human and Machine Cognition* (IHMC). Ruiz-Moreno et al. (2007) destacaram que o *software* é de utilização amigável e une as vantagens do uso de mapas conceituais com a tecnologia da internet.

Para Buzan (2005), um mapa conceitual é a maneira mais fácil de introduzir e de extrair informações do cérebro, é uma forma criativa e eficaz de anotar que literalmente mapeia os pensamentos. Segundo o autor, os mapas conceituais usam cores, linhas, símbolos, palavras e imagens de acordo com um conjunto de regras familiares ao cérebro. Sendo assim, uma longa lista de informações áridas pode se transformar em um diagrama bem organizado que opera em harmonia com o funcionamento do cérebro. Buzan (2005) explicou que um mapa conceitual dá uma visão geral de um assunto ou área amplos, possibilita planejamento, facilita o processo de escolha, reúne grande quantidade de dados em um único lugar, estimula a solução de problemas permitindo perceber novos caminhos criativos e, além disso, é agradável de ver, ler, apreciar e lembrar. Sendo assim, o processo de utilização do PBL foi estruturado em três etapas: contexto

pedagógico, problemas e etapas de aplicação que podem ser observadas na Ilustração 9. Os próximos três itens detalham estas etapas separadamente.

Ilustração 9 – Etapas do processo de utilização do PBL



Fonte: Elaboração própria

2.1.8.1 Contexto pedagógico

Savery (2006) descreveu os princípios do PBL que basicamente envolvem a capacidade de pensar criticamente, analisar e resolver os problemas do mundo real, para localizar, avaliar e usar de forma adequada os recursos de aprendizagem, para trabalhar cooperativamente, para demonstrar habilidades de comunicação eficaz, e de utilizar o conhecimento e habilidades intelectuais. O PBL é um método pautado na construção do conhecimento pelo estudante, com orientação do professor, como um facilitador da aprendizagem, onde a responsabilidade do aprendiz de ser autodirecionado e autorregulado é um ponto-chave do método. Sendo assim, o primeiro passo para implementação do PBL é mapear e incorporar seus princípios norteadores.

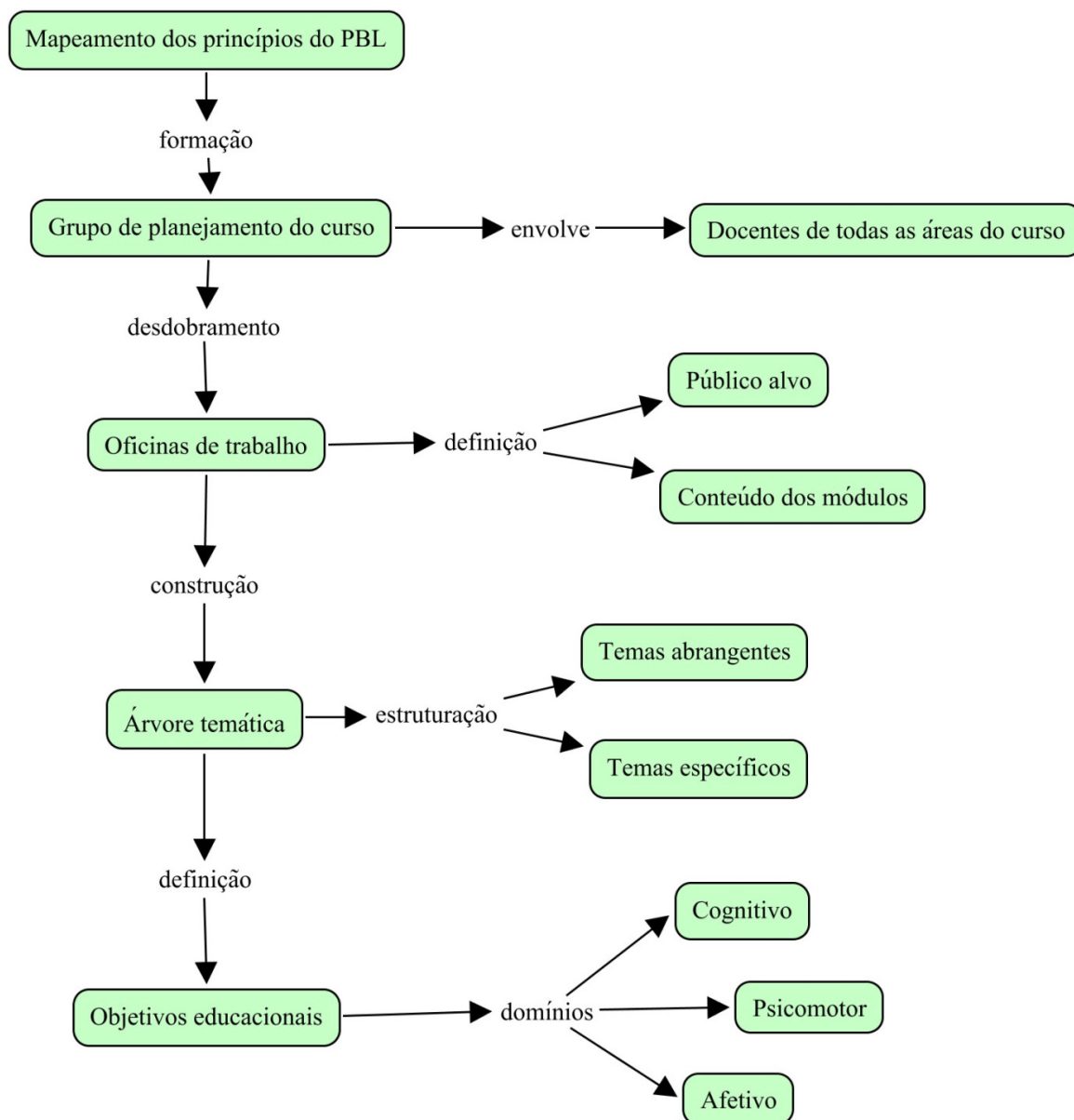
A próxima etapa de análise do contexto pedagógico abrange a formação de um grupo de planejamento do curso que envolve docentes de todas as áreas do curso que examinarão o curso como um todo, (re)estruturando sua visão e missão, (re)alinhando a estrutura curricular com as tendências do sistema educacional, (re)examinando o perfil do egresso de acordo com as Diretrizes Curriculares do curso de modo a desenvolver um projeto formativo contextualizado que contemple estudos teórico-práticos relacionados à ação profissional.

O grupo de planejamento do curso deve ser desdobrado em oficinas de trabalho que de acordo com a estrutura curricular definem o público alvo e os conteúdos dos módulos. Dado que a abordagem dos problemas deve ser realizada de forma interdisciplinar de modo a garantir os conhecimentos necessários, associados a uma visão humanista e ética da profissão, segue-se

a construção de árvores temáticas, estruturadas a partir de temas abrangentes até temas específicos, como os abordados em planos de ensino de disciplinas. Assim o objetivo, conteúdo, estratégia de ensino, processo de avaliação, cronograma e bibliografia devem ser reformulados.

Conforme Roesch e Fernandes (2007), os objetivos educacionais classificados em domínios cognitivo, psicomotor e afetivo, servem para definir o nível de aprendizagem que se espera ser atingido pelos estudantes. A Ilustração 10 explicita o mapa conceitual de análise do contexto pedagógico que inicia com o mapeamento dos princípios do PBL descritos por Savery (2006) e finaliza com os objetivos educacionais classificados por Roesch e Fernandes (2007).

Ilustração 10 – Mapa conceitual de análise do contexto pedagógico



Fonte: Elaboração própria

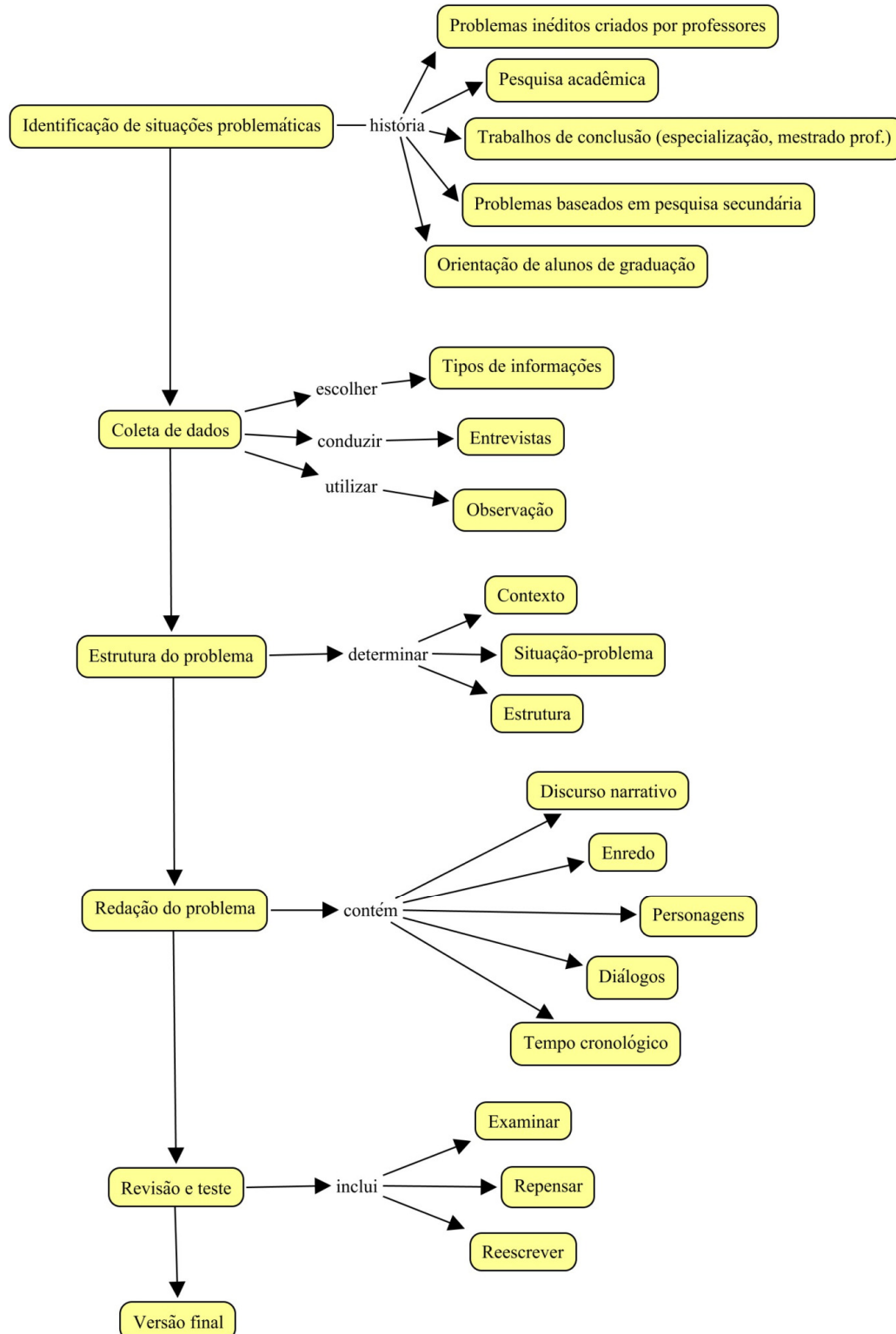
2.1.8.2 Problemas

Ambrosini, Bowman e Collier (2010) ressaltaram a importância dos problemas para que os estudantes aprendam por meio da aplicação e da adaptação dos conceitos teóricos às situações práticas. Abell (1997), Ram (1999) e Sockalingam e Schmidt (2011) enumeraram as características essenciais dos problemas para cumprir a função de instrumentos de ensino e aprendizagem. Roesch e Fernandes (2007) sugeriram os passos apresentados na Ilustração 11 para construção de problemas relacionados ao ensino-aprendizagem na área de Administração. Segundo os autores, o professor, ao escrever o problema, deve pensar no contexto pedagógico (objetivos educacionais, público-alvo, etc.) e em como irá aplicá-lo em sala de aula.

Segundo Roesch e Fernandes (2007), o escritor de problemas de ensino-aprendizagem necessita identificar situações problemáticas que representem os tópicos selecionados, ou seja, leitura de publicações na mídia, histórias contadas por colegas, estudantes ou amigos, memórias de sua própria experiência de consultoria ou de trabalho em organizações, bem como de seus trabalhos acadêmicos ou de seus estudantes. A questão é saber como resgatar tais histórias, o que implica colher informações e criar um texto que seja útil para o ensino-aprendizagem, que trate de problemas locais e assim envolva os estudantes na discussão. Coletar dados, definir a estrutura e narrar são processos que se entrelaçam na construção de um problema de ensino-aprendizagem. Uma situação-problema é narrada como uma história e contar uma história implica integrar diversas informações de acordo com uma sequência lógica. A estrutura básica compreende parágrafo inicial, corpo do problema e parágrafo final. Ao contrário de um texto acadêmico, num problema para ensino-aprendizagem não há hipóteses para guiar a coleta de dados. A história vai se formando aos poucos por intermédio do entrelaçamento entre o contexto e a situação-problema. A coleta de dados envolve a escolha do tipo de informação mais conveniente de ser utilizada no problema, que pode ser obtida pela condução de entrevistas ou utilização de observação. Apresentação clara, observância das regras gramaticais, variedade e precisão vocabular, e versatilidade na construção das frases fazem parte da revisão. No teste, o problema é aplicado em sala de aula, reproduzindo as condições de ensino para as quais foi concebido. Os participantes podem apontar ambiguidades, excesso ou falta de informações. O problema pode estar demasiadamente longo, conter personagens de sobra ou abranger um número excessivo de organizações, ou não gerar debate e alterações podem vir a ser necessárias até que a versão final esteja pronta.

A Ilustração 11 expõe o mapa conceitual de criação dos problemas no método PBL que seguiram basicamente as etapas preconizadas por Roesch e Fernandes (2007) e as características elencadas por Abell (1997), Ram (1999) e Sockalingam e Schmidt (2011).

Ilustração 11 – Mapa conceitual de criação dos problemas



Fonte: Elaboração própria

2.1.8.3 Etapas de aplicação

As etapas de aplicação do PBL consideraram inicialmente o ciclo de aprendizagem baseada em problemas de Hmelo-Silver (2004) exposto na Ilustração 7, entendido como um processo tutorial PBL que destacou a importância da identificação de conhecimentos deficientes relevantes para resolver problemas.

No ciclo do PBL de Hmelo-Silver (2004), o professor apresenta aos estudantes o contexto do problema e a identificação dos fatos deve ocorrer por parte dos estudantes. O trabalho do tutor segue com o auxílio na representação do problema, implicando maior compreensão e gerando hipóteses sobre possíveis soluções. Os conhecimentos deficientes, sinônimo de questões de aprendizagem escolhidas pelo tutor na elaboração dos problemas, são pesquisados pelos estudantes que desenvolvem a autoaprendizagem à medida que pesquisam. Desse modo, os estudantes aplicam os novos conhecimentos e avaliam as hipóteses acerca do que aprenderam. Ao final, concluem cada problema mediante abstração do conhecimento adquirido. Dentre as vantagens desse ciclo, Hmelo-Silver (2004) destacou que os estudantes desenvolvem habilidades para solucionar o problema, colaboração e aprendizagem autônoma.

O detalhamento das etapas de aplicação do PBL seguiram a configuração utilizada por Ribeiro (2008) que apresentou o ciclo de trabalho com um problema no PBL, que pode ser visualizado no Quadro 4. De acordo com o autor, o processo PBL consiste de uma sequência de ciclos de trabalho com problemas.

Segundo Ribeiro (2008), na primeira etapa o ciclo de aplicação do PBL inicia-se com a apresentação de um problema, o qual é analisado e definido pelos estudantes em grupos, em um segundo momento, os estudantes discutem livremente e levantam hipóteses a respeito das causas do problema. Depois os estudantes avaliam a propriedade das hipóteses arroladas, confrontando-as com os dados encontrados no problema, e tentam solucioná-lo com conhecimentos prévios. Dado o insucesso na solução do problema com os conhecimentos de que dispõem, os estudantes levantam os pontos ou questões de aprendizagem necessárias para solucioná-lo, cuja importância foi destacada por Hmelo-Silver (2004). Na etapa seguinte, os estudantes planejam o trabalho do grupo (Quais pontos serão priorizados? Quem irá pesquisá-los? Quais fontes serão utilizadas? Quando, como e onde as novas informações serão compartilhadas?). Desse modo, os estudantes buscam os conceitos e informações de forma autônoma, de acordo com seu plano de trabalho coletivo. Os estudantes compartilham informações e conceitos no grupo em encontros não tutorados. Os estudantes aplicam os

conhecimentos desenvolvidos na resolução do problema tantas vezes quanto forem necessárias, até atingirem uma solução que o grupo considere satisfatória. A próxima etapa requer a produção de algo concreto (relatório, projeto, planta, maquete, vídeo, pôster etc.), apresentado para o tutor, examinadores e outros grupos durante as sessões tutoriais. Por fim, ocorre o processo de avaliação, onde os estudantes avaliam o processo, seu produto, o trabalho em grupo, seu próprio desempenho e o dos demais integrantes do grupo.

2.2 Simulação

Esta seção referente à simulação está estruturada em oito tópicos: caracterização da simulação; histórico e perspectivas de evolução da simulação; elementos fundamentais da simulação: modelos e modelagem; habilidades gerenciais na modelagem de simulação; classificação dos modelos de simulação; vantagens e desvantagens do uso da simulação; utilização da simulação no contexto de Administração; e ensino de simulação.

2.2.1 Caracterização da simulação

Considerada uma das técnicas-chave da PO, a simulação se destaca porque é a técnica mais utilizada, e por ser flexível e intuitiva ela continua a ganhar popularidade na visão de Hillier e Lieberman (2013), além disso, é uma ferramenta inestimável para uso em problemas nos quais as técnicas analíticas de PO são inadequadas. Conforme os autores, a simulação envolve o uso de um computador para imitar a operação de um processo inteiro ou sistema. Desse modo o computador gera e registra, de maneira aleatória, as ocorrências dos vários eventos que dirigem o sistema como se eles estivessem operando fisicamente. Assim, podem ser simulados anos de operação em poucos segundos. Hillier e Lieberman (2013) destacaram que uma das principais virtudes da simulação é registrar o desempenho da operação simulada do sistema para uma série de procedimentos operacionais alternativos e, dessa forma, habilitar a avaliação e a comparação dessas alternativas antes de escolher uma delas.

Para Moore e Weatherford (2005), a principal ideia da simulação é construir um dispositivo experimental, simulador, que agirá como o sistema de interesse em determinados aspectos importantes de modo rápido e econômico. Segundo os autores, o objetivo é criar um ambiente no qual a informação sobre ações alternativas possíveis possa ser conseguida através

da experimentação. O uso da simulação é fundamental para muitos experimentos, por exemplo, teste de remédios em cobaias, dirigir automóveis em pistas de teste, teste de projetos de asas para aviões em túneis de vento, treino de pilotos de companhias aéreas em cabines verdadeiras com quadros simulados do ambiente exterior sob condições simuladas etc. (MOORE; WEATHERFORD, 2005). Sendo assim, a simulação envolve a construção de um modelo aproximado da realidade, o qual será operado muitas vezes, analisando-se seus resultados para que ele possa ser mais bem compreendido, manipulado e controlado.

A habilidade de modelos de simulação para lidar com complexidade, captar a variabilidade de medidas de desempenho e reproduzir comportamento no curto prazo faz da simulação uma ferramenta poderosa. Muitas vezes, os modelos de simulação são usados para analisar uma decisão com risco, ou seja, um modelo no qual o comportamento de um ou mais fatores não é conhecido com certeza. Por exemplo, demanda por um produto, retorno de um investimento, quantidade de caminhões que chegarão para serem descarregados, e assim por diante (MOORE; WEATHERFORD, 2005). Com a simulação é possível avaliar hipótese sem ter que implementá-las, além disso, a simulação pode adicionar criatividade ao processo de resolução de problemas e prever resultados, considerando as variâncias do sistema (BATEMAN et al., 2013).

2.2.2 Histórico e perspectivas de evolução da simulação

Goldsman, Nance e Wilson (2009) apresentaram um breve histórico da simulação, fornecendo uma perspectiva sobre os avanços críticos no campo e alguns dos indivíduos que desempenharam papéis de liderança nesses avanços alcançados ao longo do tempo. Conforme Banks et al. (2010), as primeiras simulações em computador foram escritas em linguagens de programação de propósito geral (Fortran, Pascal, Visual Basic, C e Java). Segundo os autores, as linguagens de simulação foram desenvolvidas com o objetivo específico de facilitar e tornar econômico o processo de concepção de programas, para a execução de simulações. Como exemplos de linguagens de simulação, destacaram-se: GPSS (*General Purpose Simulation System*), ECSL (*The Extended Control and Simulation Language*), Dynamo, Modsim II, SIMAN (*SIMulations ANalysis language*), Simple++, Arena e GAMS (*General Algebraic Modelling System*).

Atualmente a simulação pode ser realizada com uma grande variedade de *softwares*, desde planilhas eletrônicas até suplementos de planilhas, linguagens de programação gerais de

computador e linguagens de simulação com propósito específico. Como modelos de simulação podem ser criados e rodados em um computador, o nível de cálculo e habilidade matemática exigido para projetar e rodar um simulador proveitoso foi substancialmente reduzido atualmente (MOORE; WEATHERFORD, 2005).

A variedade de *softwares* de simulação disponíveis no mercado, alguns específicos para determinados processos, outros de caráter mais generalista, favorece a aplicação da simulação. A competição entre empresas fabricantes de *softwares* de simulação impulsionou o lançamento de *softwares* cada vez mais poderosos que oferecem novas facilidades, tais como ferramentas de suporte ao processo de modelagem, recursos de análise estatística e interfaces gráficas intuitivas. De acordo com Swain (2009) a variedade destes *softwares* tende a aumentar, refletindo a sofisticação crescente dos produtos e usuários.

A simulação abrange muitas perspectivas, entre as quais podem-se destacar, a utilização de simulação (análise, treinamento, pesquisa); tipos de modelos de simulação (eventos discretos, contínuos, combinados discreto-contínuo); linguagens de programação ou ambientes de simulação (Vensim®, Arena®, AutoMod®, Simio®, ProModel®); e domínios ou comunidades de interesse (comunicações, manufatura, militar, transporte, financeira) da aplicação. Exemplos das mais variadas perspectivas e combinações podem ser encontrados por exemplo, em Nance e Sargent (2002) que estudaram as diferentes formas e usos da simulação e destacaram a predominância da modelagem de eventos discretos para análise de sistemas ao longo da evolução da técnica dentro da PO, e ainda ao elaborar as perspectivas da evolução da simulação, os autores vislumbraram a amplitude e extensão de aplicações de simulação, as diferenças de percepções de profundidade acadêmica da pesquisa em simulação, e o futuro da simulação.

Yang, Koziel e Leifsson (2013) ressaltaram que as técnicas de modelagem, simulação e otimização têm evoluído nas últimas décadas, sendo de se esperar aceleração nesse progresso. No entanto, muitas questões desafiadoras continuam a serem resolvidas no futuro, e as tendências atuais tendem a usar algoritmos inspirados na natureza para a modelagem e simulação. Os autores analisaram as tendências recentes na modelagem e simulação, e os desafios associados. Também discutiram temas importantes para o prosseguimento da investigação científica, incluindo o parâmetro de ajuste, problemas de grande escala, e principalmente as lacunas entre teoria e aplicações.

2.2.3 Elementos fundamentais da simulação: modelos e modelagem

Modelos permitem ganhar conhecimento e entendimento sobre o objeto ou problema de decisão que está sendo investigado. Conforme Ragsdale (2009), o objetivo final de usar modelos é melhorar a análise de decisão, pois o processo de criação de um modelo pode ajudar a entender um problema. Segundo o autor, em alguns casos, uma decisão pode ser tomada após a criação de um modelo, à medida que um elemento anteriormente não entendido do problema é descoberto ou eliminado e, em outros casos, a análise cuidadosa de um modelo concluído pode ser necessária para compreender o problema e obter os elementos necessários para tomar uma decisão, conseqüentemente, este processo de modelagem leva a uma melhor análise de decisão.

Powell e Baker (2010) descreveram a modelagem como o processo de criação de uma representação simplificada da realidade e uso dessa representação a fim de compreender ou antecipar a ocorrência de alguns aspectos do mundo. A modelagem inserida no processo de simulação fornece uma estrutura para a solução de problemas, portanto, deve-se estudar primeiramente a modelagem, pois melhora a habilidade de pensar no comportamento do sistema a ser simulado.

Uma vez que um modelo é o resultado de uma tentativa de representar alguma parte da realidade de forma tal que as ações possam ser tomadas ou algum entendimento possa ser melhorado, poderia se pensar que a construção de um modelo é um processo linear e altamente racional, na qual progressos suaves são feitos e na qual tudo se encaixa perfeitamente. Na prática, o que se verificou, conforme Pidd (1998), é que modeladores experientes pulam de tópico para tópico enquanto modelam e precisam refinar suas ideias constantemente.

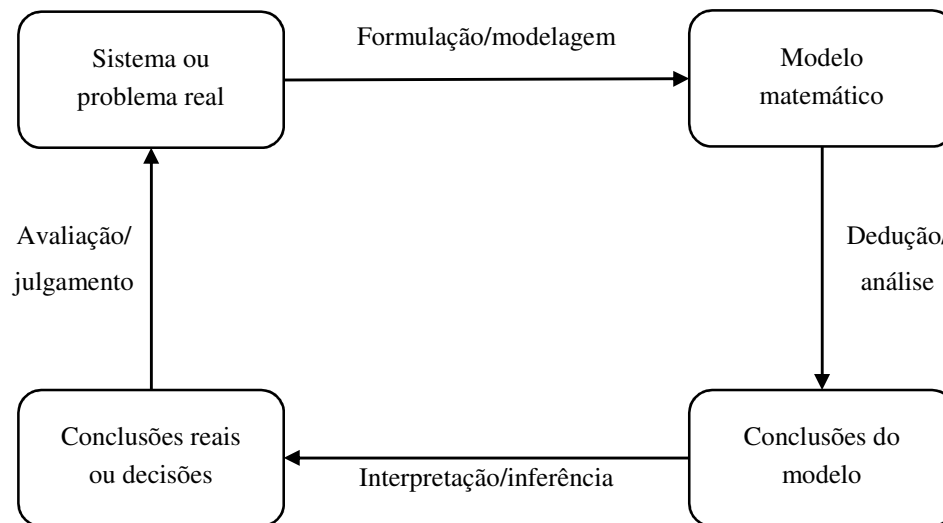
A construção de um modelo de simulação, geralmente, envolve um processo de abstração. O sistema real, com grande número de variáveis, é abstraído em um modelo experimental de simulação, que procura emular por meio de relações lógicas o funcionamento deste sistema, para representá-lo satisfatoriamente (MIGUEL, 2012). O diagrama de Arenales et al. (2007) representado na Ilustração 12, ilustra um processo simplificado da abordagem de solução de problemas usando modelagem matemática.

A abordagem de resolução de problemas por meio da PO envolve várias fases baseadas no diagrama da Ilustração 12, de acordo com Arenales et al. (2007):

- 1) Definição do problema: define o escopo do problema em estudo;
- 2) Construção do modelo: traduz o problema em relações matemáticas e/ou lógicas de simulação;

- 3) Solução do modelo: utiliza métodos de solução e algoritmos conhecidos para resolver o modelo construído;
- 4) Validação do modelo: verifica se o modelo proposto representa apropriadamente o problema;
- 5) Implementação da solução: transforma os resultados do modelo em decisões na prática.

Ilustração 12 – Processo de modelagem



Fonte: Arenales et al. (2007, p. 4)

A construção e resolução de modelos matemáticos constitui apenas uma parte de todo processo de um estudo típico de PO, as fases descritas em Arenales et al. (2007) são importantes para que o estudo seja bem sucedido. Por sua natureza, a modelagem requer considerável dose de engenhosidade e inovação; de acordo com Hillier e Lieberman (2013), é impossível colocar no papel qualquer procedimento padrão que sempre deva ser seguido pelas equipes de modeladores, por isso, as etapas descritas podem ser consideradas como um modelo que represente de modo relativo a condução dos estudos de PO, simulação e técnicas de modelagem.

2.2.4 Habilidades gerenciais na modelagem de simulação

Assumindo o pressuposto de que não existem modelos ideais que representem os sistemas para fins de estudos gerenciais, Pidd (1998) constatou que a maneira de representar um sistema é uma ciência subjetiva, pois a compreensão do sistema e a identificação de seus

elementos e relações de interdependência dependem do conhecimento, da experiência e da habilidade do modelador.

Para Murphy (2005), o sucesso com as técnicas de modelagem depende da natureza do problema e se o estado inicial e o objetivo final forem bem definidos. O autor afirmou que os conhecimentos de Matemática, tais como a teoria da programação matemática e as propriedades dos processos estocásticos; e o conhecimento prático das ferramentas computacionais, das linguagens de programação e de simulação são priorizados quando se trata de resolver problemas de PO. No entanto, Murphy (2005) enfatizou que as habilidades cognitivas para mapear problemas e transformá-los em modelos matemáticos por meio da modelagem, como por exemplo, a modelagem do fluxo em uma cadeia de suprimentos e as habilidades de abstração para traduzir sintomas de um problema em uma definição significativa do que realmente é o problema, são aspectos que deveriam ser mais valorizados no ensino de PO e consequentemente de simulação, tanto quanto os conhecimentos de Matemática e de Computação, isso envolve maior entendimento do contexto administrativo dos problemas para facilitar a modelagem e resolução dos problemas.

Um procedimento sistemático para o desenvolvimento e aplicação de modelos de simulação em Economia foi descrito por Doole e Pannell (2013) que identificaram elementos que permitem a avaliação da prática de modelagem, potencialmente melhorando a capacidade de futuras aplicações para direcionar de maneira mais objetiva a tomada de decisão.

De acordo com Doole e Pannell (2013) a formulação do modelo requer a definição dos seguintes aspectos:

- 1) Os limites do problema (ou seja, quais os fatores do sistema estão excluídos);
- 2) Os principais componentes do problema;
- 3) As características desses componentes;
- 4) As relações entre os componentes;
- 5) Como os componentes serão representados no modelo de simulação;
- 6) A descrição de cada componente;
- 7) A natureza das entradas;
- 8) A natureza das saídas;
- 9) As principais fontes de dados;
- 10) Os principais pressupostos.

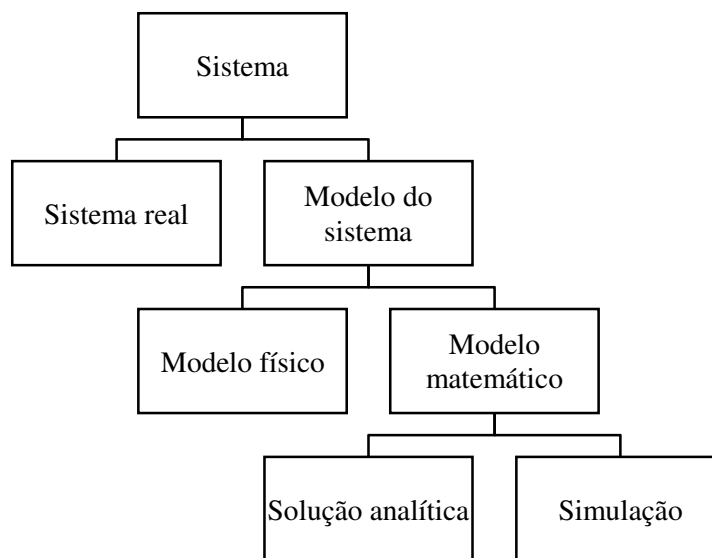
Com a definição desses aspectos elencados por Doole e Pannell (2013), as características do modelo de simulação tendem a ser fortemente relacionadas com o problema definido, assim as possibilidades de o resultado fornecer informações úteis para os tomadores

de decisão aumentam, o que sugere que o maior entendimento do contexto administrativo dos problemas pode facilitar a modelagem e resolução dos problemas.

2.2.5 Classificação dos modelos de simulação

Conforme Law (2007), existem diferentes maneiras de estudar o comportamento de um sistema, como um conjunto de entidades, pessoas e/ou máquinas, por exemplo, que interagem a fim de atingir um determinado objetivo. De acordo com a Ilustração 13, um sistema pode ser estudado de dois modos: experimentação com o sistema real e experimentação com modelos do sistema.

Ilustração 13 – Modos de estudar um sistema



Fonte: Adaptado de Law (2007, p. 27)

De acordo com Law (2007), pode-se utilizar o sistema real para realizar experiências, testando novas configurações e políticas. Nesse tipo de experimentação com o sistema real, os efeitos da mudança são analisados no próprio sistema, após sua implementação. No entanto, além dos custos inerentes a esta prática, por vezes o sistema a ser estudado não existe fisicamente. A experimentação com modelos do sistema permite menores custos, maior segurança e rapidez. De acordo com o autor, esses motivos implicam na utilização de modelos que podem ser físicos, réplicas do sistema em escala reduzida, ou modelos matemáticos representativos do comportamento do sistema. Se este modelo for suficientemente simples,

pode ser possível obter uma solução adequada por meio de processos analíticos. Entretanto, grande parte dos sistemas representativos do mundo real são complexos, o que dificulta a formulação matemática. Para o autor, esses casos requerem que o sistema seja estudado com o recurso da simulação, que permite modelar o comportamento de sistemas com maior grau de complexidade.

Gomes e Gomes (2012) justificaram o uso da simulação como um método quantitativo de apoio à decisão quando os métodos analíticos para o problema em estudo não forem suficientes, definindo simulação como experimentações numéricas utilizando modelos lógicos e/ou matemáticos com o propósito de descrever o comportamento de um sistema representado por um modelo e obter estimações de parâmetros a serem analisados. De acordo com Carson (2005), a simulação pode ser utilizada para avaliar e comparar sistemas, prever desempenhos e identificar problemas e suas causas.

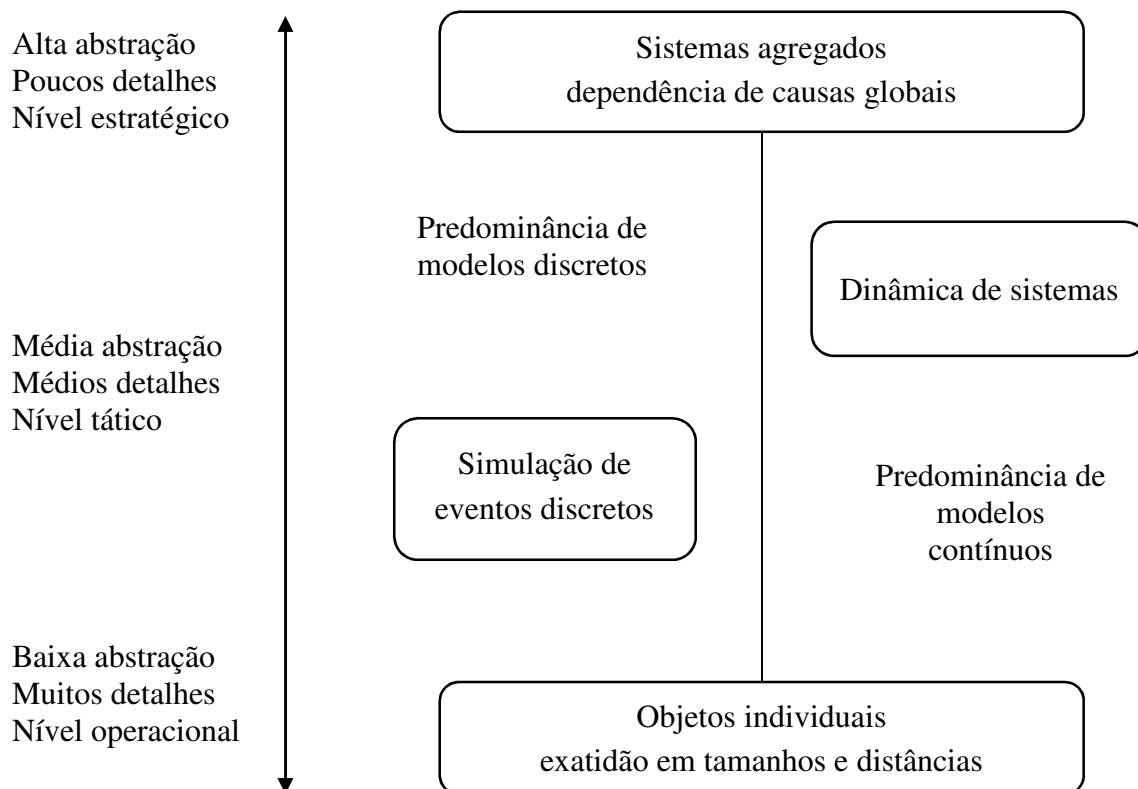
Os modelos de simulação podem ser classificados em estáticos ou dinâmicos de acordo com Banks et al. (2010), os modelos estáticos visam representar o estado de um sistema em um instante, ou seja, em suas formulações não se considera a variável tempo, enquanto os modelos dinâmicos são formulados para representarem as alterações de estado do sistema ao longo da contagem do tempo de simulação.

Outra classificação apontada por Banks et al. (2010) divide os modelos de simulação em determinístico ou estocástico. Os modelos determinísticos utilizam em suas formulações somente variáveis determinísticas, podendo ser estudados analiticamente. Enquanto os modelos estocásticos contêm uma ou mais variáveis aleatórias, cujo papel em uma simulação é representado por meio de amostras. A simulação com modelos estocásticos tem por objetivo reproduzir o comportamento probabilístico das variáveis.

A simulação possui dependência com o tipo de variável a ser considerada no modelo, Sakurada e Miyake (2009) descreveram dois tipos de simulação de acordo com as variáveis, a simulação de eventos discretos abrange o estudo de modelos de simulação cujas variáveis mudam de estado instantaneamente em pontos específicos de tempo, em contraste ao que ocorre com modelos contínuos, cujas variáveis podem mudar de estado continuamente no decorrer do tempo. Hillier e Lieberman (2013) afirmaram que, na prática, a maioria das aplicações de simulação envolve a ocorrência de eventos discretos. Entretanto, existem aplicações de simulação contínuas em estudos de projetos de sistemas de engenharia que normalmente exigem o emprego de equações diferenciais para descrever a taxa de mudança das variáveis de estado, o que tende a tornar a análise mais complexa.

Para Borshchev e Filippov (2004), simulações de eventos discretos abrangem sistemas com médio a alto nível de detalhamento, sendo geralmente aplicadas para modelagem de sistemas com níveis mais baixos de abstração, como chão de fábrica, sendo que simulações de eventos contínuos, tais como, as baseadas na dinâmica de sistemas (FORRESTER, 1961), é utilizada em modelagem de sistemas agregados com níveis mais altos de abstração, por exemplo dinâmicas populacionais. A Ilustração 14 apresenta esta diferenciação concebida por Borshchev e Filippov (2004).

Ilustração 14 - Abordagens de simulação e níveis de abstração



Fonte: Adaptado de Borshchev e Filippov (2004, p. 3)

No contexto da simulação, a dinâmica de sistemas traz contribuições para a compreensão de situações e estruturas de negócio com que lidam os gestores no cotidiano. Segundo Bastos (2003) a dinâmica de sistemas é apoiada e facilitada por ferramentas computacionais competentes como os *softwares* iThink®, Stella®, Vensim®, Powersim®, GoldSim®, entre outros. O autor ressaltou a importância da análise de situações sistêmicas relacionadas ao ambiente de negócios empreendidas com o apoio da dinâmica de sistemas e uso dos *softwares* próprios para essa finalidade.

Para Jurishica (2010), a simulação de eventos discretos pode ser considerada uma das mais poderosas tecnologias para prever o desempenho futuro de um sistema, essa tecnologia proporciona para as organizações uma vantagem competitiva sobre as empresas que não usam a mesma. Custos e investimentos estão relacionados com projetar e reprojetar sistemas complexos, e estudos de simulação irão fornecer uma segurança contra grandes mudanças. Segundo o autor, um estudo de simulação de um sistema complexo permite ao analista ir além do cálculo estático e fornecer informações precisas sobre o desempenho real das operações.

2.2.6 Vantagens e desvantagens do uso da simulação

Conforme Banks et al. (2010), é importante conhecer as vantagens e desvantagens da simulação para não criar falsas expectativas sobre os resultados provenientes desta ferramenta. Pidd (1998), Carson (2005), Kelton, Sadowski e Sturrock (2007), Law (2007) e Banks et al. (2010), dentre outros autores, relacionaram algumas vantagens e desvantagens de usar a simulação como ferramenta de apoio à decisão:

- a) A simulação possibilita economia da utilização de recursos e de mão-de-obra, e isso se torna mais evidente quando ocorre algo de errado na experimentação do sistema real;
- b) O modelo, uma vez criado, pode ser utilizado inúmeras vezes para avaliar projetos, além de ser possível simular semanas, meses e até anos em pouco tempo no computador, ou seja, o tempo pode ser controlado, reproduzido de maneira lenta ou acelerada, para que se possa analisar os resultados do processo;
- c) A simulação é, de modo geral, mais fácil de aplicar do que os métodos analíticos;
- d) No mundo real é difícil assegurar as mesmas condições para replicar uma experimentação direta, o que não ocorre com a simulação, que é precisamente replicável, ou seja, maior controle sobre as condições experimentais, admitindo mais replicações no modelo designando-se os valores que se deseja para todos os parâmetros, assim podendo testar alternativas diferentes para o sistema;
- e) Através da simulação é possível observar o comportamento do sistema em condições extremas de funcionamento sem pôr em risco a vida de pessoas, a segurança pública e a do próprio negócio;
- f) Somente a simulação pode responder questões que não podem ser experimentadas devido a proibição legal, como diminuição de carga horária ou o uso de equipamentos ou combustíveis não permitidos;

- g) Os modelos de simulação permitem que sistemas reais, novas políticas e procedimentos operacionais, regras de decisão, fluxo de informações, entre outros, podem ser avaliados sem que o sistema real seja perturbado;
- h) Pode-se compreender melhor quais variáveis são as mais importantes em relação ao desempenho e como interagem entre si e com os outros elementos do sistema;
- i) Um estudo de simulação costuma mostrar como realmente um sistema trabalha em oposição à maneira como todos pensam que ele opera;
- j) Novas situações sobre as quais se tenha pouco conhecimento e experiência podem ser tratadas de tal forma que se possa ter, teoricamente, alguma preparação diante de futuros eventos. A simulação é uma ferramenta especial para explorar questões do tipo: “o que aconteceria se?”;
- k) Sistemas complexos que contenham elementos estocásticos, que não conseguem ser descritos perfeitamente por modelos matemáticos resolvidos analiticamente, podem ser estudados por simulação.

A principal vantagem da simulação apontada de forma unânime pelos autores é a de que simular, de modo geral, é mais econômico do que testar o sistema real.

Os mesmos autores relacionam as desvantagens de usar a simulação como ferramenta de apoio à decisão:

- a) A construção do modelo requer treinamento especial. A técnica de modelagem é uma arte que é aprendida e aperfeiçoada com o tempo e ao longo de experiências;
- b) Os resultados da simulação podem ser difíceis de interpretar, pois, geralmente, as saídas da simulação são variáveis aleatórias dificultando a identificação de quando uma observação é resultado de uma inter-relação do sistema ou uma aleatoriedade do sistema;
- c) A modelagem e a análise da simulação podem ser dispendiosas em termos de recursos financeiros e tempo;
- d) A programação de um modelo de simulação pode se tornar uma tarefa desgastante e custosa, se os recursos computacionais não forem apropriados;
- e) Devido a natureza estocástica, os modelos de simulação devem ser processados várias vezes, para poder prever o desempenho do sistema;
- f) A simulação é dependente da validade do modelo desenvolvido, ou seja, não adianta se fazer um estudo detalhado dos dados de saída, encontrar uma solução para o problema se o modelo criado não representar fidedignamente o sistema, ou mesmo se os dados de entrada não forem corretos.

A simulação pode ser considerada uma ferramenta poderosa na avaliação de problemas e ações de melhoria no contexto administrativo, no entanto, requer esforço metodológico e rigor estatístico para conduzir a conclusões satisfatórias. Banks et al. (2010) sustentaram que é necessário avaliar as vantagens e desvantagens antes de utilizar a simulação para resolução de problemas gerenciais.

2.2.7 Utilização da simulação no contexto de Administração

A utilização de métodos de simulação pode auxiliar gestores a lidar com dificuldades do processo de tomada de decisão no ambiente de negócios, por isso, a simulação é utilizada em problemas gerenciais distintos, Jahangirian et al. (2010) realizaram um criterioso levantamento de aplicações de simulação publicadas na literatura, para fornecer um retrato das técnicas de simulação dentro da área de negócios, o estudo mostrou um crescente interesse em simulação como uma abordagem para lidar com sistemas corporativos. As aplicações mais comuns de simulação incluem projeto e operação de sistemas de filas, administração de sistemas de estoque, estimativas da probabilidade de completar um projeto no prazo, projeto e operação de sistemas de manufatura, projeto e operação de sistemas de distribuição, análise de risco financeiro, aplicações na área da saúde, aplicações em segmentos de serviços, aplicações militares e ainda aplicações mais inovadoras de simulação são realizadas a cada ano.

Em termos de otimização e simulação, Yang, Koziel e Leifsson (2012) alertaram que gestores de produtos e serviços estão muitas vezes preocupados com a maximização dos lucros e redução de custos, entretanto também devem procurar produtos e serviços mais eficientes em termos energéticos e garantir proteção ao meio ambiente; ao mesmo tempo, eles estão limitados por recursos, tempo e dinheiro. Segundo os autores, apesar do aumento da potência do computador e disponibilidade de melhores pacotes de simulação, há uma série de desafios que restam ao aplicar métodos de simulação para problemas do mundo real.

A simulação é utilizada no processo de gestão nas empresas, com foco na tomada de decisão em ambientes incertos e turbulentos. Segundo Rossoni (2006) algumas das mais variadas abordagens, modelos, métodos e ferramentas interpretativas de simulação são usadas com sucesso na área de estratégia de negócios.

Simonetto e Löbner (2014) apresentaram o desenvolvimento, validação e experimentação de um modelo de simulação utilizando a dinâmica de sistemas, a qual permitiu avaliar e analisar cenários acerca da geração e disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

Os autores levaram em consideração: a taxa de crescimento vegetativo populacional (nascimentos e mortes), percentual de resíduo sólido urbano enviado para cada tipo de destino final e a quantidade de resíduos gerada por habitante. A validação do modelo foi através da análise de cenários futuros para um determinado município da região sul do Brasil. Para a modelagem e execução do sistema foi utilizado o *software* Vensim®. Com os resultados gerados pelo modelo de simulação, os gestores podem, antecipadamente, discutir, avaliar e decidir possíveis medidas necessárias para melhorias ou adaptações na gestão de resíduos sólidos urbanos.

Samanez, Ferreira e Nascimento (2014) aplicaram a teoria de opções reais e a simulação estocástica para valorar a opção do carro flex para as cinco regiões geográficas do Brasil. Considerou-se que os preços dos insumos são estocásticos e seguem o movimento de reversão à média. A previsão dos preços e o valor da opção foram gerados através da simulação de Monte Carlo. Os resultados indicaram que a opção de escolher o combustível mais barato adiciona considerável valor para o proprietário do carro flex em todas as regiões e modelos de carro considerados, sendo a região Sudeste a mais beneficiada pela opção flex.

Oliveira e Medeiros Neto (2012) avaliaram a pertinência da utilização da técnica de Simulação de Monte Carlo na mensuração das incertezas inerentes à metodologia de avaliação de empresas pelo fluxo de caixa descontado, identificando se essa metodologia de simulação incrementa a acurácia da avaliação de empresas pelo fluxo de caixa descontado. Os resultados comprovaram a eficácia operacional da utilização da Simulação de Monte Carlo na avaliação de empresas pelo fluxo de caixa descontado, confirmando que a qualidade dos resultados obtidos por meio da adoção dessa metodologia de simulação apresentou uma relevante melhoria em relação aos resultados obtidos por meio da utilização do modelo determinístico de avaliação.

Saraiva Júnior, Tabosa e Costa (2011) apresentaram o estabelecimento de métricas que davam suporte à decisão econômica de atender ou não a pedidos em uma empresa cujos produtos tinham grande variabilidade de custos variáveis diretos unitários que geravam incertezas contábeis. Os autores propuseram um método em cinco etapas, construído a partir da integração de técnicas provindas da Contabilidade Gerencial e da PO, com destaque à simulação de Monte Carlo. O método foi aplicado a partir de um exemplo didático que utilizou dados reais obtidos através de uma pesquisa de campo realizada em uma indústria brasileira de produtos plásticos, que utilizava material reciclado. Os autores concluíram que a simulação de Monte Carlo é útil no tratamento da variabilidade de custos variáveis diretos unitários e que o método de suporte à tomada de decisão proposto foi válido.

Rosa, Mayerle e Gonçalves (2010) investigaram a importância, do ponto de vista de estoque médio e custo total, de se trabalhar com fornecedores que garantam prazos de entrega confiáveis quando o lote econômico de compra é adotado como política de reposição. Utilizando simulação, duas sistemáticas (Q e P) de controle de estoque são comparadas para níveis distintos de dispersão do tempo médio de ressuprimento do fornecedor. Para tempos de ressuprimento inferiores ou próximos ao intervalo ótimo de pedido, a sistemática Q mostrou-se vantajosa, enquanto para tempos maiores as duas sistemáticas praticamente se equivalem.

Esses estudos que utilizaram a simulação em diversos contextos de Administração mostraram que a simulação é uma ferramenta exploratória de apoio à decisão e, além do projeto de um modelo, compreende a realização de experimentos que permitam a análise de comportamentos futuros, bem como possibilitem a construção de novos cenários a partir de alterações no sistema.

O uso da simulação está incorporado a diferentes áreas da Administração, como análise de capacidade produtiva, análise de políticas de produção, análise de estratégias logísticas, alternativas de investimento, políticas de preços, estratégias de *marketing*, estudos de aquisição, análise de fluxo de caixa, análise preditiva etc. (PIDD, 1998). Isso revela a importância do ensino de simulação para as áreas funcionais de Produção, Finanças, *Marketing* e Gestão de Pessoas no contexto de Administração.

2.2.8 Ensino de simulação

A simulação é um instrumento importante para o gerenciamento e a melhoria dos processos de negócio, o ensino de simulação pode ser visto como importante para cursos de graduação em Administração. Entretanto, o ensino específico de simulação ainda está circunscrito a cursos de Engenharias e áreas correlatas (TORRES JÚNIOR; SOUZA; NASCIMENTO, 2012). Uma das primeiras discussões sobre o ensino de simulação remonta a perspectiva de Jacobson et al. (1994) que discutiram se deveria ser ensinado linguagem de simulação ou conceitos gerais de modelagem em uma disciplina de simulação, quais ferramentas de simulação e habilidades deveriam ser ensinadas para atender às demandas profissionais, e se a disciplina de simulação oferecida para estudantes de Engenharia deveria diferir da disciplina de simulação oferecida para estudantes de Administração, concluindo que a disciplina de simulação deveria ser adaptada conforme a área de aplicação.

Dávalos (2001) afirmou que nos cursos de Engenharia e Informática é comum o uso de práticas de laboratório e desenvolvimento de projetos como forma de complementação do conteúdo teórico de simulação. Segundo o autor, essas práticas apresentam, de modo geral, resultados satisfatórios por envolverem motivação, participação e personalização. Dávalos (2001) enfatizou que o ensino de simulação deve proporcionar ao estudante uma visão geral da simulação aplicada a diferentes sistemas mediante o uso de conceitos relacionados com diferentes técnicas e à aplicação de outros conhecimentos adquiridos na formação acadêmica, tais como PO, Matemática, Probabilidade e Estatística, Linguagens de Programação etc.

Saltzman e Roeder (2013) realizaram uma comparação do ensino de simulação em cursos de Administração e Engenharia e concluíram que embora os estudantes de Administração apresentem a tendência de não possuir tantas habilidades técnicas em simulação como a maioria dos estudantes de Engenharia, limitando a complexidade técnica do que pode ser ensinado a respeito de simulação em um curso de Administração, deve-se valorizar a capacidade de usar simulação como uma ferramenta para analisar e discutir os problemas de gestão em profundidade.

Conforme Hwang (2001), a simulação foi inúmeras vezes negligenciada nos currículos de cursos de graduação em Administração por dois motivos: inicialmente, a simulação foi tradicionalmente ensinada e utilizada em cursos de graduação em Engenharia, e por outro lado, os estudantes de Administração não possuem formação em programação de computadores e habilidades quantitativas. Entretanto, computadores potentes e *softwares* de simulação com interface amigável trouxeram novas perspectivas para o ensino de simulação em Administração. Segundo o autor, para atender às inúmeras necessidades do contexto empresarial moderno, os cursos de graduação em Administração deveriam ensinar amplamente simulação.

Torres Júnior, Souza e Nascimento (2012) apontaram como principal fator que representa obstáculo à disseminação da simulação no ensino de graduação em Administração a complexidade de assimilação dos *softwares* de simulação. Segundo Born e Stahl (2008), os *softwares* específicos de simulação demandam substancial conhecimento de seus comandos e bibliotecas, fazendo com que professor e estudantes dediquem tempo considerável da disciplina no entendimento do *software*, em detrimento do conhecimento acerca do processo que deverá ser simulado. No Brasil, Torres Júnior, Souza e Nascimento (2012) alertaram para o fato de o *software* possuir comandos e menus em uma língua estrangeira e para o elevado preço de aquisição desses *softwares*.

Dadas as restrições, Torres Júnior, Souza e Nascimento (2012) destacaram a necessidade de iniciativas que se contrapõem a estas restrições, possibilitando divulgação e ensino das técnicas de simulação. Hill (2002) propôs a realização da simulação por intermédio de planilhas eletrônicas ou utilizando *softwares* mais amigáveis, simples e baratos. Stahl (2007) com sua extensa experiência no ensino de simulação para vários tipos de estudantes, desde o ensino médio até a pós-graduação, em uma variedade de formatos, desde um pequeno módulo de curso (2-4 horas), módulos médios (10-15 horas) até módulos de cursos completos (30-40 horas) levantou a necessidade de se trabalhar com o enfoque na compreensão do processo que será simulado, e no estudo das possibilidades de redesenho ao ensinar simulação para estudantes de Administração, assim o problema da compreensão do *software* pode ser amenizado.

Segundo Jain (2014) a simulação é importante para apoiar decisões de negócios e, portanto, o desenvolvimento de modelos de simulação pode ser considerado uma habilidade importante para os graduados em Administração. O autor pesquisou os principais cursos de Administração ao redor do mundo que adotaram a disciplina de simulação em seus currículos e constatou a prevalência do ensino da simulação de Monte Carlo baseada em planilhas eletrônicas, mas há interesse no ensino de *softwares* de simulação de eventos discretos e um interesse considerável no ensino de *softwares* de simulação dinâmica de sistemas. Este autor ressaltou a necessidade de elaborar estratégias para aumentar a valorização do desenvolvimento de habilidades de simulação entre os docentes e os estudantes dos cursos de Administração.

Dávalos (2001) propôs um plano de ensino para a disciplina de simulação com duração de 60 horas/aula em cursos de Engenharia, aplicando métodos de aulas expositivas, seminários, trabalhos de pesquisa e exercícios teóricos e práticos. O autor definiu o conteúdo programático conforme o projeto pedagógico do curso, onde foram consideradas as necessidades de atualização, formação teórico-acadêmica e evolução gradual para enfoques aplicados e específicos, conduzido em três blocos conforme exposto no Quadro 7.

Dávalos (2001) enfatizou a necessidade de ilustração de forma aplicada das fórmulas matemáticas para evitar o risco de que as técnicas de simulação não sejam compreendidas pelos estudantes. O autor observou que na literatura existente encontram-se referências que apresentam rigorosas deduções de fórmulas, baseadas em Estatística e Probabilidades e aplicações específicas de Engenharia, sem o uso dos recursos computacionais recentes. O autor também destacou que existem referências nas quais são verificados desenvolvimentos matemáticos com orientações abstratas e sem aplicação prática, dificultando a compreensão por parte de professores e estudantes.

Quadro 7 – Estruturação da disciplina de simulação em um curso de Engenharia

Bloco	Objetivo	Tempo	Conteúdos	Observação
I	Proporcionar ao estudante uma revisão de conceitos gerais e a utilização de recursos computacionais básicos para a aplicação destes conceitos em modelos de simulação propostos	50% horas/ aulas	Conceitos, funções, técnicas e testes de geração de variáveis aleatórias e teoria das filas	Dar importância à teoria e à sua aplicação prática mediante o uso das planilhas eletrônicas
			Uso de planilhas eletrônicas para a simulação	
			Análise e implementação de sistemas via planilhas	
			Análise e implementação de sistemas mediante linguagens de programação	
II	Dar ao estudante uma visão geral sobre o uso de recursos computacionais específicos, utilizados na simulação de sistemas e à aplicação mais criteriosa dos conceitos estudados no bloco anterior	25% horas/ aula	Pesquisa de vários pacotes de simulação e execução de seus demos	Implementa-se a simulação (coleta e preparação dos dados, estabelecimento de objetivos, construção e formulação de modelos, tradução do modelo, experimentação, análise e interpretação de resultados)
			Uso de um determinado pacote de simulação	
			Análise e implementação de sistemas no referido pacote de simulação	
			Estudo de um pacote de simulação desenvolvido na universidade	
III	Mostrar as aplicações da simulação em sistemas reais e implementar sistemas com características reais em um <i>software</i> de simulação	25% horas/ aula	Pesquisa de aplicações de sistemas reais	A participação do estudante é importante e o projeto final é criteriosamente orientado pelo professor
			Experiências relatadas pelo professor	
			Visitas técnicas realizadas à empresas	
			Projeto de implementação de um sistema real no pacote de simulação	

Fonte: Adaptado de Dávalos (2001, p. 3).

Verifica-se que esta estruturação da disciplina de simulação em um curso de Engenharia realizada por Dávalos (2001) está embasada no conhecimento conceitual de simulação, sem fazer menção às habilidades e atitudes dos estudantes. O ensino de simulação em cursos de graduação em Administração deve considerar além dos conhecimentos de simulação voltados à gestão empresarial, o enfoque nas habilidades e atitudes dos estudantes, considerando a importância do administrador desenvolver as competências e habilidades I, IV, VI, VII e VIII pontuadas no artigo 4º das Diretrizes Curriculares do curso de graduação em Administração.

Hwarng (2001) desenvolveu um curso de simulação na Universidade Nacional de Cingapura para estudantes de graduação e/ou pós-graduação em Administração, com turmas de 12 estudantes, onde o objetivo era ensinar aos estudantes de Administração como conduzir estudos de simulação com a ajuda de um *software* de simulação e realizar uma análise estatística adequada. Os estudantes deveriam possuir conhecimentos prévios de Estatística, Operações e planilhas eletrônicas. O livro texto foi escolhido por apresentar um tratamento mais leve dos temas de simulação e mais legível para estudantes de Administração, do que livros fortemente embasados em Estatística. O *software* de simulação foi escolhido em função da facilidade de utilização de recursos gráficos e de animação.

Para Hwarng (2001) o ensino em um curso de simulação deve considerar cuidadosamente o objetivo do curso, livros didáticos, *software*, conteúdo e estrutura do curso, e vários *trade-offs*. O objetivo do curso deve ser baseado nas necessidades dos estudantes e do mercado profissional. Na concepção do curso, deve-se considerar os *trade-offs*, como profundidade \times amplitude, logística e operações \times finanças e *marketing*, e *software* e técnicas \times modelagem e análise. Sendo assim, o curso foi projetado pelo autor para cobrir desde a geração de números aleatórios em dados de entrada de um sistema até a interpretação dos resultados da simulação nos dados de saída. Para isso, foi estruturado em quatro partes, conforme o Quadro 8.

Quadro 8 – Estruturação de um curso de simulação para Administração

Parte	Tempo	Conteúdos	Atividades
1 - Visão geral da simulação	10 horas	Conceituação da simulação; utilização da simulação; tipos de simulação; construção de um modelo de simulação; vantagens e desvantagens da simulação; exemplos de aplicação de simulação em Administração; e conceitos de simulação de eventos discretos.	Uso do <i>software</i> ServiceModel; e modelagem de sistemas de filas e estoques usando planilhas.
2 - Geração e análise de entradas da simulação	10 horas	Importância da análise dos dados de entrada da simulação; distribuições estatísticas úteis; modelagem adequada de dados de entrada; geração de números aleatórios; propriedades dos números aleatórios; testes estatísticos, incluindo qui-quadrado e teste Kolmogorov-Smirnov; geração de números aleatórios usando o método da congruência linear; e geração de variáveis aleatórias usando a inversa transformada e métodos de aceitação-rejeição.	Uso do Stat:Fit, um módulo do ServiceModel; e modelagem de sistemas de filas e estoques usando o <i>software</i> ServiceModel.
3 - Modelos de simulação utilizados em Administração	5 horas	Construção de modelos e condução de experiências; verificação e validação de modelos de simulação; modelos de estoques; modelos de filas, e modelagem dos processos de negócios.	Modelagem de uma linha de produção utilizando o <i>software</i> ServiceModel; e aprendizagem cooperativa através do estudo de publicações de aplicações de simulação e apresentação em classe.
4 - Análise dos resultados da simulação	8 horas	Importância da análise dos dados de saída da simulação; medidas de desempenho e as suas estimativas, incluindo significância e intervalos de confiança; viés de inicialização e de correlação, incluindo métodos de replicação; término de uma simulação; precisão desejada em simulação.	Elaboração de um projeto em que os estudantes, em grupos, modelam sistemas reais que incluem desde a coleta de dados até análise estatística das saídas e apresentação do modelo.

Fonte: Adaptado de Hwarng (2001, p. 69-70).

O curso foi realizado em uma sala de aula equipada com computador e projetor multimídia, de modo que 1 hora foi utilizada para demonstrações no computador e 2 horas foram usadas para apresentação dos projetos dos grupos, totalizando 36 horas. Os estudantes

usaram planilhas (Excel) e *software* de simulação (ServiceModel) para construir modelos de simulação e conduzir experimentos e análise de dados. Foram realizadas atividades individuais e em grupos para garantir o progresso de aprendizagem dos estudantes e para medir o seu desempenho. Na parte 4 do curso, o professor concedeu 1 hora de consulta e brainstorming extraclasse para cada grupo a fim de proporcionar aos estudantes uma orientação prática na formulação do problema e conceituação do modelo do projeto (HWRNG, 2001).

Inicialmente, a exigência na parte 1 de os estudantes construírem modelos de simulação em planilhas a partir do zero antes de aprenderem a usar o *software* de simulação ajudou-os a entender como a simulação funcionava. A atividade da parte 2 serviu como um link entre planilhas e *software* de simulação, pois os estudantes construíram um modelo de simulação conhecido por eles, de modo que eles sabiam o que esperar e como verificar e validar seu modelo. Isto deu-lhes confiança em usar o *software* de simulação pela primeira vez. Na parte 3, as atividades incluíam modelar um sistema ligeiramente mais complicado usando o *software* ServiceModel e estudar um artigo de aplicações da simulação e apresentar para a turma, o que proporcionou aos estudantes uma oportunidade de aprender a partir da literatura, e deu-lhes a prática na apresentação de resultados da simulação. Finalmente, na parte 4, foram formados três grupos de quatro membros e atribuído a cada grupo um problema: as operações dos ônibus no interior do campus universitário; as operações de acidentes e emergências no hospital universitário; e a política de controle do tráfego de veículos na principal intersecção do campus universitário. Foi gratificante para o professor ver as apresentações finais dos projetos dos grupos. Os estudantes de Administração, sem experiência em simulação ou programação de computadores, construíram modelos de simulação em computador para estudar os problemas do mundo real. Na segunda vez em que o curso foi ministrado, os estudantes escolheram o seu próprio problema, mas com aprovação do professor: o processo de check-in de passageiros no aeroporto internacional de Cingapura, o processo de atendimento do ambulatório da clínica de serviços de saúde da universidade, e o registro em cursos on-line do curso de Administração (HWRNG, 2001).

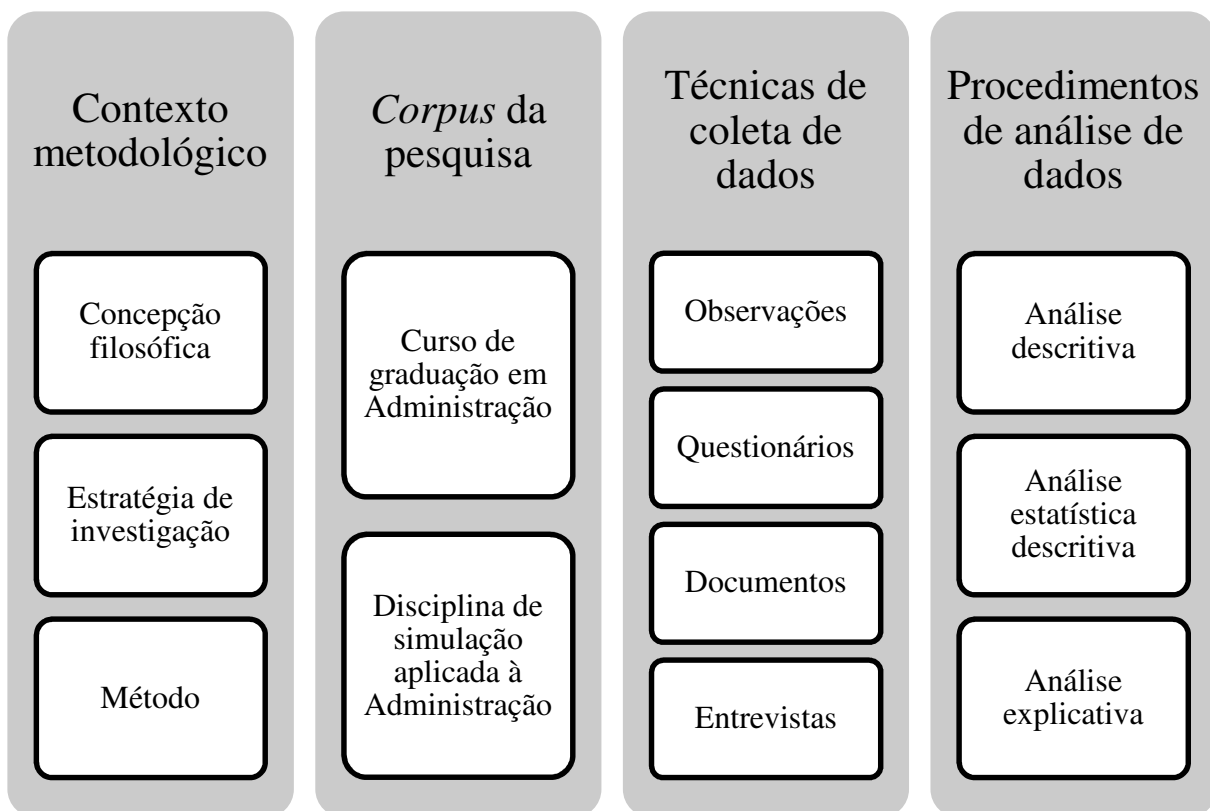
A abordagem rigorosa e prática de Hwarrng (2001) comprovou que os estudantes mesmo sem fundamentos em programação de computadores podem aprender simulação, pois o curso priorizava a modelagem ao invés da programação, onde os estudantes construíam modelos de simulação enfatizando desde as etapas da modelagem até os dados estatísticos gerados para análise, utilizando gráficos e animações, o curso requeria que os estudantes modelassem um sistema real e analisassem seus resultados.

Esta estruturação da disciplina de simulação em um curso de Administração realizada por Hwarng (2001) também está fundamentada no conhecimento conceitual de simulação, apesar de incluir problemas reais na forma de projetos na parte final, não prioriza em todo o curso as habilidades e atitudes dos estudantes preconizadas no artigo 4º das Diretrizes Curriculares do curso de graduação em Administração. Portanto, vislumbra-se a necessidade de entender e discutir o processo de ensino-aprendizagem em simulação nos cursos de graduação em Administração, mais especificamente com a utilização do PBL como ferramenta para elaborar a estrutura de ensino-aprendizagem de simulação para Administração fundamentada em conhecimentos, habilidades e atitudes.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresenta os caminhos e os instrumentos usados para realizar a pesquisa, a partir do contexto metodológico que indica a concepção filosófica do estudo, a estratégia de investigação relacionada à esta concepção e os métodos ou procedimentos específicos que transformam a abordagem em prática. O *corpus* da pesquisa refere-se ao campo no qual o pesquisador deve fixar a atenção para alcançar os objetivos do estudo. Neste caso, o *corpus* da pesquisa envolve o curso de graduação em Administração e mais especificamente a disciplina de simulação aplicada à Administração. A estratégia de estudo de caso requer múltiplas técnicas de coleta de dados para garantir a profundidade necessária à pesquisa, sendo assim envolve quatro tipos: observações, questionários, documentos e entrevistas. Os procedimentos de análise de dados englobam análise descritiva, análise estatística descritiva e análise explicativa. A Ilustração 15 mostra a estruturação dos aspectos metodológicos deste estudo.

Ilustração 15 – Estruturação dos aspectos metodológicos



Fonte: Elaboração própria

3.1 Contexto metodológico da pesquisa

A condução de uma investigação científica envolve a intersecção de concepções filosóficas, estratégias de investigação relacionadas à estas concepções e métodos ou procedimentos específicos que transformam a abordagem em prática. Sendo assim, as concepções filosóficas se revelam importantes à medida que constituem um paradigma de pesquisa com um sistema de crenças básicas que guiam o pesquisador e influenciam a prática científica (CRESWELL, 2010).

De acordo com Merriam (2009), as pesquisas com concepções interpretativistas buscam descobrir o significado dos fenômenos para os indivíduos envolvidos neles. Para Mariz et al. (2005), as pesquisas que contemplam essa perspectiva visam entender e interpretar fenômenos sociais tendo como suporte um quadro complexo e holístico, formado principalmente com palavras que relatam a visão detalhada dos informantes. Em contraste a isso, Merriam (2009) argumentou que as pesquisas com concepções positivistas buscam determinar relações de causa e efeito, realizar predições e descrever a distribuição de algum atributo de uma determinada população de modo a generalizar regularidades do comportamento social e humano.

A concepção desta pesquisa seguiu a orientação de Antonello e Godoy (2009) que consideraram que o paradigma a ser utilizado em uma pesquisa é aquele que permite ao pesquisador uma compreensão da realidade estudada sob a ótica do objeto e tendo em vista o que se pretende alcançar. Assim dadas as características pertinentes ao objeto de estudo e aos objetivos desta pesquisa, adotou-se como paradigma o interpretacionismo cuja característica pressupõe, segundo Gephart (1999), descrever significados, compreender definições da situação por parte dos membros que vivenciam determinada situação e examinar como realidades objetivas são produzidas, cujo objetivo final da investigação é obter uma construção de consenso, que seja mais informada e sofisticada do que as construções anteriores, embora sempre aberta a novas interpretações.

No entanto, as características essenciais encontradas nos estudos que envolvem simulação de acordo com Miguel (2012) são as descrições matemáticas e simbólicas das relações causais desenvolvidas, analisadas e testadas entre variáveis. Isto evidencia o uso do paradigma pós-positivista nestes tipos de estudo, pois conforme autores como Gephart (1999) e Antonello e Godoy (2009) o paradigma pós-positivista pressupõe a existência de uma realidade objetiva que pode ser apreendida através de dados científicos, verificados de modo a testar correlações e associações entre variáveis.

Os pressupostos pós-positivistas dos estudos de simulação não invalidam as concepções interpretacionistas desta pesquisa e vice-versa, pois esta pesquisa visa estudar a aplicação dos princípios e procedimentos do PBL no contexto do processo de ensino-aprendizagem de simulação em um curso de Administração, não se caracterizando como um estudo específico de simulação. Neste caso, somente a disciplina de simulação aplicada à Administração adota as análises axiomáticas baseadas em reconstruções artificiais da realidade, partindo da premissa apontada por Bateman et al. (2013) de que é possível construir modelos que expliquem pelo menos parte do comportamento de processos reais, ou que é possível capturar pelo menos parte dos problemas de tomada de decisão encontrados em processos reais, o que não influencia na concepção da pesquisa.

Uma pesquisa que inclui estruturação, elaboração, implementação e avaliação do PBL em uma disciplina de simulação em um curso de graduação em Administração envolvendo o professor e quatro turmas de estudantes atende as necessidades apontadas por Patton (2002) como sendo adequadas para formulações de abordagem qualitativa referentes a processos:

- a) O centro da pesquisa é formado pelas experiências dos participantes relacionadas com o processo, principalmente se enfatizada;
- b) É fundamental ter informação detalhada e profunda sobre o processo;
- c) Procura-se conhecer a diversidade de idiosincrasias e qualidades únicas dos participantes envolvidos no processo.

Os estudos de Mertens (2014) consideram que a pesquisa qualitativa é útil quando o fenômeno de interesse é difícil de ser medido ou não foi medido anteriormente. Esse é o caso deste estudo com escassez no conhecimento do problema, dado que o PBL não é um método de ensino-aprendizagem comum no Brasil, sobretudo no ensino de simulação em um curso de Administração.

Com o desenvolvimento das ciências sociais e humanas, as pesquisas qualitativas consolidaram procedimentos que pudessem superar os limites das análises quantitativas. A partir de pressupostos estabelecidos pelo método dialético e apoiados em bases fenomenológicas, as pesquisas qualitativas se preocupam com o significado dos fenômenos e processos sociais, considerando as motivações, crenças, valores, representações sociais, que permeiam a rede de relações sociais (PÁDUA, 2011). Portanto, a abordagem qualitativa utilizada nesta tese, justifica-se por sua adequação às fontes de evidências empíricas e aos objetivos da pesquisa, ou seja, analisar a implementação do PBL na perspectiva dos participantes desse contexto (professor, monitor, estudantes) por meio da interpretação de seus relatos.

De acordo com Flick (2014), as pesquisas com abordagem qualitativa incluem uma série de estratégias nas ciências sociais, destacando-se a etnografia, teoria fundamentada, estudo de caso, pesquisa fenomenológica e pesquisa narrativa. Creswell (2010) argumentou que deve-se selecionar a estratégia de investigação com a finalidade de proporcionar uma direção específica aos procedimentos em uma pesquisa. Sendo assim, esta pesquisa apresenta como estratégia de investigação o estudo de caso que se caracteriza sobretudo pela flexibilidade e profundidade no estudo dos fenômenos. Stake (1995) conceituou o estudo de caso como uma estratégia de investigação em que o pesquisador explora profundamente um programa, um evento, uma atividade, um processo ou um ou mais indivíduos. Os casos são relacionados pelo tempo e pela atividade, e os pesquisadores coletam informações detalhadas usando vários procedimentos de coleta de dados durante um período de tempo prolongado.

Ao privilegiar a visão do todo e estimular o uso da interpretação pessoal, o estudo de caso permite ao pesquisador ir além do que a simples apresentação de dados numéricos permitiria. O pesquisador é instado a integrar esses dados numa perspectiva mais ampla, composta por sua própria experiência e o contexto onde o caso se situa. Sua prática educacional e seu conhecimento, aliados à sua capacidade de interpretação e à habilidade de comunicação serão integrados na elaboração de um quadro coerente a respeito de uma determinada instância da realidade educacional. Esta não será apenas representada por um conjunto de tabelas, com dados significativos ou não, mas por um relato que, embora de cunho pessoal, se preocupará em transmitir uma imagem total do fenômeno estudado (STAKE, 2011).

Bell (2008) discutiu os prós e contras do estudo de caso e concluiu que esta pode ser uma abordagem adequada, pois possibilita que um determinado aspecto de um problema seja estudado com maior profundidade, apesar dos questionamentos quanto ao valor do estudo de caso de eventos isolados, a dificuldade de verificar e cruzar informações, riscos de distorções e relatos seletivos e a generalização nem sempre ser possível. Gil (2010) pontuou que nas ciências sociais a distinção entre o fenômeno e seu contexto representa uma considerável dificuldade para os pesquisadores, o que impede o tratamento de determinados problemas mediante experimentos e levantamentos, o que explica a crescente utilização do estudo de caso no âmbito das ciências sociais.

A adoção de uma estratégia de pesquisa é inerente aos pressupostos relacionados à sua escolha, para abordar e responder à questão de pesquisa adequadamente. Além disso, o pesquisador deve considerar as limitações da estratégia, a fim de conferir-lhe rigor científico. O delineamento de um estudo de caso com abordagem qualitativa sob orientação interpretativista perpassa essas ponderações. Entretanto, conforme Merriam (2009), as

vantagens dessa estratégia de pesquisa superam as limitações, oferecendo meios para a investigação e compreensão de fenômenos sociais complexos.

Na perspectiva de Creswell (2010), são os métodos ou procedimentos específicos que transformam a abordagem de pesquisa em prática. Os autores Buchanan e Bryman (2007) consideram que a competência na escolha do método de pesquisa está na habilidade de sistematizar e organizar coerentemente os fatores organizacionais, históricos, sociais, políticos, éticos, pessoais e das audiências envolvidas.

Conforme Martins e Theóphilo (2009), método pode ser considerado como o caminho para se chegar a um determinado fim ou objetivo. Para Volpato et al. (2013), o método na ciência muitas vezes se refere ao sistema lógico argumentativo dedutivo ou indutivo, sendo um sistema teórico que organiza ações para atingir determinado fim. Segundo os autores, a pesquisa científica é desenvolvida somente mediante a utilização cuidadosa de métodos de investigação científica. A importância do método é enfatizada por Gil (2010) que o considera necessário para atingir resultados confiáveis, conforme os objetivos perseguidos, ou seja, para que um conhecimento possa ser considerado científico.

As pesquisas podem ser classificadas de diferentes maneiras segundo Gil (2010), mas, para que a classificação seja coerente, é necessário definir previamente o critério adotado. Gil (2010) afirmou que é possível estabelecer múltiplos sistemas de classificação conforme a área de conhecimento, a finalidade, o nível de explicação e os meios utilizados. De acordo com a área de conhecimento, esta pesquisa situa-se na área de Ciências Sociais Aplicadas. Segundo a finalidade, pode ser classificada como pesquisa aplicada, voltada à aquisição de conhecimentos com vistas à aplicação. Quanto aos objetivos mais gerais ou propósitos, esta pesquisa pode ser considerada descritiva, pois tem como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a descrevê-lo e torná-lo mais explícito. No que tange aos meios empregados, a pesquisa pode ser classificada em estudo de caso, onde os sujeitos professor e estudantes, envolvem-se diretamente numa relação dialógica e interativa, objetivando constituir e ampliar conhecimentos.

3.2 *Corpus* da pesquisa

O *corpus* da pesquisa, segundo Trivinos (2012) refere-se ao campo (materiais, indivíduos e documentos) no qual o pesquisador deve fixar a atenção de acordo com o objetivo da pesquisa qualitativa. Neste caso, o objetivo refere-se à identificar os aspectos fundamentais

para viabilizar o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem de simulação fundamentado no PBL em um curso de graduação em Administração. Sendo assim, neste item é descrito o curso de graduação em Administração e como estão estruturadas suas disciplinas de modo geral, para especificamente adentrar a disciplina de simulação aplicada à Administração, analisando seu plano de ensino atual.

O curso de graduação em Administração de empresas é ofertado pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEA) da Universidade de São Paulo (USP), nos períodos diurno e noturno, na modalidade presencial.

Este curso tem como visão:

Ser o curso mais competente do país para a formação de líderes que sejam capazes de fazer a diferença na gestão das organizações, contribuindo para a construção de uma sociedade melhor, e na defesa do interesse público (FEA/USP, 2014).

E sua referida missão é:

Proporcionar aos estudantes do curso de Administração da FEA/USP uma formação que lhes permita ser os profissionais mais valorizados do País, bem como, propiciar-lhes uma base conceitual que os habilite a continuar seu aprimoramento profissional (FEA/USP, 2014).

Segundo a FEA/USP (2014), o currículo do curso de Administração está alinhado com as tendências que se projetam para o sistema de formação superior de administradores na atualidade, que apontam para duas direções principais: internacionalização e flexibilização dos cursos e currículos. E para atingir esses objetivos, o curso objetiva à construção de um determinado perfil de administrador, que conta com as seguintes qualidades:

- Visão global do meio social, político, econômico e cultural;
- Formação humanística;
- Formação técnica para análises financeiras das organizações;
- Competência para análise de mercados;
- Formação técnica e científica para atuar em organizações;
- Competência para analisar criticamente os negócios das organizações;
- Competência gerencial;
- Competência comportamental.

As Diretrizes Curriculares do curso de Administração, em seu artigo 3º, apontam a necessidade de formação de um profissional com:

(...) capacitação e aptidão para compreender as questões científicas, técnicas, sociais e econômicas da produção e de seu gerenciamento, observados níveis graduais do processo de tomada de decisão, bem como para desenvolver gerenciamento qualitativo e adequado, revelando a assimilação de novas informações e apresentando flexibilidade intelectual e adaptabilidade contextualizada no trato de situações diversas, presentes ou emergentes, nos vários segmentos do campo de atuação do administrador (CNE/CES, n.4, de 13 de julho de 2005).

Esta formação abrangente, requer dos sujeitos envolvidos na tarefa de formar a compreensão da função que o profissional de Administração desempenha na sociedade, para pensar e desenvolver um projeto formativo contextualizado que contemple estudos teórico-práticos relacionados à ação profissional e que favoreça a relação entre formação e trabalho.

Conforme a FEA/USP (2014) a duração estimada do curso é de 8 semestres no período diurno e 10, no noturno, e a máxima é de 14 semestres no diurno e 18, no noturno. São oferecidas 100 vagas no período diurno e 110 no período noturno. Para obter o título de bacharel em Administração de Empresas, o estudante precisa concluir 146 créditos de disciplinas obrigatórias, 14 créditos de optativas livres e 10 créditos de optativas eletivas. Os créditos estão distribuídos em disciplinas das 7 áreas do curso (Administração Geral, Finanças, Marketing, Métodos Quantitativos e Informática, Economia das Organizações, Operações e Gestão de Pessoas em Organizações), além do estágio supervisionado e do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). O detalhamento das disciplinas está exposto no Anexo A.

O currículo do curso (Anexo A) inclui a disciplina de simulação aplicada à Administração que se insere no eixo da formação de estudos quantitativos e suas tecnologias, cujos conteúdos desse eixo abrangem PO, teoria dos jogos, modelos matemáticos e estatísticos e aplicação de tecnologias que contribuam para a definição e utilização de estratégias e procedimentos inerentes à Administração. É uma disciplina de dois créditos, pertencente a área de Métodos Quantitativos e Informática (MQI), ofertada no quinto semestre diurno e sétimo semestre noturno, em caráter obrigatório para os estudantes do curso de Administração, com carga horária semanal de duas horas-aula.

A leitura do plano de ensino da disciplina de simulação aplicada à Administração ministrada no 1º semestre do ano de 2013 para o 3º semestre do curso de Administração diurno (Anexo B) sugere a proposta de uma disciplina com regras e critérios definidos e anunciados prévia e explicitamente.

O objetivo de iniciar o estudo de técnicas de simulação para o suporte da tomada de decisão em Administração descrito no plano é coerente com o enfoque assumido na disciplina e se articula às Diretrizes Curriculares para o curso de Administração, ao focalizar a simulação como campo de estudo e trabalho. Embora a ênfase recaia na dimensão cognitiva, o objetivo não expressa a preocupação em contextualizar e refletir sobre a Administração na realidade brasileira, como possibilidade de ampliar o debate em torno das questões da área. Entretanto, a forma como foi elaborado sugere a articulação entre teoria “técnicas de simulação” e prática “tomada de decisão”.

Os conteúdos são organizados em tópicos focalizando principalmente cinco questões clássicas da disciplina:

- a) Introdução à Simulação e à Modelagem de Sistemas
- b) Geração de Variáveis Aleatórias
- c) Desenvolvendo simulação com Excel (Tabela de Dados)
- d) Distribuições de Probabilidade
- e) Modelo de Dinâmica de um Sistema

Na estratégia de ensino há indicação de aula expositiva com apresentação da teoria combinada com resolução de problemas, aulas práticas com listas de exercícios para fixação dos conhecimentos adquiridos e desenvolvimento de trabalho. O uso de três métodos de ensino diferentes indica a preocupação da docente em criar situação didático-pedagógicas para promover a participação do estudante.

O processo de avaliação é focalizado nas dimensões cognitiva e procedimental. A proposta sinaliza uma avaliação somativa em que preponderam os resultados do desempenho dos estudantes individualmente, por meio de lista de exercícios e prova final, e em pequenos grupos de no máximo três estudantes no trabalho final, o qual é detalhado através de seis instruções.

O cronograma apresenta as datas especificadas para a entrega do trabalho final, da prova final e dos exercícios. Há a delimitação de datas para o desenvolvimento dos conteúdos, sinalizando certa rigidez em relação ao tempo atribuído aos estudantes no estudo dos conteúdos e na realização das atividades propostas.

A bibliografia está estruturada em dois capítulos de um livro internacional de autoria de Moore e Weatherford (2005), nove capítulos de um livro nacional de autoria de Arantes (2012), slides de aula e alguns artigos não especificados no plano de ensino que serão disponibilizados pela docente no decorrer das aulas.

A simulação é fundamental para quem decide dedicar-se à Administração de empresas. No entanto, para ir além do meramente descritivo é preciso adquirir certa fluência na manipulação das equações e fórmulas matemáticas e estatísticas que lhe são inerentes. A utilidade da simulação nem sempre é evidente para os estudantes de Administração, a escolha pela aplicação parcial do PBL nesta disciplina, implica no desafio de amenizar essa dificuldade e inserir aspectos quantitativos como determinantes no processo de tomada de decisão empresarial.

Esta pesquisa é direcionada especificamente para uma disciplina de simulação aplicada à Administração, o que reduz o escopo do contexto pedagógico de aplicação do PBL. De acordo

com Savery (2006), o método PBL deve ser aplicado considerando um curso como um todo, em que o PBL deve ser a base de um currículo pedagógico e não parte de um currículo didático, de modo que o aprendizado possa ser integrado através de uma grande variedade de temas e disciplinas.

Por outro lado, Escrivão Filho e Ribeiro (2009) aplicaram parcialmente o PBL em uma disciplina de um curso de Engenharia. Dadas as limitações no contexto de pensar e aplicar o PBL a uma disciplina de graduação, considera-se que essa iniciativa de aplicação parcial do PBL pode gerar frutos no sentido do entendimento do funcionamento do desenvolvimento e aplicação do PBL em aulas de graduação em Administração, fornecendo bases para futuros estudos e estruturação do curso de Administração utilizando-se integralmente do processo de PBL como a base estrutural do currículo pedagógico.

Nesta pesquisa, o PBL foi aplicado por uma docente pertencente ao departamento de Administração da FEA/USP com a participação do pesquisador e apoio de um monitor de graduação em 4 turmas da disciplina de simulação aplicada à Administração, sendo 2 turmas (turmas 01 e 02) correspondentes ao curso diurno e 2 turmas (turmas 21 e 22) correspondentes ao curso noturno. A carga horária da disciplina corresponde à 30 horas/aula, sendo assim, ocorreram 15 aulas com duração de 2 horas/aula cada, no período de 25 de fevereiro de 2015 à 01 de julho de 2015. O número de estudantes matriculados nas 4 turmas perfaz um total de 170, sendo 87 estudantes do curso diurno e 83 estudantes do curso noturno. Cada turma possuía em média aproximadamente 43 estudantes, com um número mínimo de 38 estudantes e máximo de 47 estudantes. O Quadro 9 especifica o turno, o dia da semana, o horário em que as aulas ocorriam e a quantidade de estudantes matriculados em cada turma, bem como o total de estudantes matriculados nas 4 turmas em que o PBL foi aplicado.

Quadro 9 – As 4 turmas da disciplina de simulação aplicada à Administração

Turma	Turno	Dia da semana	Horário	Estudantes matriculados
01	Diurno	Quarta-feira	das 9:20 h às 11 h	40
02	Diurno	Quarta-feira	das 7:30 h às 9:10 h	47
21	Noturno	Sexta-feira	das 19:30 h às 21:10 h	38
22	Noturno	Sexta-feira	das 21:20 h às 23 h	45
Total de estudantes matriculados				170

Fonte: Elaboração própria

Seguindo as práticas características da filosofia do PBL preconizadas por Savery (2006) que envolvem a capacidade de pensar criticamente, analisar e resolver os problemas do mundo

real, localizar, avaliar e usar de forma adequada os recursos de aprendizagem, trabalhar cooperativamente, demonstrar habilidades de comunicação eficaz, e utilizar o conhecimento e habilidades intelectuais; o PBL foi utilizado na disciplina de simulação aplicada à Administração como um método de ensino-aprendizagem pautado na construção do conhecimento pelo estudante, com orientação da professora, em que a responsabilidade pelo próprio aprendizado precisa ser do estudante, a fim de aumentar a motivação para a solução do problema. Sendo assim, os estudantes trabalharam em pequenos grupos (5 à 6 componentes) colaborativos no intuito de resolver problemas que envolviam a simulação no contexto de Administração.

Os problemas escolhidos foram estruturados de maneira a permitir o questionamento por parte dos estudantes, de modo que os mesmos identifiquem problemas e determinem parâmetros para o desenvolvimento da solução. Os problemas de simulação aplicados à área empresarial são naturalmente integrados a uma grande variedade de temas e disciplinas, envolvendo questões de gestão nas áreas de *marketing*, finanças, produção, gestão de pessoas, custos, planejamento etc. Os estudantes devem ser capazes de acessar, estudar e integrar informações de diversas disciplinas que estão relacionadas ao entendimento e resolução do problema em particular.

Basicamente o ciclo de trabalho com os problemas de simulação seguiu as etapas prescritas por Ribeiro (2008), onde o processo de ensino-aprendizagem foi mediado pela professora que assumiu um papel de tutora (facilitadora do aprendizado), cuja função principal consistiu em assegurar as tutorias e garantir que estas sejam um espaço adequado à elaboração do discurso científico e ao desenvolvimento de um conjunto diversificado de conhecimentos e competências, de acordo com Spronken-Smith e Harland (2009). Com o intuito de assegurar a utilização das etapas do ciclo PBL por parte dos estudantes de Administração que não estavam familiarizados com o PBL, a tutora utilizou o suporte do pesquisador que também assumiu o papel de tutor, ajudando os estudantes a se estabelecerem em seus grupos, promovendo a interação entre seus membros, estimulando a comunicação dos indivíduos, por intermédio de questões que promoviam a discussão, permitindo que os estudantes expusessem suas ideias e compartilhassem seus conhecimentos no grupo.

A aplicação do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração apoiou-se no uso da ferramenta moodle do Stoa USP que permite aos docentes da USP disponibilizarem conteúdos das disciplinas, receber tarefas, divulgar datas, tirar dúvidas, promover discussões, realizar avaliações, entre muitas outras atividades.

As aulas da disciplina de simulação aplicada à Administração foram conduzidas sob a perspectiva dos fundamentos do PBL de desafiar os estudantes por meio de um problema antes da apresentação da teoria; levantar e testar hipóteses de resolução do problema; usar um método de solução de problemas para conduzir o diagnóstico, pesquisa e solução do problema; dar autonomia aos alunos para conduzir seu aprendizado; trabalhar em equipes; aumentar a interação entre estudantes e professora e entre os estudantes; utilizando-se da interdisciplinaridade, da integração entre a teoria e a prática e da consequente aproximação dos mundos da academia e do trabalho.

Sendo assim, o ambiente de observação desta pesquisa é constituído no curso de graduação em Administração, na estrutura curricular desse curso na FEA/USP e nesta disciplina de simulação aplicada à Administração, representando o contexto de elaboração e aplicação do PBL por uma docente, com a participação de um pesquisador e apoio de um monitor, em 4 turmas, perfazendo o total de 170 estudantes, aos quais foi garantido o sigilo dos dados, principalmente os que se referem à sua identificação.

3.3 Técnicas de coleta de dados

A estratégia de estudo de caso, de acordo com Martins (2008), requer a utilização de múltiplas técnicas de coleta de dados, para garantir a profundidade necessária à pesquisa, contextualização do caso e credibilidade dos resultados. Segundo Creswell (2010), os procedimentos de coleta de dados na pesquisa qualitativa e consequentemente no estudo de caso envolvem quatro tipos básicos: observações, entrevistas, documentos e materiais audiovisuais. Yin (2015), com uma visão pós-positivista, complementa que a investigação no estudo de caso pode fazer uso de questionários apesar de ser uma técnica de coleta de dados mais utilizada em pesquisas quantitativas.

As técnicas de coleta de dados utilizadas nos estudos qualitativos podem apresentar limitações. De acordo com os objetivos de pesquisa, cada técnica pode apresentar vantagens e desvantagens, razão pela qual é importante ponderar essas questões segundo Creswell (2010). O Quadro 10 descreve os tipos, opções, vantagens e desvantagens das técnicas de coleta de dados utilizadas nesta pesquisa.

Quadro 10 – Tipos, opções, vantagens e limitações da coleta de dados qualitativos

Tipos de coleta de dados	Opções	Vantagens	Limitações
Observação	<p>Participante completo: o pesquisador oculta o papel.</p> <p>O observador como participante: o papel do pesquisador é conhecido.</p> <p>O participante como observador: o papel da observação é secundário ao papel do participante.</p> <p>Observador completo: o pesquisador observa sem participar.</p>	<p>O pesquisador tem uma experiência de primeira mão com o participante.</p> <p>O pesquisador pode registrar informações, caso ocorram.</p> <p>Aspectos pouco comuns podem surgir durante a observação.</p> <p>Útil na exploração de tópicos que podem ser desconfortáveis para os participantes discutirem.</p>	<p>Os pesquisadores podem ser vistos como invasivos.</p> <p>Podem ser observadas informações privadas que o pesquisador não pode relatar.</p> <p>O pesquisador pode não ter boas habilidades de atenção e observação.</p> <p>Pode-se ter problemas para se conseguir empatia com determinados participantes.</p>
Entrevista	<p>Face a face: entrevista interpessoal um a um.</p> <p>Por telefone: entrevista realizada por telefone.</p> <p>Grupo focal: o pesquisador entrevista os participantes em grupo.</p> <p>Entrevista por e-mail.</p>	<p>Útil quando os participantes não podem ser diretamente observados.</p> <p>Os participantes podem fornecer informações históricas.</p> <p>Permite ao pesquisador controlar a linha do questionamento.</p>	<p>Proporciona informações indiretas, filtradas pelos pontos de vista dos entrevistados.</p> <p>Proporciona informações em um local designado, em vez de no local de campo natural.</p> <p>A presença do pesquisador pode influenciar as respostas.</p> <p>Nem todas as pessoas são igualmente articuladas e perceptivas.</p>
Documento	<p>Documentos públicos, tais como minutas de reuniões ou jornais.</p> <p>Documentos privados, tais como diários ou cartas.</p>	<p>Permite ao pesquisador obter a linguagem e as palavras dos participantes.</p> <p>Podem ser acessados em um momento conveniente para o pesquisador.</p> <p>Representam dados criteriosos, pois os participantes receberam atenção ao compilá-los.</p> <p>Como evidências escritas, poupam tempo e gastos ao pesquisador para transcrevê-los.</p>	<p>Nem todas as pessoas são igualmente articuladas e perceptivas.</p> <p>Podem ser informações protegidas, não disponíveis ao acesso público ou privado.</p> <p>Requerem que o pesquisador busque as informações em lugares difíceis de encontrar.</p> <p>Os materiais podem estar incompletos.</p> <p>Os documentos podem não ser autênticos ou precisos.</p>
Questionário	<p>Questões apresentadas por escrito para a subsequente resposta.</p> <p>Questões enviadas pelo correio ou por meio eletrônico.</p>	<p>Pode ser anônimo.</p> <p>Sua aplicação individual custa pouco, podendo ser administrado para um considerável número de pessoas.</p> <p>Relativamente fácil de responder.</p> <p>Geralmente podem ser baseados em versões prévias.</p>	<p>São impessoais.</p> <p>Baixa probabilidade de devolução do questionário respondido.</p> <p>O uso da linguagem pode ser uma fonte de distorções e influenciar nas respostas.</p> <p>Não proporcionam informações sobre o indivíduo, exceto nas variáveis medidas.</p>

Fonte: Adaptado de Creswell (2010, p. 213) e Sampieri, Collado e Lucio (2013, p. 285).

Considerando que na indagação qualitativa, os dados podem oferecer uma maior riqueza, amplitude e profundidade se vierem de diferentes atores do processo, de várias fontes e quando as formas de coletá-los são as mais variadas, segundo Sampieri, Collado e Lucio (2013) e ponderando as vantagens e desvantagens das técnicas de coleta de dados, foram utilizados 9 procedimentos de coleta de dados nesta pesquisa, que envolveram observações, questionários, análises de documentos e entrevistas:

- 1) Observação da aplicação de um módulo do PBL em uma disciplina de Administração e Empreendedorismo no curso de graduação em Engenharia Civil;
- 2) Observação participante da implementação do PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração;
- 3) Aplicação de questionário do perfil dos estudantes que participaram da aplicação do PBL que englobou desde a idade, gênero, ocupação até o estilo de aprendizagem;
- 4) Aplicação de 4 questionários de avaliação do PBL pelos estudantes ao final de cada módulo da disciplina de simulação aplicada à Administração;
- 5) Aplicação do questionário final de avaliação do PBL ao final da disciplina de simulação aplicada à Administração;
- 6) Análise de documentos históricos dos estudantes no curso de Administração da FEA/USP, coletando o ano de ingresso dos estudantes na universidade, seu desempenho nas disciplinas do curso, nas disciplinas da área de métodos quantitativos e em simulação aplicada à Administração, a frequência dos estudantes em simulação, em disciplinas quantitativas e no curso de Administração;
- 7) Análise de documentos da disciplina de simulação aplicada à Administração conduzida pelo PBL, coletando dados referentes ao desempenho dos estudantes nos 7 tipos de avaliações da disciplina de simulação aplicada à Administração;
- 8) Realização de entrevista com a professora sobre a avaliação da aplicação do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração;
- 9) Realização de entrevista com o monitor da disciplina sobre a avaliação da aplicação do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração.

3.3.1 Observações

A observação qualitativa não é meramente contemplação, ou seja, sentar-se para ver o mundo e tomar notas, implica entrar profundamente em situações sociais e manter um papel

ativo, assim como uma reflexão permanente, estar atento aos detalhes, acontecimentos, eventos e interações. É preciso saber ouvir e utilizar todos os sentidos, possuir habilidades para decifrar e compreender condutas não verbais, ser reflexivo e disciplinado para fazer anotações, assim como flexível para mudar o foco de atenção, se for necessário (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013).

O primeiro procedimento de coleta de dados envolveu o acompanhamento por observação qualitativa da aplicação do PBL em uma disciplina de Administração e Empreendedorismo no curso de graduação em Engenharia Civil da Universidade de São Paulo na cidade de São Carlos, sob supervisão do Prof. Dr. Edmundo Escrivão Filho, especialista na aplicação do PBL em disciplinas. Conforme Sampieri, Collado e Lucio (2013), essa amostra pode ser classificada em amostra de especialista, adotada onde precisa-se da opinião de indivíduos especialistas em um determinado tema.

Nessa observação qualitativa não foram utilizados registros padrão, pois foi observado e anotado tudo o que foi considerado apropriado e o formato era uma folha dividida em duas partes, na qual em um lado foram registradas as anotações descritivas da observação e no outro lado foram registradas as anotações interpretativas conforme sugeriram Sampieri, Collado e Lucio (2013). Conforme estes autores, na observação de imersão inicial geralmente não são utilizados registros padrão, diferentemente da observação quantitativa, na qual são utilizados formatos de observação padronizados. O papel do observador foi classificado conforme Creswell (2010) em observador completo, onde o pesquisador observa sem interagir, buscando minimizar a sua interferência no contexto observado.

A disciplina foi planejada para operar com 4 módulos (4 grandes temas de Administração). Neste caso, foi observado o segundo módulo, que ocorreu em três aulas consecutivas de duração de 1 hora e 50 minutos, no segundo semestre de 2014. O ambiente virtual da disciplina foi disponibilizado para acesso e serviu de preparação prévia às aulas.

Esta observação inicial do PBL no curso de Engenharia foi imprescindível para conhecimento dos elementos que deveriam ser observados na próxima etapa de observação do PBL no curso de Administração. Além dos conhecimentos práticos de aplicação do PBL adquiridos, foi possível formatar um protocolo de observação qualitativa para uso posterior (Apêndice 1).

O segundo procedimento de coleta de dados envolveu o acompanhamento por observação participante qualitativa da implementação do PBL no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de simulação aplicada à Administração no curso de graduação em Administração da FEA/USP na cidade de São Paulo, ministrada pela Profa. Dra. Adriana Backx

Noronha Viana, no primeiro semestre de 2015. A docente contava com apoio de um monitor de graduação e do pesquisador que assumiu o papel de observador participante, onde segundo Creswell (2010), o papel do pesquisador é conhecido. Sendo assim, o pesquisador exerceu a função de tutor em sala de aula, apoiando as atividades docentes.

Esta opção pela observação participante do pesquisador proporcionou uma captura rica em detalhes dos elementos das atividades do processo de ensino-aprendizagem de simulação nas 4 turmas do curso de Administração. A observação foi direta e intensiva, o que de acordo com Lima (2008) implica um contato face a face entre o pesquisador e o observado, e uma comunicação mais profunda entre os agentes envolvidos, permitindo a obtenção de informações a partir de diferentes dimensões do fenômeno em seu contexto natural.

A observação participante ocorreu em 4 turmas da disciplina de simulação aplicada à Administração, sendo 2 turmas correspondentes ao curso diurno e 2 turmas correspondentes ao curso noturno. Nesse contexto, o observador participante era parte integrante do ambiente investigado e, na relação direta com os sujeitos da pesquisa, realizou a coleta de dados, seguindo o protocolo observacional (Apêndice 1) que considerou os aspectos relativos a implementação do PBL, focalizando as ações e atitudes dos estudantes na prática do processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração. Desse modo, foram observadas as atividades conduzidas em sala de aula, as impressões do pesquisador, suas explicações ou especulações ou hipóteses sobre o que aconteceu na aula, explicações alternativas: relatos da professora e dos estudantes, as próximas etapas na coleta de dados e uma síntese dos acontecimentos em sala de aula.

3.3.2 Questionários

Os questionários são instrumentos de coleta de dados quantitativos que servem para obter dados sobre variáveis de maneira relativamente rápida segundo Sampieri, Collado e Lucio (2013). Os autores relataram que, de modo geral, os questionários mostram-se adequados para atitudes, expectativas, opiniões e variáveis que podem ser mensuradas mediante expressões escritas ou porque o próprio participante pode indicar sua posição. Martins (2008) ressaltou que os questionários são um importante e popular instrumento de coleta de dados para uma pesquisa social. Segundo o autor, em pesquisas orientadas por um estudo de caso, a aplicação de questionário não é comum, visto que o trabalho de coleta de dados é realizado pelo próprio pesquisador, que, na maioria das situações, escolhe alternativas que possibilitem uma maior

interação com os sujeitos da pesquisa. No entanto, dependendo dos propósitos do estudo, o questionário pode ser um dos instrumentos de coleta de dados e evidências.

No transcorrer da implementação do PBL no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de simulação aplicada à Administração no curso de graduação em Administração da FEA/USP foram efetuados três procedimentos de coleta de dados envolvendo a utilização de três questionários distintos em seis ocasiões diferentes. Com o intuito de traçar o perfil dos estudantes, principalmente no que tange aos estilos de aprendizagem e mensurar a avaliação do PBL realizada pelos estudantes a cada módulo e ao final da disciplina, os questionários foram aplicados nas 4 turmas envolvendo a priori 170 respondentes, no entanto, nem todos os estudantes responderam aos questionários que foram disponibilizados no ambiente moodle do Stoa USP. O Quadro 11 mostra o período de tempo no transcorrer da disciplina em que cada questionário foi aplicado e o número de respondentes.

Quadro 11 – Período de aplicação dos questionários e número de respondentes

Período de tempo	Tipo de questionário	Número de respondentes
Início da disciplina	Questionário do perfil dos estudantes	170
Final do módulo 1	Questionário de avaliação do PBL	160
Final do módulo 2		163
Final do módulo 3		154
Final do módulo 4		152
Final da disciplina	Questionário final de avaliação do PBL	143

Fonte: Elaboração própria

Na primeira aula foi aplicado o questionário do perfil dos estudantes que participaram da aplicação do PBL que englobou características gerais, idade, gênero, e ocupação dos estudantes em 6 questões abertas. Este questionário também envolveu a mensuração do estilo de aprendizagem de cada estudante em 44 questões fechadas com duas alternativas referentes ao *Index of Learning Styles Questionnaire* de autoria de Barbara A. Soloman e Richard M. Felder, da *North Carolina State University*. Este questionário pode ser visualizado no Anexo C. Felder e Silverman (1988) sintetizaram o aprendizado em um processo composto pela recepção e processamento de informações por meio do modelo de Estilos de Aprendizagem que identifica as formas como os aprendizes preferencialmente recebem e processam as informações em quatro dimensões: percepção, entrada, processamento e organização.

Vergara (2012) contrapôs a utilização de questões abertas e fechadas em questionários, argumentando que as questões fechadas apresentam facilidades de responder e analisar,

permitindo comparações, já as questões abertas permitem ao respondente expressar-se com suas próprias palavras. Para a autora, questões abertas são úteis se o número de respondentes é reduzido e quando se realiza a opção por pesquisas com abordagem qualitativa.

No transcorrer das aulas, ao final de cada um dos quatro módulos da disciplina de simulação aplicada à Administração, foi aplicado o questionário de avaliação do PBL. Este questionário visou investigar em que medida as atividades de cada módulo favoreceram o processo de aprendizagem dos estudantes, sendo elaborado para mensurar as dimensões: relevância, reflexão crítica, interatividade, professor, colegas e tecnologia no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração, compiladas a partir do questionário *Constructivist On-Line learning Environment Survey* de autoria de Taylor e Maor (2000) disponibilizado no ambiente moodle. O questionário era composto de 12 declarações que descreveram situações que caracterizam o processo de aprendizagem em cada módulo, onde os estudantes deveriam selecionar a opção sim ou não para cada uma das situações, e mais 3 questões abertas a respeito das vantagens e desvantagens percebidas pelos estudantes no PBL e comentários gerais. O Apêndice 2 mostra o questionário de avaliação do PBL relacionando as dimensões com as questões.

Na última aula da disciplina de simulação aplicada à Administração, foi aplicado o questionário de avaliação final do PBL desenvolvido por Miles Jr., Biggs e Schubert (1986), replicado com algumas modificações por Jennings (2002) e Chang (2003) e adaptado para identificar fatores determinantes na aplicação do PBL em Administração por Souza e Verdinelli (2014). Este questionário foi replicado com 30 afirmações, onde os estudantes deveriam marcar o número que melhor representasse a sua opinião, de acordo com uma escala de avaliação que variava de 1 (pouco) até 7 (muito). Quanto maior o valor do número atribuído, maior a concordância dos estudantes com a afirmação e vice-versa. Este questionário pode ser visualizado no Anexo D.

3.3.3 Documentos

Os documentos foram utilizados como fonte para produzir evidências em dois procedimentos de coleta de dados. Segundo Sampieri, Collado e Lucio (2013), os documentos são uma fonte valiosa de dados qualitativos que auxiliam o entendimento do fenômeno central do estudo, servindo para que o pesquisador conheça os antecedentes de um ambiente, as experiências, vivências e situações do cotidiano. A pesquisa em documentos pode valer-se de

documentos públicos como fonte primária de dados e de documentos que não sejam de domínio público (CRESWELL, 2010). Assim, para esta pesquisa foram analisados documentos de domínio interno do curso de graduação em Administração da FEA/USP, disponibilizados no sistema interno de gestão acadêmica Júpiter da USP, acessível em (<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb>) pelos professores da USP, além de documentos internos gerados na disciplina de simulação aplicada à Administração.

O primeiro procedimento de coleta de dados documental envolveu os documentos históricos escolares dos estudantes no curso de Administração da FEA/USP. Foram coletados dados referentes ao ano de ingresso dos 170 estudantes na universidade, seu desempenho (média das notas) nas disciplinas do curso, nas disciplinas da área de métodos quantitativos e em simulação aplicada à Administração, a frequência destes estudantes na disciplina de simulação aplicada à Administração, em disciplinas da área de métodos quantitativos e no curso de Administração.

O segundo procedimento de coleta de dados em documentos englobou os documentos da disciplina de simulação aplicada à Administração conduzida pelo PBL. Foram coletados dados referentes ao desempenho (notas) dos estudantes nos 7 tipos de avaliações da disciplina de simulação aplicada à Administração: relatório parcial, relatório final, apresentação, debate, avaliação final, testes de conhecimentos e avaliação de desempenho.

3.3.4 Entrevistas

A finalidade da utilização de entrevistas é obter um tipo especial de informação por meio de uma discussão orientada, de modo a levar o informante a discorrer sobre temas específicos conforme preconizou Merriam (2009), que salientou que este tipo de instrumento de coleta de dados permite ao informante relatar suas experiências e ao pesquisador compreender o significado atribuído a essas experiências.

Os dois últimos procedimentos de coleta de dados envolveram duas entrevistas a respeito da avaliação da aplicação do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração no curso de graduação em Administração da FEA/USP concedidas pela Profa. Dra. Adriana Backx Noronha Viana e pelo monitor da disciplina, acadêmico do penúltimo semestre do curso de Administração da FEA/USP, no intuito de captar a percepção da professora e perceber o ponto de vista do monitor sobre a aplicação do PBL. Ambas entrevistas foram gravadas em áudio e transcritas para posterior análise e interpretação.

As entrevistas com a professora que conduziu a aplicação do PBL e com o monitor acadêmico do curso de Administração que vivenciou a experiência do PBL caracterizam-se por ser uma amostra classificada por Sampieri, Collado e Lucio (2013) de estudo de caso qualitativo, cujo objetivo é a riqueza, a profundidade e a qualidade da informação e não a quantidade nem a padronização.

Para King e Hoorocks (2010) a entrevista qualitativa é mais flexível e aberta, sendo definida como uma reunião para conversar e trocar informação entre uma pessoa (entrevistador) e outra (entrevistado), exatamente como ocorreu nas duas entrevistas classificadas em semiestruturadas de acordo com a classificação de Grinnell Júnior e Unrau (2013), as quais se embasaram em um roteiro de perguntas em que o entrevistador possuía liberdade de fazer outras perguntas para precisar conceitos e obter mais informações sobre temas desejados.

Os roteiros das entrevistas semiestruturadas que foram utilizados consideraram aspectos práticos, éticos e teóricos de acordo com as indicações de Sampieri, Collado e Lucio (2013) e as perguntas abertas das entrevistas foram concebidas em 11 etapas embasadas no que o pesquisador vivenciou durante a disciplina de simulação aplicada à Administração no curso de Administração e em aspectos abordados sobre a percepção dos professores em relação ao PBL no curso de Engenharia (RIBEIRO, 2010) e no curso de Contabilidade (MARTINS; ESPEJO, 2015), começando pelas mais gerais até as mais específicas e com a intenção de que o participante compartilhe sua perspectiva e experiência sobre o fenômeno.

Estas 11 partes referem-se ao conhecimento da relação do entrevistado com a academia e com o método PBL, à relação do entrevistado com a disciplina de simulação aplicada à Administração, à percepção do entrevistado em relação a estrutura de PBL utilizada nesta aplicação, à percepção do entrevistado em relação ao trabalho do professor, à análise por parte do entrevistado do processo avaliativo, à avaliação dos recursos utilizados na aplicação nesta aplicação do PBL, à percepção do entrevistado quanto ao ambiente de aprendizagem, às dificuldades e vantagens encontradas pelo entrevistado na aplicação do PBL, à opinião do entrevistado sobre a continuidade do PBL e por fim, à explorar uma avaliação geral do método PBL. O Apêndice 3 apresenta o roteiro da entrevista com a professora sobre a avaliação da aplicação do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração e o Apêndice 4 apresenta o roteiro de entrevista com o monitor da disciplina de simulação aplicada à Administração, que é similar ao roteiro da entrevista com a professora, mas apresenta modificações relativas à algumas perguntas.

3.4 Procedimentos de análise dos dados

Para Gibbs (2009), a ideia de análise sugere algum tipo de transformação. No entanto, o processamento dos dados por meio de procedimentos analíticos, até que se transformem em uma análise compreensível, criteriosa, confiável e original, gera controvérsias entre pesquisadores que se concentram na discussão de como os processos formais (classificação, recuperação, indexação, manejo dos dados qualitativos) podem ser usados para gerar ideias analíticas. Segundo o autor, a seleção e busca de dados enquanto é criada uma análise coerente e perceptiva que se mantenha baseada nesses dados, ou seja, os dados proporcionam boas evidências de sustentação, é um grande desafio e requer adequada organização e uma abordagem estruturada de dados.

Gibbs (2009) ressaltou que a análise qualitativa envolve desenvolver uma consciência dos tipos de dados que podem ser examinados e como eles podem ser descritos e explicados, e desenvolver uma série de atividades práticas adequadas aos tipos de dados e às grandes quantidades deles que devem ser examinados. Para tanto, nesta pesquisa coletaram-se, como material empírico, anotações de observações de campo, respostas de questionários, material de textos impressos e relatos transcritos de gravações em áudio. A análise do material empírico desta investigação científica adotou 3 procedimentos:

- 1) Análise das notas de campo para identificação de aspectos relevantes e elaboração de um texto descritivo da aplicação do PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração e das entrevistas com a professora e o monitor da disciplina sobre a avaliação da aplicação do PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração;
- 2) Análise estatística descritiva do perfil dos estudantes que participaram da aplicação do PBL que englobou desde a idade, gênero, ocupação até o estilo de aprendizagem, seu desempenho e frequência nas disciplinas do curso, nas disciplinas da área de métodos quantitativos e em simulação aplicada à Administração, avaliação do PBL pelos estudantes ao final de cada módulo e ao final da disciplina de simulação aplicada à Administração;
- 3) Análise explicativa selecionando grupos de estudantes que obtiveram melhores e piores evoluções de desempenho na disciplina e grupos de estudantes que avaliaram mais positivamente e negativamente o PBL, buscando o entendimento do perfil destes estudantes e verificando se houve relação entre evolução do desempenho e satisfação com o PBL.

3.4.1 Análise descritiva

A análise descritiva tem sido utilizada nas ciências sociais e aplicada à diversos materiais e objetos de investigação, tais como a interpretação de fenômenos sociais e organizacionais (KRIPPENDORFF, 2013). Como método de investigação, segundo Trivinos (2012), o princípio da análise descritiva consiste em descrever a estrutura e os elementos dos materiais para esclarecer suas diferentes características e extrair significados. No entanto, não se trata de uma técnica rígida, com etapas circunscritas em uma ordem determinada para fazer emergir as conclusões. De acordo com Martins (2008), constitui um conjunto de meios possíveis, nem sempre delimitados, para a reconstrução do sentido de um fenômeno, o que não significa que a técnica prescindia de rigor.

Esta aplicação do PBL considerou a estrutura desenvolvida na revisão da literatura e a análise do acompanhamento por observação qualitativa da aplicação do PBL em uma disciplina de Administração e Empreendedorismo no curso de graduação em Engenharia Civil da USP e foi empregada para análise das oportunidades, desafios, vantagens e desvantagens da implementação do PBL em uma disciplina da área de Administração.

Para tal, previamente foram analisados a estrutura curricular do curso de Administração da FEA/USP, analisado o curso como um todo, carga horária, missão, visão, objetivos e como estão estruturadas suas disciplinas; e o programa da disciplina, apresentando análise do conteúdo programático, métodos ou estratégias de ensino-aprendizagem, relação com outras disciplinas, referencial bibliográfico, cronograma, processo de avaliação e dos objetivos da disciplina de simulação aplicada à Administração no curso de graduação em Administração. Nesta etapa foram realizadas as avaliações da consistência e aderência do contexto pedagógico e os problemas desenvolvidos para PBL no processo de ensino-aprendizagem.

Os problemas usados para ensino-aprendizagem não são apenas uma estória, apesar de não serem redigidos como um trabalho acadêmico convencional, conforme Roesch e Fernandes (2007) foram construídos tendo em vista objetivos educacionais e possibilitam familiarizar os estudantes com as organizações, seu ambiente e com problemas gerenciais, propiciam a discussão de teorias, modelos e conceitos e ainda desenvolver habilidades gerenciais de análise de problemas e tomada de decisões. Além disso, foi priorizado um balanceamento na complexidade dos problemas, a fim de evitar, por um lado, a perda da motivação com a elaboração de um problema didático simples, com procedimentos óbvios, e por outro lado, a criação de um problema real complexo, de difícil entendimento, com um número excessivo de conteúdos e conceitos de simulação.

Após a análise do contexto pedagógico e dos problemas, a análise descritiva concentrou-se nas notas de campo das observações durante a aplicação que se concentraram em certos aspectos de interesse, vinculados com a formulação do problema. Segundo Sampieri, Collado e Lucio (2013), a mente do pesquisador ao entrar no campo tem de ser inquisitiva, assim, em cada observação deve se perguntar: O que significa isso que observei? O que significa para o marco do estudo? Como se relaciona com a formulação? O que aconteceu? Por quê? Os autores ressaltaram que também é necessário analisar o conteúdo das observações a partir de diversos ângulos e das perspectivas de diferentes participantes.

Considerando esse espírito inquisitivo preconizado por Sampieri, Collado e Lucio (2013), as etapas de aplicação do PBL configuradas por Ribeiro (2008) e o ciclo de aprendizagem baseada em problemas de Hmelo-Silver (2004), o Quadro 12 foi utilizado para análise das observações de campo em cada grupo de estudantes na sala de aula, contendo itens norteadores relacionados aos objetivos educacionais.

Quadro 12 – Questões pertinentes à análise da observação de campo

Nº	Etapa	Itens de análise
1	Avaliação do problema desenvolvido e apresentado aos estudantes	Avaliação por parte dos estudantes
2	Identificação das hipóteses levantadas (relação com os objetivos educacionais definidos)	Quais hipóteses foram levantadas? Como se relacionam entre os grupos? Qual foi o grau de dificuldade identificado pelos estudantes e pelo tutor?
3	Análise das tentativas de solução com os conhecimentos disponíveis	Quais foram as tentativas iniciais de solução?
4	Análise do levantamento de pontos de aprendizagem	Quais foram os pontos levantados? Como se relacionam com os conteúdos previamente estabelecidos?
5	Análise do planejamento do trabalho do grupo	Como foi o planejamento do trabalho em grupo? Avaliação do tutor, avaliação do grupo (cada membro avalia outro membro) e autoavaliação.
6	Análise do estudo independente	Quais foram os conceitos buscados? Como esses conceitos se relacionam com os objetivos educacionais? Quais foram as dificuldades encontradas nessa busca?
7	Análise do compartilhamento de informações no grupo	Como foi o processo de compartilhamento de informações no grupo? O processo foi balanceado (igual para todos os membros dos grupos)? Avaliação do tutor, avaliação do grupo (cada membro avalia outro membro) e autoavaliação.
8	Análise da aplicação dos conhecimentos no problema	Como os conhecimentos foram aplicados na resolução dos problemas? Surgiram adaptações da teoria para a prática?
9	Análise da apresentação das soluções do grupo	Avaliação da produção de algo concreto (planilha de simulação e relatório), apresentado para o tutor e outros grupos durante as sessões tutoriais

Fonte: Elaboração própria

A análise desenvolvida pelo pesquisador na aplicação do PBL permitiu a obtenção de informações a partir de diferentes dimensões do fenômeno em seu contexto natural, onde foram analisadas além das atividades conduzidas em sala de aula, as impressões do pesquisador a respeito do contexto educacional, suas explicações ou especulações ou hipóteses sobre o que aconteceu na aula, explicações alternativas: relatos da professora e dos estudantes.

A análise das entrevistas buscou explorar com riqueza de detalhes o ponto de vista da professora da disciplina de simulação aplicada à Administração e a percepção do monitor da disciplina sobre a avaliação da aplicação do PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração. Após a transcrição das entrevistas, o conteúdo foi analisado em 11 etapas fundamentadas no que o pesquisador vivenciou durante a aplicação do PBL na disciplina no curso de Administração e em aspectos abordados sobre a percepção dos professores em relação ao PBL no curso de Engenharia (RIBEIRO, 2010) e no curso de Contabilidade (MARTINS; ESPEJO, 2015).

3.4.2 Análise estatística descritiva

A análise estatística descritiva é utilizada para descrever os dados, os valores ou as pontuações obtidas para cada variável que compõe o estudo segundo Sampieri, Collado e Lucio (2013), a estatística descritiva serve para explorar os dados obtidos na coleta, analisando descritivamente os dados por variável, o que pode ser conseguido com a descrição da distribuição das frequências em um conjunto de pontuações organizadas em suas respectivas categorias e geralmente apresentadas na forma de um histograma ou com outro tipo de gráfico.

O segundo procedimento de análise de dados considerou a análise estatística descritiva dos 170 estudantes que participaram da aplicação do PBL envolvendo a tabulação dos dados quantitativos referentes à idade, gênero, ocupação dos estudantes, perfil de aprendizagem, ano de ingresso dos estudantes na universidade; seu desempenho (média das notas) nas disciplinas do curso, nas disciplinas da área de métodos quantitativos e em simulação aplicada à Administração; a frequência destes estudantes na disciplina de simulação aplicada à Administração, em disciplinas da área de métodos quantitativos e no curso de Administração; desempenho (notas) dos estudantes nos 7 tipos de avaliações da disciplina de simulação aplicada à Administração: relatório parcial, relatório final, apresentação, debate, avaliação inicial e final, testes de conhecimentos e avaliação de desempenho; avaliação do PBL pelos estudantes ao final de cada módulo e ao final da disciplina de simulação aplicada à

Administração; e vantagens e desvantagens do PBL apontadas pelos estudantes no *software* Microsoft Excel® e posterior organização destes dados em um conjunto de pontuações organizadas (contagem, categorização, cálculo da média e coeficiente de variação) em suas respectivas categorias apresentadas na forma de gráficos (gráficos de barras, de pizza, de linhas, histogramas e box plots) que evidenciaram as características principais dos dados e proporcionaram condições de interpretação. O Quadro 13 mostra as variáveis analisadas, os procedimentos efetuados e as formas de apresentação.

Quadro 13 – Procedimentos de análise e formas de apresentação das variáveis descritivas

Variáveis	Procedimentos de análise	Formas de apresentação
Gênero	Contagem	Gráfico de pizza
Ano de ingresso na universidade	Contagem	Gráfico de barras
Idade	Contagem	Gráfico de barras
Ocupação	Contagem	Gráfico de barras
Estilos de aprendizagem	Contagem	Gráfico de barras e pizza
Notas dos estudantes no curso	Contagem e cálculo de medidas de tendência central e dispersão	Histograma e box plot
Notas dos estudantes em disciplinas de métodos quantitativos	Contagem e cálculo de medidas de tendência central e dispersão	Histograma e box plot
Notas dos estudantes na disciplina de simulação aplicada à Administração	Contagem e cálculo de medidas de tendência central e dispersão	Histograma e box plot
Frequência dos estudantes no curso	Contagem e cálculo de medidas de tendência central e dispersão	Histograma e box plot
Frequência dos estudantes em disciplinas de métodos quantitativos	Contagem e cálculo de medidas de tendência central e dispersão	Histograma e box plot
Frequência dos estudantes na disciplina de simulação	Contagem e cálculo de medidas de tendência central e dispersão	Histograma e box plot
Notas dos estudantes nos relatórios parciais	Contagem e cálculo da média e do coeficiente de variação	Histograma
Notas dos estudantes nos relatórios finais	Contagem e cálculo da média e do coeficiente de variação	Histograma
Notas dos estudantes nas apresentações	Contagem e cálculo da média e do coeficiente de variação	Histograma
Notas dos estudantes nos debates	Contagem e cálculo da média e do coeficiente de variação	Histograma
Notas dos estudantes nas avaliações de desempenho	Contagem e cálculo da média e do coeficiente de variação	Histograma
Notas dos estudantes nos testes de conhecimentos	Contagem e cálculo da média e do coeficiente de variação	Histograma
Notas dos estudantes nas avaliações inicial e final	Contagem e cálculo da média e do coeficiente de variação	Histograma
Avaliação realizada pelos estudantes em relação à aprendizagem nos 4 módulos do PBL	Contagem	Gráfico de linhas
Avaliação realizada pelos estudantes em relação ao PBL ao final da disciplina de simulação	Contagem	Gráfico de barras horizontal
Vantagens do PBL na percepção dos estudantes	Categorização	Gráfico de barras horizontal
Desvantagens do PBL na percepção dos estudantes	Categorização	Gráfico de barras horizontal

Fonte: Elaboração própria

3.4.3 Análise explicativa

De acordo com Sampieri, Collado e Lucio (2013), as análises explicativas vão além da descrição de conceitos e fenômenos, ou seja, pretendem determinar as causas dos eventos, acontecimentos e fenômenos físicos e sociais. Esta análise explicativa constituiu-se na continuação das análises descritivas anteriores e foi conduzida com o apoio do *software* Microsoft Excel®.

Os estudantes que participaram da aplicação do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração foram avaliados em relação à evolução do desempenho na disciplina através de uma comparação entre as notas obtidas em uma avaliação diagnóstica realizada na primeira aula da disciplina de simulação aplicada à Administração e, ao mesmo tempo, avaliaram o método PBL ao final da disciplina de simulação aplicada à Administração através do questionário final de avaliação do PBL. Portanto, tanto a evolução do desempenho dos estudantes, quanto a avaliação atribuída ao PBL por estes estudantes, foram analisados conjuntamente no intuito de verificar a existência de relação entre desempenho do estudante e avaliação do PBL.

Desse modo, a análise explicativa “evolução do desempenho x avaliação do PBL” foi realizada com os 135 estudantes que realizaram a avaliação diagnóstica, a avaliação final e a avaliação final do PBL. A evolução do desempenho do estudante (nota da avaliação final – nota da avaliação diagnóstica) e a média das 30 notas atribuídas ao PBL pelo estudante foram associadas em um gráfico de dispersão com 135 pontos.

A análise explicativa foi aprofundada com a análise dos estudantes que estavam nas extremidades tanto em relação à evolução do desempenho quanto em relação à avaliação do PBL. Para realizar esta classificação de quais estudantes deveriam ser analisados, calculou-se a média da evolução do desempenho e a média da avaliação do PBL, estabelecendo-se dois novos eixos de divisão dos estudantes de acordo com os resultados apresentados quanto à evolução do desempenho e à avaliação do PBL. Assim, estabeleceu-se que seriam analisados os estudantes que estivessem mais distantes destes eixos, por representarem com maior nível de intensidade cada situação quanto à evolução do desempenho e à avaliação do PBL. A distância definida em relação aos eixos de média foi de 1,5 desvios padrões tanto acima quanto abaixo da média, pois esta distância permitiu selecionar aproximadamente 12,5% dos estudantes quanto à evolução do desempenho e cerca de 12,5% dos estudantes quanto à avaliação do PBL para análise mais aprofundada.

Um novo gráfico de dispersão ilustrou os eixos das médias, os eixos de 1,5 desvios padrões positivos e negativos e as zonas de classificação dos estudantes quanto à evolução do desempenho e à avaliação do PBL. Desse modo, os estudantes com notas mais extremas foram selecionados para análise e classificados em: estudantes que realizaram a avaliação mais positiva do PBL, estudantes que realizaram a avaliação mais negativa do PBL, estudantes com melhor evolução de desempenho e estudantes com pior evolução de desempenho.

A análise com maior nível de detalhamento dos estudantes quanto à evolução do desempenho e à avaliação do PBL envolveu o estudo de cada um dos estudantes que fazem parte dos 4 grupos selecionados, perfazendo um total de 25% dos estudantes que responderam ao questionário final de avaliação do PBL.

A análise envolveu a apuração da evolução do desempenho e da nota atribuída ao PBL por cada estudante, do perfil de cada estudante (turma, ano de ingresso, gênero, idade, ocupação), do estilo de aprendizagem (percepção, entrada, processamento e organização das informações), das notas e das frequências de cada estudante na disciplina de simulação aplicada à Administração, nas disciplinas da área de métodos quantitativos e no curso de Administração. Após este levantamento foi calculada a média para cada um dos quatro grupos da evolução do desempenho, da nota atribuída ao PBL e das notas e das frequências de cada estudante na disciplina de simulação aplicada à Administração, nas disciplinas da área de métodos quantitativos e no curso de Administração. A categoria mais frequente entre os estudantes quanto aos 5 quesitos avaliados no perfil e aos 4 aspectos avaliados no estilo de aprendizagem foram destacados para caracterizar os 4 grupos de estudantes. A análise dos 4 grupos de estudantes permitiu sintetizar as principais características destes grupos e verificar se a adoção do PBL influenciou os grupos de estudantes em relação ao desempenho.

4 RESULTADOS

O capítulo 4 apresenta os resultados da pesquisa, ou seja, a avaliação da aplicação do método de aprendizagem baseada em problemas no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração, considerando inicialmente os itens da estruturação do PBL em uma descrição das etapas de implementação do PBL em sala de aula conforme as percepções do pesquisador.

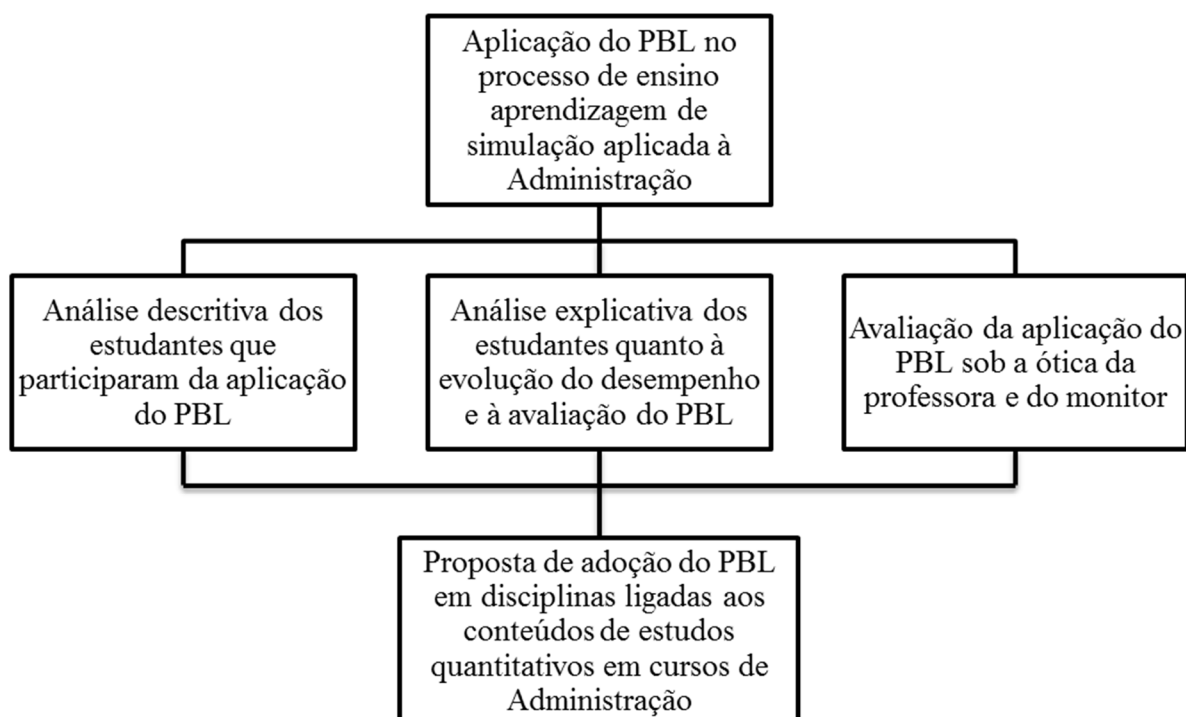
Após a análise descritiva do que foi desenvolvido no transcorrer da disciplina, foi realizada uma análise estatística descritiva geral dos estudantes que participaram da aplicação do PBL, através de um levantamento do seu perfil que englobou desde a idade, gênero, ano de ingresso no curso, ocupação até o estilo de aprendizagem, seu desempenho nas disciplinas do curso, nas disciplinas da área de métodos quantitativos e em simulação aplicada à Administração, a avaliação que estes estudantes realizaram do PBL apontando vantagens e desvantagens, a frequência dos estudantes em simulação, em disciplinas quantitativas e no curso de Administração.

A análise seguiu de forma explicativa abordando os resultados dos estudantes, ou seja, selecionando grupos de estudantes que obtiveram melhores e piores evoluções de desempenho na disciplina e grupos de estudantes que avaliaram mais positivamente e negativamente o PBL, buscando o entendimento do perfil destes estudantes e verificando se houve relação entre evolução do desempenho e satisfação com o PBL.

Após as análises descritivas e explicativas dos estudantes, foi realizada uma avaliação da aplicação do PBL sob o ponto de vista dos avaliadores: professora e monitor. Esta aplicação do PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração também foi avaliada à luz da revisão de literatura.

Por fim, foi concebida uma proposta de adoção do PBL em disciplinas ligadas aos conteúdos de estudos quantitativos em cursos de Administração, considerando as oportunidades, dificuldades, vantagens e desvantagens da utilização deste método no contexto proposto e os fatores críticos de sucesso identificados na análise da aplicação do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração, para viabilizar o processo de ensino-aprendizagem por meio do PBL em disciplinas ligadas aos conteúdos de estudos quantitativos em cursos de Administração. A Ilustração 16 concede uma visão geral dos aspectos abordados neste capítulo.

Ilustração 16 – Estruturação dos resultados da pesquisa



Fonte: Elaboração própria

4.1 Aplicação do PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração

A descrição da aplicação do PBL foi realizada de acordo com a estruturação em 15 aulas envolvendo o que ocorreu nas 4 turmas. O Quadro 14 apresenta a estruturação das aulas e deste item, ou seja, a divisão em 6 tópicos que envolveram as 15 aulas, sendo a primeira aula de apresentação da disciplina por meio de exposição e com uma avaliação diagnóstica, os 4 módulos da disciplina de simulação aplicada à Administração correspondendo a 4 ciclos de aplicação do PBL, e a última aula que representou o encerramento da disciplina com uma avaliação final.

Quadro 14 – Estruturação das aulas da disciplina de simulação aplicada à Administração

Aula	Descrição	Procedimento
1	Apresentação da disciplina de simulação	Exposição - Avaliação diagnóstica
2 à 5	Módulo 1 – Geração de variáveis aleatórias e distribuição de probabilidade	1º ciclo de aplicação do PBL
5 à 8	Módulo 2 – Desenvolvendo simulação com Excel	2º ciclo de aplicação do PBL
8 à 11	Módulo 3 – Simulação de Monte Carlo	3º ciclo de aplicação do PBL
12 à 14	Módulo 4 – Aplicações de simulação	4º ciclo de aplicação do PBL
15	Encerramento da disciplina de simulação	Avaliação final

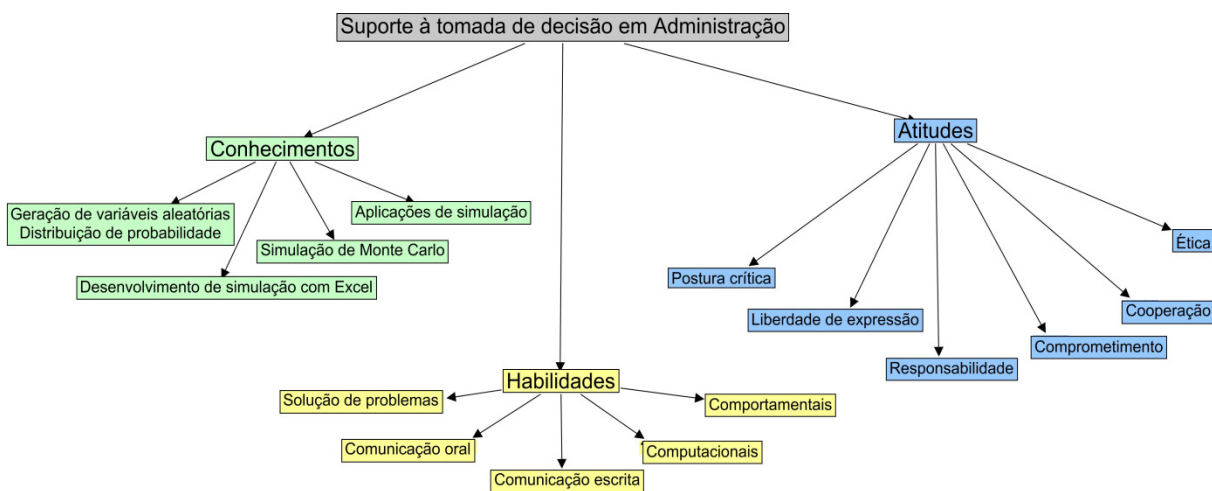
Fonte: Elaboração própria

4.1.1 Aula 1 – Apresentação da disciplina de simulação aplicada à Administração

A aula 1 consistiu na apresentação da disciplina de simulação aplicada à Administração de modo expositivo pela professora responsável pela disciplina. Inicialmente, a professora apresentou uma introdução à simulação no ambiente das organizações. A explanação seguiu com a discussão das mudanças no contexto educacional impostas pela evolução da sociedade, com a diferenciação entre ensino e aprendizagem, e entre as aulas expositivas e as aulas centradas nos estudantes.

Após a contextualização inicial, a professora discorreu sobre os objetivos da referida disciplina que visa contribuir para o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes relacionados às técnicas de simulação para o suporte da tomada de decisão em Administração. A Ilustração 17 apresenta de modo esquematizado os objetivos da disciplina de simulação aplicada à Administração.

Ilustração 17 – Objetivos da disciplina de simulação aplicada à Administração



Fonte: Elaboração própria

Quanto aos conhecimentos, a disciplina foi dividida em quatro módulos que englobam geração de variáveis aleatórias e distribuição de probabilidade; função tabela de dados do Excel; simulação Monte Carlo; e, aplicações de simulação.

No que tange às habilidades, considerou-se o trabalho com um conjunto de regras, técnicas, métodos, destrezas, estratégias e procedimentos necessários para a realização de ações ordenadas com determinadas finalidades relacionadas à vida acadêmica dos estudantes e à

futura atuação profissional, podendo ser desenvolvidas habilidades de solução de problemas, comunicação oral, comunicação escrita, computacionais, relacionais etc.

No que se refere às atitudes, objetivou-se desenvolver um conjunto de valores, normas e condutas que permitam aos estudantes atuarem dentro da coletividade seguindo preceitos éticos e de responsabilidade social. Atitudes valorizadas durante a disciplina incluíram postura crítica frente ao conhecimento científico; solidariedade; respeito; ética; responsabilidade; comprometimento; liberdade de expressão; cooperação etc.

A professora revelou aos estudantes que a estratégia de ensino a ser utilizada para alcançar estes objetivos seria a adoção do método PBL, cujo foco é a aprendizagem centrada no estudante através da resolução de problemas. Desse modo, a professora explicou que a aplicação do PBL iniciaria com a apresentação de um problema, o qual é analisado e definido pelos estudantes em grupos, em um segundo momento, os estudantes discutem livremente e levantam hipóteses a respeito das causas do problema. Depois os estudantes avaliam a propriedade das hipóteses arroladas, confrontando-as com os dados encontrados no problema, e tentam solucioná-lo com conhecimentos prévios. Dadas as dificuldades na solução do problema, os estudantes levantam os pontos de aprendizagem necessárias para solucioná-lo. Na etapa seguinte, os estudantes planejam o trabalho do grupo (Quais pontos serão priorizados? Quem irá pesquisá-los? Quais fontes serão utilizadas? Quando, como e onde as novas informações serão compartilhadas?). Desse modo, os estudantes buscam os conceitos e informações de forma autônoma, de acordo com seu plano de trabalho coletivo. Os estudantes compartilham informações e conceitos no grupo e aplicam os conhecimentos desenvolvidos na resolução do problema tantas vezes quantas forem necessárias, até atingirem uma solução que o grupo considere satisfatória. A próxima etapa requer a produção de algo concreto (relatório, planilha de simulação etc.), apresentado para o tutor, examinadores e outros grupos durante as sessões tutoriais. Por fim, ocorre o processo de avaliação, onde os estudantes avaliam o processo, seu produto, o trabalho em grupo, seu próprio desempenho e o dos demais integrantes do grupo.

A professora explicou a formação dos grupos no PBL, revelando que seriam formados 8 grupos em cada uma das quatro turmas. Portanto, o tamanho dos grupos dependia do número de estudantes inscritos na disciplina. Os membros dos grupos, além de participarem ativamente no trabalho coletivo, contribuindo para a discussão, buscando recursos, pesquisando, propondo soluções para o problema apresentado etc., assumiriam, alternadamente, os seguintes papéis e responsabilidades:

- Líder: administra o funcionamento do grupo, garantindo a participação de todos, resolvendo conflitos, gerenciando tempo; realiza avaliações, isto é, se autoavalia, avalia os colegas e o problema em questão.
- Redator: toma nota dos tópicos discutidos em grupo, das estratégias, questões de aprendizagem e outros dados; redige os relatórios parcial e final.
- Porta-voz: faz colocações durante os momentos de discussão em sala de aula e apresenta os resultados do trabalho do grupo.
- Demais participantes: contribuem para os processos anteriores.

Os grupos devem apresentar um relatório parcial sobre o andamento das discussões ao final da aula em que o problema for apresentado e um relatório final antes da aula de apresentação e discussão do problema. O relatório parcial deve conter causas, fatos, problemas, questões de pesquisa e cronograma. O relatório final deve conter problema formulado, síntese dos conceitos pesquisados, possíveis soluções e referências bibliográficas.

A apresentação é realizada pelos porta-vozes dos grupos com uso do *software* Microsoft Power Point® e duração prevista de 10 minutos. A apresentação é avaliada pelos grupos. A banca é constituída pelos porta-vozes dos grupos após as apresentações com a finalidade de debater os diagnósticos, as formulações do problema e as soluções. O debate é avaliado pelos grupos. A avaliação de desempenho é realizada após a realização das bancas e fechamento do tema pela professora. Deve ser realizada no dia do debate por todos os membros do grupo.

Após o esclarecimento de questões de funcionamento dos grupos no PBL, foi apresentado o cronograma da disciplina de simulação aplicada à Administração que envolve as 15 aulas divididas em 4 módulos, com apresentação do conteúdo e do procedimento a ser adotado em cada aula. O Apêndice 5 expõe o cronograma da disciplina de simulação aplicada à Administração.

O processo de avaliação foi apresentado aos estudantes, sendo que seria realizado de forma contínua e diversificada, de responsabilidade do professor e dos estudantes, de caráter individual e coletivo, pautando-se nos objetivos de conhecimentos, habilidades e atitudes, conforme a pontuação mostrada no Quadro 15. Foi considerado que o desempenho individual com avaliação do professor deveria ter pontuação acima da nota mínima para aprovação na disciplina, desse modo, foi atribuído o peso de 5,5 para a prova final e os testes de conhecimentos. Os relatórios parciais e finais, com avaliação do professor, ficaram com peso de 2,5, o que permitiu ao professor compartilhar 20% da avaliação com os estudantes nas apresentações e debates de caráter coletivo e avaliações de desempenho individual.

Quadro 15 – Avaliação na disciplina de simulação aplicada à Administração

	Coletivo		Individual		Soma
Professor	Relatório Parcial	0,5	Prova Final	3,5	8,0
	Relatório Final	2,0	Testes	2,0	
	Total	2,5	Total	5,5	
Estudantes	Apresentação	1,0	Desempenho	0,5	2,0
	Debate	0,5			
	Total	1,5	Total	0,5	
Soma	4,0		6,0		10,0

Fonte: Adaptado de Escrivão Filho (2014)

A bibliografia da disciplina de simulação aplicada à Administração foi reformulada de modo a atender aos objetivos da disciplina e possibilitar que os estudantes obtivessem fontes variadas que atendessem aos conteúdos a serem desenvolvidos nos 4 módulos. Desse modo, foram selecionados 11 livros da área de PO que englobam simulação ao menos em 1 capítulo. Todos os livros estavam disponíveis para empréstimo aos estudantes na biblioteca da instituição. Os livros foram analisados e listados em ordem de importância para a disciplina conforme mostra o Apêndice 6.

Além disso, outros 7 livros foram relacionados como bibliografia complementar à disciplina para aqueles estudantes que desejassem se aprofundar em determinados temas específicos de simulação. Os livros complementares também foram analisados e listados em ordem de importância para a disciplina conforme mostra o Apêndice 7.

Para facilitar a implementação do PBL disponibilizou-se a bibliografia da disciplina em ordem de importância e os capítulos a serem pesquisados. No entanto, os estudantes não receberam a informação que relacionava o conteúdo do módulo do PBL com os livros.

Para finalizar a apresentação da disciplina, a professora explicou que a mesma foi estruturada no moodle do Stoa USP em 15 aulas conforme o cronograma da disciplina. A aplicação do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração apoiou-se no uso da ferramenta moodle do Stoa USP que permite aos docentes da USP disponibilizarem conteúdos das disciplinas, receber tarefas, divulgar datas, tirar dúvidas e promover discussões, entre muitas outras atividades.

O Anexo E detalha o ambiente com os itens e atividades das 15 aulas da disciplina de simulação aplicada à Administração disponibilizadas no moodle do Stoa USP, mostrando como as atividades eram organizadas por aulas e de que forma os estudantes visualizavam o ambiente da disciplina que envolveu diversos itens e atividades: fórum de notícias; controle de presenças;

canal de contato direto com a professora e o monitor para sanar eventuais dúvidas; programa da disciplina; apresentações; vídeos; artigos; questionários; avaliações; material de aula; roteiros de relatórios; postagem de relatórios; postagem de planilhas de simulação etc.

Após a professora finalizar a apresentação da disciplina em sala de aula, os estudantes foram levados ao laboratório de informática, onde conheceram o local onde efetivamente ocorreriam as aulas durante o semestre e acessaram o ambiente virtual da disciplina.

No ambiente virtual da disciplina foi disponibilizado aos estudantes a apresentação inicial da disciplina, o plano de ensino reformulado da disciplina de simulação aplicada à Administração (Anexo F), um link de acesso à um vídeo de apresentação do PBL elaborado por estudantes do segundo ano de bacharelado em Psicologia da Universidade de Maastricht na Holanda, e um artigo explicativo do PBL denominado “Aprendizagem baseada em problemas (PBL) na educação em Engenharia”, de autoria de Luis Roberto de Camargo Ribeiro, publicado na Revista de Ensino de Engenharia em 2008, que explica didaticamente o funcionamento do PBL.

O plano de ensino foi explicado na apresentação inicial e serviria para consulta dos estudantes e consequente programação para as próximas aulas. O vídeo de apresentação e o artigo explicativo do PBL objetivavam realizar uma aproximação dos estudantes com o novo método de ensino-aprendizagem a que seriam submetidos ao longo do semestre.

Na primeira aula foi realizado um levantamento dos estilos de aprendizagem, em que os estudantes responderam a um questionário de levantamento do seu perfil que incluía o questionário de estilos de aprendizagem (Anexo C). As quatro dimensões do estilo de aprendizagem de cada estudante foram avaliadas e após a primeira aula os estudantes receberam individualmente um *feedback* que trazia os resultados que apontavam qual era o seu estilo de aprendizagem.

Ao final da primeira aula, os estudantes realizaram uma avaliação diagnóstica (Apêndice 8) que abrangia 12 questões divididas em conteúdos considerados pré-requisitos da disciplina de simulação aplicada à Administração e conteúdos específicos dos 4 módulos em que a disciplina foi estruturada. O Quadro 16 elenca os módulos, os conteúdos avaliados e o número de questões referentes a cada conteúdo da avaliação diagnóstica.

A avaliação diagnóstica foi usada inicialmente para analisar o nível de conhecimentos dos estudantes em relação à simulação, e posteriormente foi utilizada para realizar uma comparação com a avaliação final de retenção de conhecimentos.

Quadro 16 – O conteúdo das questões da avaliação diagnóstica

Módulo	Conteúdo	Nº de questões
Pré-requisito	Números aleatórios	1
Pré-requisito	Distribuição de Probabilidade	3
Módulo 1	Geração de variáveis aleatórias	2
Módulo 2	Desenvolvendo simulação no Excel	2
Módulo 3	Simulação de Monte Carlo	2
Módulo 4	Aplicações de simulação	2

Fonte: Elaboração própria

Após o final da aula 1 e antes do início da aula 2, foi enviada uma mensagem no fórum de notícias sobre o que havia ocorrido na aula 1 e o que iria acontecer na aula 2, para que os estudantes pudessem fixar o que ocorreu na aula e se preparar para a próxima aula a ser conduzida pelo método PBL. No decorrer de todas as aulas, os estudantes receberam mensagens com este intuito enviadas por meio do fórum de notícias do moodle do Stoa USP.

4.1.2 Módulo 1 – Da Aula 2 até a metade da aula 5

No início da aula 2, a professora explicou como seria realizada a primeira aula no método PBL. Foram formados os 8 grupos que participaram do módulo 1, sendo a afinidade entre os estudantes, o critério de formação dos grupos no módulo 1. A seguir, foram propostos os 4 problemas do módulo 1: problema 1.1 (Apêndice 9), problema 1.2, problema 1.3 e problema 1.4, que se referem à geração de variáveis aleatórias e distribuição de probabilidade. Os 4 problemas apresentaram situações parecidas em contextos diferentes e cada um dos problemas enfatizou uma distribuição de probabilidade diferente (distribuição contínua uniforme, distribuição discreta uniforme, distribuição discreta e distribuição normal). Estes problemas foram atribuídos pela professora aleatoriamente aos grupos.

A partir da proposição dos problemas do módulo 1, os estudantes iniciaram o levantamento de hipóteses, as tentativas iniciais de solução dos problemas, o levantamento dos pontos de aprendizagem, o planejamento dos trabalhos dos grupos e a elaboração dos relatórios parciais, a partir de um roteiro de elaboração para o relatório parcial (Anexo G) adaptado de Escrivão Filho (2014), que englobava 4 tópicos a serem relatados: a formulação do problema, os conceitos a pesquisar, o cronograma e a definição dos papéis no grupo.

Quanto à formulação do problema, os estudantes procuravam no texto da situação problema evidências do problema individualmente, ou seja, sem censura do grupo, depois discutiam estas evidências no grupo, e por fim, formulavam o problema.

No que se refere aos conceitos a pesquisar, os estudantes registravam os conceitos relevantes de serem buscados para dar possíveis soluções ao problema. A professora explicou como realizar uma programação para pesquisar conceitos.

No que tange ao cronograma, os estudantes planejavam as ações de pesquisa, ou seja, como o grupo iria buscar os conceitos (quem?, o que?, como?, onde?, quando?).

Por fim, a definição dos papéis no grupo servia para estabelecer quem era o líder, o redator, o porta voz e os demais membros do grupo.

Após a finalização dos relatórios parciais, os redatores de cada grupo postaram os relatórios parciais no ambiente virtual da disciplina.

Na aula 2, os estudantes buscaram conceitos além de simulação, pois os problemas do módulo 1 estavam relacionados com o tema de gestão de estoques e os estudantes perceberam esta relação e foram pesquisar conceitos de gestão de estoques.

Aproximadamente um terço dos estudantes apresentaram dificuldades em encontrar os dados relevantes do problema e em como executar uma simulação. Estes grupos se sentiram desconfortáveis na primeira aula com o método PBL, cerca da metade destes estudantes saíram da aula antes do término. Por outro lado, cerca de um terço dos estudantes instantaneamente montaram uma planilha de simulação e partiram para a tentativa de solucionar o problema, percebeu-se que estes estudantes estavam ativamente envolvidos, discutindo o que deveria ser feito nos grupos. O restante dos estudantes estavam pensando em várias hipóteses de forma comprometida discutindo nos grupos.

De modo geral, a primeira aula com o novo método gerou várias dúvidas na maioria dos estudantes, a professora também estava se ambientando com o PBL e respondeu várias destas dúvidas com novas perguntas no sentido de estimular o raciocínio dos estudantes. Observou-se que a professora estava gostando de trabalhar com o novo método, apesar de perceber uma sobrecarga de trabalho fora da sala de aula.

Na aula 3, os 8 grupos estavam reunidos em volta dos computadores e a professora explicou para toda a turma como seria realizada a segunda aula no método PBL, ou seja, explicou como se daria o compartilhamento de informações no grupo, a aplicação dos conhecimentos no problema e a elaboração do relatório final e da apresentação referentes ao problema do módulo 1.

A elaboração do relatório final se deu a partir de um roteiro de elaboração para o relatório final (Anexo H) adaptado de Escrivão Filho (2014), que englobava 5 tópicos a serem relatados: as alterações em relação ao relatório parcial, o problema formulado, os conceitos teóricos pesquisados, a solução proposta e as referências bibliográficas.

Quanto às alterações em relação ao relatório parcial, os estudantes deveriam registrar somente o que de fato foi alterado em relação ao relatório parcial.

No que se refere ao problema formulado, os estudantes relatavam o problema formulado pelo grupo a partir da situação problema.

No que tange aos conceitos teóricos pesquisados, os estudantes explicavam quais foram os conceitos teóricos pesquisados que colaboraram com a solução do problema.

Quanto à solução proposta, os estudantes descreviam detalhadamente a solução proposta pela equipe, postando juntamente com o relatório final, a planilha de simulação utilizada como ferramenta de apoio na resolução do problema.

Na seção de referências bibliográficas, os estudantes deveriam somente citar as referências bibliográficas utilizadas.

A elaboração da apresentação oral deveria seguir um roteiro de elaboração para apresentação oral (Anexo I) adaptado de Escrivão Filho (2014), que envolvia 6 tópicos a serem apresentados: os dados de identificação, a situação problema, o problema, os conceitos pesquisados, a solução proposta e as referências bibliográficas.

Quanto aos dados de identificação, se fazia necessário apresentar os dados de identificação da instituição, do grupo e do problema a ser apresentado.

No que tange à situação problema, os estudantes realizavam uma apresentação detalhada da situação proposta pelo professor, sintetizando os principais pontos a serem usados posteriormente na formulação e resolução do problema.

No que se refere ao problema, o porta-voz de cada grupo apresentava o problema formulado pelo grupo.

Quanto aos conceitos pesquisados, os estudantes apresentavam os conceitos pesquisados para fundamentar a solução do problema.

No que tange à solução proposta, se fazia necessário a apresentação da solução encontrada pelo grupo, com descrição das planilhas de simulação utilizadas.

Quanto às referências bibliográficas, os estudantes apresentavam as referências bibliográficas utilizadas para embasar a solução do problema.

Durante a aula 3, muitos estudantes dirimiram suas dúvidas principalmente em relação à elaboração do relatório final e da apresentação referentes ao problema do módulo 1, e também

quanto à data de postagem do relatório final, da planilha de simulação e da apresentação que deveriam ser postados até às 23:55 h da segunda-feira para as turmas do curso diurno em que as aulas ocorriam na quarta-feira de manhã, e postados até às 23:55 h da quinta-feira para as turmas do curso noturno em que as aulas ocorriam na sexta-feira de noite.

Os motivos da postagem do relatório final, da planilha de simulação e da apresentação nos dias anteriores ao dia da aula de apresentação e debate foi permitir maior tempo para os estudantes discutirem as soluções propostas e elaborarem os referidos materiais, e também permitir que a professora pudesse verificar as soluções propostas anteriormente à aula de apresentação e debate.

Durante a aula 3, a maioria dos estudantes se mostraram comprometidos, sendo que cerca de um décimo deles levaram para a sala de aula livros de simulação indicados na bibliografia, outros relataram que foram buscar conhecimentos individualmente durante a semana. Nove estudantes relataram que passaram muito tempo pensando em como resolver o problema e estavam motivados com o novo método, justamente porque deveriam pensar em como se resolve um problema na prática e ainda não conheciam o método de resolução. A maioria dos estudantes estavam discutindo nos grupos, compenetrados tentando resolver os problemas do módulo 1.

Cinco grupos resolveram um dos problemas do módulo 1 que englobava a distribuição uniforme, de modo determinístico, sem usar a simulação, ou seja, de um modo diferente do que seria o modo usual para a maioria dos grupos.

Por outro lado, 20% dos estudantes não sabiam por onde começar a resolver o problema, alegando que não tiveram tempo para realizar pesquisas sobre o assunto durante a semana. 10% dos estudantes demonstraram insatisfação por não ter uma explicação prévia do professor sobre o assunto tratado no problema. Outros 10% dos estudantes demonstravam insegurança em não saber a resposta certa do problema e em ter que ir buscar conhecimento de forma autônoma.

Na turma 22, estudantes de 2 grupos alegaram que fizeram as atividades antes da aula e saíram antes do horário do término da aula. O horário da aula na turma 22 era sexta-feira das 21:20 h às 23:00 h, o que não contribuía para a assiduidade de alguns estudantes, que pareciam estar apressados para terminar as atividades propostas e sair logo da sala de aula.

Na aula 3, observou-se que a professora não estava acostumada com o novo método, respondendo algumas questões em relação à simulação de maneira direta, como se ainda fosse uma aula expositiva. Também se percebeu que a explicação personalizada em cada grupo se tornou mais cansativa do que a explicação geral para toda a turma.

A aula 4 iniciou com o sorteio da ordem de apresentação dos grupos utilizando a função Procv do Microsoft Excel®, como incentivo aos estudantes conhecerem a utilização desta função na geração de números aleatórios. Foram sorteados 4 grupos para realizar a apresentação oral referente aos 4 problemas do módulo 1. A seguir, a professora explicou como seria realizada a terceira aula no método PBL, com a apresentação das soluções dos grupos, debates e avaliações referentes ao módulo 1.

Cada apresentação deveria ser realizada em 10 minutos. Doze grupos colocaram muitos dados na apresentação e extrapolaram o tempo de apresentação, sete grupos realizaram uma apresentação mais enxuta, levando menos tempo. Alguns estudantes realizaram a apresentação assumindo com fidedignidade o papel de consultor que o problema propunha, outros estudantes não apresentaram tanto comprometimento, produzindo apresentações abaixo do esperado. De modo geral, as apresentações foram realizadas de acordo com o roteiro e os porta vozes dos grupos apresentaram o conteúdo através de uma sequência coerente, demonstrando razoável conhecimento sobre o tópico, explicando e elaborando as informações dadas, utilizando recursos que reforçaram o entendimento da apresentação, geralmente com poucos erros de linguagem coerente com o ambiente gerencial.

Após o término das 4 apresentações, os 8 grupos avaliaram as 4 apresentações orais seguindo o questionário de avaliação da apresentação oral (Anexo J) adaptado de Escrivão Filho (2014), que apresentava uma escala de avaliação de excelente, bom, regular, fraco e muito fraco para cada um dos 4 aspectos a serem avaliados: apresentação do tópico e organização da informação, conhecimento e familiaridade com o tópico apresentado, uso de recursos gráficos e/ou midiáticos, e vocabulário utilizado em relação ao tópico.

Depois das avaliações das apresentações, iniciaram-se os 4 debates entre os grupos que apresentaram e os grupos que não apresentaram cada problema respectivamente. Sendo assim, 2 grupos debateram o problema 1.1, outros 2 grupos debateram o problema 1.2, mais 2 grupos debateram o problema 1.3 e por fim, outros 2 grupos debateram o problema 1.4. Cada debate deveria ser realizado em torno de 5 minutos. A maior parte dos grupos foram prolixos no debate, outros foram mais sintéticos, alguns concordavam com as soluções encontradas, outros discordavam, outros grupos se complementavam, possibilidades de soluções diferentes foram levantadas e discutidas para resolução dos problemas. De modo geral, os porta vozes dos grupos debateram usando uma sequência coerente de argumentos, demonstrando razoável conhecimento nas respostas às perguntas, com capacidade para inserir um argumento de forma fundamentada, com poucos erros de linguagem coerente com o ambiente gerencial. No entanto, percebeu-se a falta de acompanhamento do raciocínio dos debatedores pelos demais estudantes,

onde a discussão dependeu muito das planilhas de simulação, que elevaram a complexidade do debate.

Após o término dos 4 debates, os 8 grupos avaliaram os 4 debates seguindo o questionário de avaliação da participação em debate (Anexo K) adaptado de Escrivão Filho (2014), que apresentava uma escala de avaliação de excelente, bom, regular, fraco e muito fraco para cada um dos 4 aspectos a serem avaliados: respostas às perguntas e organização dos argumentos, conhecimento e familiaridade com o tópico e confiança nas respostas, posicionamento crítico e vocabulário apropriado das respostas.

A última avaliação realizada na aula 4 refere-se à avaliação de desempenho dos integrantes do grupo, ou seja, cada integrante se autoavalia e avalia os demais integrantes do grupo conforme o questionário de avaliação de desempenho (Anexo L), que apresentava a escala de avaliação: 1 - Excelente (100%); 2 - Muito bom (85%); 3 - Bom (70%); 4 - Razoável (50%); 5 - Ruim (30%); 6 - Muito ruim (15%); 7 - Péssimo (0%). Assim, cada um dos componentes do grupo era avaliado, levando em consideração se a pessoa esteve presente em todos os encontros na sala de aula, veio preparado(a) para a discussão e contribuiu para a discussão em grupo? A pessoa fez perguntas relevantes e respondeu aos questionamentos dos outros? A pessoa dispôs-se a realizar tarefas fora da sala de aula e a trazer material relevante para a discussão em grupo? A pessoa foi um(a) bom(a) ouvinte e respeitou as opiniões dos outros? A pessoa contribuiu para a organização geral da equipe e para a construção de consenso?

No final da aula 4, a professora realizou o fechamento do módulo, apresentado a resolução oficial de um dos problemas, explicando as semelhanças e diferenças em relação aos outros 3 problemas e contrapondo com as resoluções encontradas pelos grupos. No módulo 1, faltou um pouco de tempo em algumas turmas para realizar este fechamento de maneira adequada, isto é, de modo que todos os estudantes acompanhassem o raciocínio da professora.

Depois do término da aula 4, foram postados no moodle do Stoa USP as planilhas de simulação com a resolução dos 4 problemas do módulo 1 e os capítulos 1 e 2 da apostila de simulação aplicada à Administração preparados para abranger os conteúdos do módulo 1 da disciplina, sendo que o primeiro capítulo refere-se à uma introdução teórica à simulação no contexto organizacional, abrangendo as classificações da simulação, vantagens e desvantagens em usar a simulação, modelagem em simulação e utilização da simulação em Administração; e o capítulo 2 trata da geração de variáveis aleatórias e distribuições de probabilidades, englobando a distribuição discreta, a distribuição uniforme discreta, a distribuição contínua uniforme e a distribuição normal.

O encerramento do módulo 1 ocorreu na primeira metade da aula 5, onde foi realizado o teste de conhecimentos 1, referente ao conteúdo do módulo 1: geração de variáveis aleatórias e distribuições de probabilidades. O teste apresentava 10 questões objetivas com 5 alternativas de escolha, conforme pode ser visualizado no Apêndice 10. Por fim, foi realizada a avaliação do PBL no módulo 1, onde os estudantes responderam 15 perguntas, sendo 12 afirmações objetivas tendo apenas duas opções de resposta: sim ou não; e as outras 3 perguntas eram discursivas, conforme pode ser visualizado no Apêndice 2. O objetivo deste questionário era avaliar em que medida as atividades do módulo 1 favoreceram o processo de aprendizagem dos estudantes.

Ao final do módulo 1, destaca-se o depoimento de um estudante da turma 21 que percebeu no PBL um processo interessante e profícuo de aprendizagem, pois o estudo autônomo e individual foi incentivado pelo objetivo de resolver o problema proposto. O estudante destacou que depois de pensar bastante e elaborar a solução do problema, ainda obteve a oportunidade de debater o modo como realizou a simulação com os colegas e com a professora. Segundo o estudante, se aprende mais e se grava melhor com o PBL, principalmente para a geração atual.

4.1.3 Módulo 2 – Da metade da aula 5 até a metade da aula 8

O módulo 2 teve início na metade da aula 5, quando foram formados os 8 grupos que participariam deste módulo, sendo um sorteio direcionado, o critério de formação dos grupos no módulo 2. Anteriormente ao sorteio, os estudantes foram divididos em 2 grandes grupos: estudantes que apresentaram e debateram no módulo 1 e estudantes que somente debateram no módulo 1. Sendo assim, os estudantes que apresentaram e debateram no módulo 1 foram sorteados nos 4 grupos que apenas debateriam no módulo 2. E, por sua vez, os estudantes que compuseram os grupos que somente debateram no módulo 1 foram sorteados nos 4 grupos que apresentariam e debateriam no módulo 2.

Depois do teste de conhecimentos 1, os estudantes receberam a informação de qual era o novo grupo a que pertenceriam no módulo 2 e começaram a trabalhar nos 4 problemas propostos do módulo 2: problema 2.1 (Apêndice 11), problema 2.2, problema 2.3 e problema 2.4, que se referem ao desenvolvimento de simulação com o *software* Microsoft Excel®. Os 4 problemas apresentaram situações parecidas em contextos diferentes.

Observou-se que a maioria dos estudantes estavam mais confortáveis na elaboração dos relatórios parciais, dada a experiência prévia no módulo 1. Porém, cerca da metade dos estudantes apresentaram descontentamento com a formação dos novos grupos, pois argumentaram que já estavam acostumados a trabalhar sempre com o mesmo grupo nas outras disciplinas do curso, pois seria mais fácil de conciliar horários de reunião extraclasse com os colegas que possuíam maior afinidade. No entanto, a professora argumentou que no mercado de trabalho, os profissionais não escolhem os colegas de trabalho e para maior aproximação com o mundo profissional fora da academia, seria importante a formação dos grupos com pessoas de perfis diferentes e que talvez não tenham trabalhado juntos durante o curso.

No início da aula 6, os estudantes foram informados que poderiam acessar as notas do módulo 1 no ambiente do moodle do Stoa USP e visualizaram as notas do relatório parcial, da apresentação oral ou da participação em debate, avaliação de desempenho dos integrantes do grupo, teste de conhecimentos e a avaliação dos relatórios finais do módulo 1 (Apêndice 12) realizada de modo qualitativo e seguindo uma escala quantitativa de avaliação dos relatórios finais (Apêndice 13).

A aula 6 transcorreu com o trabalho dos 8 grupos, em que a maioria dos estudantes estavam mais presentes na sala de aula, discutindo, apresentando possibilidades de resolução dos problemas e sem vontade de sair da sala de aula antes do horário de término. Os estudantes estavam comprometidos em resolver os problemas, compartilhando informações no grupo, tentando aplicar os conhecimentos no problema e elaborando o relatório final e a apresentação referentes ao problema do módulo 2.

Na Turma 22, último horário do período noturno, cerca de 20% dos estudantes saíram antes do término do horário da aula, mas os estudantes que permaneceram em sala de aula mostraram-se compenetrados em procurar soluções para os problemas.

Sete grupos resolveram os problemas do módulo 2 de modo determinístico, com a utilização somente das médias, sem usar completamente a simulação, ou seja, de um modo diferente do que seria o modo usual para a maioria dos grupos.

Na aula 6, observou-se que a professora e os estudantes estavam mais acostumados com o novo método, pois os grupos faziam perguntas mais complexas do que no primeiro módulo, e a professora evitava responder algumas questões de maneira direta, indicando possíveis caminhos a serem percorridos na resolução dos problemas, realizando um trabalho de orientação calcado nos conhecimentos estudados e mencionados pelos estudantes, sem antecipar o que deveria ser realizado para resolver o problema.

A aula 7 envolveu a apresentação das soluções dos grupos, debates e avaliações referentes ao módulo 2. A ordem de apresentação dos grupos neste módulo foi definida inversamente à ordem de apresentação dos grupos no módulo 1, ou seja, os 4 grupos que realizaram a apresentação oral referente aos 4 problemas do módulo 1, neste momento, participariam do debate e os 4 grupos que participaram do debate no módulo 1, neste módulo, realizariam as apresentações referentes ao módulo 2, assim todos os estudantes estariam envolvidos nas duas atividades nos dois primeiros módulos.

No módulo 2, os estudantes estavam mais preparados para respeitar o tempo de apresentação, assim não foram observados grandes desvios em relação ao tempo de apresentação. Cerca de 20% dos estudantes foram além do esperado na solução do problema, pois além de encontrarem uma solução para o problema, propuseram focar esforços em ações que aumentariam a contribuição na resolução do problema. Outros 20% dos estudantes produziram apresentações abaixo do esperado. De modo geral, as apresentações foram realizadas de acordo com o roteiro e os porta vozes dos grupos apresentaram o conteúdo através de uma sequência coerente, demonstrando razoável conhecimento sobre os tópicos. Após o término das 4 apresentações, os 8 grupos avaliaram as 4 apresentações orais.

Depois das avaliações das apresentações, iniciaram-se os 4 debates entre os grupos que apresentaram e os grupos que não apresentaram cada problema respectivamente. 19% dos grupos foram prolixos no debate, 13% dos grupos foram sintéticos, alguns concordavam com as soluções encontradas, outros discordavam, outros grupos se complementavam, possibilidades de soluções diferentes foram levantadas e discutidas para resolução dos problemas. De modo geral, os porta vozes dos grupos debateram usando uma sequência coerente de argumentos, demonstrando razoável conhecimento nas respostas às perguntas. No entanto, percebeu-se a falta de acompanhamento do raciocínio dos debatedores pelos demais estudantes, onde a discussão dependeu das planilhas de simulação, que elevaram a complexidade do debate.

Após o término dos 4 debates, os 8 grupos avaliaram as 4 participações em debate. Depois foi realizada a avaliação de desempenho dos integrantes do grupo, ou seja, cada integrante se autoavaliou e avaliou os demais integrantes do grupo.

Ao final da aula 7, a professora realizou o fechamento do módulo, apresentado a resolução oficial de um dos problemas, explicando as semelhanças e diferenças em relação aos outros três problemas e contrapondo com as resoluções encontradas pelos grupos. No módulo 2, o tempo das apresentações e debates foi melhor gerenciado e quando a professora iniciou a

explicação, todos os estudantes, salvo algumas exceções, prestaram atenção no que era dito, acompanhando atentamente o raciocínio da professora.

Depois do término da aula 7, foram postados no moodle do Stoa USP as planilhas de simulação com a resolução dos 4 problemas do módulo 2 e o capítulo 3 da apostila de simulação aplicada à Administração preparado para abranger o conteúdo do módulo 2 da disciplina, ou seja, o desenvolvimento de simulação com Microsoft Excel®, usando a função frequência do Excel para simulação e a ferramenta tabela de dados do Excel para simulação.

Na primeira metade da aula 8 ocorreu o encerramento do módulo 2, sendo realizado o teste de conhecimentos 2, referente ao conteúdo do módulo 2: desenvolvimento de simulação com Microsoft Excel®. O teste apresentava 10 questões objetivas com 5 alternativas de escolha, conforme pode ser visualizado no Apêndice 14. Por fim, foi realizada a avaliação do PBL no módulo 2 para avaliar em que medida as atividades do módulo 2 favoreceram o processo de aprendizagem dos estudantes.

Ao final do módulo 2, destaca-se o depoimento de um estudante que percebeu no PBL um processo que depende muito da autonomia dos estudantes, ou seja, a transferência da responsabilidade pelo ensino-aprendizagem do professor para os estudantes, sendo que estes não sabem o que deve ser utilizado ou o que deve ser executado, causando insegurança. Este estudante relatou que resolveu o problema do seu grupo sem usar a ferramenta tabela de dados do Microsoft Excel®, utilizando conhecimentos prévios como o Solver aprendido na disciplina de PO e alguns conceitos aprendidos nas disciplinas relativas à Gestão de Operações. E ainda relatou que não conseguiu compreender a resolução proposta pela professora e desconhece os erros que cometeu na sua resolução do problema, sentindo-se desmotivado para os próximos módulos do PBL.

4.1.4 Módulo 3 – Da metade da aula 8 até a aula 11

O módulo 3 teve início na metade da aula 8, quando foram formados os 8 grupos que participariam do módulo 3, sendo o critério de formação dos grupos neste módulo os estilos de aprendizagem dos estudantes, ou seja, o principal critério foi o processamento das informações (ativo-reflexivo). Desse modo, os estudantes mais ativos que preferem trabalhar em grupo e gostam de experimentar foram agrupados nos primeiros grupos, de 1 a 4, e os estudantes mais reflexivos que preferem trabalhar individualmente e gostam de pensar antes de fazer foram agrupados nos últimos grupos, de 8 a 5. Os critérios de desempate entre os estudantes com o

mesmo perfil de processamento das informações foi a entrada das informações (visual-verbal), depois a organização das informações (sequencial-global) e, por fim, a percepção das informações (sensorial-intuitivo).

Após o teste de conhecimentos 2, os estudantes receberam a informação de qual seria o novo grupo a que pertenceriam no módulo 3 e começaram a trabalhar nos 4 problemas propostos do módulo 3: problema 3.1 (Apêndice 15), problema 3.2, problema 3.3 e problema 3.4, que se referem à simulação de Monte Carlo. Os problemas 3.1 e 3.2 apresentaram situações parecidas em contextos diferentes dos problemas 3.3 e 3.4 que são semelhantes entre si, mas distintos dos 2 primeiros problemas.

Observou-se que a maioria dos estudantes estavam mais ambientados com a formação dos grupos seguindo os critérios estabelecidos pela professora, a partir da experiência prévia no módulo 2. No módulo 3, os estudantes estavam mais adaptados ao funcionamento do PBL e não expressaram muitas dúvidas quanto às próximas aulas e/ou às próximas etapas a serem percorridas no PBL.

Antes do início da aula 9, as turmas 1 e 2 do período diurno tiveram uma aula de estudo independente e/ou em grupo, onde os estudantes poderiam comparecer à sala de aula para estudar, discutir e interagir com a professora, mas não eram obrigados a estarem presentes em sala de aula. Isto ocorreu devido à um feriado no dia da aula no período noturno. Sendo assim, aproximadamente 75% dos estudantes do período diurno aproveitaram esta oportunidade de encontro com os colegas do grupo e com a professora em uma aula extra para trabalharem na resolução do problema do módulo 3. Os estudantes que compareceram à esta aula mostraram-se comprometidos com a resolução dos problemas, expressando muitas dúvidas em perguntas bem elaboradas.

Na aula 9, os estudantes do período diurno apresentaram dúvidas mais evoluídas em relação à aula anterior de estudo independente e/ou em grupo e também em relação aos estudantes do período noturno. É possível que a aula extra de encontro entre os estudantes e a professora tenha dirimido as dúvidas mais triviais e tenha gerado maior evolução nas dúvidas e conseqüentemente no aprendizado dos estudantes do período diurno, o que exigiu maior atenção e raciocínio por parte da professora.

A aula 9 transcorreu com o trabalho dos 8 grupos, onde cerca de 70% dos estudantes estavam comprometidos em resolver os problemas, compartilhando informações no grupo, tentando aplicar os conhecimentos no problema e elaborando o relatório final e a apresentação referentes ao problema do módulo 3 conforme os roteiros de elaboração disponibilizados no módulo 1. Na aula 9, percebeu-se um problema de desmotivação por parte de alguns estudantes

(aproximadamente 30%) que não estavam acompanhando as atividades dentro de seus grupos. Possíveis causas desse desinteresse podem ser a saturação do método, onde as aulas possuíam sempre a mesma cadência em cada módulo, sem variabilidade dos recursos de ensino-aprendizagem. Outro possível motivo de desinteresse por parte dos estudantes também se deve ao maior nível de complexidade dos problemas do módulo 3. Também se observou que o tempo de estudo fora da sala de aula era reduzido por parte dos estudantes.

Algumas medidas foram adotadas para tentar reverter este quadro de desmotivação por parte dos estudantes: foi diminuído o tempo das apresentações e debates para que a explicação da professora abrangesse mais tempo, sendo assim, a professora teria tempo para resolver um dos problemas mais detalhadamente em sala de aula; foram postadas vídeo aulas explicativas de aproximadamente 15 minutos da resolução dos 4 problemas do módulo 3; e foram estabelecidos horários de reforço para dirimir as dúvidas extra sala de aula nos períodos diurno e noturno na semana do teste de conhecimentos 3.

A aula 10 abrangeu a apresentação das soluções dos grupos, debates e avaliações referentes ao módulo 3. Os grupos de 1 a 4, com os estudantes com perfil de aprendizagem mais ativo realizaram a apresentação oral referente aos 4 problemas do módulo 3, e os grupos de 5 a 8, com perfil de aprendizagem mais reflexivo, participaram do debate no módulo 3.

A partir do módulo 3, as apresentações tiveram seus tempos reduzidos de 10 minutos para 5 minutos. Desse modo, os estudantes foram mais sucintos nas apresentações, sintetizando os pontos principais na resolução dos problemas. As apresentações no período diurno foram mais produtivas, pois os estudantes souberam aproveitar o tempo no que realmente importava para a resolução dos problemas. No período noturno, cerca de 20% dos grupos pareciam não estar preparados para apresentar e improvisaram soluções no transcorrer da aula baseados na resolução de outros grupos.

De modo geral, as apresentações não seguiram exatamente o roteiro e os porta vozes dos grupos apresentaram o conteúdo de uma maneira mais sucinta, demonstrando razoável conhecimento sobre o tópico e outras vezes conhecimentos deficientes sobre o tópico, explicando parcialmente e elaborando parcialmente as informações dadas. Após o término das 4 apresentações, os 8 grupos avaliaram as 4 apresentações orais.

Depois das avaliações das apresentações, iniciaram-se os 4 debates entre os grupos que apresentaram e os grupos que não apresentaram cada problema respectivamente. A maioria dos grupos foram sucintos no debate, alguns concordavam com as soluções encontradas, outros discordavam, outros grupos se complementavam, poucas possibilidades de soluções diferentes foram levantadas e discutidas para resolução dos problemas. De modo geral, os porta vozes dos

grupos debateram usando uma sequência curta de argumentos, demonstrando conhecimento parcial nas respostas às perguntas, com pouca capacidade para inserir um argumento de forma fundamentada. Percebeu-se novamente a falta de acompanhamento do raciocínio dos debatedores pelos demais estudantes, o que pode ter sido acentuado pelo maior nível de complexidade dos problemas do módulo 3.

Após o término dos 4 debates, os 8 grupos avaliaram as 4 participações em debate. Depois foi realizada a avaliação de desempenho dos integrantes do grupo, ou seja, cada integrante se autoavaliou e avaliou os demais integrantes do grupo.

Ao final da aula 10, a professora realizou o fechamento do módulo, apresentado a resolução oficial de um dos problemas com maior nível de detalhamento, explicando as semelhanças e diferenças em relação aos outros 3 problemas e contrapondo com as resoluções encontradas pelos grupos. No módulo 3, o tempo das apresentações e debates foi reduzido para ampliar o tempo de explicação da professora que incluiu uma exposição sobre os relatórios finais, a exemplificação detalhada das resoluções encontradas pelos grupos e explicação detalhada de conceitos cruciais para a resolução dos problemas do módulo 3, tais como: tabela de dados, gráfico de tendência e de dispersão, análise de sensibilidade etc.

Durante a exposição da professora, todos os estudantes prestaram atenção no que era explicado, acompanhando atentamente o raciocínio da professora e se mostraram interessados com intervenções para perguntar dúvidas em relação ao conteúdo do módulo 3. Percebeu-se que os estudantes estavam realmente interessados em aprender e que entenderam a linha de raciocínio das explicações da professora.

Após o término da aula 10, foi postado no moodle do Stoa USP as planilhas de simulação com a resolução dos 4 problemas do módulo 3 e as vídeo aulas explicativas da resolução dos problemas 3.1, 3.2, 3.3 e 3.4, com duração aproximada de 15 minutos, preparadas para abranger o conteúdo do módulo 3 referente à simulação de Monte Carlo da disciplina de simulação aplicada à Administração.

Como ocorria em todas as aulas, após o final da aula 10 e antes do início da aula 11, foi enviada uma mensagem no fórum de notícias do moodle do Stoa USP sobre o que aconteceu na aula 10 e o que iria acontecer na aula 11, para que os estudantes pudessem fixar o que ocorreu na aula e se preparar para a próxima aula. Na mesma mensagem foi reforçado o convite realizado na aula 10 para uma aula extra de reforço para dirimir as dúvidas, ou seja, a aula iria ocorrer fora do horário normal de sala de aula, nos períodos diurno e noturno na semana do teste de conhecimentos 3, mais especificamente 2 dias antes do teste de conhecimentos 3.

Apenas um estudante do período diurno compareceu à aula extra de reforço para dirimir as dúvidas e aproveitou cerca de 45 minutos extras elucidando basicamente 3 dúvidas conceituais em relação à resolução do problema 3.1.

Na aula 11 ocorreu o encerramento do módulo 3, sendo realizado o teste de conhecimentos 3, referente ao conteúdo do módulo 3: simulação de Monte Carlo. O teste foi organizado de modo diferente dos testes de conhecimentos dos módulos 1 e 2, pois apresentava um problema semelhante aos problemas do módulo 3 para ser resolvido em uma planilha de simulação com 10 questões objetivas com 5 alternativas de escolha e diferentes níveis de complexidade. Sendo assim, as questões de 1 a 3 englobavam a simulação de Monte Carlo em caráter teórico, as questões de 4 a 7 envolviam a planilha de simulação e as questões de 8 a 10 abrangiam a análise de sensibilidade, conforme pode ser visualizado no Apêndice 16.

A realização do teste de conhecimentos 3 abrangeu todo o tempo da aula 11, pois a maioria dos estudantes não conseguiram terminar o teste no tempo planejado, o que gerou um sentimento de angústia e indignação por parte destes estudantes, o que postergou o início do módulo 4 para a próxima aula.

Por fim, foi realizada a avaliação do PBL no módulo 3 para avaliar em que medida as atividades do módulo 3 favoreceram o processo de aprendizagem dos estudantes. Muitos estudantes não tiveram tempo de realizar a avaliação do PBL em sala de aula. No entanto, foi disponibilizado um tempo extra fora da sala de aula para que estes estudantes pudessem avaliar o PBL no módulo 3.

Ao final do módulo 3, destaca-se o depoimento de um estudante que percebeu que a disciplina de simulação aplicada à Administração utilizava o PBL para a construção de novos conceitos ainda não aprendidos pelos estudantes no decorrer do curso, sendo diferente de uma disciplina que usa um método ativo de ensino-aprendizagem para a prática de conceitos aprendidos previamente. Cinco estudantes questionaram a estrutura do curso afirmando que gostariam de disciplinas semelhantes, ou seja, que utilizassem o PBL em toda a grade curricular, desde o primeiro semestre até o último semestre do curso. Outros três estudantes reivindicaram o aumento da carga horária da disciplina de simulação aplicada à Administração, dado o maior tempo dedicado aos estudos demandado fora da sala de aula e a maior complexidade da simulação na comparação com outras disciplinas. Por fim, outro estudante demonstrou contentamento com a aprendizagem proporcionada na disciplina, pois havia utilizado a tabela de dados no trabalho, onde analisou, por intermédio da simulação, o crédito de financiamento de um caminhão, alterando o prazo de pagamento e a taxa de juros simultaneamente.

4.1.5 Módulo 4 – Da aula 12 até a aula 14

O módulo 4 foi iniciado na aula 12, quando foram formados os 8 grupos que participariam do módulo 4, sendo o critério de formação dos grupos neste módulo a nota obtida no teste de conhecimentos do módulo 3. Anteriormente à formação dos grupos, os estudantes foram divididos entre os grupos que apresentaram e debateram e os grupos que somente debateram no módulo 3. Sendo assim, os estudantes que apresentaram e debateram no módulo 3 foram agrupados nos 4 grupos que apenas debateriam no módulo 4. E, por sua vez, os estudantes que compuseram os grupos que somente debateram no módulo 3 foram agrupados nos 4 grupos que apresentariam e debateriam no módulo 4. Desse modo, os estudantes com perfil de aprendizagem ativo com melhores notas no teste de conhecimentos 3 formaram o grupo 1, os estudantes com perfil de aprendizagem ativo com as piores notas no teste de conhecimentos 3 formaram o grupo 4. Os estudantes com perfil de aprendizagem reflexivo com melhores notas no teste de conhecimentos 3 formaram o grupo 5, os estudantes com perfil de aprendizagem reflexivo com as piores notas no teste de conhecimentos 3 formaram o grupo 8.

No início da aula 12, os estudantes receberam a informação de qual era o novo grupo a que pertenceriam no módulo 4 e começaram a trabalhar nos 4 problemas propostos do módulo 4: problema 4.1 (Apêndice 17), problema 4.2, problema 4.3 e problema 4.4, que se referem às aplicações de simulação no contexto gerencial. Os 4 problemas apresentaram situações parecidas em contextos diferentes.

Observou-se que a maioria dos estudantes realizaram as atividades normalmente durante a elaboração dos relatórios parciais, conforme a experiência prévia adquirida nos módulos anteriores. Porém, alguns estudantes dos grupos compostos pelos estudantes com as piores notas no teste de conhecimentos do módulo 3 apresentaram descontentamento com a formação dos novos grupos, pois argumentaram que seus colegas desconheciam o que era para ser realizado, apesar de estarem no último módulo, e que fariam tudo individualmente dentro do grupo. Em outro grupo parecia que todos os estudantes estavam com muitas dúvidas. A professora mostrou todos os materiais dos módulos anteriores postados no moodle do Stoa USP, mas a percepção é de que os estudantes com as piores notas no teste de conhecimentos 3 não buscavam aprender fora do ambiente de sala de aula. Estes estudantes não haviam aprendido conceitos essenciais dos módulos anteriores. Em contraponto, um grupo que avançava nas discussões havia criado um grupo de discussão em uma rede social da internet especificamente para discutir a resolução do problema neste módulo.

Após a entrega dos relatórios parciais no ambiente virtual da disciplina, a maior parte dos grupos, cerca de 80% dos estudantes mostraram-se comprometidos em resolver os problemas, compartilhando informações no grupo, tentando aplicar os conhecimentos no problema e elaborando o relatório final e a apresentação referentes ao problema do módulo 4.

Antes do início da aula 13, as turmas 1 e 2 do período diurno tiveram uma aula de estudo independente e/ou em grupo, onde os estudantes poderiam comparecer à sala de aula para estudar, discutir e interagir com a professora, mas não eram obrigados a estarem presentes em sala de aula. Isto ocorreu devido à um feriado no dia da aula no período noturno. Sendo assim, cerca de 70% dos estudantes do período diurno aproveitaram esta oportunidade de encontro com os colegas do grupo e com a professora em uma aula extra para trabalharem na resolução do problema do módulo 4. Os estudantes que compareceram à esta aula mostraram-se comprometidos com a resolução dos problemas, expressando muitas dúvidas em perguntas bem elaboradas que exigiram maior atenção e raciocínio rápido da professora.

Os estudantes do período noturno puderam compensar esta aula de estudo independente e/ou em grupo com a aula extra de reforço para dirimir as dúvidas nesta mesma semana. Nesta aula de reforço comparecerem aproximadamente 15 estudantes nos períodos diurno e noturno, a professora realizou uma exposição geral inicial, demonstrou detalhadamente a resolução de um problema exemplo e dirimiu as dúvidas remanescentes dos estudantes, que estavam comprometidos com a aula, prestando atenção nos detalhes da exposição da professora. A resolução do problema exemplo explicado pela professora foi postada como material de apoio da aula 12.

Após o final da aula 12 e antes do início da aula 13, os estudantes postaram o relatório final, a planilha de simulação e a apresentação referentes ao problema do módulo 4, obedecendo os prazos estipulados conforme os turnos diurno e noturno. A aula 13 envolveu a apresentação das soluções dos grupos, debates e avaliações referentes ao módulo 4. Os grupos de 5 a 8, com os estudantes com perfil de aprendizagem mais reflexivo realizaram a apresentação oral referente aos 4 problemas do módulo 4, e os grupos de 1 a 4, com perfil de aprendizagem mais ativo, participaram do debate no módulo 4.

No módulo 4, as apresentações foram realizadas rapidamente, respeitando o tempo de 5 minutos estipulado previamente. Os estudantes foram sucintos nas apresentações, sintetizando os pontos principais na resolução dos problemas. De modo geral, as apresentações não seguiram exatamente o roteiro e os porta vozes dos grupos apresentaram o conteúdo de uma maneira mais sucinta, demonstrando razoável conhecimento sobre o tópico e, outras vezes, conhecimentos

deficientes, explicando parcialmente e elaborando parcialmente as informações dadas. Após o término das 4 apresentações, os 8 grupos avaliaram as 4 apresentações orais.

Após as avaliações das apresentações, iniciaram-se os 4 debates entre os grupos que apresentaram e os grupos que não apresentaram cada problema respectivamente. A maioria dos grupos foram sucintos no debate, alguns concordavam com as soluções encontradas, outros discordavam, poucas possibilidades de soluções diferentes foram discutidas. De modo geral, os porta vozes dos grupos debateram usando uma sequência curta de argumentos, demonstrando conhecimento parcial nas respostas às perguntas. Percebeu-se novamente a falta de acompanhamento do raciocínio dos debatedores pelos demais estudantes, principalmente nos grupos formados pelos estudantes com as piores notas no teste de conhecimentos do módulo 3 nas turmas do período noturno.

Após o término dos 4 debates, os 8 grupos avaliaram as 4 participações em debate no módulo 4. Depois foi realizada a avaliação de desempenho dos integrantes do grupo, ou seja, cada integrante se autoavaliou e avaliou os demais integrantes do grupo.

No final da aula 13, a professora realizou o fechamento do módulo, apresentado a resolução oficial de um dos problemas com maior nível de detalhamento, explicando as semelhanças e diferenças em relação aos outros 3 problemas e contrapondo com as resoluções encontradas pelos grupos. Neste último módulo, a professora explicou as maneiras de realizar a coleta de dados em simulação, os passos gerais para resolver um problema de simulação, também explicou os pressupostos do PBL, reforçando que o método PBL necessita da tentativa de resolução do problema por parte dos estudantes para poder funcionar, praticamente fazendo o fechamento da disciplina, dado que as próximas aulas seriam dedicadas exclusivamente às avaliações.

Durante a exposição da professora, os estudantes prestaram atenção no que era dito, acompanhando atentamente o raciocínio da professora e se mostraram interessados com intervenções para perguntar dúvidas em relação ao conteúdo de simulação dos 4 módulos.

Depois do término da aula 13, foram postados no moodle do Stoa USP as planilhas de simulação com a resolução dos 4 problemas do módulo 4 e 6 vídeo aulas explicativas de todo o conteúdo aprendido nos 4 módulos, com duração aproximada de 15 minutos cada uma, preparadas para abranger todo o conteúdo da disciplina de simulação aplicada à Administração.

Na aula 14 ocorreu o encerramento do módulo 4, sendo realizado o teste de conhecimentos 4, referente ao conteúdo do módulo 4: aplicações de simulação. O teste foi organizado de modo semelhante ao teste de conhecimentos do módulo 3, pois apresentava um problema semelhante aos problemas do módulo 4 para ser resolvido em uma planilha de

simulação com 10 questões objetivas com 5 alternativas de escolha e diferentes níveis de complexidade, conforme pode ser visualizado no Apêndice 18.

A realização do teste de conhecimentos 4 abrangeu quase todo o tempo da aula 14, sendo que ao final da aula, foi realizada a avaliação do PBL no módulo 4 para avaliar em que medida as atividades do módulo 4 favoreceram o processo de aprendizagem dos estudantes.

Ao final do módulo 4, destaca-se o depoimento de seis estudantes que perceberam que as vídeo aulas explicativas funcionaram melhor do que os capítulos da apostila da disciplina de simulação aplicada à Administração para sua aprendizagem e parabenizaram a professora por esta iniciativa das vídeo aulas implementada nos dois últimos módulos da disciplina. Outros três estudantes reconheceram que na maior parte das vezes querem ler o problema uma única vez e rapidamente pretendem resolver o problema, sem estudar novos conceitos. Cinco estudantes revelaram que se sentiram perdidos, pois muitas vezes não visualizavam o caminho de resolução dos problemas. Outros quatro estudantes demonstraram a satisfação relacionada em conseguir resolver um problema gerencial através da simulação. Os estudantes de um grupo com as melhores notas no teste de conhecimentos do módulo 3 relataram que se sentiram desafiados pelo PBL e isso foi um forte fator de motivação na disciplina. Outros estudantes de um grupo sugeriram substituir as apresentações e debates por uma mesa redonda informal, onde cada grupo explicaria o que foi realizado para resolver o problema. Um estudante se sentiu injustiçado por pertencer a um grupo em que nenhum dos componentes se disponibilizou a encontrar uma maneira de resolver o problema do módulo 4. Outro estudante reconheceu que somente no último módulo foi obrigado a aprender o conteúdo de simulação porque nenhum dos componentes do grupo se habilitou a resolver o problema. Outra estudante demonstrou satisfação, pois até o momento ela participava de grupos que possuíam estudantes que resolviam os problemas com certo grau de facilidade, mas no último módulo, quando vivenciou a situação de que nenhum membro do grupo saberia resolver o problema, ela decidiu estudar e por meio das vídeo aulas conseguiu resolver o problema.

4.1.6 Aula 15 – Encerramento da disciplina de simulação aplicada à Administração

A aula 15 encerrou a disciplina de simulação aplicada à Administração com a avaliação final também chamada de prova unificada que se refere a todo o conteúdo da disciplina de simulação aplicada à Administração ensinado nos 4 módulos. A avaliação final foi organizada para representar os conteúdos dos 4 módulos em duas partes. A primeira parte era composta de

10 questões objetivas com 5 alternativas de escolha teóricas referentes aos pré-requisitos da disciplina e aos conteúdos dos módulos 1 ao 3, sendo iguais às 10 primeiras questões da avaliação diagnóstica realizada no primeiro dia de aula, e a segunda parte era composta de 10 questões objetivas com 5 alternativas de escolha práticas apoiadas em um problema a ser resolvido em uma planilha de simulação referente ao conteúdo do módulo 4. O nível de dificuldade era crescente, ou seja, as primeiras questões apresentavam um nível de dificuldade menor e as últimas questões apresentavam maior nível de dificuldade, conforme pode ser verificado no Apêndice 19.

A realização da avaliação final envolveu quase todo o tempo da aula 15, sendo que ao final da aula, foi realizada a avaliação final do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração por parte dos estudantes. O questionário de avaliação final do PBL pode ser visualizado no Anexo D.

As notas dos 4 relatórios parciais, dos 4 relatórios finais, das 2 apresentações orais, das 2 participações em debate, das 4 avaliações de desempenho dos integrantes do grupo e dos 4 testes de conhecimentos estavam contabilizadas e disponíveis aos estudantes antes da avaliação final no ambiente do moodle do Stoa USP. No final da aula 15, foi disponibilizado aos estudantes o acesso às notas da avaliação final no ambiente do moodle do Stoa USP.

Ao final da aplicação do PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração, a professora percebeu que a maior parte dos estudantes realmente aprendeu simulação, apesar de alguns estudantes terem abdicado de estudar nos módulos iniciais, outros terem se sentido desorientados, outros terem reclamado da formação dos grupos, a percepção da professora foi de que os aspectos positivos superaram os aspectos negativos do PBL, pois vários estudantes demonstraram interesse, motivação e sentiram-se desafiados em resolver os problemas e realizar um trabalho de equipe.

Esta aplicação do PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração foi conduzida sob a perspectiva de Lima e Silva (2013) no sentido de propiciar o desenvolvimento de um pensamento crítico, sistêmico, significativo, reflexivo e criativo dos estudantes, o qual é fundamental no desenvolvimento de competências necessárias para a formação profissional conforme preveem as Diretrizes Curriculares dos cursos de graduação em Administração (AMBONI; ANDRADE, 2004), o que pode ser exemplificado na reformulação dos objetivos da disciplina estabelecidos conforme os princípios de Freire (1996) e com o intuito de iniciar o rompimento do paradigma de ensino consolidado na universidade segundo Platt e Klaes (2010) e Masetto (2012).

Os instrumentos de operacionalização do PBL utilizados, ou seja, roteiros de relatórios, roteiros de apresentação e formulários de avaliações embasaram-se nos instrumentos utilizados por Escrivão Filho (2014) na disciplina de Administração e Empreendedorismo do curso de graduação em Engenharia Civil da USP, na cidade de São Carlos. Nesta aplicação, foi considerado especificamente uma disciplina que pertence ao grupo de Conteúdos de Estudos Quantitativos e suas Tecnologias apontada por Viana (2012) como uma questão de relevância considerável na formação dos profissionais de Administração, considerando as problemáticas envolvidas historicamente com o processo de ensino-aprendizagem destes conteúdos reforçados por Paulette (2003) e Mantovani (2008). As barreiras à disseminação da simulação no ensino de graduação em Administração apontadas por Torres Júnior, Souza e Nascimento (2012), Born e Stahl (2008), Stahl (2007), Hwang (2001), Murphy (2005) e Jain (2014) foram consideradas no planejamento da disciplina e foram amenizadas com a definição dos papéis dentro dos grupos, o compartilhamento da avaliação com os estudantes, a reformulação da bibliografia da disciplina e principalmente com a utilização do ambiente Moodle do Stoa USP.

Esta aplicação do PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração permitiu a execução do ciclo de aprendizagem de Kolb (1984) abordando cada uma das fases:

- A experiência concreta se materializou a partir do confronto dos estudantes com um problema apresentado pelo professor antes da teoria de simulação;
- A observação reflexiva se verificou por meio da análise dos erros e acertos da resolução proposta pelos estudantes em relação à resolução do professor;
- A conceitualização abstrata se referiu ao uso do referencial teórico;
- A experimentação ativa se verificou na tomada de consciência por parte dos estudantes dos seus limites de recursos teóricos, o que os impulsionou para uma nova busca por conceitos, teorias e ferramentas para solucionar o problema.

Os resultados confirmaram o princípio de Barrows (1996) em que o uso de problemas é o ponto de partida para estimular a aquisição e integração de novos conhecimentos. Os problemas concebidos nesta aplicação embasaram-se nos estudos de Simonetto e Löbler (2014); Samanez, Ferreira e Nascimento (2014); Oliveira e Medeiros Neto (2012); Saraiva Júnior, Tabosa e Costa (2011); Azevedo et al. (2010); e Rosa, Mayerle e Gonçalves (2010) que priorizaram a simulação como ferramenta de apoio ao processo decisório. Além disso, foram elaborados tendo em vista objetivos educacionais e propiciam a discussão de teorias, modelos e conceitos e ainda desenvolver habilidades conforme sugeriram Abell (1997), Roesch e Fernandes (2007), Sockalingam e Schmidt (2011) e Jonassen (2011), apesar de nem todos os

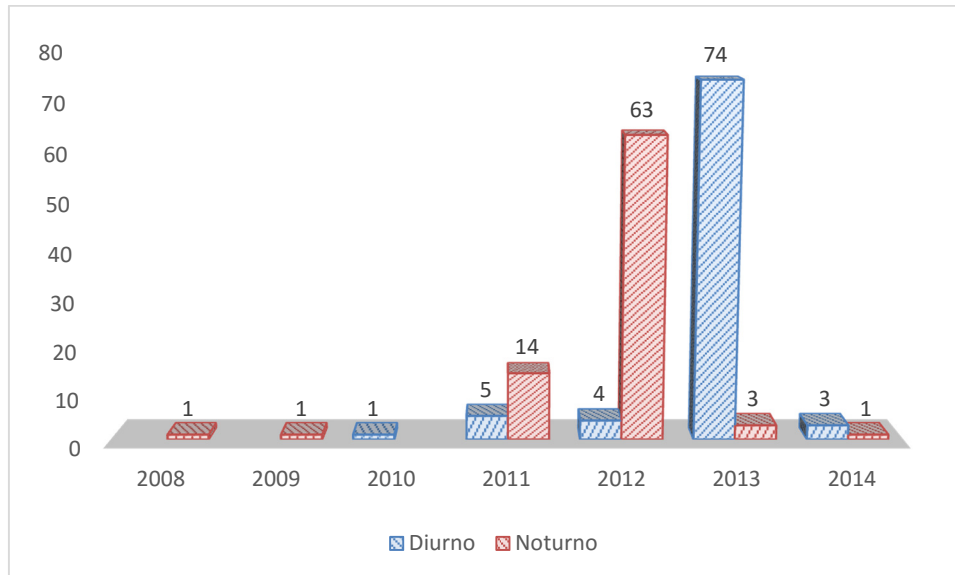
estudantes conseguirem acompanhar as discussões nos debates devido à complexidade das planilhas de simulação elaboradas.

Os resultados desta aplicação corroboraram as práticas consideradas características da filosofia, estratégias e táticas do PBL e as competências específicas desenvolvidas, o que envolve a capacidade de pensar criticamente, analisar e resolver os problemas do mundo real, para localizar, avaliar e usar de forma adequada os recursos de aprendizagem, para trabalhar cooperativamente, para demonstrar habilidades de comunicação eficaz, e de utilizar o conhecimento e habilidades intelectuais segundo Savery (2006), a adequada maneira de pensar para obtenção e aplicação do conhecimento conforme Yeo (2005), a sequência de ciclos de trabalho com problemas de acordo com Ribeiro (2008) e o ciclo entendido como processo tutorial PBL de Hmelo-Silver (2004) exemplificados nas atividades realizadas a cada módulo. O uso de suportes educacionais para apoiar o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas, conforme Kiili (2007), esteve diretamente relacionado com o acompanhamento e organização das atividades dos estudantes por intermédio de mensagens, os roteiros de elaboração de relatórios e apresentações que facilitaram o andamento do trabalho, fechamento do módulo mais detalhado pela professora nos últimos módulos, oferecimento de aulas de reforço e disponibilização de vídeo aulas a partir do terceiro módulo.

4.2 Análise descritiva dos estudantes que participaram da aplicação do PBL

Dos 170 estudantes matriculados nas 4 turmas da disciplina de simulação aplicada à Administração, 113 (66%) são do sexo masculino e 57 (34%) são do sexo feminino. Estes estudantes ingressaram na universidade entre os anos de 2008 e 2014, sendo que a maior parte dos estudantes do curso noturno ingressou na universidade no ano de 2012 e estava cursando o sétimo semestre, enquanto a maioria dos estudantes do curso diurno ingressou na universidade em 2013 e estava cursando o quinto semestre do curso. Desse modo, 81% dos estudantes, ou seja, 74 estudantes do curso diurno (85%) e 63 estudantes do curso noturno (76%), estavam cursando o semestre indicado na grade curricular regularmente, sem reprovações em outras disciplinas a ponto de repetir todo o semestre, intercâmbios ou outros fatores que possam interferir na trajetória acadêmica. O ano de ingresso dos estudantes na universidade é detalhado no Gráfico 1 que demonstra o número de estudantes ingressantes em cada ano de acordo com o turno de estudo.

Gráfico 1 – Ano de ingresso dos estudantes na universidade de acordo com o período de estudo: diurno x noturno

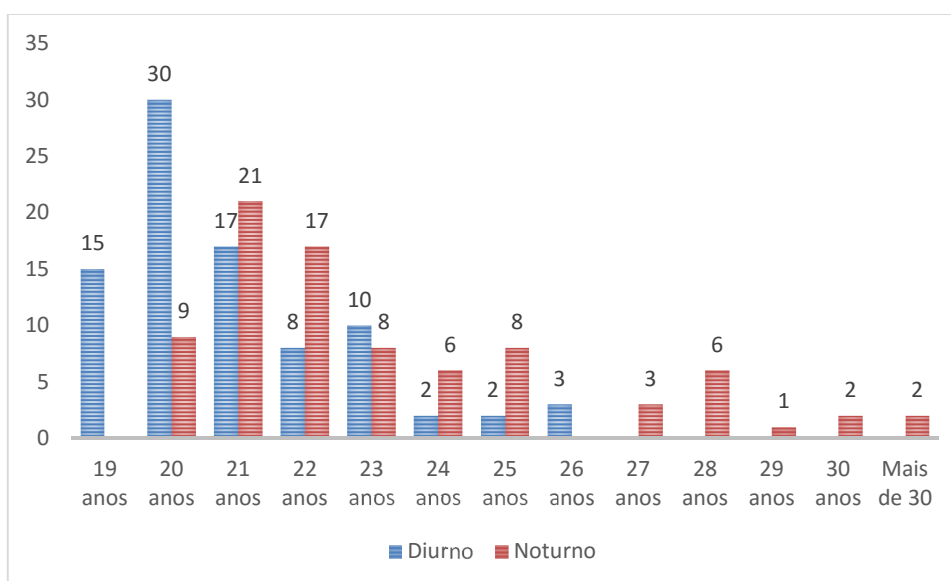


Fonte: Elaboração própria

Os estudantes que participaram da aplicação do PBL têm entre 19 anos e 35 anos, sendo que 77 estudantes (45%) têm entre 20 e 21 anos e a média de idade dos estudantes é de 22 anos. Os estudantes do período diurno têm entre 19 anos e 26 anos, sendo que 30 estudantes (34%) têm 20 anos e a média de idade dos estudantes do período diurno é de 21 anos. Por outro lado, os estudantes do período noturno têm entre 20 e 35 anos, sendo que 38 estudantes (46%) têm 21 ou 22 anos de idade e a média de idade dos estudantes do período noturno é de 23 anos. O Gráfico 2 ilustra a distribuição de frequência da idade dos estudantes pertencentes ao período diurno e noturno.

Ao realizar a comparação entre as idades dos estudantes de acordo com o período de estudo, observa-se que os estudantes do período noturno possuem maior amplitude de distribuição de idade e média maior de idade do que os estudantes do período diurno que caracterizam-se pela menor média de idade, com 92% destes estudantes com idade até 23 anos, que é a média dos estudantes no período noturno. Esta diferença de idade também está relacionada ao semestre do curso em que a disciplina de simulação aplicada à Administração é oferecida para os períodos diurno (5º semestre) e noturno (7º semestre).

Gráfico 2 – Idade dos estudantes de acordo com o período de estudo: diurno x noturno



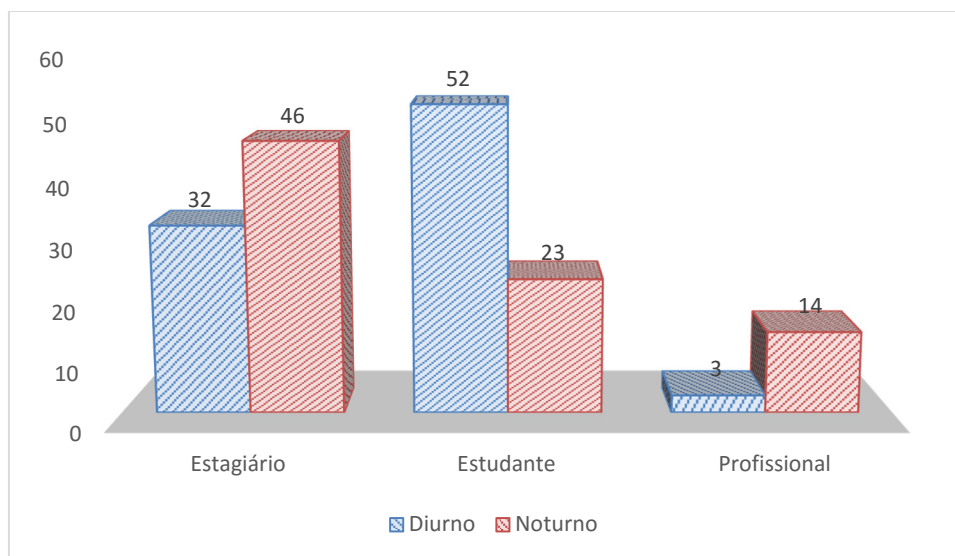
Fonte: Elaboração própria

Dos 170 estudantes que participaram da aplicação do PBL, 78 (46%) são estagiários nos mais variados segmentos de empresas que englobam empresas multinacionais e nacionais, 75 estudantes (44%) dedicam-se exclusivamente aos estudos e 17 estudantes (10%) atuam como profissionais no mercado.

Os estudantes que realizam estágios atuam em 59 empresas de 25 setores de atividades diferentes. O setor de atividade que apresenta o maior número de estágios são os bancos com 23 estágios e a empresa que apresenta maior número de estagiários é um banco nacional com 8 estagiários. Os 17 profissionais ocupam 13 funções diferentes, incluindo funções operacionais, gerenciais e de outras áreas como Música e Advocacia. Estes profissionais trabalham em 15 empresas de 9 setores de atividade diferentes.

No período de estudo noturno é maior o número de estudantes que realizam estágios e exercem atividades profissionais do que no período diurno em que é maior o número de estudantes que se dedicam exclusivamente aos estudos na universidade, conforme verifica-se no Gráfico 3 que mostra a ocupação dos estudantes de acordo com o período de estudo. O período noturno de estudos tende a favorecer a compatibilização da atuação profissional (14 estudantes) e a realização de estágios (46 estudantes) com os estudos na universidade. No período diurno, somente 3 estudantes são profissionais do mercado e 32 estudantes realizam estágios concomitantemente aos estudos na universidade.

Gráfico 3 – Ocupação dos estudantes de acordo com o período de estudo: diurno x noturno



Fonte: Elaboração própria

Verificou-se que o perfil dos estudantes que participaram da aplicação do PBL possuía diferenças em relação ao período de estudo: diurno x noturno, com exceção da variável gênero que era semelhante nos dois grupos de estudantes. O Quadro 17 sintetiza o perfil médio dos estudantes de acordo com o período de estudo: diurno x noturno.

Quadro 17 – Perfil médio dos estudantes de acordo com o período de estudo

Variável	Período de estudo	
	Diurno	Noturno
Quantidade de estudantes	87	83
Dia da aula de simulação	Quarta-feira	Sexta-feira
Gênero	Masculino	Masculino
Semestre	5º	7º
Ano de ingresso	2013	2012
Estudantes na grade curricular regular	85%	76%
Média de idade	21 anos	23 anos
Variação de idade	19 a 26 anos	20 a 35 anos
Ocupação	Estudante	Estagiário

Fonte: Elaboração própria

Os estudos a respeito da utilização do PBL em algumas disciplinas do curso de graduação em Administração realizados por Kanet e Barut (2003); Brownell e Jameson (2004); Mykytyn et al. (2008); Pennell e Miles (2009); Liu e Olson (2011); Daly et al. (2012); BorochoVICIUS e Tortella (2014); Souza e Verdinelli (2014); e Guedes, Andrade e Nicolini (2015) não realizaram levantamentos sobre as características dos estudantes de Administração que podem estar relacionadas com a adaptação ao PBL.

4.2.1 Estilos de aprendizagem dos estudantes que participaram da aplicação do PBL

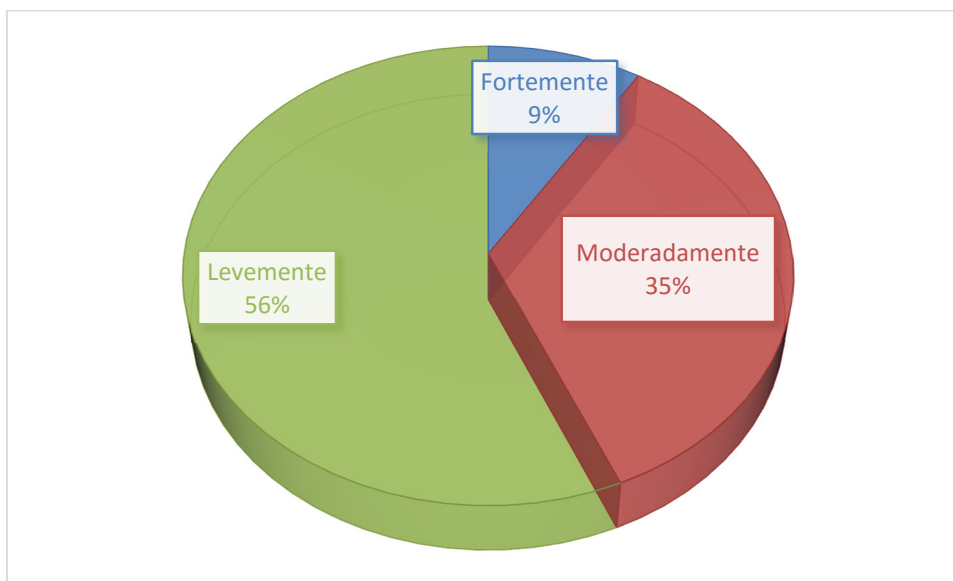
As quatro dimensões do modelo de estilos de aprendizagem de Felder e Silverman (1988), conforme a Ilustração 6, foram avaliadas por meio do Questionário de Estilos de Aprendizagem em três níveis: levemente, moderadamente e fortemente. Os resultados da aplicação do questionário nas aulas iniciais da disciplina de simulação aplicada à Administração apontaram o estilo de aprendizagem dos 170 estudantes.

Quanto à percepção das informações dos estudantes que participaram da aplicação do PBL, percebe-se maior predominância do estilo sensorial nos níveis moderado e leve, e do estilo intuitivo no nível leve. Em relação à entrada das informações, verifica-se a dominância do estilo visual em relação ao estilo verbal, embora o estilo levemente verbal seja significativo. No que tange ao processamento das informações, observa-se preponderância dos estudantes que apresentam estilos leves tanto ativos como reflexivos. No que se refere à organização das informações, salienta-se a preponderância dos estudantes que apresentam estilos leves tanto sequencial como global, entretanto, na comparação em todos os níveis o número de estudantes com estilo sequencial é maior do que o número de estudantes com estilo global.

Considerando a análise conjunta da percepção, entrada, processamento e organização das informações foram detectados 131 estilos de aprendizagem diferentes. O estilo de aprendizagem moderadamente sensorial, levemente visual, levemente ativo e levemente sequencial foi detectado em 5 estudantes, outros 2 estilos de aprendizagem foram encontrados em 4 estudantes (moderadamente sensorial, moderadamente visual, levemente reflexivo e levemente sequencial; e levemente intuitivo, moderadamente visual, moderadamente ativo e levemente global) e ainda outros 4 estilos de aprendizagem foram verificados em 3 estudantes. Estes estilos de aprendizagem com maior frequência apresentam níveis leves e/ou moderados. Outros 21 estilos de aprendizagem diferentes foram detectados em 2 estudantes e 103 estilos de aprendizagem apareceram uma única vez.

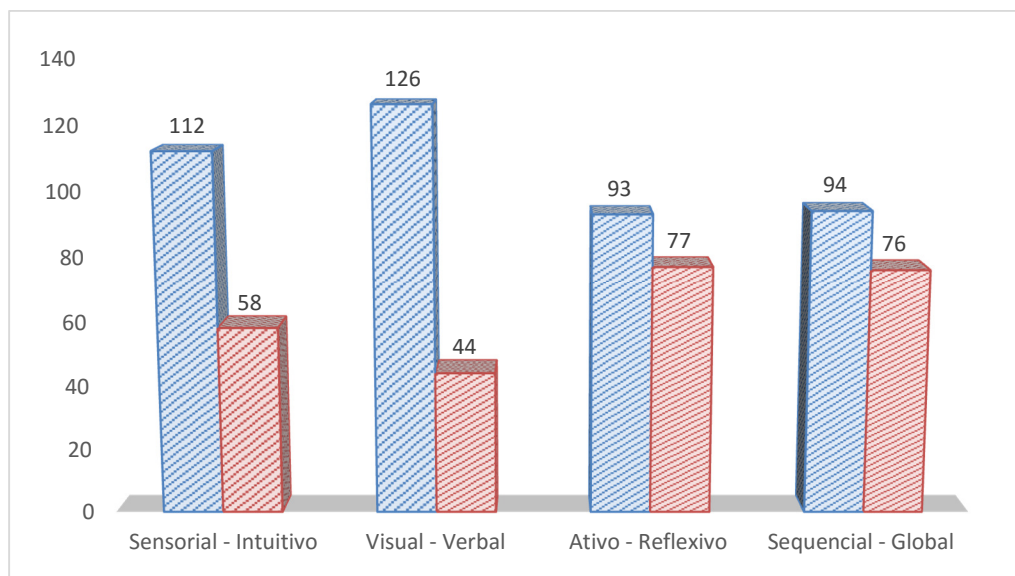
Considerando-se que foram encontrados 131 estilos de aprendizagem diferentes em 170 estudantes, percebe-se que não há um estilo de aprendizagem preponderante. No entanto, pode-se verificar que os níveis leves (56%) e moderados (35%) são preponderantes e há maior número de estudantes sensoriais (112 estudantes), visuais (126 estudantes), ativos (93 estudantes) e sequenciais (94 estudantes), conforme pode ser visualizado no Gráfico 4 que apresenta os níveis de intensidade dos estilos de aprendizagem e no Gráfico 5 que agrupa a classificação dos estilos de aprendizagem, desconsiderando qualquer nível de intensidade.

Gráfico 4 – Níveis de intensidade dos estilos de aprendizagem



Fonte: Elaboração própria

Gráfico 5 – Classificação dos estilos de aprendizagem dos estudantes que participaram da aplicação do PBL



Fonte: Elaboração própria

Com tantos estilos de aprendizagem diferentes entre os estudantes, pode ser um problema adotar apenas um método de ensino-aprendizagem em sala de aula, pois o professor e o curso podem excluir involuntariamente alguns estudantes do processo de ensino-aprendizagem com perfis de aprendizagem que não se adaptem a determinado método, seja aula expositiva, PBL ou qualquer outro método.

A professora da disciplina de simulação aplicada à Administração apresenta um estilo de aprendizagem leve quanto à percepção, entrada e organização das informações, se assemelhando aos estilos de aprendizagem da maior parte dos estudantes, sendo moderado apenas quanto ao processamento das informações, que é reflexivo, neste caso diferindo da maior parte dos estudantes que apresentou um perfil ativo no que tange ao processamento das informações. O Quadro 18 mostra essa comparação entre o estilo de aprendizagem da professora e dos estudantes nas quatro dimensões.

Quadro 18 – Comparação entre o estilo de aprendizagem da professora e dos estudantes

Dimensão	Estilo de aprendizagem da professora	Comparação com os estilos de aprendizagem dos estudantes
Percepção das informações	Levemente sensorial	Estilo de aprendizagem mais frequente entre os estudantes
Entrada das informações	Levemente visual	Segundo estilo de aprendizagem mais frequente entre os estudantes
Processamento das informações	Moderadamente reflexivo	Terceiro estilo de aprendizagem menos frequente entre os estudantes
Organização das informações	Levemente global	Segundo estilo de aprendizagem mais frequente entre os estudantes

Fonte: Elaboração própria

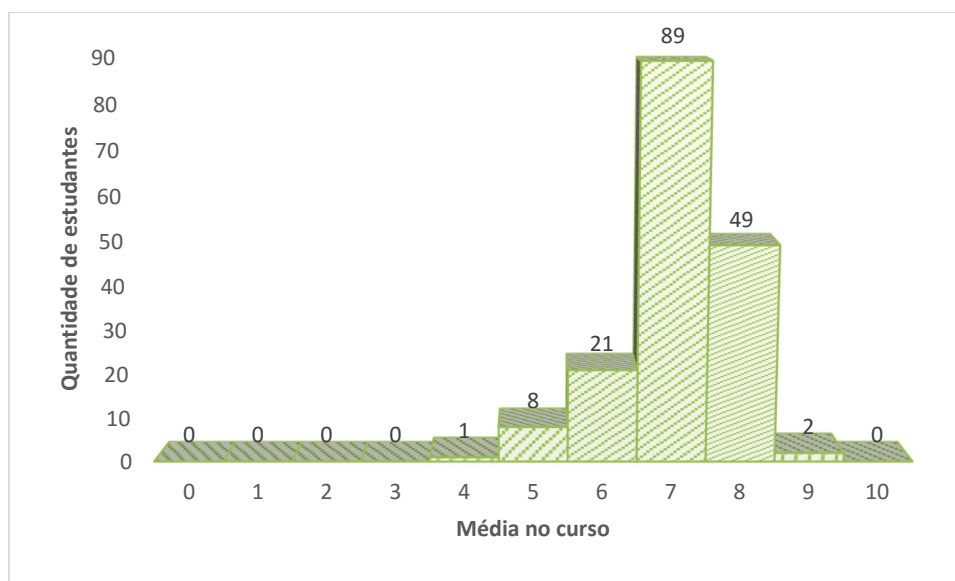
Pelas práticas consideradas características da filosofia, estratégias e táticas do PBL, além de métodos utilizados e as competências específicas desenvolvidas de acordo com Savery (2006), o PBL tende a favorecer os estudantes com o perfil de aprendizagem ativo para o processamento das informações, o que pode ser um facilitador no que tange à aprendizagem dos estudantes com este perfil.

4.2.2 Desempenho dos estudantes que participaram da aplicação do PBL

Os 170 estudantes que participaram da aplicação do PBL apresentaram uma média ponderada das notas nas disciplinas cursadas até o momento na graduação de 7,10, com coeficiente de variação de 11%. O estudante com maior média ponderada das disciplinas no curso possuía média de 8,95 e o estudante com menor média ponderada no curso obteve a média de 4,47. O cálculo desta média se refere à todas as notas das disciplinas cursadas pelos estudantes no curso, incluindo as disciplinas em que os estudantes foram reprovados, ponderada pelo número de horas/aula de cada disciplina.

A descrição das médias dos estudantes no curso envolve as medidas da forma de distribuição representadas pelos histogramas. O Gráfico 6 apresenta o histograma das médias das notas dos estudantes no curso, onde se observa a distribuição de frequência da média de notas obtidas pelos estudantes no curso.

Gráfico 6 – Distribuição de frequência da média das notas dos estudantes no curso



Fonte: Elaboração própria

Ao analisar a distribuição de frequência da média ponderada das notas dos estudantes no curso, verifica-se que mais de 50% dos estudantes apresenta média de aproximadamente 7,0, a média 8,0 é a segunda categoria mais frequente com expressivo número de estudantes, a terceira categoria mais representativa é a média 6,0, seguida pela média 5,0 que apresenta aproximadamente 5% dos estudantes. Além disso, existem 2 estudantes que se aproximam da média 9,0 e 1 estudante que se aproxima da média 4,0. Percebe-se uma concentração das notas

em torno da média 7,0, o que evidencia que os estudantes apresentam similaridade no desempenho em notas durante o curso.

Considerando as dificuldades de desempenho dos estudantes do curso de Administração em disciplinas da área de métodos quantitativos e dado que a disciplina de simulação aplicada à Administração faz parte das disciplinas de métodos quantitativos do curso de Administração, foram contabilizadas as notas obtidas pelos estudantes nesse tipo de disciplina. Sendo assim, foi calculada a média obtida pelos estudantes em 7 disciplinas de métodos quantitativos que fazem parte do currículo do curso de Administração na FEA/USP, com exceção da disciplina de simulação aplicada à Administração. O Quadro 19 elenca as disciplinas que compõem este grupo de análise.

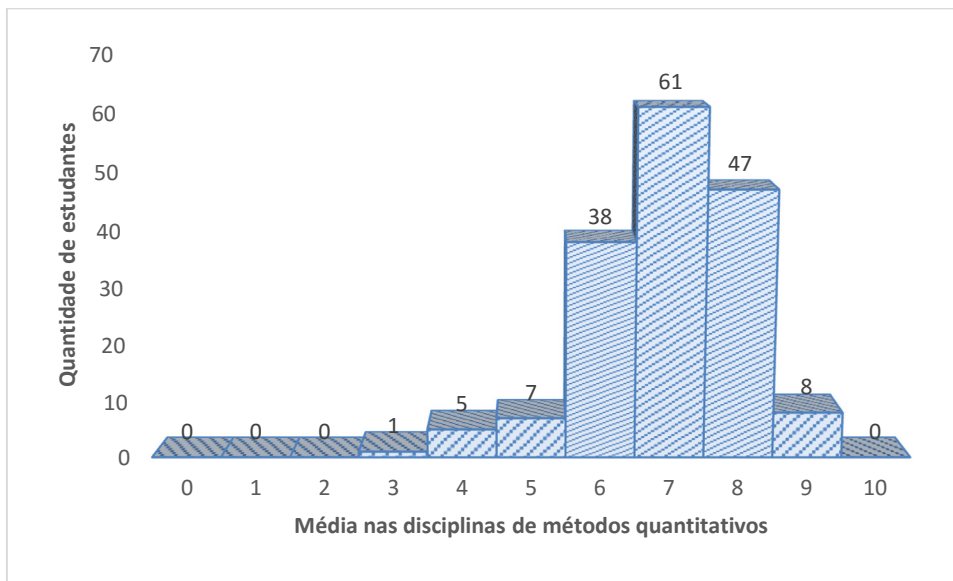
Quadro 19 – Disciplinas da área de métodos quantitativos do curso de Administração da FEA/USP

Código	Disciplina
MAT0103	Matemática para Administração e Contabilidade
EAD0350	Pesquisa Operacional
EAD0630	Matemática Aplicada a Finanças
MAE0116	Noções de Estatística
EAD0655	Métodos Estatísticos de Projeção
EAD0351	Técnicas Estatísticas de Agrupamento
EAD0752	Técnicas Estatísticas de Discriminação

Fonte: Elaboração própria

Dos 170 estudantes que participaram da aplicação do PBL, 167 estudantes apresentaram uma média ponderada das notas nas disciplinas da área de métodos quantitativos cursadas até o momento na graduação, ou seja, 3 estudantes não haviam cursado ao menos uma disciplina da referida área. A média das notas obtidas pelos estudantes nas disciplinas da área de métodos quantitativos foi de 6,97, com coeficiente de variação de 16%. O estudante com maior média ponderada das disciplinas da área de métodos quantitativos possuía média de 9,38 e o estudante com menor média ponderada nas disciplinas da área de métodos quantitativos do curso obteve a média de 3,38. O Gráfico 7 apresenta o histograma das médias das notas dos estudantes na área de métodos quantitativos, onde se observa a distribuição de frequência da média de notas obtidas pelos estudantes em disciplinas de métodos quantitativos.

Gráfico 7 – Distribuição de frequência da média das notas dos estudantes em disciplinas de métodos quantitativos

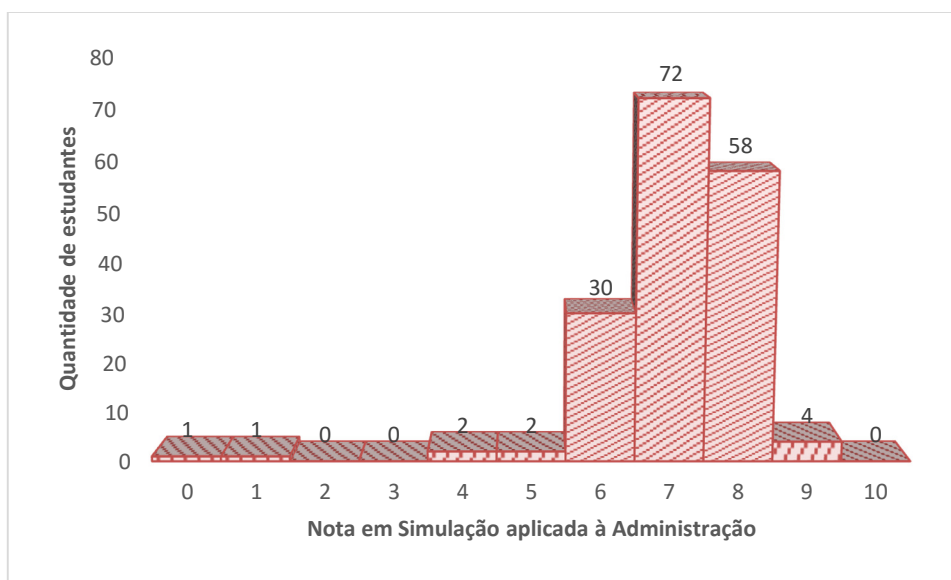


Fonte: Elaboração própria

A análise da distribuição de frequência da média ponderada das notas dos estudantes em disciplinas de métodos quantitativos revela que aproximadamente um terço dos estudantes apresenta média de aproximadamente 7,0, a média 8,0 é a segunda categoria de maior frequência com expressivo número de estudantes, a terceira categoria mais representativa é a média 6,0 também com um número representativo de estudantes. A média 9,0 representa aproximadamente 5% dos estudantes. Existem 7 estudantes que se aproximam da média 5,0 e mais 6 estudantes que aparecem com média abaixo de 5,0. Verifica-se que há concentração das notas em torno da média 7,0, o que evidencia que os estudantes apresentam similaridade no desempenho em notas na área de métodos quantitativos, embora ocorra uma dispersão maior do que na média das notas durante todo o curso.

Na disciplina de simulação aplicada à Administração, a média das notas obtidas pelos estudantes foi de 7,08, com coeficiente de variação de 15%. O estudante com maior nota na disciplina de simulação aplicada à Administração obteve a nota de 8,64 e o estudante com menor nota na disciplina obteve a nota de 0,41. O Gráfico 8 apresenta o histograma das notas dos estudantes na disciplina de simulação aplicada à Administração, onde se verifica a distribuição de frequência das notas obtidas pelos estudantes em simulação aplicada à Administração.

Gráfico 8 – Distribuição de frequência das notas dos estudantes na disciplina de simulação aplicada à Administração

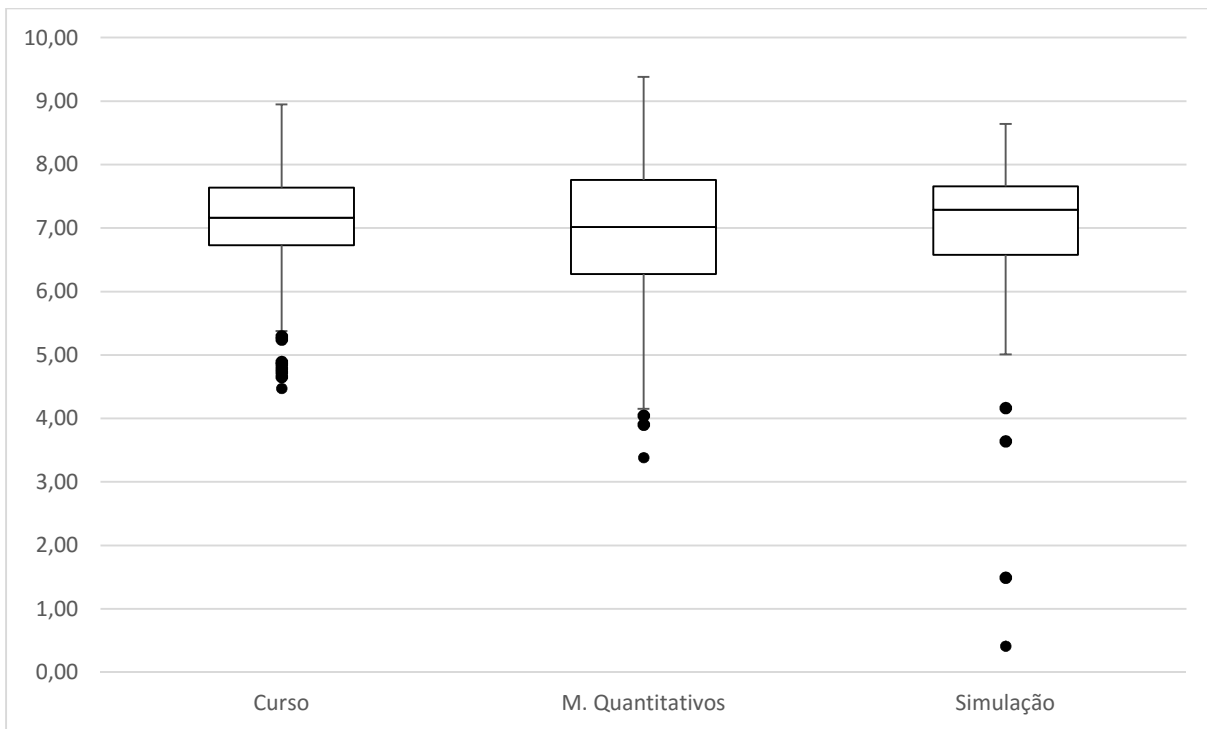


Fonte: Elaboração própria

Considerando-se a análise da distribuição de frequência das notas dos estudantes na disciplina de simulação aplicada à Administração, verifica-se que mais de 40% dos estudantes apresenta nota de aproximadamente 7,0, aproximadamente um terço dos estudantes obteve nota 8,0, a terceira categoria mais representativa é a nota 6,0. 4 estudantes se destacaram e obtiveram nota de aproximadamente 9,0 e 2 estudantes obtiveram nota 5,0. 4 estudantes obtiveram nota inferior a 5,0 e foram reprovados na disciplina de simulação aplicada à Administração que apresentou um índice de reprovação de 2,4% dos estudantes matriculados. Observa-se que há concentração das notas em torno da média 7,0, o que evidencia que os estudantes apresentaram similaridade no desempenho em notas na disciplina de simulação aplicada à Administração, similar ao desempenho nas outras disciplinas de métodos quantitativos, embora tenha ocorrido uma dispersão maior do que na média das notas durante todo o curso.

As medidas de posição do desempenho dos estudantes são comparadas no Gráfico 9 que apresenta os box plots da média das notas no curso de Administração, da média das notas nas disciplinas de métodos quantitativos e das notas obtidas na disciplina de simulação aplicada à Administração.

Gráfico 9 – Box plots da média das notas no curso, da média das notas nas disciplinas de métodos quantitativos e das notas na disciplina de simulação aplicada à Administração



Fonte: Elaboração própria

Ao analisar o Gráfico 9, verifica-se que o desempenho dos estudantes no curso é mais homogêneo, apresentando menor dispersão, embora apareçam 8 estudantes *outliers*, abaixo do limite inferior. Já o desempenho dos estudantes nas disciplinas da área de métodos quantitativos é mais heterogêneo, pois as notas apresentam maior dispersão, ou seja, é maior o número de estudantes que se afastam da mediana que é menor do que no curso, o box plot também indica que existem 3 *outliers*, ou seja três pontos fora da curva que estão abaixo do limite inferior. A disciplina de simulação aplicada à Administração apresenta maior mediana e menor dispersão em relação ao desempenho dos estudantes nas disciplinas da área de métodos quantitativos, se aproximando ao desempenho dos estudantes no curso, embora tenha 4 *outliers*, representando os 4 estudantes reprovados na disciplina.

Isto significa que nas disciplinas de métodos quantitativos existe maior número de estudantes com excelente desempenho e maior número de estudantes com fraco desempenho do que em relação às outras disciplinas do curso de Administração, em que os estudantes apresentaram desempenhos mais homogêneos em torno da média 7,0. Existem indícios de que a aplicação do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração pode ter alterado o desempenho dos estudantes em uma disciplina da área de métodos quantitativos, em que os

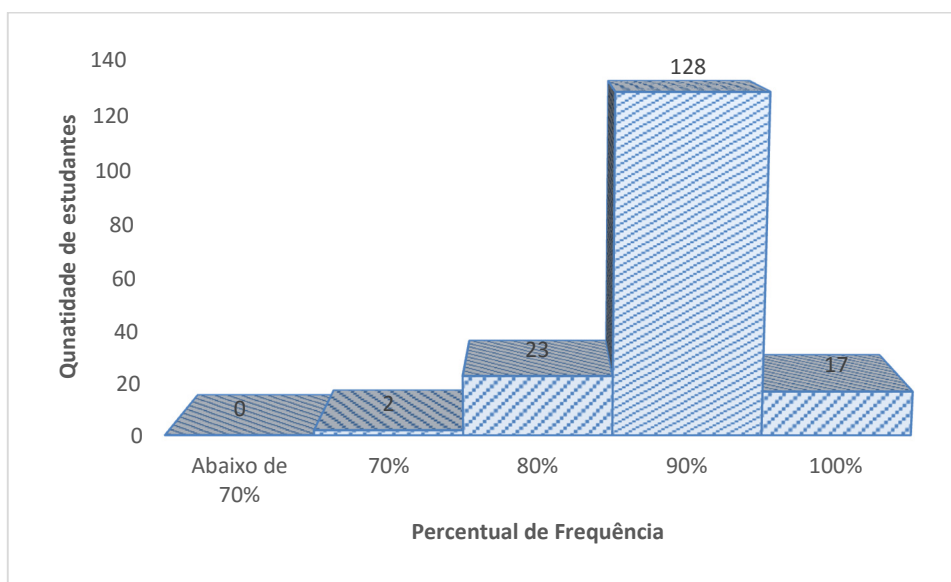
estudantes tendem a apresentar desempenhos mais heterogêneos, para um desempenho mais homogêneo, com maior mediana e mais próximo do desempenho dos estudantes em todo o curso.

Este resultado demonstra que o PBL pode ser útil para contribuir no sentido de amenizar a dificuldade dos estudantes do curso de graduação em Administração em lidar com as disciplinas da área de métodos quantitativos conforme apontaram Battesini, Weise e Godoy (2012).

4.2.3 Frequência em sala de aula dos estudantes que participaram da aplicação do PBL

Os 170 estudantes que participaram da aplicação do PBL apresentaram uma média ponderada de frequência nas disciplinas cursadas até o momento na graduação de 90%, com coeficiente de variação de 5%. O estudante com maior frequência nas disciplinas do curso possuía média de 97% e o estudante com menor frequência no curso obteve a média de 72%. O Gráfico 10 apresenta o histograma das médias das frequências dos estudantes no curso.

Gráfico 10 – Distribuição de frequência da média das frequências dos estudantes no curso



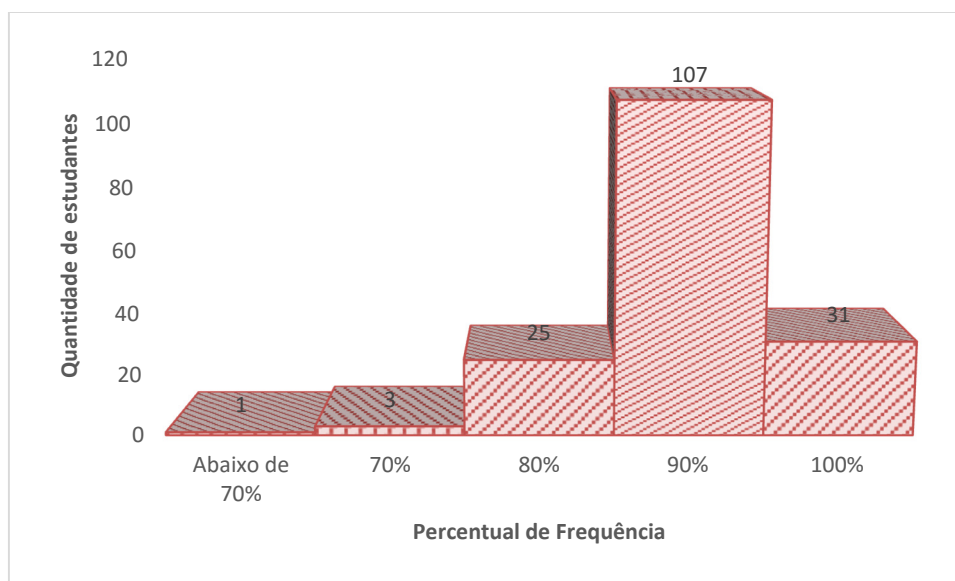
Fonte: Elaboração própria

Ao analisar a distribuição de frequência da média ponderada de frequência em sala de aula dos estudantes no curso, verifica-se que a maior parte dos estudantes apresenta média de aproximadamente 90%, a média de 80% é a segunda categoria mais frequente, a terceira

categoria mais representativa é a média de aproximadamente 100% de frequência em sala de aula. Além disso, existem 2 estudantes que se aproximam da média de 70% de frequência e nenhum estudante apresentou média de frequência abaixo de 70%. Verifica-se uma concentração das frequências em torno da média 90%, o que evidencia que os estudantes estão comprometidos com o curso e comparecem na maior parte das aulas, apesar de muitos deles desempenharem outras atividades extracurriculares.

A média de frequência dos estudantes nas disciplinas da área de métodos quantitativos foi de 90%, com coeficiente de variação de 7%. O estudante com maior frequência nas disciplinas da área de métodos quantitativos possuía média de 100% e o estudante com menor frequência nas disciplinas da área de métodos quantitativos do curso apresentou a média de 68%. O Gráfico 11 apresenta o histograma das médias das frequências em sala de aula dos estudantes nas disciplinas da área de métodos quantitativos.

Gráfico 11 – Distribuição de frequência da média das frequências dos estudantes em disciplinas de métodos quantitativos



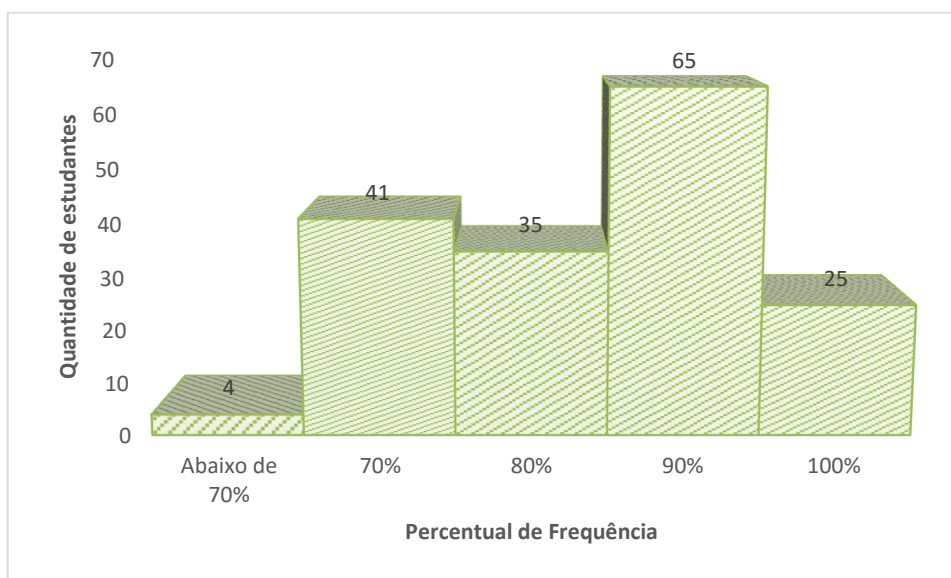
Fonte: Elaboração própria

A análise da distribuição de frequência da média ponderada das frequências dos estudantes em disciplinas de métodos quantitativos revela que aproximadamente a maior parte dos estudantes apresenta média de aproximadamente 90%, a média de 100% é a segunda categoria de maior frequência e a terceira categoria mais representativa é a média de 80%. Existem 3 estudantes que se aproximam da média de 70% e apenas 1 estudante apresentou média de frequência abaixo de 70%. Observa-se que há concentração das frequências em torno

da média de 90%, o que evidencia que os estudantes apresentam similaridade na frequência em sala de aula nas disciplinas da área de métodos quantitativos, bem como no curso, pois o histograma de frequência no curso é similar ao histograma de frequência na área quantitativa.

Na disciplina de simulação aplicada à Administração, a média das frequências dos estudantes foi de 84%, com coeficiente de variação de 15%. O estudante com maior frequência na disciplina de simulação aplicada à Administração obteve a frequência em sala de aula de 100% e o estudante com menor frequência na disciplina frequentou apenas 20% das aulas. O Gráfico 12 apresenta o histograma das frequências dos estudantes na disciplina de simulação aplicada à Administração.

Gráfico 12 – Distribuição de frequência das frequências em sala de aula dos estudantes na disciplina de simulação aplicada à Administração



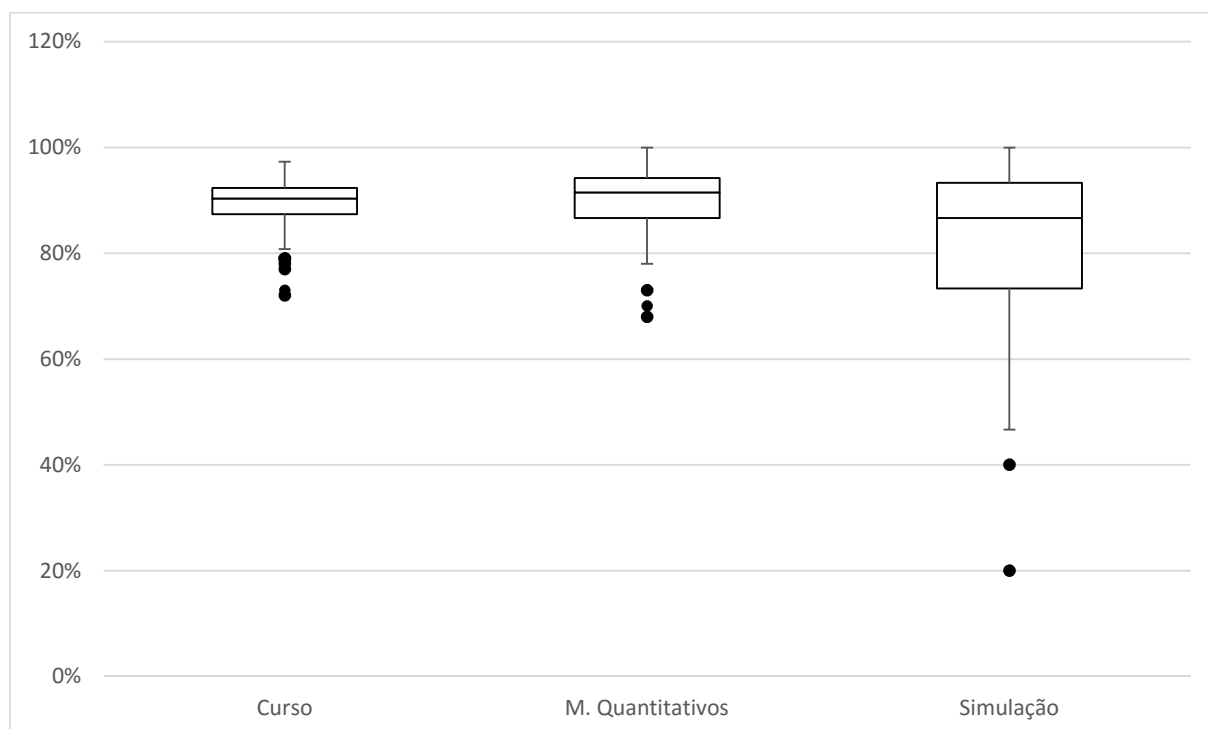
Fonte: Elaboração própria

Considerando-se a análise da distribuição de frequência das frequências dos estudantes na disciplina de simulação aplicada à Administração, verifica-se que aproximadamente um terço dos estudantes apresentou frequência de aproximadamente 90% e que a distribuição apresentou características uniformes entre os percentuais de 70%, 80% e 100% de frequência, variando entre aproximadamente 25%, 20% e 15% dos estudantes em cada classe respectivamente. Os mesmos 4 estudantes que obtiveram notas inferiores à 5 na disciplina de simulação aplicada à Administração, obtiveram frequência em sala de aula inferior a 70% e foram reprovados também por frequência na disciplina de simulação aplicada à Administração que apresentou um índice de reprovação de 2,4% dos estudantes matriculados. Observa-se que

há uma distribuição mais uniforme da frequência dos estudantes em sala de aula, o que evidencia que os estudantes apresentaram maior variação na presença em sala de aula na disciplina de simulação aplicada à Administração, mostrando diferenças de frequência em relação às outras disciplinas de métodos quantitativos e ao curso.

As medidas de posição das frequências dos estudantes são comparadas no Gráfico 13 que apresenta os box plots da média das frequências no curso, da média das frequências nas disciplinas de métodos quantitativos e das frequências na disciplina de simulação aplicada à Administração.

Gráfico 13 – Box plots da média das frequências no curso, da média das frequências nas disciplinas de métodos quantitativos e das frequências na disciplina de simulação aplicada à Administração



Fonte: Elaboração própria

A análise do Gráfico 13 demonstra que a frequência dos estudantes no curso é mais homogênea, apresentando menor dispersão, embora apareçam 7 estudantes *outliers*, abaixo do limite inferior. A frequência dos estudantes nas disciplinas da área de métodos quantitativos é mais heterogênea, pois as frequências apresentam maior dispersão, sendo maior o número de estudantes que se afastam da mediana que é maior do que no curso, o box plot também indica que existem 3 *outliers*, ou seja três pontos fora da curva que estão abaixo do limite inferior. A

disciplina de simulação aplicada à Administração apresenta menor mediana e maior dispersão em relação à frequência dos estudantes nas disciplinas da área de métodos quantitativos e no curso, o que revela que alguns estudantes frequentaram menos as aulas de simulação aplicada à Administração do que as outras aulas de métodos quantitativos e do curso.

Existem indícios de que a aplicação do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração pode ter alterado a frequência dos estudantes em sala de aula, seja em relação à uma disciplina da área de métodos quantitativos ou em relação à qualquer outra disciplina do curso, em que os estudantes tendem a frequentar mais a sala de aula do que frequentaram na disciplina de simulação aplicada à Administração.

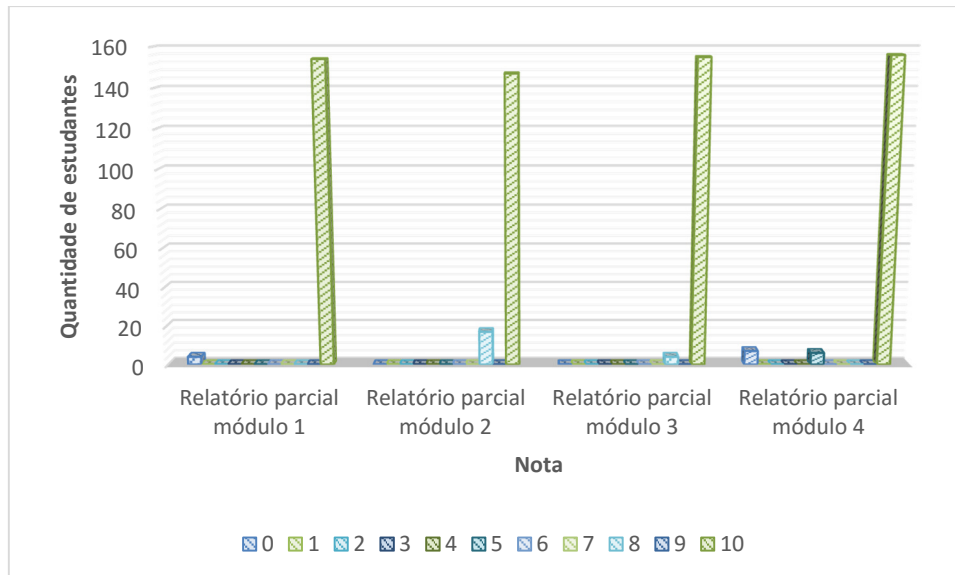
Nenhum método de ensino-aprendizagem, dentro de uma sala de aula, terá a eficácia desejada sem a frequência dos estudantes de acordo com Marion e Marion (2006). Desse modo, a menor frequência dos estudantes na disciplina de simulação aplicada à Administração pode estar relacionada com a falta de motivação de alguns estudantes que não apresentam um perfil de se motivar pelo desafio, contrariando a expectativa de Savery (2006) de que a motivação aumente quando a responsabilidade para a solução do problema e do processo é do estudante e o princípio de Hmelo-Silver (2004) de que o PBL foi elaborado de forma a ajudar os estudantes a tornarem-se intrinsecamente motivados para aprender.

4.2.4 Desempenho dos estudantes nas avaliações da disciplina de simulação aplicada à Administração

As avaliações no transcorrer da disciplina de simulação aplicada à Administração foram aplicadas de modo contínuo e diversificado em 4 módulos, sob responsabilidade do professor e dos estudantes, pautando-se nos objetivos de aprendizagem de conhecimentos, habilidades e atitudes. O Quadro 15 mostra os 7 tipos diferentes de avaliações, seus pesos na composição da nota final, seu caráter coletivo ou individual e a responsabilidade pela avaliação.

O peso de cada relatório parcial individualmente era de 0,125 e o somatório de 4 relatórios em 4 módulos era de 0,5 pontos. Os relatórios parciais foram avaliados pelo professor com o auxílio do monitor da disciplina, considerando mais a realização da atividade do que atribuindo juízo de valor ao que foi planejado pelos estudantes. A nota apresentava caráter coletivo, sendo atribuída ao grupo sem qualquer distinção entre os componentes do grupo. O Gráfico 14 apresenta 4 histogramas das notas dos estudantes nos relatórios parciais dos 4 módulos do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração.

Gráfico 14 – Distribuição de frequência das notas dos estudantes nos relatórios parciais dos 4 módulos do PBL



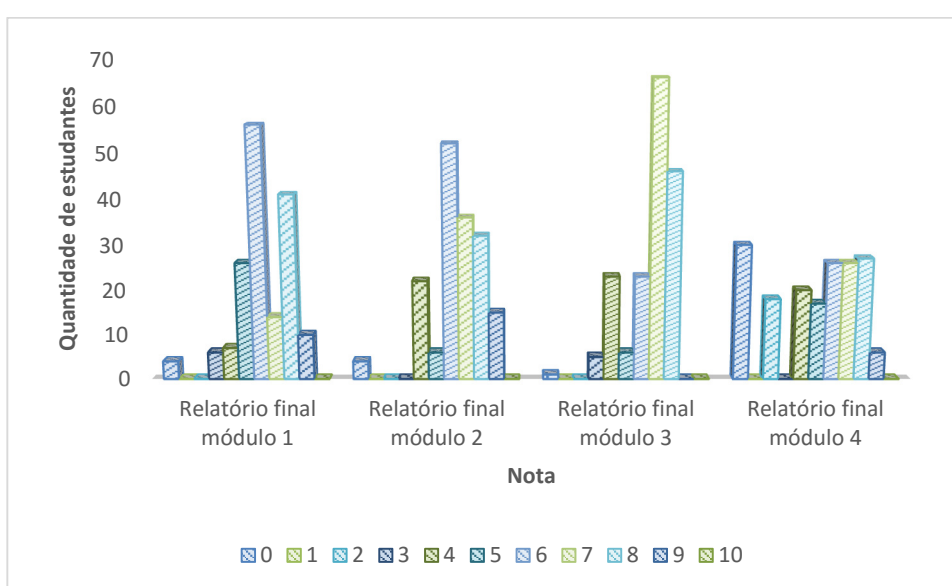
Fonte: Elaboração própria

Nos relatórios parciais dos módulos 1, 2, 3 e 4, a média das notas dos estudantes foi de 9,75; 9,74; 9,94 e 9,41 respectivamente, com coeficiente de variação de 16%; 8%; 4% e 23% respectivamente. Os estudantes com maiores notas nos 4 relatórios parciais obtiveram a nota 10,0 e os estudantes com menores notas nos relatórios parciais dos módulos 1 e 4 obtiveram nota 0,0. Nos relatórios parciais 2 e 3, as notas mínimas foram 7,5.

A análise da distribuição de frequência das notas dos estudantes nos relatórios parciais revela que a maioria dos estudantes obteve nota 10,0 nos 4 módulos, sendo que no primeiro e quarto módulos, um grupo de estudantes obteve nota 0,0; no segundo e terceiro módulos, alguns estudantes apresentaram nota 7,5 e no último módulo um grupo de estudantes obteve nota 5,0. Observa-se similaridade nos 4 módulos em relação as notas que os estudantes obtiveram nos relatórios parciais. A nota máxima atribuída pelo professor na maioria das vezes deve-se ao fato da análise considerar a realização da atividade em quatro etapas (formulação do problema, conceitos a pesquisar, cronograma e definição dos papéis no grupo) do que atribuir juízo de valor ao que foi considerado e planejado pelos estudantes no planejamento. Os grupos de estudantes que não entregaram o relatório parcial obtiveram nota 0,0, os grupos que realizaram 2 etapas do relatório parcial obtiveram nota 5,0, os grupos que realizaram 3 etapas do relatório final obtiveram nota 7,5 e os grupos que executaram todas as etapas do relatório parcial obtiveram nota 10,0. Este último caso de nota máxima foi o que mais ocorreu nos 4 módulos.

O peso de cada relatório final individualmente era de 0,5 pontos e o somatório de 4 relatórios finais em 4 módulos era de 2,0 pontos. Os relatórios finais foram avaliados exclusivamente pelo professor da disciplina. A nota apresentava caráter coletivo, sendo atribuída ao grupo de estudantes sem qualquer distinção entre os componentes do grupo. O Gráfico 15 apresenta 4 histogramas das notas dos estudantes nos relatórios finais dos 4 módulos do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração.

Gráfico 15 – Distribuição de frequência das notas dos estudantes nos relatórios finais dos 4 módulos do PBL



Fonte: Elaboração própria

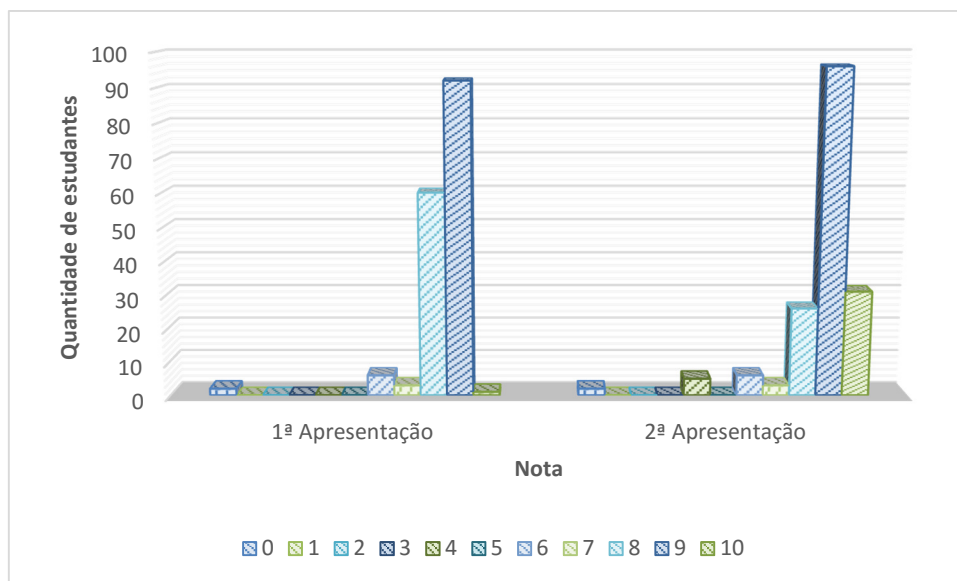
Nos relatórios finais dos módulos 1, 2, 3 e 4, a média das notas dos estudantes foi de 6,30; 6,51; 6,58 e 4,76 respectivamente, com coeficiente de variação de 28%; 26%; 23% e 60% respectivamente. Os estudantes com maiores notas obtiveram as notas 9,20; 9,20; 8,40 e 8,80 nos relatórios finais dos módulos 1, 2, 3 e 4 respectivamente. Os estudantes com menores notas nos relatórios finais dos módulos 1 ao 4 obtiveram nota 0,0.

A análise da distribuição de frequência das notas dos estudantes nos relatórios finais revela que os grupos de estudantes obtiveram notas distribuídas em torno da média com considerável dispersão e média de 6,30 no módulo 1, sendo que a dispersão diminuiu e a média aumentou no módulo 2 até o módulo 3 que apresentou maior homogeneidade em torno da média mais elevada. O módulo 4 apresentou a maior dispersão e a menor média, com uma distribuição mais uniforme entre a maioria dos valores de notas de 0,0 à 10,0. Desse modo, observa-se um aumento nas notas dos relatórios finais do módulo 1 ao módulo 3 e uma diminuição nas notas

de alguns grupos no módulo 4, com expressivo aumento de notas 0,0. As menores notas no módulo 4, refletem o fato de alguns grupos não terem entregado o relatório final no prazo estipulado pelo professor e outros grupos de estudantes não terem realizado todas as atividades previstas no relatório final.

O peso de cada apresentação com posterior debate individualmente era de 0,5 pontos e o somatório de 2 apresentações em 2 módulos era de 1,0 ponto. As apresentações foram avaliadas pelos 8 grupos que participavam da aula, ou seja, o próprio grupo que realizou a apresentação e os demais 7 grupos. A nota apresentava caráter coletivo, sendo atribuída à média das notas dos 8 grupos ao grupo de estudantes sem qualquer distinção entre os componentes do grupo. O Gráfico 16 apresenta 2 histogramas das notas dos estudantes nas apresentações em 2 módulos do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração.

Gráfico 16 – Distribuição de frequência das notas dos estudantes nas apresentações em 2 módulos do PBL



Fonte: Elaboração própria

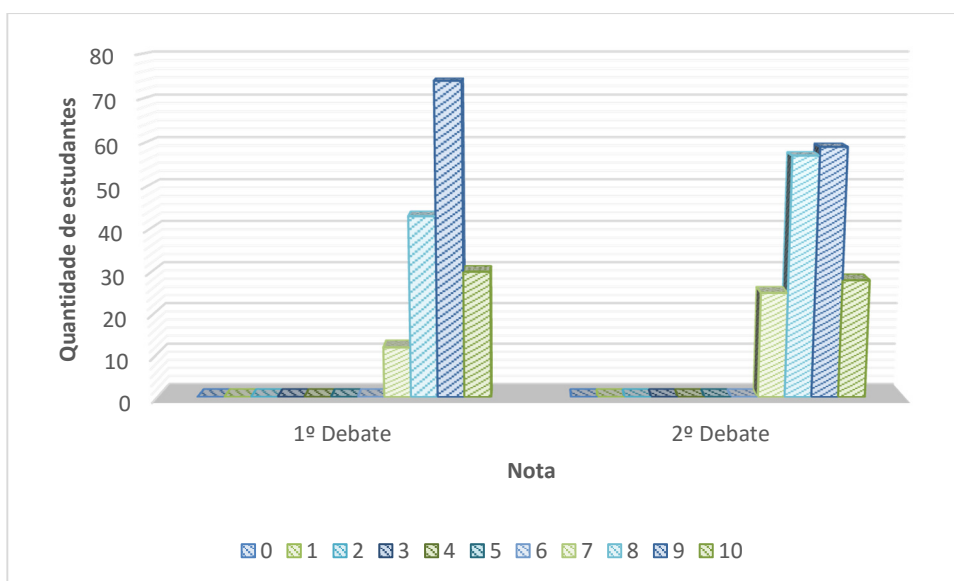
Na primeira e na segunda apresentação com posterior debate, a média das notas dos estudantes foi de 8,45 e 8,57 respectivamente, com coeficiente de variação de 14% e 17% respectivamente. Os estudantes com maiores notas obtiveram as notas 9,50 e 9,84 na primeira e segunda apresentação respectivamente. Os estudantes com menores notas nas apresentações seguidas de debate obtiveram nota 0,0.

A análise da distribuição de frequência das notas dos estudantes nas apresentações revela que a maioria dos estudantes obteve notas que variaram entre 8,0 e 9,0 pontos na primeira

apresentação, sendo que apenas um pequeno grupo de estudantes obteve notas inferiores entre 6,0 e 7,0 pontos. Na segunda apresentação, foi maior o número de estudantes com notas próximas de 10,0 pontos, sendo que alguns estudantes obtiveram notas próximas aos 4,0 pontos. Observa-se similaridade em relação as notas que os estudantes obtiveram na primeira e na segunda apresentações, com a maior parte dos estudantes com nota próxima de 9,0 e alguns estudantes com notas inferiores. Além disso, a média aumentou na segunda apresentação em relação a primeira, com maior número de estudantes próximos à nota máxima. Percebe-se que os estudantes realizaram avaliações positivas das próprias apresentações e das apresentações dos colegas, na maioria das vezes. No entanto, observa-se que houve algumas exceções, onde não foram realizadas avaliações positivas, o que demonstra um certo grau de comprometimento dos estudantes com a avaliação das apresentações realizadas pelos grupos em sala de aula.

Nos 2 módulos em que os estudantes não apresentavam a solução proposta, a participação se restringia somente ao debate posterior à apresentação do outro grupo que possuía o mesmo problema a ser resolvido. O peso de cada participação em debate individualmente era de 0,25 pontos e o somatório de 2 debates em 2 módulos era de 0,5 pontos. Os debates foram avaliadas pelos 8 grupos que participavam da aula, ou seja, os 2 grupos que participaram do debate e os demais 6 grupos. A nota apresentava caráter coletivo, sendo atribuída à média das notas dos 8 grupos ao grupo de estudantes sem qualquer distinção entre os componentes do grupo. O Gráfico 17 apresenta 2 histogramas das notas dos estudantes nos debates em 2 módulos do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração.

Gráfico 17 – Distribuição de frequência das notas dos estudantes nos debates em 2 módulos do PBL



Fonte: Elaboração própria

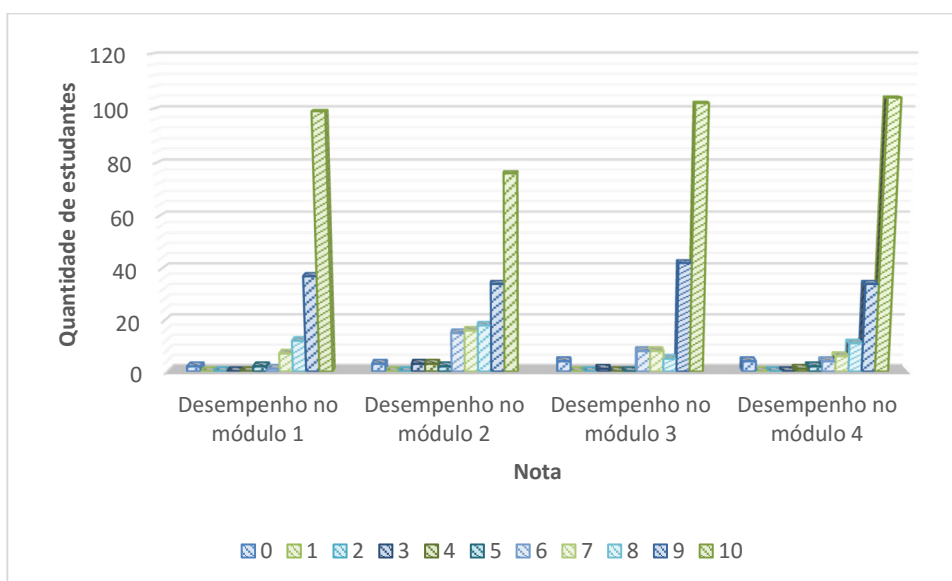
No primeiro e no segundo debate, a média das notas dos estudantes foi de 8,63 e 8,44 respectivamente, com coeficiente de variação de 8% e 10% respectivamente. Os estudantes com maiores notas obtiveram as notas 9,82 e 9,84 no primeiro e segundo debate respectivamente. Os estudantes com menores notas nos debates obtiveram nota 7,30 e 6,56 no primeiro e segundo debate respectivamente.

A análise da distribuição de frequência das notas dos estudantes nos debates revela que os estudantes obtiveram notas que variaram entre 7,0 e 10,0 pontos nos dois debates, sendo que no primeiro debate a média foi maior e foi maior o número de estudantes com nota próxima a 9,0 pontos. No segundo debate a distribuição das notas foi mais homogênea, com notas entre 7,0 e 10,0 pontos, mas menos estudantes com notas próximas aos 9,0 pontos do que no primeiro debate. Verifica-se similaridade em relação as notas que os estudantes obtiveram no primeiro e no segundo debates, com os estudantes com notas entre 7,0 e 10,0, com maior número do intervalo entre 8,0 e 9,0 pontos. Além do mais, a média diminuiu no segundo debate em relação ao primeiro, com menor número de estudantes próximos à nota 9,0. Observa-se que os estudantes realizaram avaliações positivas dos próprios debates e dos debates dos colegas, com todas as notas variando de 7,0 a 10,0.

O peso de cada avaliação de desempenho individualmente era de 0,125 pontos e o somatório de 4 avaliações de desempenho em 4 módulos era de 0,5 pontos. As avaliações de desempenho foram realizadas em cada um dos 8 grupos que participavam da aula, sendo que cada estudante se autoavaliava e avaliava os demais integrantes do seu grupo. A nota apresentava caráter individual, sendo atribuída à média das notas dos integrantes do grupo à cada estudante individualmente. O Gráfico 18 apresenta 4 histogramas das notas dos estudantes nas avaliações de desempenho dos 4 módulos do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração.

Nas avaliações de desempenho dos módulos 1, 2, 3 e 4, a média das notas dos estudantes foi de 9,21; 8,40; 9,06 e 9,03 respectivamente, com coeficiente de variação de 15%; 25%; 20% e 20% respectivamente. Os estudantes com maiores notas nas 4 avaliações de desempenho obtiveram a nota 10,0 e os estudantes com menores notas nas 4 avaliações de desempenho obtiveram a nota 0,0.

Gráfico 18 – Distribuição de frequência das notas dos estudantes nas avaliações de desempenho dos 4 módulos do PBL

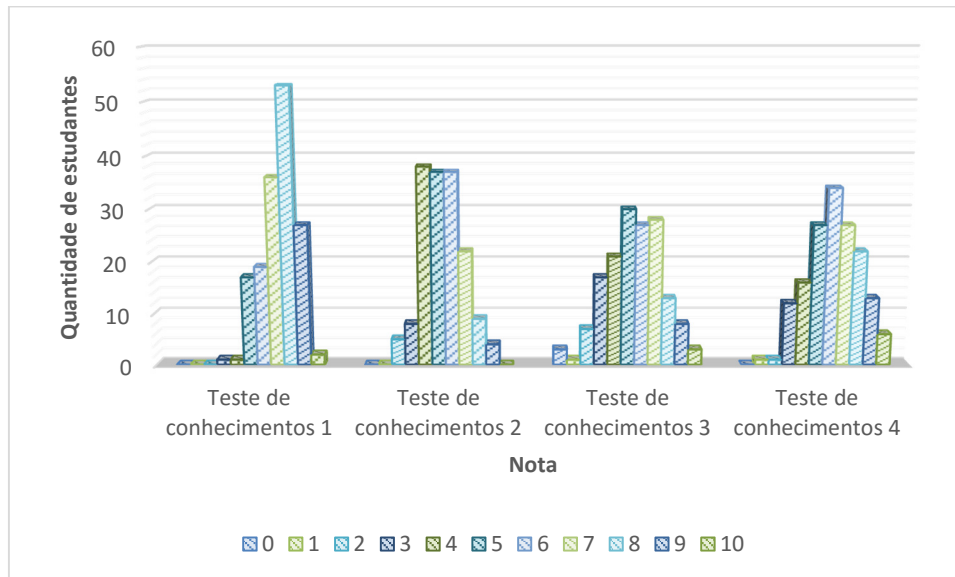


Fonte: Elaboração própria

A análise da distribuição de frequência das notas dos estudantes nas avaliações de desempenho revela que a maioria dos estudantes obteve nota 10,0 nos 4 módulos, sendo que no segundo módulo ocorreu uma diminuição da média e uma dispersão maior das notas. Mas, de modo geral, a média se aproximou da nota 9,0 e a dispersão ficou em torno de 20%. Observa-se similaridade nos 4 módulos em relação as notas que os estudantes obtiveram nas avaliações de desempenho, com uma tendência de dispersão maior no módulo 2, onde os grupos foram sorteados de modo aleatório, o que pode explicar algumas avaliações com notas mais baixas do que o normal para os outros módulos em que outros critérios de formação dos grupos foram adotados. Por outro lado, o módulo 1 apresentou a maior média e menor dispersão, justamente no único módulo em que a formação dos grupos foi realizada exclusivamente pela afinidade dos estudantes, o que revela indícios que o fator afinidade pode ter afetado a avaliação de desempenho realizada pelos estudantes.

O peso de cada teste de conhecimentos individualmente era de 0,5 pontos e o somatório de 4 testes de conhecimentos em 4 módulos era de 2,0 pontos. Os testes de conhecimentos foram avaliados exclusivamente pelo professor da disciplina, com auxílio do moodle do Stoa USP. A nota apresentava caráter individual, sendo atribuída a cada estudante independentemente da nota dos outros integrantes do grupo. O Gráfico 19 apresenta 4 histogramas das notas dos estudantes nos testes de conhecimentos dos 4 módulos do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração.

Gráfico 19 – Distribuição de frequência das notas dos estudantes nos testes de conhecimentos dos 4 módulos do PBL



Fonte: Elaboração própria

Nos testes de conhecimentos dos módulos 1, 2, 3 e 4, a média das notas dos estudantes foi de 7,34; 5,34; 5,47 e 6,19 respectivamente, com coeficiente de variação de 18%; 28%; 38% e 30% respectivamente. Os estudantes com maiores notas obtiveram as notas 10,0; 9,0; 10,0 e 10,0 nos testes de conhecimentos dos módulos 1, 2, 3 e 4 respectivamente. Os estudantes com menores notas nos testes de conhecimentos dos módulos 1, 2, 3 e 4 obtiveram notas 3,0; 2,0; 0,0 e 1,0.

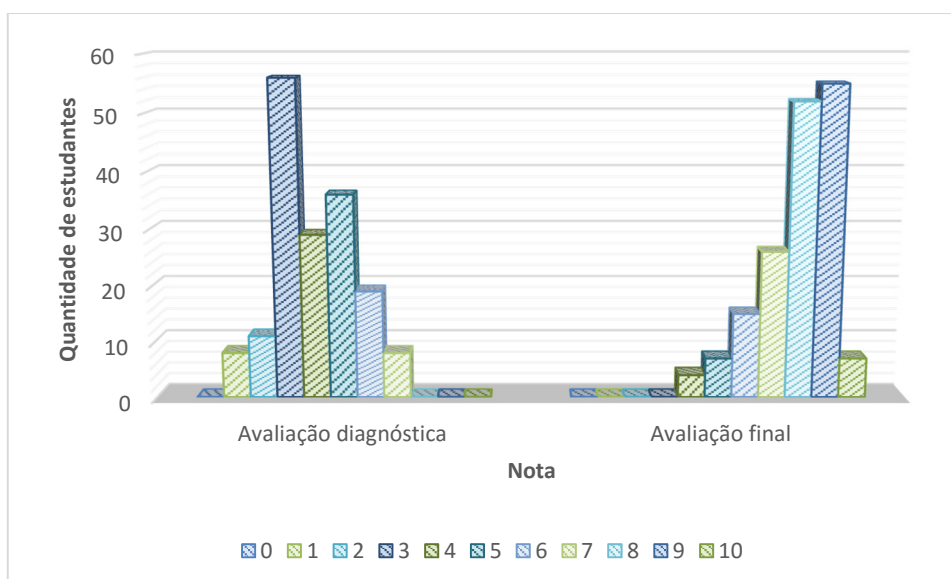
A análise da distribuição de frequência das notas dos estudantes nos testes de conhecimentos revela que os estudantes obtiveram notas com maior média e menor dispersão no módulo 1, com a maior parte das notas variando entre 5,0 e 9,0, com maior frequência de notas próximas à 8,0. O módulo 2 apresentou a menor média de notas e maior dispersão em relação ao módulo 1, com preponderância de notas entre 4,0 e 7,0. O módulo 3 apresentou a maior dispersão e média próxima à média do módulo 2, com preponderância de notas entre 3,0 e 8,0. O módulo 4 apresentou média de notas em torno de 6,0 e dispersão considerável, com preponderância de notas entre 3,0 e 9,0. Desse modo, observa-se melhores notas nos testes de conhecimentos do módulo 1, piores notas nos módulos 2 e 3, com maior concentração em torno da média no módulo 2 e notas mais heterogêneas nos módulos 3 e 4, com um aumento na média das notas dos testes de conhecimentos do módulo 4. Verifica-se que no módulo 1 o desempenho dos estudantes foi mais homogêneo e a medida que os módulos foram avançando o grau de

dificuldade, os desempenhos dos estudantes foram se tornando mais heterogêneos, com uma queda de desempenho nos módulos 2 e 3 e uma retomada no desempenho no último módulo.

Na primeira aula da disciplina de simulação aplicada à Administração, os estudantes realizaram uma avaliação inicial, denominada avaliação diagnóstica, com o intuito de diagnosticar os conhecimentos prévios a respeito de simulação. A referida avaliação consistia em 12 questões de múltipla escolha a serem respondidas no ambiente virtual (moodle do Stoa USP), sem consulta à qualquer tipo de material. Após o encerramento dos 4 módulos, ou seja, na última aula da disciplina de simulação aplicada à Administração, os estudantes realizaram uma avaliação final, denominada avaliação de retenção de conhecimentos, com o intuito de diagnosticar os conhecimentos de simulação adquiridos durante o semestre. A referida avaliação consistia em 20 questões de múltipla escolha a serem respondidas no ambiente virtual (moodle do Stoa USP), sem consulta à qualquer tipo de material, sendo que as 10 primeiras questões eram iguais às 10 primeiras questões da avaliação diagnóstica.

A avaliação diagnóstica não contribuiu para a composição da nota dos estudantes na disciplina de simulação aplicada à Administração, portanto, seu peso era nulo. O peso da avaliação final era de 3,5 pontos. Ambas as avaliações foram avaliadas exclusivamente pelo professor da disciplina, com auxílio do moodle do Stoa USP. A nota apresentava caráter individual, sendo atribuída a cada estudante independentemente da nota dos outros integrantes do grupo. O Gráfico 20 apresenta 2 histogramas das notas dos estudantes na avaliação diagnóstica e avaliação final na disciplina de simulação aplicada à Administração.

Gráfico 20 – Distribuição de frequência das notas dos estudantes nas avaliações inicial e final do PBL



Fonte: Elaboração própria

A média das notas dos estudantes na avaliação diagnóstica foi de 3,93, com coeficiente de variação de 38% e na avaliação final a média das notas dos estudantes foi de 7,63, com coeficiente de variação de 17%. Os estudantes com maiores notas obtiveram as notas 6,67 na avaliação diagnóstica e 10,0 na avaliação final. Os estudantes com menor nota na avaliação diagnóstica obtiveram nota 0,83 e a menor nota na avaliação final foi de 3,50.

A análise da distribuição de frequência das notas dos estudantes nas avaliações inicial e final revela que os estudantes obtiveram notas com maior média e menor dispersão na avaliação final e notas com menor média e maior dispersão na avaliação inicial, sendo possível inferir que a disciplina de simulação aplicada à Administração possibilitou um aumento dos conhecimentos dos estudantes a respeito de simulação e, além do mais, diminuiu a dispersão de conhecimentos entre os estudantes, ou seja, o desempenho inicial baixo e heterogêneo, aumentou e tornou-se mais homogêneo entre os estudantes.

Na área de Engenharia, Sagawa e Buzo (2014) apresentaram indícios de que os estudantes que apresentam preferência por trabalhos em equipe tendem a obter notas melhores no PBL, o que pode ser explicado pelo maior número de avaliações de caráter coletivo quando se utiliza o PBL.

Os estudos são controversos quando se compara o desempenho dos estudantes no PBL com outros métodos de ensino-aprendizagem. Na área de Odontologia, Rich, Keim e Shuler (2005) realizaram uma comparação de desempenho dos estudantes utilizando o PBL e o método tradicional de educação em Periodontia Clínica e verificaram que não houve diferença no desempenho entre PBL e o método tradicional. Na área de Medicina, Khoshnevisasl et al. (2014) compararam o PBL com um método de aprendizagem baseada em leitura, especificamente na área de Pediatria, e verificaram que não houve diferença de desempenho. Por outro lado, Walker e Leary (2009) verificaram diferença a favor do PBL na comparação de desempenho dos estudantes de Medicina com o método de aprendizagem baseada em leitura. Gould, Sadra e McNary (2015) indicaram que o PBL foi mais efetivo em proporcionar conhecimentos aos estudantes de Medicina do que o método tradicional de ensino.

O Quadro 20 apresenta uma síntese dos resultados do desempenho dos estudantes nas avaliações da disciplina de simulação aplicada à Administração, mostrando uma visão geral do processo de avaliação com os objetivos das avaliações e observações a respeito do que ocorreu na aplicação do PBL no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de simulação aplicada à Administração.

Quadro 20 – Síntese das etapas do processo de avaliação na aplicação do PBL

Etapas do processo de avaliação	Média das notas	Objetivo	Observação sobre o que ocorreu na aplicação do PBL
Relatório parcial	9,71	Planejar e organizar as atividades do grupo	A professora realizou uma avaliação considerando mais a realização da atividade do que atribuindo juízo de valor ao que foi planejado pelos estudantes
Relatório final	6,04	Descrever o trabalho do grupo	Foi realizada uma avaliação rigorosa pela professora fundamentada em critérios pré-estabelecidos
Apresentação	8,51	Apresentar a solução encontrada para o professor e a turma	Os grupos realizavam a avaliação em que funcionou, de modo geral, um acordo tácito de atribuição de notas altas aos outros grupos
Debate	8,54	Discutir a solução encontrada com outro grupo que possuía o mesmo problema	
Avaliação de desempenho	8,93	Oportunizar a autoavaliação e avaliação dos demais integrantes do grupo	De modo geral, os estudantes se autoatribuíram notas altas e também atribuíram notas altas aos colegas de grupo
Teste de conhecimentos	6,09	Medir os conhecimentos adquiridos em cada módulo	Os estudantes possuíam a oportunidade de demonstrar os conhecimentos adquiridos a cada módulo em um instrumento objetivo de medição elaborado de acordo com as atividades e conteúdos do módulo
Avaliação diagnóstica	3,93	Diagnosticar os conhecimentos prévios a respeito de simulação	Os estudantes não estavam preparados para esta avaliação no início do semestre, a maioria desconhecia os conceitos de simulação
Avaliação final	7,63	Apurar os conhecimentos de simulação adquiridos durante o semestre	Os estudantes estavam melhor preparados, pois estavam acostumados a concentrar os estudos na avaliação realizada ao final do semestre

Fonte: Elaboração própria

4.2.5 Avaliação realizada pelos estudantes em relação à aprendizagem nos 4 módulos do PBL

Os 170 estudantes que participaram da aplicação do PBL avaliaram as atividades dos 4 módulos no que tange ao processo de aprendizagem. Foram avaliadas 6 dimensões do processo de aprendizagem em 12 declarações que descreveram situações que caracterizam o processo de aprendizagem em cada módulo. Os estudantes refletiram sobre cada declaração e, depois, selecionaram a opção sim ou não para cada uma das situações. O Quadro 21 apresenta os temas e as questões respondidas ao final de cada módulo.

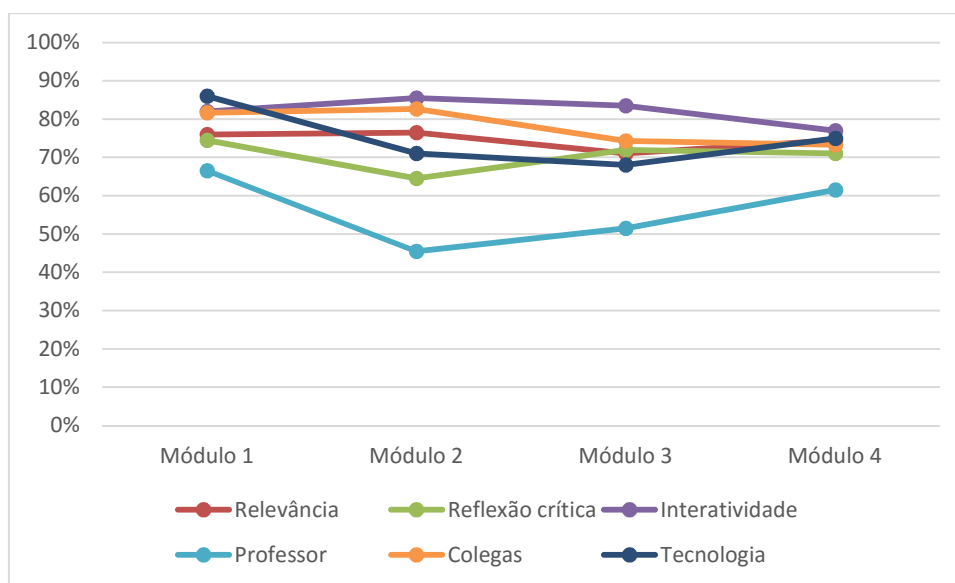
Quadro 21 – Temas e questões de avaliação do processo de aprendizagem no módulo do PBL

Temas	Questões
Relevância	1) A minha aprendizagem foi focalizada em um assunto que me interessa. 2) O que eu aprendi foi importante para a prática da minha profissão.
Reflexão Crítica	3) Eu refleti sobre como eu aprendi. 4) Eu fiz reflexões sobre as ideias dos outros participantes.
Interatividade	5) Eu expliquei as minhas ideias aos outros participantes. 6) Pedi aos outros estudantes explicações sobre as ideias deles.
Professor	7) O professor me estimulou a refletir. 8) As informações apresentadas pelo professor possibilitaram que eu desenvolvesse as atividades propostas.
Colegas	9) Os outros participantes estimaram as minhas contribuições. 10) Eu compreendi bem as mensagens dos outros participantes. 11) Os outros participantes compreenderam bem as minhas mensagens.
Tecnologia	12) O ambiente virtual de aprendizagem contribuiu para a realização das atividades propostas.

Fonte: Elaboração própria

O percentual de estudantes que responderam sim para cada declaração nos 4 módulos foram agrupados nos 6 temas de avaliação do processo de aprendizagem que podem ser visualizados no Gráfico 21.

Gráfico 21 – Avaliação do processo de aprendizagem nos 4 módulos do PBL



Fonte: Elaboração própria

Dos 6 temas avaliados pelos estudantes, verifica-se que o professor é a dimensão que apresentou a pior avaliação por parte dos estudantes nos 4 módulos, sendo que no segundo módulo menos da metade dos estudantes considerou que o professor estimulou a reflexão e apresentou informações que possibilitaram o desenvolvimento das atividades. A avaliação do professor foi melhor no módulo 1, piorou no módulo 2 e a partir do módulo 3 foi crescendo, mas não alcançou o mesmo índice do módulo 1.

A interatividade foi o fator que recebeu a melhor avaliação de modo geral, destacando-se nos módulos 2, 3 e 4. No módulo 1 a dimensão melhor avaliada foi a tecnologia, que sofreu queda na avaliação nos módulos 2 e 3 e no módulo 4 recuperou parte do índice de aprovação auferido no módulo 1. Os colegas foram bem avaliados nos módulos 1 e 2 e perderam certo percentual de avaliação nos módulos 3 e 4. A relevância foi um item com certa estabilidade na avaliação, sendo pior avaliada no módulo 3. A reflexão crítica também apresentou estabilidade na avaliação sendo que baixou a avaliação no módulo 2.

De modo geral, os estudantes apresentaram uma boa avaliação dos 6 fatores no módulo 1. No módulo 2, observa-se uma queda na avaliação por parte dos estudantes, principalmente em relação ao professor, seguido por tecnologia e reflexão crítica, sendo que os outros fatores avaliados aumentaram a avaliação, o que ocasionou a maior variabilidade de avaliação entre os 6 itens avaliados. No módulo 3, o item interatividade continuou sendo bem avaliado, o professor foi melhor avaliado, mas continuou sendo o pior item avaliado e os outros 4 fatores se agruparam entre 70% e 75%. No módulo 4, a interatividade sofreu um decréscimo de avaliação, a avaliação crítica permaneceu com a mesma avaliação e os demais itens cresceram na avaliação dos estudantes, ocorrendo uma concentração entre 70% e 80%, com exceção do professor que ficou com 62% dos estudantes acreditando na sua importância.

Considerando os 4 módulos, a análise da avaliação que os estudantes realizaram do processo de aprendizagem revela que em média 73% dos estudantes consideraram que houve contribuição do PBL ao processo de aprendizagem pela interatividade proporcionada (82%), pelas trocas com os colegas (78%), pela relevância para a prática profissional do que foi abordado (75%), pela tecnologia empregada (75%) e pela reflexão crítica proporcionada (71%). No entanto, apenas 56% dos estudantes consideraram o professor importante para o processo de aprendizagem no PBL, o que pode ser considerado um item destoante do grupo de fatores analisados na avaliação realizada pelos estudantes.

Um dos motivos que podem ter originado este resultado pode ser a inexperiência do professor no processo de funcionamento do PBL, o professor pode não ter direcionado os estudantes de forma adequada. De acordo com Ertmer e Simons (2006) o desafio de muitos

instrutores quando adotam o método PBL, é realizar a transição de professor, como fornecedor de conhecimento, para tutor, como facilitador do aprendizado. Spronken-Smith e Harland (2009) explicaram que o processo de aprendizagem é mediado por um tutor, cuja função principal consiste em assegurar as tutorias e garantir que estas sejam um espaço adequado ao desenvolvimento de um conjunto diversificado de conhecimentos e competências. Para Kiili (2007), os estudantes que são novos no PBL necessitam de suportes educacionais para apoiar o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas, habilidades de aprendizagem autodirigidas e trabalho em equipe/colaboração até atingirem um nível de autossuficiência, no qual esses suportes podem ser removidos. Nesta aplicação do PBL, o processo de tutoria poderia ter se utilizado de pequenas apresentações de cada grupo ao professor, também o professor poderia ter buscado saber mais detalhadamente o que os estudantes estavam fazendo, com diretrizes para questionar os estudantes, dado que por vezes o professor esperava os estudantes o procurarem com dúvidas. O suporte educacional para apoiar os estudantes pode ter sido insuficiente por esta inexperiência do professor e também pela quantidade elevada de estudantes nas turmas, o que não permitia a atenção adequada do professor para todos os grupos.

4.2.6 Avaliação realizada pelos estudantes em relação ao PBL ao final da disciplina de simulação aplicada à Administração

Na última aula da disciplina de simulação aplicada à Administração, após a realização da avaliação final, os estudantes responderam ao questionário de avaliação final do PBL (Anexo D). O questionário consistia em 30 afirmações, em que os estudantes deveriam marcar o número que melhor representasse a sua opinião, de acordo com a escala representada na Ilustração 18.

Ilustração 18 – Escala de avaliação das questões do questionário final de avaliação do PBL

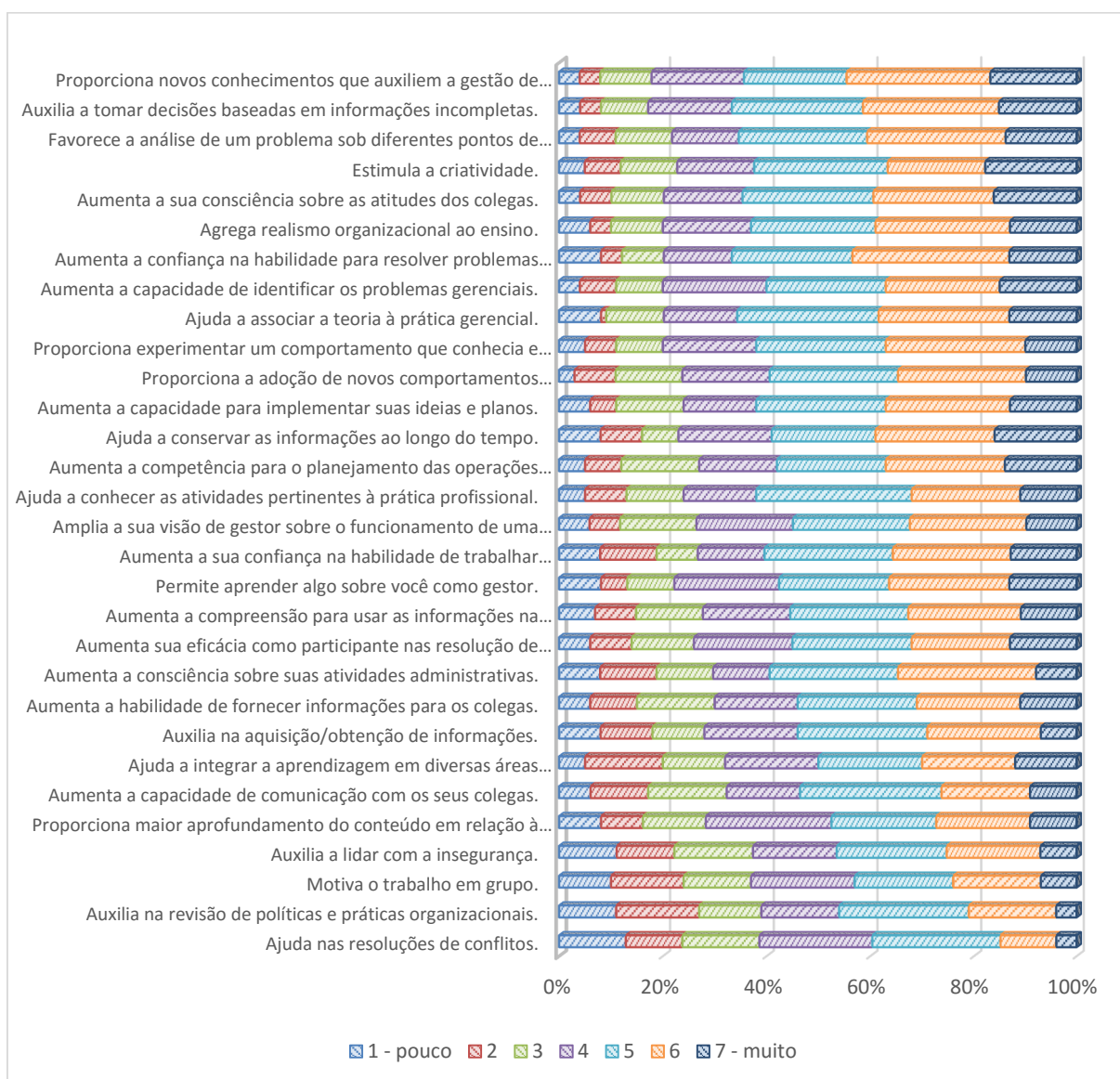
Pouco							Muito
1	2	3	4	5	6	7	

Fonte: Adaptado de Souza e Verdinelli (2014)

Desse modo, quanto maior o valor do número atribuído, maior a concordância dos estudantes com a afirmação e vice-versa. Os resultados são apresentados em ordem de concordância atribuída pelos estudantes, com a distribuição dos valores em percentuais atribuídos pelos 170 estudantes.

A afirmativa que os estudantes mais concordaram é que o PBL proporciona aprender novos conhecimentos que auxiliam a gestão de empresas. A segunda afirmativa que os estudantes mais concordaram é que o PBL auxilia a tomar decisões baseadas em informações incompletas. A terceira afirmativa que os estudantes mais concordaram é que o PBL favorece a análise de um problema sob diferentes pontos de vista na discussão do grupo. O Gráfico 22 ilustra as respostas dos estudantes em ordem de concordância de afirmações em percentual.

Gráfico 22 – Avaliação final do PBL realizada pelos estudantes



Fonte: Elaboração própria

A média de concordância dos estudantes foi de 4,54, um pouco acima da metade da escala que corresponde a nota 4. As notas 5 e 6 são as mais frequentes, o que indica um maior

grau de concordância do que discordância. Quanto aos extremos da escala, a nota 7 que representa muito é mais frequente do que a nota 1 que representa pouco na maioria dos quesitos avaliados.

A análise da avaliação realizada pelos estudantes em relação ao PBL ao final da disciplina de simulação aplicada à Administração revela que os estudantes acreditam mais que o PBL proporciona aprender novos conhecimentos que auxiliem a gestão de empresas, auxilia a tomar decisões baseadas em informações incompletas, favorece a análise de um problema sob diferentes pontos de vista na discussão do grupo, estimula a criatividade e aumenta a consciência sobre as atitudes dos colegas. Por outro lado, os estudantes acreditam menos que o PBL ajuda nas resoluções de conflitos, motiva o trabalho em grupo, auxilia a lidar com a insegurança e proporciona maior aprofundamento do conteúdo em relação à outros métodos de ensino.

Souza e Verdinelli (2014) estabeleceram três fatores para avaliar a percepção dos estudantes em relação ao PBL: prática, trabalho em grupo e habilidades individuais. Sendo assim, cada afirmação foi associada a um determinado fator. Os resultados apontam maior concordância com os aspectos relativos à prática e ao trabalho em grupo do PBL e discordância em relação à aspectos de habilidades individuais e de trabalho em grupo no PBL. Esta avaliação do PBL realizada pelos estudantes aponta para as vantagens e desvantagens do método.

4.2.7 Vantagens e desvantagens do PBL na percepção dos estudantes

Os autores Powell (2000), Hmelo-Silver (2004) e Escrivão Filho e Ribeiro (2009) elencaram algumas vantagens do PBL que são apresentadas no Quadro 22 e sintetizadas em variáveis a serem contabilizadas na percepção dos estudantes que participaram da aplicação do método.

Os estudantes foram perguntados ao final dos 4 módulos, em questões abertas, quais foram as vantagens percebidas no PBL. Foram obtidas 855 respostas, que foram classificadas em 17 categorias, sendo que 11 destas categorias correspondem ao que os autores Powell (2000), Hmelo-Silver (2004) e Escrivão Filho e Ribeiro (2009) elencaram como vantagens do PBL. Os estudantes salientaram mais 6 vantagens: o maior aprendizado auferido com o PBL, a maior reflexão e raciocínio a que foram submetidos, a inovação e dinâmica do método, o desafio proposto na resolução dos problemas, o maior esforço investido na disciplina e o incentivo ao uso da criatividade pelo método proposto. Por outro lado, os estudantes não perceberam

somente uma das vantagens levantada por Escrivão Filho e Ribeiro (2009), o maior empoderamento dos estudantes sobre a disciplina, conseguido principalmente pelo sistema de avaliação adotado.

Quadro 22 – Vantagens do PBL

Autor	Vantagens	Variáveis
Powell (2000)	Motivação do estudante a trabalhar e a aprender a aprender	Motivação
Hmelo-Silver (2004)	Tornarem-se intrinsecamente motivados para aprender	
Escrivão Filho e Ribeiro (2009)	Maior envolvimento e comprometimento com a disciplina	
Powell (2000)	Maior comunicação entre estudantes	Comunicação
Escrivão Filho e Ribeiro (2009)	Promoção de habilidades comunicativas	
Powell (2000)	Maior iniciativa de descobrir o desconhecido	Participação
Escrivão Filho e Ribeiro (2009)	Maior participação dos estudantes em sala de aula	
Powell (2000)	Aprender a respeitar os prazos estabelecidos por colegas e tutores	Respeito de prazos
Hmelo-Silver (2004)	Construir uma base de conhecimento ampla e flexível	Amplitude conhecimentos
Hmelo-Silver (2004)	Desenvolver efetivas habilidades de resolução de problemas	Resolução de problemas
Hmelo-Silver (2004)	Desenvolver habilidades de aprendizagem autodirigidas e que durem ao longo da vida	Autonomia
Escrivão Filho e Ribeiro (2009)	Incentivo ao estudo autônomo e à pesquisa	
Escrivão Filho e Ribeiro (2009)	Desenvolvimento de habilidades de trabalho em equipe	Trabalho em equipe
Escrivão Filho e Ribeiro (2009)	Maior interação professor-estudante e estudante-estudante	Interação
Escrivão Filho e Ribeiro (2009)	Promoção da diversidade de visões sobre os temas do programa	Diversidade
Escrivão Filho e Ribeiro (2009)	Maior contato com situações da prática profissional e aproximação da teoria com a prática	Prática
Escrivão Filho e Ribeiro (2009)	Maior empoderamento dos estudantes sobre a disciplina, conseguido principalmente pelo sistema de avaliação adotado	Poder dos estudantes

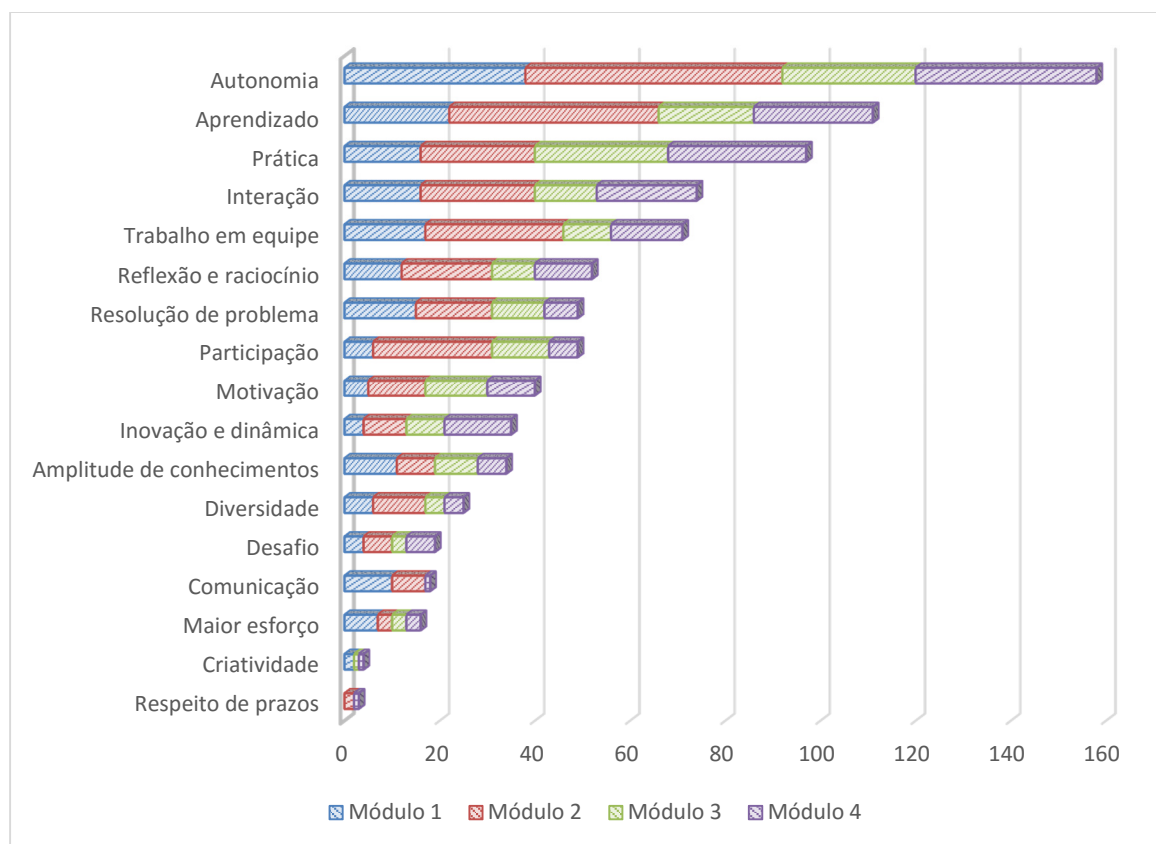
Fonte: Elaboração própria

A autonomia foi a vantagem mais destacada em todos os módulos pelos estudantes, totalizando 158 respostas que mencionaram a autonomia como vantagem do PBL. A segunda vantagem mais mencionada pelos estudantes foi o maior aprendizado auferido com o PBL, principalmente no módulo 2. A terceira vantagem mais destacada pelos estudantes é a maior aproximação do PBL com a prática profissional, principalmente nos módulos 3 e 4. A maior interação com os colegas e o professor e o trabalho em equipe também foram destacados pelos estudantes em quarto e quinto lugares. Os estudantes mencionaram em um bloco intermediário a maior reflexão e raciocínio proporcionados pelo PBL, a habilidade de resolução de problemas, a maior participação dentro e fora da sala de aula, a motivação, a inovação e dinâmica do

método e a amplitude de conhecimentos proporcionada pelo PBL. A maior diversidade, o maior desafio, a maior comunicação e o maior esforço também foram lembrados. E a maior criatividade e o aprendizado de respeito aos prazos foram menos mencionados pelos estudantes.

O Gráfico 23 mostra as vantagens do PBL na percepção dos estudantes ordenadas de acordo com o item mais frequente até o item menos frequente e categorizado nos 4 módulos de aplicação do PBL. Verifica-se que os estudantes tiveram maior participação nas respostas do módulo 2 e menor participação em apontar as vantagens no módulo 3, e que as vantagens, na maioria das vezes, foram apontadas nos 4 módulos, com algumas oscilações de frequência em alguns quesitos, como por exemplo, a maior comunicação mencionada nos módulos 1 e 2 e esquecida nos módulos 3 e 4; a inovação e dinâmica do método pouco mencionada no módulo 1 e bastante mencionada no módulo 4; a maior participação pouco mencionada nos módulos 1 e 4, e bastante mencionada nos módulos 2 e 3; e os itens relativos ao maior aprendizado e maior autonomia mais percebidos no módulo 2 do que nos outros módulos.

Gráfico 23 – Vantagens do PBL na percepção dos estudantes



Fonte: Elaboração própria

Por outra perspectiva, os autores Powell (2000) e Escrivão Filho e Ribeiro (2009) elencaram 4 desvantagens do PBL apresentadas no Quadro 23 e sintetizadas em variáveis a

serem contabilizadas na percepção dos estudantes que participaram da aplicação do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração.

Quadro 23 – Desvantagens do PBL

Autor	Desvantagens	Variáveis
Powell (2000)	Insuficiência no conhecimento de teorias mais avançadas	Insuficiência de conhecimento
Powell (2000)	Obrigação de trabalhar ao ritmo do grupo	Ritmo grupo
Escrivão Filho e Ribeiro (2009)	Superficialidade dos temas estudados	Superficialidade
Escrivão Filho e Ribeiro (2009)	Aumento de tempo investido na disciplina	Maior tempo

Fonte: Elabora o própria

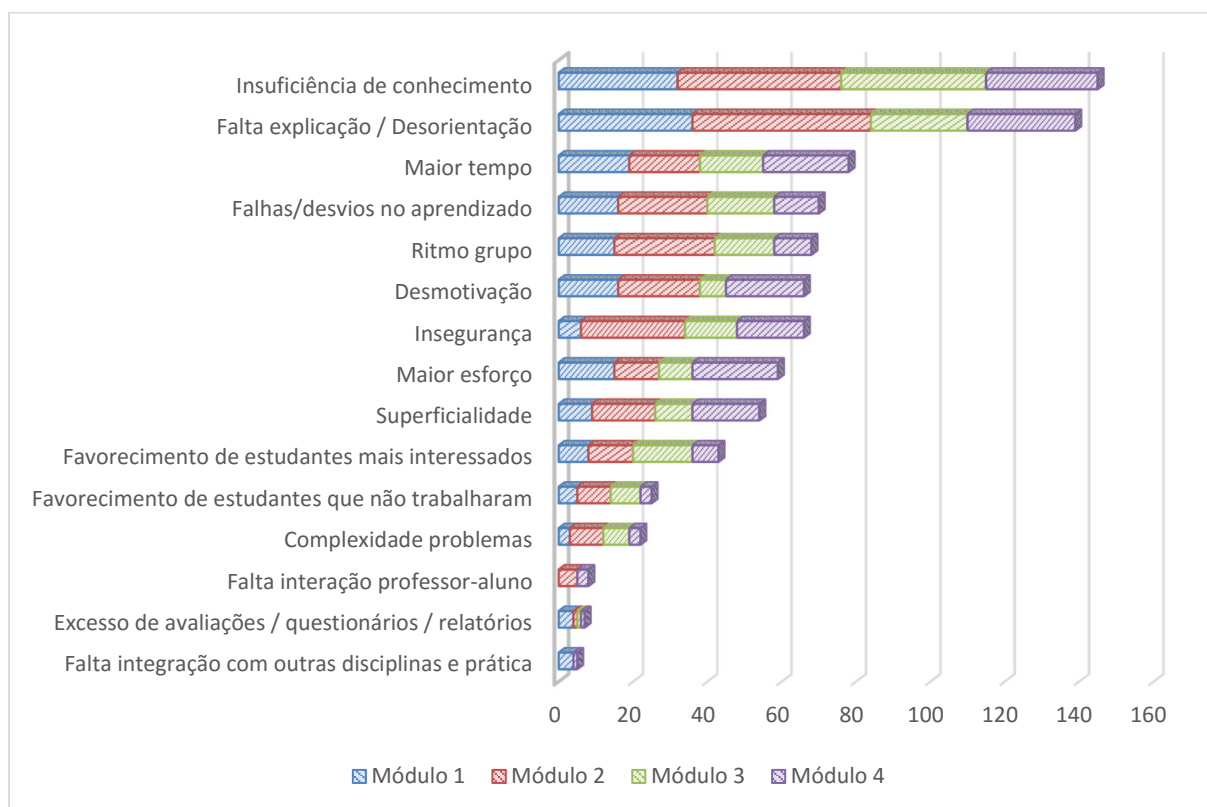
Os estudantes foram questionados ao final dos 4 módulos, em questões abertas, sobre quais foram as desvantagens percebidas no PBL. Foram obtidas 855 respostas, que foram classificadas em 15 categorias, sendo que 4 destas correspondem ao que os autores Powell (2000) e Escrivão Filho e Ribeiro (2009) elencaram como desvantagens do PBL. Os estudantes salientaram mais 11 desvantagens: a falta de explica o por parte do professor, gerando um sentimento de desorienta o, possíveis falhas e/ou desvios no aprendizado, a maior desmotiva o por parte dos estudantes, a insegurança gerada pelo novo método, diferente do modelo tradicional de aula expositiva, o maior esforço dispendido pelos estudantes no PBL, o favorecimento de estudantes mais interessados pelo tema da disciplina, o favorecimento de estudantes que não trabalharam no grupo, a complexidade dos problemas a serem solucionados, a falta de intera o do professor com os estudantes, o excesso de atividades no PBL e a falta de integra o da disciplina com outras disciplinas do curso e a prática profissional.

A insuficiência de conhecimentos proporcionados pelo PBL foi a desvantagem mais destacada pelos estudantes, principalmente nos módulos 3 e 4, totalizando 145 respostas que mencionaram a insuficiência de conhecimentos como desvantagem do PBL. A segunda desvantagem mais mencionada pelos estudantes foi a falta de explica o por parte do professor, gerando um sentimento de desorienta o, com 139 respostas e maior incidência nos módulos 1 e 2. Estas duas desvantagens se destacaram em rela o ao restante das desvantagens mencionadas pelos estudantes. Um grupo intermediário de desvantagens apontadas   formado pelo maior tempo dispendido com a disciplina, as eventuais falhas e/ou desvios no aprendizado, a dificuldade em acompanhar o ritmo do grupo, a desmotiva o dos estudantes, a insegurança gerada pelo PBL, o maior esforço dispendido na disciplina e a superficialidade dos temas estudados. Os estudantes também mencionaram o favorecimento de estudantes mais interessados pelo tema da disciplina, o favorecimento de estudantes que não trabalharam no

grupo e a complexidade dos problemas a serem solucionados como desvantagens percebidas. E, por fim, a falta de interação do professor com os estudantes, o excesso de atividades no PBL (avaliações, relatórios etc.) e a falta de integração da disciplina com outras disciplinas do curso e a prática profissional foram mencionados pelos estudantes com menor frequência.

O Gráfico 24 mostra as desvantagens do PBL percebidas pelos estudantes ordenadas de acordo com o item mais frequente até o item menos frequente e categorizado nos 4 módulos de aplicação do PBL. Verifica-se que os estudantes tiveram maior participação nas respostas do módulo 2 e menor participação em apontar as desvantagens nos módulos 1 e 3, e que as desvantagens, na maioria das vezes, foram apontadas nos 4 módulos, com algumas oscilações de frequência em alguns quesitos, como por exemplo, a falta de integração da disciplina com outras disciplinas do curso e a prática profissional e o excesso de atividades do método mencionada no módulo 1 e esquecida nos outros módulos; a falta de interação do professor com os estudantes mencionada somente nos módulos 2 e 4; a insegurança pouco mencionada no módulo 1, e bastante mencionada nos outros módulos; a desmotivação pouco mencionada no módulo 3, e bastante mencionada nos outros módulos; e o item relativo à falta de explicação do professor bastante mencionado nos 2 módulos iniciais.

Gráfico 24 – Desvantagens do PBL na percepção dos estudantes



Fonte: Elaboração própria

Ao analisar a percepção dos estudantes quanto às vantagens e desvantagens do PBL, percebe-se uma certa ambiguidade na percepção dos estudantes, pois ao mesmo tempo que os estudantes destacaram a autonomia em relação aos estudos como uma das principais vantagens, destacaram a falta de explicação por parte do professor, gerando um sentimento de desorientação, como uma das principais desvantagens. A autonomia nos estudos pressupõe que o estudante necessite menos do professor e seja mais independente. Sendo assim, o que é visto como vantagem por alguns estudantes pode ser percebido como desvantagem por outros que se sentiram desamparados com a autonomia proporcionada pelo PBL.

Do mesmo modo, alguns estudantes perceberam um maior aprendizado proporcionado pelo PBL como uma das principais vantagens, e ao mesmo tempo destacaram a insuficiência de conhecimentos proporcionados pelo PBL como uma das principais desvantagens, o que revela que alguns estudantes perceberam a ampliação de possibilidades de conhecimentos no PBL e outros perceberam justamente o contrário a falta de conhecimentos quando se adota este método de ensino-aprendizagem.

4.3 Análise explicativa dos estudantes quanto à evolução do desempenho e à avaliação do PBL

Os estudantes que participaram da aplicação do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração foram avaliados em relação à evolução do desempenho na disciplina e, ao mesmo tempo, avaliaram o método PBL. Portanto, tanto a evolução do desempenho dos estudantes, quanto a avaliação atribuída ao PBL por estes estudantes, serão analisados conjuntamente no intuito de verificar se existe relação entre desempenho do estudante e avaliação do PBL.

A avaliação de desempenho do estudante se deu através de uma comparação entre as notas obtidas em uma avaliação diagnóstica realizada na primeira aula da disciplina de simulação aplicada à Administração, em que os estudantes responderam 12 questões de simulação apenas com conhecimentos prévios e uma avaliação final realizada na última aula da disciplina, em que os estudantes responderam 20 questões de simulação, sendo as 10 primeiras questões iguais às 10 primeiras questões da avaliação diagnóstica e as 10 últimas questões eram referentes à resolução de um problema similar aos problemas resolvidos nos 4 módulos da

disciplina. Assim, para medir a evolução do desempenho dos estudantes na disciplina, a nota da avaliação diagnóstica foi subtraída da nota da avaliação final de cada estudante.

Para medir a avaliação do PBL realizada pelos estudantes na disciplina foi apurada a média das notas atribuídas nas 30 questões do questionário de avaliação final do PBL (Anexo D) por cada estudante.

Dos 170 estudantes que participaram da aplicação do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração, 35 estudantes foram desconsiderados na análise “evolução do desempenho x avaliação do PBL”, pois os 4 estudantes que foram reprovados na disciplina não realizaram a avaliação final nem a avaliação final do PBL, outros 4 estudantes não realizaram a avaliação diagnóstica e 27 estudantes não realizaram a avaliação final do PBL. Desse modo, a análise “evolução do desempenho x avaliação do PBL” foi realizada com os 135 estudantes que realizaram a avaliação diagnóstica, a avaliação final e a avaliação final do PBL.

A evolução do desempenho do estudante (nota da avaliação final – nota da avaliação diagnóstica) poderia variar entre -10 e 10. Em casos extremos, um estudante poderia obter nota 0 na avaliação diagnóstica e nota 10 na avaliação final obtendo uma evolução máxima de 10 ($10 - 0 = 10$), por outro lado, um estudante poderia obter nota 10 na avaliação diagnóstica e nota 0 na avaliação final apresentando uma involução máxima de -10 ($0 - 10 = -10$). Em um caso intermediário, o estudante poderia obter a mesma nota em ambas as avaliações obtendo nota 0, sem apresentar evolução nem involução na disciplina de simulação aplicada à Administração.

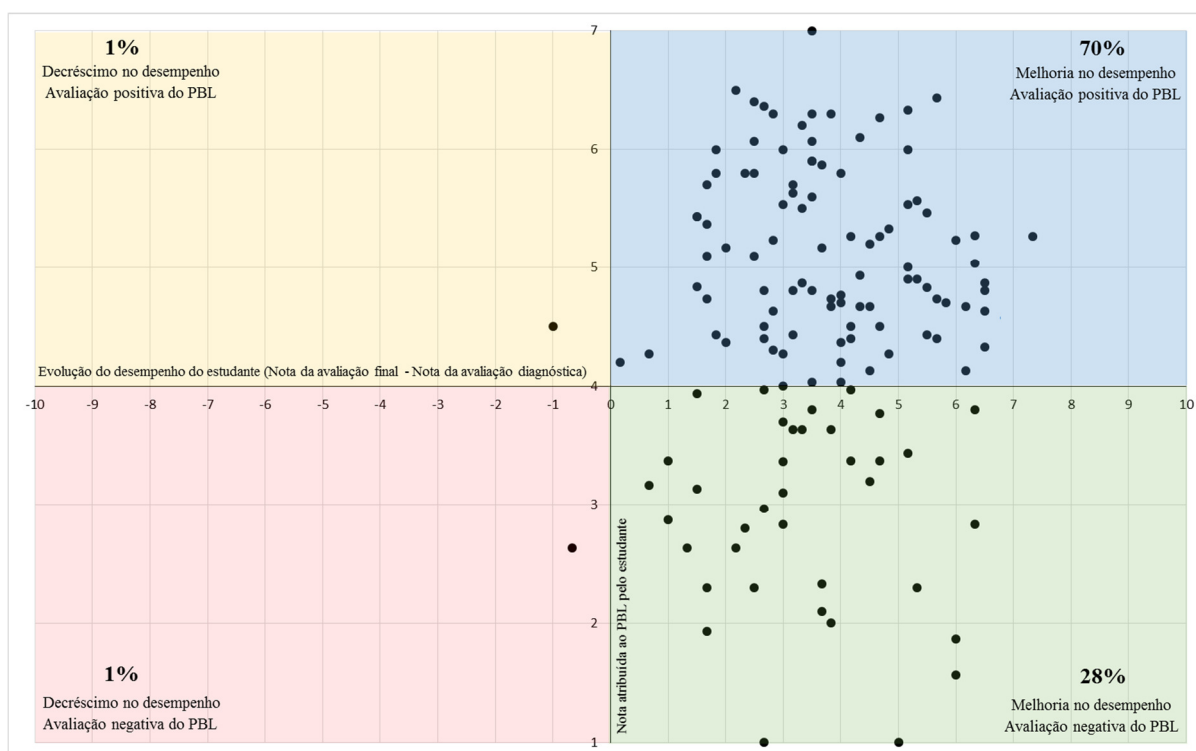
A média das 30 notas atribuídas ao PBL poderia variar entre 1 e 7. Em casos extremos, um estudante poderia atribuir nota 1 aos 30 quesitos, o que resultaria na média mínima igual à 1, ou um estudante poderia atribuir nota 7 aos 30 quesitos, o que resultaria na média máxima igual à 7. Em um caso intermediário, o estudante poderia atribuir notas com média intermediária igual à 4, sem apresentar uma avaliação positiva ou negativa em relação ao PBL.

A evolução do desempenho do estudante (nota da avaliação final – nota da avaliação diagnóstica) e a média das 30 notas atribuídas ao PBL pelo estudante foram associadas em um gráfico de dispersão (Gráfico 25), em que aparecem 135 pontos que representam a evolução do desempenho de cada estudante no eixo das abscissas e a nota atribuída ao PBL por este mesmo estudante no eixo das ordenadas.

A análise da evolução do desempenho dos estudantes no Gráfico 25 revela que 98% dos estudantes obtiveram melhoria do desempenho no transcorrer da disciplina de simulação aplicada à Administração, obtendo notas na avaliação final maiores do que as notas obtidas no início da disciplina na avaliação diagnóstica, o que permite inferir que a disciplina de simulação

aplicada à Administração possibilitou um aumento dos conhecimentos da maioria dos estudantes à respeito de simulação. Apenas dois estudantes apresentaram decréscimo no desempenho durante a disciplina e nenhum estudante apresentou o mesmo desempenho no início e no final da disciplina.

Gráfico 25 – Evolução do desempenho dos estudantes x avaliação do PBL pelos estudantes



Fonte: Elaboração própria

A análise da avaliação do PBL realizada pelos estudantes no Gráfico 25 revela que 71% dos estudantes avaliaram positivamente o PBL com média de notas acima de 4 que corresponde ao meio da escala de avaliação, ou seja, nem muita concordância nem pouca concordância com as 30 afirmações positivas em relação ao PBL. Há indícios de que a maioria dos estudantes aprovaram a adoção do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração. Por outro lado, 29% dos estudantes avaliaram negativamente o PBL com média de notas inferior à 4, o que permite inferir que quase um terço dos estudantes não ficaram satisfeitos com a adoção do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração.

A análise conjunta da evolução do desempenho dos estudantes com a avaliação do PBL realizada pelos estudantes considerou o cruzamento dos eixos exatamente nos pontos intermediários das escalas de avaliação possibilitando a classificação dos estudantes em 4 categorias de acordo com o quadrante em que estes estudantes aparecem no Gráfico 25. A

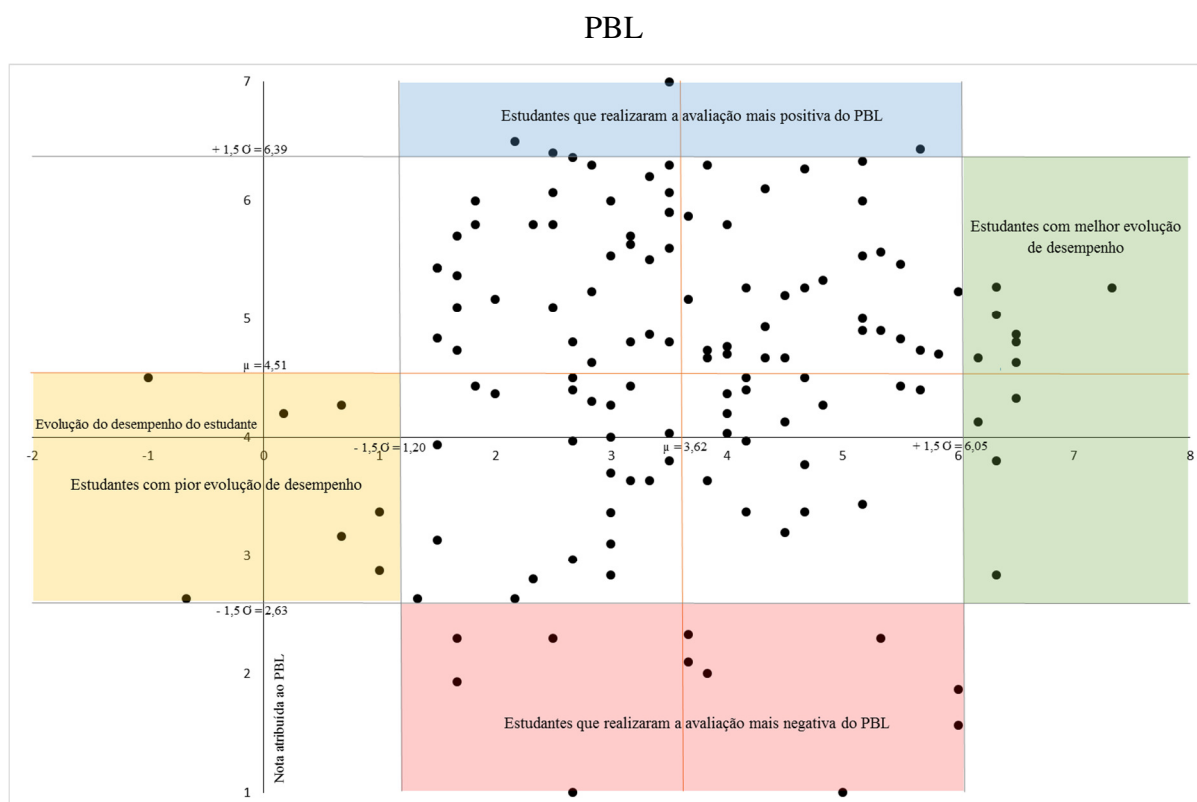
maioria dos estudantes aparecem no primeiro quadrante, ou seja, 70% dos estudantes apresentaram melhoria no desempenho e realizaram uma avaliação positiva do PBL. Apenas 1 estudante aparece no segundo quadrante, ou seja, apresentou decréscimo no desempenho mas realizou uma avaliação positiva do PBL. No terceiro quadrante também aparece apenas 1 estudante, que apresentou decréscimo no desempenho e realizou uma avaliação negativa do PBL. O quarto quadrante mostrou-se relevante, pois apresenta 28% dos estudantes, ou seja, são estudantes que obtiveram melhoria no desempenho, mas realizaram uma avaliação negativa do PBL.

A conclusão resultante da análise da evolução do desempenho dos estudantes e da avaliação do PBL pelos estudantes é que a maioria dos estudantes apresentou melhoria de desempenho na disciplina de simulação aplicada à Administração e avaliou positivamente o PBL, sendo que uma parte considerável, quase um terço destes estudantes que melhoraram o desempenho avaliou negativamente o PBL.

A busca de uma explicação para essa conclusão envolve a análise mais aprofundada dos estudantes que estão nas extremidades tanto em relação à evolução do desempenho quanto em relação à avaliação do PBL. Para realizar esta classificação de quais estudantes deveriam ser analisados, calculou-se a média da evolução do desempenho e a média da avaliação do PBL, estabelecendo-se dois novos eixos de divisão dos estudantes de acordo com os resultados apresentados quanto à evolução do desempenho e à avaliação do PBL. Assim, estabeleceu-se que seriam analisados os estudantes que estivessem mais distantes destes eixos, por representarem com maior nível de intensidade cada situação quanto à evolução do desempenho e à avaliação do PBL. Para selecionar estes estudantes foi utilizado o teorema de Tchebichev que é útil para identificar valores que se localizam distantes da média em um conjunto de dados. Desse modo, a distância definida em relação aos eixos de média, seguindo o teorema de Tchebichev, foi de 1,5 desvios padrões tanto acima quanto abaixo da média, pois esta distância permite selecionar aproximadamente 12,5% dos estudantes quanto à evolução do desempenho e cerca de 12,5% dos estudantes quanto à avaliação do PBL para análise mais aprofundada.

O Gráfico 26 ilustra os eixos das médias, os eixos de 1,5 desvios padrões positivos e negativos e as zonas de classificação dos estudantes quanto à evolução do desempenho e à avaliação do PBL. Desse modo, os estudantes com notas mais extremas foram selecionados para análise e classificados em: estudantes que realizaram a avaliação mais positiva do PBL, estudantes que realizaram a avaliação mais negativa do PBL, estudantes com melhor evolução de desempenho e estudantes com pior evolução de desempenho.

Gráfico 26 – Classificação dos estudantes quanto à evolução do desempenho e à avaliação do



Fonte: Elaboração própria

A análise do Gráfico 26 permite verificar que os estudantes com melhor evolução de desempenho na disciplina de simulação aplicada à Administração não são os estudantes que realizaram as melhores avaliações do PBL, sendo que alguns destes estudantes realizaram avaliações negativas do PBL, ou seja, abaixo da média. Por outro lado, os estudantes com pior evolução de desempenho na disciplina, não são os estudantes que realizaram as piores avaliações do PBL, mas nenhum destes estudantes realizou uma avaliação positiva do PBL, ou seja, acima da média. Do mesmo modo, é possível verificar que os estudantes que realizaram a avaliação mais positiva do PBL não são os estudantes que obtiveram os melhores nem os piores desempenhos; e os estudantes que realizaram a avaliação mais negativa do PBL não são os estudantes que obtiveram os melhores nem os piores desempenhos.

A análise com maior nível de detalhamento dos estudantes quanto à evolução do desempenho e à avaliação do PBL envolveu o estudo de cada um dos estudantes que fazem parte dos 4 grupos seleccionados, perfazendo um total de 25% dos estudantes que responderam ao questionário final de avaliação do PBL. Assim, esta análise englobou 5 estudantes que realizaram a avaliação mais positiva do PBL, 11 estudantes que realizaram a avaliação mais negativa do PBL, 11 estudantes com melhor evolução de desempenho e 7 estudantes com pior evolução de desempenho na disciplina de simulação aplicada à Administração.

A análise envolveu a apuração da evolução do desempenho e da nota atribuída ao PBL por cada estudante, do perfil de cada estudante (turma, ano de ingresso, gênero, idade, ocupação), do estilo de aprendizagem (percepção, entrada, processamento e organização das informações), das notas e das frequências de cada estudante na disciplina de simulação aplicada à Administração, nas disciplinas da área de métodos quantitativos e no curso de Administração. Após este levantamento foi calculada a média para cada um dos quatro grupos da evolução do desempenho, da nota atribuída ao PBL e das notas e das frequências de cada estudante na disciplina de simulação aplicada à Administração, nas disciplinas da área de métodos quantitativos e no curso de Administração. A categoria mais frequente entre os estudantes quanto aos 5 quesitos avaliados no perfil e aos 4 aspectos avaliados no estilo de aprendizagem foram destacados para caracterizar os 4 grupos de estudantes. Desse modo, o Quadro 24 apresenta a caracterização dos 4 grupos de estudantes analisados quanto à evolução do desempenho e à avaliação do PBL.

Quadro 24 – Análise dos estudantes quanto à evolução do desempenho e à avaliação do PBL

Grupos analisados	Aspectos analisados	Estudantes com pior evolução de desempenho	Estudantes com melhor evolução de desempenho	Estudantes que realizaram a avaliação mais negativa do PBL	Estudantes que realizaram a avaliação mais positiva do PBL
Desempenho x PBL	Evolução desempenho	0,26	6,45	3,82	3,30
	Nota PBL	3,57	4,51	1,88	6,55
Perfil	Turma	22	22	22	21
	Ano ingresso	2013	2012	2013	2012
	Gênero	Mulheres	Mulheres	Homens	Homens
	Idade	21 anos	21 anos	21 anos	23 anos
	Ocupação	Estagiário	Estagiário	Estudante	Estagiário
Estilo de aprendizagem	Percepção	Sensorial	Intuitivo	Sensorial	Intuitivo
	Entrada	Visual	Visual	Visual	Visual
	Processamento	Ativo	Ativo	Ativo	Reflexivo
	Organização	Sequencial	Sequencial	Sequencial	Global
Nota	Simulação	6,58	7,61	6,92	7,63
	Disc. quantitativas	6,70	7,25	6,94	7,26
	Curso	6,97	7,57	7,06	6,89
Frequência	Simulação	87%	89%	82%	83%
	Disc. quantitativas	89%	92%	88%	91%
	Curso	90%	92%	89%	87%

Fonte: Elaboração própria

Os estudantes com pior evolução de desempenho apresentaram uma evolução média positiva de 0,26, obtendo em média 6,21 pontos na avaliação final e em média 5,95 pontos na avaliação diagnóstica. Na comparação com os outros grupos, este grupo apresentou a menor média de notas da avaliação final e a maior média de notas da avaliação diagnóstica, o que justifica a menor diferença de desempenho entre o início e o fim da disciplina de simulação aplicada à Administração. Em contraposição, os estudantes com melhor evolução de desempenho obtiveram uma evolução média positiva de 6,45, obtendo em média 8,73 pontos na avaliação final e em média 2,27 pontos na avaliação diagnóstica. Na comparação com os outros grupos, este grupo apresentou a maior média na avaliação final e a menor média na avaliação diagnóstica, o que justifica a maior evolução de desempenho.

Os estudantes que realizaram a avaliação mais negativa do PBL obtiveram evolução de desempenho médio de 3,82 pontos, obtendo em média 7,68 pontos na avaliação final e em média 3,86 pontos na avaliação diagnóstica. Os estudantes que realizaram a avaliação mais positiva do PBL obtiveram evolução de desempenho médio de 3,30 pontos, obtendo em média 7,80 pontos na avaliação final e em média 4,50 pontos na avaliação diagnóstica. Estes estudantes que avaliaram positivamente o PBL obtiveram notas iniciais e finais maiores do que os estudantes que avaliaram negativamente o PBL, no entanto, os estudantes com avaliação negativa em relação ao PBL obtiveram maior evolução de desempenho do que os estudantes com avaliação positiva em relação ao PBL.

O grupo de estudantes que realizaram a avaliação mais positiva atribuíram nota média de 6,55 ao PBL em uma escala cuja nota máxima era 7,0. O grupo de estudantes que realizaram a avaliação mais negativa atribuíram nota média de 1,88 ao PBL em uma escala cuja nota mínima era 1,0. Percebe-se que os dois grupos tiveram percepções totalmente opostas do método, com avaliações próximas aos extremos da escala.

Os estudantes com melhor evolução de desempenho atribuíram nota média de 4,51 ao PBL, que corresponde exatamente à média atribuída por todos os estudantes que responderam o questionário final do PBL. Os estudantes com pior evolução de desempenho atribuíram nota média de 3,57 ao PBL, em uma escala cuja nota média era 4,0. Percebe-se que os estudantes com melhor evolução de desempenho tendem a avaliar melhor o método do que aqueles estudantes com pior evolução de desempenho.

Quanto ao perfil dos estudantes que pertenciam aos quatro grupos, verificou-se que a maior parte dos estudantes pertencia à turma 22, que estava alocada nos últimos horários do período noturno. Apenas no grupo dos estudantes que realizaram a avaliação mais positiva do PBL, a maior parte dos estudantes correspondia à turma 21, correspondente aos horários iniciais

do período noturno. Desse modo, os estudantes do período noturno apresentaram mais assimetrias em relação à evolução do desempenho e em relação à avaliação do PBL.

Os estudantes com maior tempo de curso, ou seja, que ingressaram no curso em 2012, foram os estudantes que apresentaram melhor evolução de desempenho e os estudantes que realizaram a avaliação mais positiva do PBL. Em contraposição, os estudantes com menor tempo de curso, ou seja, que ingressaram no curso em 2013, foram os estudantes que apresentaram pior evolução de desempenho e os estudantes que realizaram a avaliação mais negativa do PBL. Desse modo, verificou-se que os estudantes com maior experiência no curso tendem a avaliar positivamente e aproveitar melhor em termos de desempenho um método de ensino-aprendizagem diferente do tradicional.

As mulheres obtiveram as melhores e as piores evoluções de desempenhos na disciplina de simulação aplicada à Administração. Por outro lado, os homens realizaram as piores e as melhores avaliações do PBL. A média de idade nos grupos é de 21 anos, com exceção do grupo dos estudantes que realizaram a avaliação mais positiva do PBL em que a média de idade é de 23 anos. Percebeu-se que os estudantes mais experientes tendem a avaliar positivamente um método de ensino-aprendizagem diferente do tradicional. A maior parte dos estudantes realizam estágios, com exceção do grupo de estudantes que realizaram a avaliação mais negativa do PBL, em que a maioria dos estudantes possuía dedicação exclusiva aos estudos no período de tempo em que transcorreu a disciplina.

No que tange as dimensões dos estilos de aprendizagem, os estudantes com pior evolução de desempenho e os estudantes que realizaram a avaliação mais negativa do PBL apresentaram o mesmo estilo de aprendizagem: sensorial, prefere informações concretas e práticas, procura fatos; visual, prefere gráficos, figuras e diagramas, procura representação visual da informação; ativo, prefere trabalhar em grupo e gosta de experimentar; e sequencial, prefere informações ordenadas sequencialmente, ordena os detalhes, depois entende o todo. Os estudantes com melhor evolução de desempenho apresentaram um estilo de aprendizagem semelhante, onde a única diferença em relação aos dois primeiros grupos está na dimensão de percepção das informações em que este perfil é mais intuitivo, ou seja, prefere conceitos e teorias, procura o significado. Os estudantes que realizaram a avaliação mais positiva do PBL se assemelham aos outros grupos apenas na dimensão correspondente à entrada de informações que é visual. Quanto a percepção de informações o perfil intuitivo se assemelha ao grupo de estudantes com melhor evolução de desempenho. Quanto ao processamento e à organização de informações este grupo é o único que apresenta o perfil: reflexivo, prefere trabalhar individualmente e gosta de pensar antes de fazer; e global, prefere uma abordagem sistemática,

primeira entende o todo, depois os detalhes. Percebeu-se que os estudantes mais intuitivos tendem a avaliar positivamente e obter melhor desempenho no PBL, em sentido contrário os estudantes mais sensoriais tendem a avaliar negativamente e obter pior desempenho no PBL. Os perfis mais reflexivos e globais tendem a possuir uma percepção mais positiva do PBL. A entrada de informações é visual para todos os grupos de estudantes, independentemente da percepção do PBL e do desempenho na disciplina.

Os estudantes com as piores evoluções de desempenho foram os estudantes que obtiveram as piores notas na disciplina de simulação aplicada à Administração e nas disciplinas da área de métodos quantitativos do curso, mas não são os estudantes com as piores notas do curso, o que significa que estes estudantes apresentam maiores dificuldades nas disciplinas que envolvem métodos quantitativos e a disciplina de simulação aplicada à Administração, mesmo com a implementação do PBL, não evitou que estes estudantes continuassem apresentando as piores notas em disciplinas da área de métodos quantitativos.

Os estudantes com as melhores evoluções de desempenho foram os estudantes que alcançaram as melhores notas no transcorrer do curso de Administração e estão próximos das melhores notas nas disciplinas de métodos quantitativos e na disciplina de simulação aplicada à Administração.

Os estudantes que realizaram a avaliação mais negativa do PBL não foram os estudantes com melhores notas nem as piores notas na disciplina de simulação aplicada à Administração, nas disciplinas da área de métodos quantitativos e no curso de Administração.

Os estudantes que realizaram a avaliação mais positiva do PBL foram os estudantes que obtiveram as melhores notas na disciplina de simulação aplicada à Administração e nas disciplinas da área de métodos quantitativos do curso, no entanto, são os estudantes com as piores notas do curso, o que significa que estes estudantes apresentam maiores facilidades nas disciplinas que envolvem métodos quantitativos e a disciplina de simulação aplicada à Administração, com a implementação do PBL, favoreceu que estes estudantes continuassem apresentando as melhores notas em disciplinas da área de métodos quantitativos, o que pode ter contribuído para a avaliação extremamente positiva destes estudantes atribuída ao PBL.

Quanto à frequência dos estudantes em sala de aula, os estudantes com melhor evolução de desempenho apresentaram maior frequência em sala de aula na disciplina de simulação aplicada à Administração, nas disciplinas da área de métodos quantitativos e no curso de Administração. A maior frequência em sala de aula pode estar diretamente relacionada à maior evolução de desempenho. Os estudantes que realizaram a avaliação mais negativa do PBL foram os estudantes menos frequentes em sala de aula na disciplina de simulação aplicada à

Administração e nas disciplinas da área de métodos quantitativos. O fato de os estudantes não estarem presentes em sala de aula e não entenderem todos os procedimentos do PBL pode explicar o descontentamento em relação ao PBL. Os estudantes que realizaram a avaliação mais positiva do PBL foram os estudantes menos frequentes em sala de aula no curso de Administração, mas não foram os menos frequentes na disciplina de simulação aplicada à Administração nem nas disciplinas da área de métodos quantitativos. O fato de os estudantes estarem presentes em sala de aula na disciplina de simulação aplicada à Administração e entenderem os procedimentos do PBL pode explicar a satisfação em relação ao PBL.

A análise dos 4 grupos de estudantes permitiu sintetizar as principais características destes grupos no Quadro 25.

Quadro 25 – Características dos estudantes quanto à evolução do desempenho e à avaliação do PBL

Grupos	Característica (síntese da análise)
Estudantes com pior evolução de desempenho	Apresentam maiores dificuldades nas disciplinas de métodos quantitativos
Estudantes com melhor evolução de desempenho	Com perfil mais intuitivo, apresentam melhores notas no curso e são mais frequentes em sala de aula
Estudantes que realizaram a avaliação mais negativa do PBL	Não realizam estágios e são menos frequentes nas disciplinas de métodos quantitativos
Estudantes que realizaram a avaliação mais positiva do PBL	Possuem mais idade, apresentam perfil de aprendizagem distinto, apresentam maiores notas nas disciplinas de métodos quantitativos e menores nota e frequência no curso

Fonte: Elaboração própria

Pode-se verificar que o PBL satisfaz com maior intensidade os estudantes que possuem mais idade, apresentam perfil de aprendizagem distinto (intuitivo, visual, reflexivo e global), apresentam maiores notas nas disciplinas de métodos quantitativos e menores nota e frequência no curso, ou seja, são estudantes que apresentam dificuldades nas disciplinas tradicionais do curso e se adaptaram ao novo método de ensino-aprendizagem. Os estudantes descontentes com o PBL são estudantes que não realizam estágios como os demais e são menos frequentes nas disciplinas de métodos quantitativos, o que implica em desconhecer algumas partes de

funcionamento do método que está mais atrelado à prática profissional, o que pode ter gerado maior descontentamento.

Por meio da síntese das características dos estudantes quanto à evolução do desempenho, pode-se verificar que o PBL possibilitou condições de desempenho semelhantes à aula expositiva, pois os estudantes com melhor evolução de desempenho no PBL, são os mesmos estudantes que apresentam melhores notas no curso e são mais frequentes em sala de aula, com perfil mais intuitivo. Os estudantes com pior evolução de desempenho no PBL são os mesmos estudantes que apresentam maiores dificuldades nas disciplinas de métodos quantitativos.

Desse modo, é possível inferir que a adoção do PBL não influenciou os grupos de estudantes em relação ao desempenho, ou seja, os estudantes com melhores desempenhos continuaram obtendo os melhores desempenhos com o PBL, já os estudantes com piores desempenhos continuaram obtendo os piores desempenhos com o PBL. No que tange à avaliação do método de ensino-aprendizagem utilizado na disciplina de simulação aplicada à Administração, um grupo de estudantes com mais idade, com perfil distinto, com menores nota e frequência no curso e maior facilidade em disciplinas de métodos quantitativos apresentou maior satisfação com o PBL, já outro grupo de estudantes que não estavam em contato com a esfera profissional no período de tempo em que transcorreu a disciplina de simulação aplicada à Administração e são menos frequentes nas disciplinas de métodos quantitativos apresentou maior descontentamento em relação ao PBL.

Estes resultados podem contribuir com a literatura à respeito do PBL que não é conclusiva quanto à relação entre desempenho do estudante e avaliação do método, segundo Strobel e Barneveld (2009), que realizaram uma comparação do PBL com as aulas ministradas no método de ensino convencional, o PBL tem sido utilizado por mais de 40 anos, embora extensamente pesquisado principalmente na Medicina, há um debate acalorado sobre a eficácia do método. Várias análises foram conduzidas para fornecer uma síntese dos efeitos do PBL em comparação com as formas tradicionais de ensino. Strobel e Barneveld (2009) indicaram que o PBL foi superior quando se tratava de retenção de conhecimentos a longo prazo, desenvolvimento de habilidades e satisfação de estudantes e professores, enquanto o método de ensino tradicional (aula expositiva) foi mais eficiente para retenção de conhecimentos de curto prazo.

4.4 Avaliação da aplicação do PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração

Em um espectro que envolve o ponto de vista da professora da disciplina de simulação aplicada à Administração e a percepção do monitor da disciplina se deu a avaliação da aplicação do PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração. Foi realizada uma entrevista para captar a percepção da professora da disciplina (Apêndice 20) e uma entrevista para perceber o ponto de vista do monitor da disciplina de simulação aplicada à Administração (Apêndice 21). Estas entrevistas foram analisadas conforme a vivência do pesquisador durante a disciplina no curso de Administração e em aspectos abordados sobre a percepção dos professores em relação ao PBL no curso de Engenharia (RIBEIRO, 2010) e no curso de Contabilidade (MARTINS; ESPEJO, 2015).

A avaliação da aplicação do PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração está estruturada em 10 tópicos de interesse, conforme a ordem estabelecida no Quadro 26.

Quadro 26 – Estruturação da avaliação da aplicação do PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração

Nº	Item de interesse
1	Relação com PBL
2	Disciplina de simulação aplicada à Administração
3	Estrutura de PBL utilizada
4	Trabalho do professor
5	Processo avaliativo
6	Recursos utilizados
7	Ambiente de aprendizagem
8	Dificuldades
9	Vantagens
10	Continuidade do PBL

Fonte: Elaboração própria

O Quadro 27 apresenta uma síntese à respeito da avaliação da aplicação do PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração realizada pelos participantes deste processo, ou seja, a professora e o monitor. Desse modo, os principais aspectos analisados nas entrevistas estão sintetizados em tópicos que trazem significação à avaliação desta aplicação do PBL à luz da revisão de literatura.

Quadro 27 – Principais aspectos analisados na aplicação do PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração

Aspectos analisados	Professora	Monitor
1. Relação com PBL	Trajetória acadêmica de inquietação e inovação Contato com Prof. Escrivão Filho Desempenho de um estudante de Medicina	Trajetória de estágios, intercâmbio, <i>startup</i> PBL informal na aprendizagem de programação
2. Simulação aplicada à Administração	Assumi a disciplina em 2011 Reestruturou a disciplina em aulas expositivas	Cursou no 1º semestre de 2012
3. Estrutura de PBL utilizada	Trocaria 4 módulos de 3 aulas para 3 módulos de 4 aulas Sobrecarga de apresentações, debates e avaliações Maior tempo para <i>feedback</i> aos estudantes Disponibilização de vídeos, além de textos Instrução por pares	Faltou maior direcionamento inicial Rotina estruturada benéfica e não cansativa Carga horária adequada Maior tempo para <i>feedback</i> aos estudantes
4. Trabalho do professor	Aulas dinâmicas - envolvimento no processo de orientação Maior tempo de dedicação Maior domínio do conteúdo e humildade Ser humano - lidar com desagrado Imprevisibilidade - barreira ao PBL	Maior domínio do conteúdo Similaridade com a orientação de TCC
5. Processo avaliativo	Superdosagem de avaliação Vincular a nota do grupo ao desempenho individual Exclusão da avaliação entre grupos nas apresentações Manter avaliação dentro do grupo e autoavaliação	Não houve excesso de avaliações Avaliação dos pares foi positiva
6. Recursos utilizados	Infraestrutura adequada - melhorar layout Moodle facilitou a aplicação do PBL	Infraestrutura adequada
7. Ambiente de aprendizagem	Ambiente propício para aprendizagem, mas difícil Intensidade maior de satisfação e insatisfação 1/3 dos estudantes comprometidos PBL pode ser discriminante - dificuldade	Troca de componentes nos grupos foi proveitosa Intensidade maior de satisfação e insatisfação
8. Dificuldades	Desconhecimento de funcionamento do PBL na prática Excesso de correções de avaliações Desenvolvimento dos problemas Aspectos emocionais da vulnerabilidade do professor Cultura dos estudantes	Cultura dos estudantes
9. Vantagens	Direcionamento ao processo de aprender a aprender Autonomia, autoconfiança, proatividade	Direcionamento ao processo de aprender a aprender Aproximação com a prática profissional
10. Continuidade do PBL	Disciplina de simulação com ajustes Outras disciplinas de métodos quantitativos Disciplina da Pós-graduação - teste inicial Tentativa no curso com ingressantes	Disciplina de simulação Tentativa no curso com ingressantes

Fonte: Elaboração própria

O conhecimento da relação da professora com a academia revelou que a docente possui características que favorecem a implementação do PBL como o perfil de desafio e a capacidade de se relacionar com os estudantes de forma a incentivá-los à aprendizagem conforme preveem os princípios do PBL (HMELO-SILVER, 2004; YEO, 2005; SAVERY, 2006; KIILI, 2007). A professora destacou as dificuldades apontadas por Paulette (2003), Mantovani (2008) e Viana (2012) no que tange à uma disciplina pertencente ao grupo de Conteúdos de Estudos Quantitativos e suas Tecnologia, caso da disciplina de simulação aplicada à Administração. A percepção dos entrevistados, professora e monitor, quanto à estrutura de PBL utilizada nesta aplicação com sugestões de melhoria apresenta-se de modo semelhante ao estudo de Martins e Espejo (2015) que também propuseram melhorias à implementação do PBL em Contabilidade. A percepção dos entrevistados em relação ao trabalho do professor revelou similaridades com o trabalho docente de orientação acadêmica e aumento da dedicação, assim como o estudo de Ribeiro (2010), no entanto, não inseriu a experiência docente como um requisito fundamental para o funcionamento do PBL. A análise por parte dos entrevistados do processo avaliativo demonstrou que este quesito requer melhorias, bem como propõem Martins e Espejo (2015). De modo geral, a avaliação dos recursos utilizados nesta aplicação do PBL pelos entrevistados mostrou que os recursos foram suficientes para a implementação do PBL em uma disciplina, principalmente no que tange ao uso do *software* Moodle do Stoa USP, mas requer aprimoramentos quanto à implementação do PBL no curso de Administração, revelando a mesma dificuldade apontada por Martins e Espejo (2015) no que tange aos cursos de Contabilidade. A percepção dos entrevistados quanto ao ambiente de aprendizagem revelou que este ambiente necessita de ajustes e melhorias, dependendo da motivação dos estudantes conforme apontaram os princípios de Savery (2006). A maior parte das dificuldades e vantagens encontradas pelos entrevistados na aplicação do PBL estão em consonância com os estudos de Powell (2000) e Escrivão Filho e Ribeiro (2009). Por fim, os entrevistados apontaram a continuidade do PBL como uma oportunidade de fortalecer a aprendizagem dos estudantes, superando desafios e resistências culturais e avaliaram positivamente esta implementação do PBL.

Estes resultados evidenciaram que os desafios colocados aos estudantes demandaram do professor o domínio de competências diversificadas para a eficácia do processo de ensino-aprendizagem na disciplina de simulação aplicada à Administração, pois de acordo com Rangel (2013), o método de ensino deve ser um meio de dinamização das aulas para tornar o conhecimento acessível à compreensão e, portanto à elaboração e à (re)construção pelo

estudante, pretendendo-se, sobretudo, que o ensino se realize para que haja aprendizagem. Na percepção do autor desta tese, a professora que aplicou o PBL em sala de aula mostrou-se disposta aos novos desafios educacionais, onde o processo de ensino-aprendizagem apresenta condições de incerteza oriundas da sociedade do conhecimento e do estilo de aprendizagem da nova "geração virtual" (PROSERPIO; GIOIA, 2007).

A estrutura utilizada com salas de informática com acesso ao ambiente virtual da disciplina e à internet facilitaram as pesquisas dos estudantes, configurando-se em um importante instrumento de suporte educacional (KIILI, 2007). O conceito de instrução por pares destacado pela professora é defendido por Mazur (2015), que mostrou ganhos elevados e reproduzíveis nos resultados da aprendizagem obtidos com a instrução por pares, em comparação com o método tradicional de aula expositiva. À luz dessa evidência, é possível suscitar a reflexão da utilização da instrução por pares no PBL.

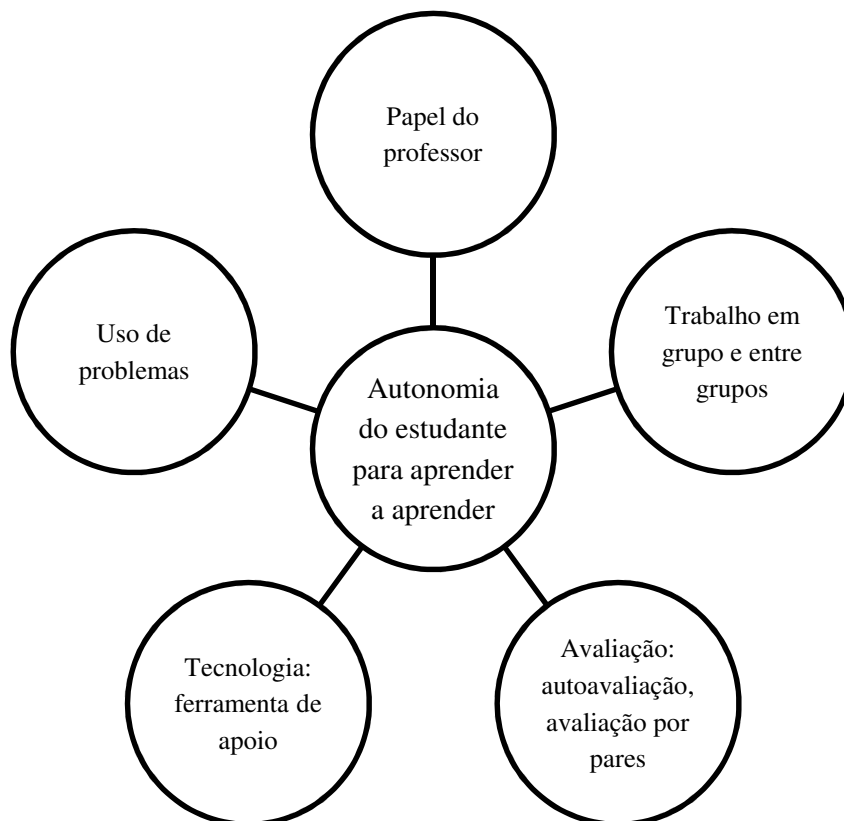
Foi perceptível o envolvimento e a satisfação da maior parte dos estudantes quando a professora iniciou a ensinar fazendo perguntas em vez de ficar apenas expondo. Conforme constataram Fernandes e Santos Júnior (2012), formar profissionais em sintonia com as demandas atuais exige dos professores uma prática didática maior do que o repasse de conteúdo. Para romper com o paradigma do ensino tradicional, os professores precisam refletir acerca de suas ações (FISCHER, 2006) para avançar em uma profissionalização da atividade docente que promova o reconhecimento da necessidade de mudança e da adoção de uma nova postura diante do processo de ensino-aprendizagem. A professora e o monitor aplicaram o PBL no sentido de proporcionar a autonomia dos estudantes para aprender a aprender, apontada por eles como uma das principais vantagens do método.

4.5 Proposta de estruturação do PBL para adoção em disciplinas ligadas aos conteúdos de estudos quantitativos em cursos de Administração

Considerando as vantagens e desvantagens do PBL em sua aplicação específica em formato de disciplina isolada e como primeira experiência no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração, a avaliação desta aplicação do PBL sob a ótica dos atores envolvidos no processo: professora, monitor e estudantes, e o desempenho dos estudantes na disciplina de simulação aplicada à Administração, elaborou-se uma proposta de estruturação do PBL para utilização em disciplinas ligadas aos conteúdos de estudos quantitativos em Administração.

Baseando-se nos princípios do PBL aplicados em uma disciplina ligada aos conteúdos de estudos quantitativos em um curso de Administração, é possível refletir que a aprendizagem precisa acontecer de acordo com as necessidades e aspirações de quem aprende, de modo a privilegiar a construção da autonomia do estudante para aprender a aprender, por meio da transformação do papel do professor que envolve formação docente, a utilização da tecnologia como ferramenta de apoio para facilitar ações de personalização do processo de ensino-aprendizagem, a reflexão sobre uma forma de avaliação mais abrangente, uma maneira colaborativa de trabalhar em grupo e entre grupos formando equipes e o funcionamento do PBL com o uso de problemas com resoluções que dependem de raciocínio lógico-quantitativo mais apurado. A Ilustração 19 mostra esses fatores críticos de sucesso que precisam ser considerados no que tange à aplicação dos princípios do PBL em uma disciplina ligada aos conteúdos de estudos quantitativos em um curso de Administração.

Ilustração 19 – Fatores críticos de sucesso de aplicação do PBL em disciplinas ligadas aos conteúdos de estudos quantitativos em cursos de Administração



Fonte: Elaboração própria

No sentido de valorizar a autonomia que foi a vantagem do PBL mais destacada em todos os módulos pelos estudantes que participaram da aplicação do PBL na disciplina de

simulação aplicada à Administração é imprescindível que o estudante tenha contato profundo com o conteúdo da disciplina e, em sala de aula, possa ser desafiado por um professor bem preparado que saiba criar condições para consolidar o processo de construção do conhecimento priorizando outra vantagem do PBL apontada pelos estudantes que participaram da aplicação do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração, o maior aprendizado auferido com o PBL. Desse modo, o papel do professor é essencial no direcionamento do processo de ensino-aprendizagem. Conforme Tamayo (2009), para trabalhar com o PBL, o docente precisa estar consciente que a sua principal função enquanto facilitador é fomentar nos estudantes as atividades reflexivas que os façam identificar suas próprias necessidades, ou seja, possibilitar a autonomia dos estudantes.

O papel do professor é fundamental na organização do processo de ensino-aprendizagem que, segundo os princípios do PBL, deve ocorrer de forma colaborativa, com foco no compartilhamento de experiências e na construção do conhecimento por meio das interações com o grupo e entre grupos formando equipes, o que implica em considerar um modo de avaliação mais abrangente, em que o estudante é avaliado pelo professor, se autoavalia, e ainda é avaliado e avalia os pares, proporcionando um acompanhamento mais fidedigno da aprendizagem, o que possibilita correções no direcionamento do processo de ensino.

A utilização da tecnologia como ferramenta de apoio no PBL é fundamental para facilitar ações de personalização do processo de ensino-aprendizagem, que propiciam ao estudante aprender com relativa autonomia de controle sobre o tempo, lugar, modo e/ou ritmo de estudo, principalmente em disciplinas ligadas aos conteúdos de estudos quantitativos em cursos de Administração, em que os problemas utilizados no PBL apresentam resoluções objetivas que requerem raciocínio lógico-quantitativo mais apurado. Neste caso, o professor deve estar preparado para discutir, corrigir e apresentar o que não foi realizado adequadamente na resolução apresentada pelos grupos.

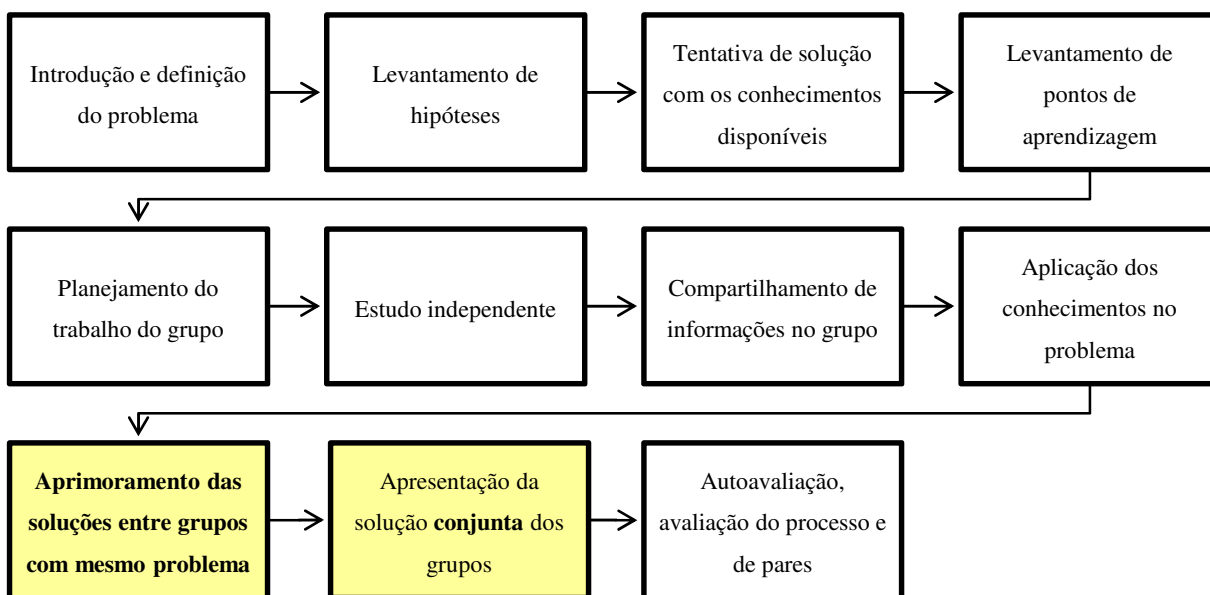
A partir da experiência de aplicação do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração, sugere-se que antes da aplicação do PBL em uma disciplina ligada aos conteúdos de estudos quantitativos em Administração ocorra uma preparação do professor quanto aos desafios a serem enfrentados na adoção parcial do PBL em um currículo tradicional do curso de Administração, quanto a resistência por parte dos estudantes, principalmente por aqueles que não estão acostumados com a construção do conhecimento, e, sim, em receber o conhecimento pronto, esperando que o foco central da construção do conhecimento seja exclusivamente o professor. No PBL, espera-se que o estudante busque as informações fora da sala de aula. A concentração na aplicação, análise, síntese, significação e avaliação deste

conhecimento devem ocorrer em sala de aula, onde há o apoio dos pares e do professor. Esta colaboração entre estudantes e a interação do estudante com o professor são aspectos fundamentais do processo de ensino-aprendizagem que devem ser explorados no PBL.

Após a experiência de aplicação do PBL como estratégia de ensino-aprendizagem especificamente na disciplina de simulação aplicada à Administração, com a observação da dinâmica de funcionamento do trabalho dos estudantes em grupos resolvendo problemas que se referem à estudos quantitativos cujo grau de complexidade é elevado para estudantes do curso de Administração, conforme indicou a comparação de desempenho de estudantes na disciplina de PO em três cursos de graduação, envolvendo Administração, Estatística e Engenharia realizada por Battesini, Weise e Godoy (2012), verificou-se que os módulos devem abranger mais atividades de interação entre os estudantes, fazendo com que grupos diferentes interajam, e desse modo, se utilize a instrução por pares no contexto do PBL.

A Ilustração 20 mostra o fluxograma das etapas de aplicação do PBL que seguiram a configuração utilizada por Ribeiro (2008) que apresentou o ciclo de trabalho com um problema no PBL e o ciclo de aprendizagem baseada em problemas de Hmelo-Silver (2004) com a inclusão da etapa de instrução por pares embasada por Mazur (2015) realizada entre dois grupos que resolveram o mesmo problema e devem discutir as resoluções de modo a unificá-las e principalmente aprimorá-las.

Ilustração 20 – Adaptação das etapas de aplicação do PBL para disciplinas ligadas aos conteúdos de estudos quantitativos em cursos de Administração



A proposta constitui-se na adoção parcial do PBL em qualquer uma das disciplinas ligadas aos conteúdos de estudos quantitativos em Administração. No rol destas disciplinas encontram-se: Matemática, Estatística, Pesquisa operacional, Simulação, Matemática financeira, Métodos estatísticos de projeção, Técnicas estatísticas de agrupamento, Técnicas estatísticas de agrupamento, Análise multivariada de dados, Teoria dos Jogos, Métodos quantitativos para o processo decisório etc.

A primeira mudança a ser adotada em uma disciplina de estudos quantitativos em Administração que utiliza o PBL como método de ensino-aprendizagem refere-se aos seus objetivos que segundo Ribeiro (2010) precisam ir além dos conhecimentos e considerar também a contribuição para o desenvolvimento de habilidades e atitudes, neste caso, relacionados aos estudos quantitativos para o suporte da tomada de decisão em Administração, conforme as Diretrizes Curriculares do curso de Administração que preveem que o curso deve possibilitar uma formação profissional que envolva competências e habilidades relacionadas aos conteúdos de estudos quantitativos e suas tecnologias. Quanto aos conhecimentos, a disciplina pode compartimentar o conteúdo em três módulos de ciclos de aplicação do PBL para melhorar a distribuição das atividades na carga horária conforme a avaliação da experiência do PBL em simulação aplicada à Administração. No que tange às habilidades, é recomendável que seja considerado o trabalho com habilidades de solução de problemas, comunicação oral, comunicação escrita, computacionais, relacionais etc e no que se refere às atitudes, é recomendável considerar a atuação dos estudantes com postura crítica frente ao conhecimento científico; solidariedade; respeito; ética; responsabilidade; comprometimento; liberdade de expressão; cooperação etc.

A terceira vantagem do PBL apontada pelos estudantes que participaram da aplicação do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração foi a maior aproximação com a prática profissional proporcionada. Desse modo, o objetivo educacional da disciplina tende a aproximar o estudante da prática profissional ao propor soluções para problemas adaptados da realidade empresarial brasileira. Com isso, busca-se desenvolver nos estudantes as competências de identificar, analisar e resolver problemas, trabalhar em equipe, aplicar ferramentas quantitativas ao processo decisório e principalmente aprimorar o pensamento quantitativo.

A carga horária necessária para a aplicação do PBL em uma disciplina de conteúdos de estudos quantitativos em Administração poderia ser de 60 horas/aula, divididas em 30 horas/aula presenciais em sala de aula e 30 horas/aula reservadas para estudo individual e/ou

em grupo extra sala de aula, pois a estratégia de ensino-aprendizagem consiste em colocar o foco no processo de aprendizagem do estudante e não no processo de ensino do professor, isto é, na transmissão de informação que o professor tradicionalmente realiza. De acordo com esta proposta, o conteúdo e as instruções sobre um determinado assunto curricular não serão transmitidos de forma expositiva pelo professor em sala de aula. O estudante precisa ser incentivado a pesquisar e estudar o conteúdo em diferentes situações e ambientes, e a sala de aula passa a ser o lugar de aprender ativamente, realizando atividades de discussão de resolução de problemas com apoio do professor e colaborativamente com os colegas.

A responsabilidade da aprendizagem precisa ser compartilhada entre professor e estudante, que assume uma postura mais participativa, resolvendo problemas, e, com isso, criando oportunidades para a construção do próprio conhecimento. O professor precisa assumir a função de mediador e consultor do estudante. A sala de aula passa a ser o local onde o estudante possui a presença do professor e dos colegas auxiliando-o na resolução de atividades e na significação da informação, de modo que este possa desenvolver as competências relacionadas aos estudos quantitativos em Administração. Desse modo, o corpo docente pode ser composto por um professor em turmas de até 24 estudantes e de dois professores para turmas de até 48 estudantes. Se as turmas apresentarem maior número de estudantes serão necessários mais professores. É recomendável que cada professor seja tutor de no máximo 24 estudantes para que estes estudantes obtenham um acompanhamento adequado em todas as etapas do ciclo do PBL. Outra possibilidade é utilizar o mesmo professor em uma turma de até 48 estudantes, dividindo a turma em 2 horários presenciais de até 24 estudantes em cada horário, de modo que uma parte da turma estaria presente em sala de aula em determinado horário e outra parte da turma estaria realizando estudos extraclasse nesse mesmo horário. Assim, as 4 turmas da aplicação do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração poderiam ser redimensionadas para turmas de no máximo 24 estudantes.

Com turmas reduzidas, o estudante pode ser inserido no centro do processo de ensino-aprendizagem, trabalhando em grupos pequenos de modo independente e colaborativo, sendo preparado para assumir o papel de aprendiz para toda a vida, realizando perguntas, interagindo com professor e os colegas e realizando pesquisa em busca da resolução dos problemas. Assim, para uma turma composta de 24 estudantes, formam-se 8 grupos de trabalho com 3 integrantes cada, assumindo as funções de líder, redator e porta voz. O líder administra o funcionamento do grupo, garantindo a participação de todos, resolvendo conflitos, gerenciando tempo etc.; o redator toma nota dos tópicos discutidos em grupo, das estratégias, questões de aprendizagem e outros dados e redige os relatórios; e o porta-voz faz colocações durante os momentos de

discussão em sala de aula e apresenta os resultados do trabalho do grupo. Esta diminuição dos integrantes do grupo em relação à aplicação do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração de 6 componentes para 3 componentes, refere-se à observação da professora de que apenas 2 ou 3 estudantes se engajaram na resolução do problema por grupo, sendo que o restante dos estudantes do grupo não trabalhou ativamente dentro do grupo. Desse modo, pretende-se evitar o comportamento *free-rider* de determinados estudantes.

O sentimento de desorientação e falta de explicação por parte do professor foi a segunda maior desvantagem apontada pelos estudantes que participaram da aplicação do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração. Para tentar reduzir esta desvantagem propõe-se que o professor, ao assumir turmas menores com praticamente a metade dos estudantes da aplicação do PBL em simulação aplicada à Administração, possa ser de fato o facilitador preconizado pelos pressupostos do PBL (BARROWS, 1986) e consiga promover os estágios do PBL com melhor acompanhamento do trabalho dos grupos, garantindo que todos os estudantes estejam envolvidos no processo de aprendizagem com a resolução dos problemas. Para isso, o trabalho do professor precisa envolver principalmente o incentivo à participação dos estudantes, permitindo que eles compartilhem seus pensamentos nas discussões em grupo e a verificação do alcance dos objetivos de aprendizagem e desempenho do estudante. O professor tutor não pode transmitir conhecimentos definitivos ao estudante, mas pode trocar conhecimentos e experiências profissionais e instigar o estudante na busca pelo conhecimento.

Nesta proposta, o problema apresentado pelo professor terá papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Ribeiro (2010), o problema envolve a simulação da prática profissional cujo objetivo é desenvolver competências necessárias para que o estudante seja bem sucedido tanto na academia quanto no mercado de trabalho. Neste caso, cada módulo pode ser composto por 4 problemas que apresentem situações semelhantes em contextos diferentes, por exemplo, no módulo 1 da aplicação do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração cada um dos problemas enfatizou uma distribuição de probabilidade diferente em contextos diferentes, mas com o propósito de ensinar a geração de números aleatórios de acordo com determinada distribuição de probabilidade. Assim, cada problema pode ser atribuído a dois grupos que em determinada etapa do ciclo do PBL podem se juntar para discussão e aprimoramento das duas resoluções, compilando uma resolução conjunta e seguindo os preceitos da instrução por pares, que segundo Mazur (2015) objetiva explorar a interação entre os estudantes durante as aulas.

Esta proposta de estruturação do PBL para adoção em disciplinas ligadas aos conteúdos de estudos quantitativos em cursos de Administração envolve a preparação de atividades ligadas à disciplina apresentadas no Quadro 28.

Quadro 28 – Atividades de preparação do PBL em uma disciplina ligada aos conteúdos de estudos quantitativos em Administração

Atividade	Caracterização	Desenvolvimento
Situação problema	Consiste na base do desenvolvimento das atividades do PBL, deve permitir à aprendizagem por meio da aplicação e adaptação dos conceitos teóricos às situações práticas específicas	Criar a situação problema a partir da definição dos objetivos educacionais, identificar situações problemáticas, coletar dados, estruturar a situação problema, redigir, revisar e testar até alcançar a versão final
Relatório parcial inicial	Registro da formulação inicial do problema e levantamento dos pontos de aprendizagem individualmente	Elaborar um roteiro envolvendo formulação inicial do problema e conceitos pesquisados individualmente
Relatório parcial intermediário	Relato da aplicação dos conhecimentos para resolução do problema elaborado pelo grupo	Elaborar um roteiro envolvendo problema formulado, conceitos teóricos pesquisados, solução proposta e referências bibliográficas
Relatório final	Relato da aplicação dos conhecimentos para resolução do problema elaborado por 2 grupos que unificaram suas resoluções	
Apresentação oral	Apresentação oral das soluções dos dois grupos que debateram o mesmo problema	Elaborar um roteiro envolvendo dados de identificação, descrição da situação problema, identificação do problema, apresentação dos conceitos pesquisados, solução proposta e referências bibliográficas
		Elaborar um formulário de avaliação da apresentação oral, considerando a apresentação e organização da informação, o conhecimento e familiaridade com o tópico apresentado, o uso de recursos gráficos e/ou midiáticos, e o vocabulário utilizado
Desempenho dos integrantes do grupo	Avaliação de desempenho dos integrantes do grupo, incluindo a autoavaliação	Elaborar um formulário de avaliação de desempenho dos membros do grupo, considerando se o estudante esteve presente nos encontros em sala de aula, preparou-se e contribuiu para a discussão em grupo, realizou perguntas relevantes e respondeu aos questionamentos dos outros, dispôs-se a realizar tarefas fora da sala de aula e a trazer material relevante para a discussão em grupo, foi um bom ouvinte e respeitou as opiniões dos outros, contribuiu para a organização da equipe e para a construção de consenso
Resolução do problema	Planilha e/ou documento explicativos da resolução do problema que devem ser disponibilizados aos estudantes somente após a apresentação e debate	Elaborar uma planilha ou um documento de resolução do problema, onde são detalhados os cálculos realizados e explicado o raciocínio lógico quantitativo para encontrar a solução do problema
Material de apoio	Material didático elaborado para apoiar a aprendizagem de estudantes de diferentes perfis de aprendizagem que deve ser disponibilizado no final da aula anterior ao teste de conhecimentos	Elaborar apostila, livro, apresentações, vídeo aulas etc.
Teste de conhecimentos	Teste de retenção dos conhecimentos referentes ao módulo	Elaborar um teste referente aos conhecimentos utilizados no módulo

Fonte: Elaboração própria

Quanto ao material de apoio, a análise desta implementação do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração permite sugerir que o material didático, disponibilizado aos estudantes no final da aula anterior ao teste de conhecimentos, seja elaborado em diferentes formatos de modo a favorecer a aprendizagem de estudantes de diferentes perfis de aprendizagem, assim, sugere-se a elaboração de material escrito e audiovisual.

Os recursos de infraestrutura recomendáveis à implantação do PBL em disciplinas ligadas aos conteúdos de estudos quantitativos em cursos de Administração incluem: sala de aula com mobiliário que permita a formação de 8 grupos em pequenas células de trabalho e formação de 4 grupos em células maiores de trabalho, projetor multimídia e som, computadores equipados com *softwares* adequados ao desenvolvimento de disciplinas quantitativas; acesso à internet; acesso à base de dados que permitam realizar pesquisas; biblioteca; espaço físico destinado à reuniões dos estudantes extraclasse e ao estudo individual; *software* de apoio à aprendizagem que possibilite interação, compartilhamento de conteúdo e acompanhamento do ensino à distância.

Para exemplificar a proposta de estruturação do PBL para adoção em disciplinas ligadas aos conteúdos de estudos quantitativos em cursos de Administração, o Quadro 29 expõe um novo cronograma da disciplina de simulação aplicada à Administração, envolvendo 30 aulas com duração de 2 horas/aula, divididas em 15 aulas presenciais e 15 aulas à distância, reestruturadas em 3 módulos, com apresentação do conteúdo e do procedimento a ser adotado em cada aula.

Quadro 29 – Novo cronograma da disciplina de simulação aplicada à Administração

Nº	Tipo aula	Conteúdo	Procedimento
1	Presencial	Apresentação da disciplina e do método de ensino-aprendizagem	Exposição do professor Avaliação diagnóstica
2	À distância	Apresentação da disciplina e do método de ensino-aprendizagem	Estudo à respeito do método de ensino-aprendizagem Atividade de fixação dos princípios do PBL
3	Presencial	Geração de variáveis aleatórias Distribuição de probabilidade	Proposição dos problemas 1.1, 1.2, 1.3 e 1.4
4	À distância	Geração de variáveis aleatórias Distribuição de probabilidade	Estudo independente Entrega do relatório parcial inicial do módulo 1
5	Presencial	Geração de variáveis aleatórias Distribuição de probabilidade	Compartilhamento de informações no grupo Aplicação dos conhecimentos no problema
6	À distância	Geração de variáveis aleatórias Distribuição de probabilidade	Estudo em grupo Entrega do relatório parcial intermediário do módulo 1
7	Presencial	Geração de variáveis aleatórias Distribuição de probabilidade	Aprimoramento das soluções entre dois grupos com mesmo problema (instrução por pares)
8	À distância	Geração de variáveis aleatórias Distribuição de probabilidade	Estudo conjunto entre dois grupos Entrega do relatório final do módulo 1
9	Presencial	Geração de variáveis aleatórias Distribuição de probabilidade	Apresentação das soluções dos grupos <i>Feedback</i> do professor

Nº	Tipo aula	Conteúdo	Procedimento
10	À distância	Geração de variáveis aleatórias Distribuição de probabilidade	Autoavaliação, avaliação do processo e pares
11	Presencial	Geração de variáveis aleatórias Distribuição de probabilidade Desenvolvendo simulação com Excel	Teste de conhecimentos 1 Proposição dos problemas 2.1, 2.2, 2.3 e 2.4
12	À distância	Desenvolvendo simulação com Excel	Estudo independente Entrega do relatório parcial inicial do módulo 2
13	Presencial	Desenvolvendo simulação com Excel	Compartilhamento de informações no grupo Aplicação dos conhecimentos no problema
14	À distância	Desenvolvendo simulação com Excel	Estudo em grupo Entrega do relatório parcial intermediário do módulo 2
15	Presencial	Desenvolvendo simulação com Excel	Aprimoramento das soluções entre dois grupos com mesmo problema (instrução por pares)
16	À distância	Desenvolvendo simulação com Excel	Estudo conjunto entre dois grupos Entrega do relatório final do módulo 2
17	Presencial	Desenvolvendo simulação com Excel	Apresentação das soluções dos grupos <i>Feedback</i> do professor
18	À distância	Desenvolvendo simulação com Excel	Autoavaliação, avaliação do processo e pares
19	Presencial	Desenvolvendo simulação com Excel Simulação de Monte Carlo Aplicações de simulação	Teste de conhecimentos 2 Proposição dos problemas 3.1, 3.2, 3.3 e 3.4
20	À distância	Simulação de Monte Carlo Aplicações de simulação	Estudo independente Entrega do relatório parcial inicial do módulo 3
21	Presencial	Simulação de Monte Carlo Aplicações de simulação	Compartilhamento de informações no grupo Aplicação dos conhecimentos no problema
22	À distância	Simulação de Monte Carlo Aplicações de simulação	Estudo em grupo Entrega do relatório parcial intermediário do módulo 3
23	Presencial	Simulação de Monte Carlo Aplicações de simulação	Aprimoramento das soluções entre dois grupos com mesmo problema (instrução por pares)
24	À distância	Simulação de Monte Carlo Aplicações de simulação	Estudo conjunto entre dois grupos Entrega do relatório final do módulo 3
25	Presencial	Simulação de Monte Carlo Aplicações de simulação	Apresentação das soluções dos grupos <i>Feedback</i> do professor
26	À distância	Simulação de Monte Carlo Aplicações de simulação	Autoavaliação, avaliação do processo e pares
27	Presencial	Simulação de Monte Carlo Aplicações de simulação	Teste de conhecimentos 3
28	À distância	Geração de variáveis aleatórias Distribuição de probabilidade Desenvolvendo simulação com Excel Simulação de Monte Carlo Aplicações de simulação	Estudo independente e/ou em grupo
29	Presencial	Prova final	Avaliação de retenção do conhecimento
30	À distância	Avaliação do método de ensino-aprendizagem	Avaliação final do PBL

Fonte: Elaboração própria

Na primeira aula de cada módulo, o ciclo de aplicação do PBL inicia-se de modo presencial com a apresentação de um problema, o qual é analisado e definido pelos estudantes em grupos, os estudantes discutem livremente e levantam hipóteses a respeito das causas do problema. Depois os estudantes avaliam a propriedade das hipóteses arroladas, confrontando-

as com os dados encontrados no problema, e tentam solucioná-lo com conhecimentos prévios. Dado o insucesso na solução do problema com os conhecimentos de que dispõem, os estudantes levantam os pontos ou questões de aprendizagem necessárias para solucioná-lo. Por fim, os estudantes planejam o trabalho do grupo (Quais pontos serão priorizados? Quem irá pesquisá-los? Quais fontes serão utilizadas? Quando, como e onde as novas informações serão compartilhadas?).

Na segunda aula do módulo, realizada à distância, os estudantes buscam os conceitos e informações de forma autônoma, de acordo com seu plano de trabalho coletivo. Nesta proposta, cada estudante deverá entregar individualmente um relatório parcial inicial sobre as pesquisas realizadas por ele após a apresentação do problema. Este relatório parcial inicial deve conter causas, fatos, problemas, questões de pesquisa e principalmente os conceitos pesquisados.

Na terceira aula, realizada de forma presencial, os estudantes compartilham informações e conceitos no grupo em encontros tutorados. Os estudantes aplicam os conhecimentos desenvolvidos na resolução do problema tantas vezes quanto forem necessárias, até atingirem uma solução que o grupo considere satisfatória.

Na quarta aula, realizada à distância, os estudantes continuam o estudo em grupo, produzindo o relatório parcial intermediário e a planilha de simulação. Nesta proposta, os estudantes devem apresentar um relatório parcial intermediário a respeito da solução encontrada pelo grupo após as discussões. O relatório parcial intermediário deve conter problema formulado, síntese dos conceitos pesquisados, possíveis soluções e referências bibliográficas.

Na quinta aula, realizada de modo presencial, ocorre o debate das soluções encontradas pelos grupos com mesmo problema, com a finalidade de discutir os diagnósticos, as formulações do problema e as soluções e aprimorar estas soluções baseado na instrução por pares.

Na sexta aula, realizada à distância, os estudantes continuam o estudo conjunto entre dois grupos com mesmo problema e produzem o relatório final do módulo que apresenta uma solução unificada e aprimorada entre dois grupos antes da aula de apresentação e discussão do problema. O relatório final deve conter os mesmos itens do relatório parcial intermediário.

A sétima aula, realizada de forma presencial, dedica-se à apresentação das soluções conjuntas dos grupos com o mesmo problema para o tutor e outros grupos. A apresentação deve ser realizada por um dos porta-vozes dos dois grupos com utilização do *software* Microsoft Power Point® e duração prevista de 10 minutos, sendo avaliada pelos outros grupos que possuem problemas diferentes. Na segunda metade desta aula, ocorre o fechamento do tema pelo professor.

Na oitava aula, realizada à distância, ocorre o processo de avaliação, onde os estudantes avaliam o processo, seu produto, o trabalho em grupo, seu próprio desempenho e o dos demais integrantes do grupo.

Na primeira metade da próxima aula, antes do início do próximo módulo, realiza-se o teste de conhecimentos para avaliar a aprendizagem dos estudantes em relação aos conteúdos do módulo.

A avaliação do desempenho individual e/ou em grupo para verificar a participação e a aprendizagem dos estudantes ocorre no decorrer das aulas de forma contínua e diversificada, de responsabilidade do professor e dos estudantes, de caráter individual e coletivo, pautando-se nos objetivos de conhecimentos, habilidades e atitudes, conforme a pontuação mostrada no Quadro 30. Esta pontuação pode variar, permitindo ao professor compartilhar determinado percentual da avaliação com os estudantes nas avaliações de caráter coletivo e avaliações de desempenho individual.

Quadro 30 – Proposta de avaliação em uma disciplina ligada aos conteúdos de estudos quantitativos em Administração

	Coletivo		Individual		Soma
Professor	Relatório Parcial Intermediário	2,0	Relatório Parcial Inicial	0,5	7,0
	Relatório Final	1,0	Testes de Conhecimentos	1,5	
			Prova Final	2,0	
	Total	3,0	Total	4,0	
Estudantes	Apresentação	1,5	Desempenho	1,5	3,0
	Total	1,5	Total	1,5	
Soma	4,5		5,5		10,0

Fonte: Adaptado de Escrivão Filho (2014)

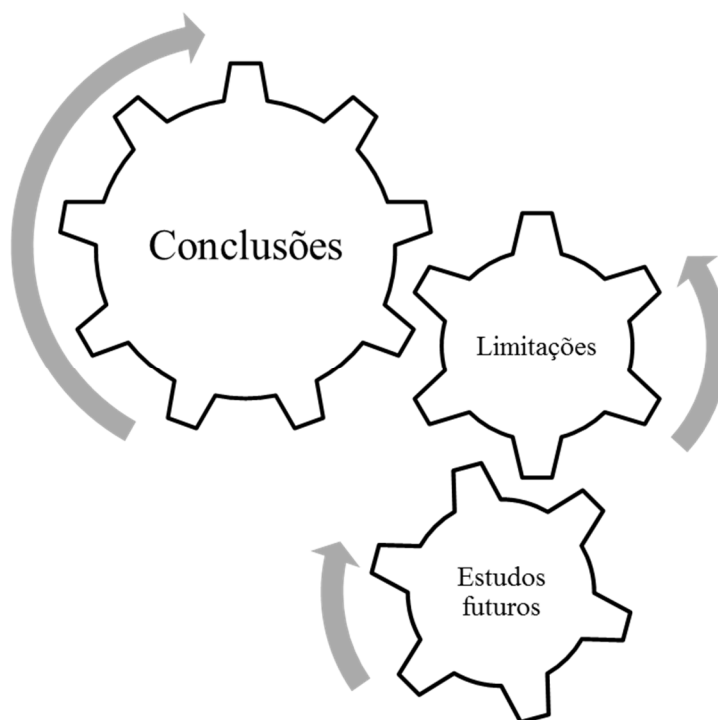
É recomendável que a operacionalização das avaliações apoie-se em um *software* de apoio à aprendizagem que viabilize a correção e contabilização das avaliações, possibilitando o acompanhamento contínuo do desempenho dos estudantes, de modo a identificar possíveis falhas de aprendizagem, o que implica na definição de pontos de melhoria para os módulos posteriores.

A bibliografia da disciplina ligada aos conteúdos de estudos quantitativos em Administração deve ser reformulada de modo a atender aos objetivos da disciplina e possibilitar que os estudantes obtenham fontes variadas que atendam aos conteúdos a serem desenvolvidos nos 3 módulos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo objetiva apresentar as considerações finais desta tese que incluem as principais conclusões, limitações e proposições para estudos futuros, conforme pode ser visualizado na Ilustração 21.

Ilustração 21 – Estruturação das considerações finais



Fonte: Elaboração própria

As conclusões permitem obter indícios da adequação do PBL para a utilização em disciplinas ligadas aos conteúdos de estudos quantitativos em cursos de Administração. Como decorrência dos resultados, identificou-se contribuições teóricas e práticas para a área de Administração. Contudo, considerou-se limitações em relação ao escopo da pesquisa principalmente no que tange à amostra estudada. Por fim, sugere-se que estudos futuros busquem realizar replicações de implementações do PBL no contexto da Administração.

5.1 Conclusões

O problema de pesquisa envolveu a investigação dos aspectos que devem ser considerados para contribuir no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem de

simulação aplicada à Administração, considerando a aprendizagem baseada em problemas. Ao concluir esta tese, pode-se afirmar que estes aspectos são:

- o uso de problemas como o ponto de partida para estimular a aquisição e integração de novos conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais importantes para a futura atuação do estudante como profissional, onde os elementos principais na elaboração de problemas são a força direcionadora da investigação;
- a atribuição de responsabilidades aos estudantes para serem autodirecionados e autorregulados, de modo a desenvolverem a capacidade de pensar criticamente, analisar e resolver os problemas, para localizar, avaliar e usar de forma adequada os recursos de aprendizagem, para demonstrar habilidades de comunicação eficaz, e de utilizar o conhecimento e habilidades intelectuais para aprender a aprender;
- a alteração da função do professor para facilitador da aprendizagem que deve promover uma aprendizagem pela descoberta por meio de atividades exploratórias por parte dos estudantes, em que é essencial uma análise de fechamento do que foi aprendido com o problema e uma discussão de quais conceitos foram aprendidos, de modo a consolidar a aprendizagem, o que requer capacitação do professor;
- o trabalho em grupos colaborativos para identificar as necessidades de aprendizagem, direcionar a autoaprendizagem, aplicar novos conhecimentos para os problemas, e refletir sobre o que foi aprendido, desenvolvendo habilidades de compartilhar informações e trabalhar de forma mais produtiva com outras pessoas, formando equipes de trabalho;
- os processos de avaliação, autoavaliação e avaliação por pares relacionadas à característica prévia de reflexão sobre o ganho de conhecimento, reforçando a natureza de autorreflexão do aprendizado, onde as avaliações devem medir o progresso dos estudantes através das dimensões de conhecimento e processo, em intervalos regulares, para garantir que os estudantes sejam capazes de reconhecer e enunciar o que sabem e o que aprenderam.

Desse modo, conclui-se que a pesquisa realizada nesta tese obteve êxito na consecução do objetivo de identificar os aspectos fundamentais para viabilizar o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração fundamentado no PBL, analisando as habilidades necessárias aos estudantes e professores para funcionamento do processo; o desenvolvimento e utilização de problemas para contribuição à aprendizagem; os procedimentos relativos ao trabalho em grupo; e, o processo de avaliação; através da verificação da compatibilidade dos princípios fundamentais do PBL com o ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração; do estabelecimento de uma associação entre os

procedimentos operacionais do PBL e o processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração; e, da avaliação dos resultados da aplicação dos princípios e procedimentos do PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração; identificando as oportunidades, dificuldades, vantagens e desvantagens da utilização deste método no contexto proposto. Esta análise da implementação do PBL orientou-se pelas teorias educacionais advindas da Medicina e adaptadas para o contexto da Administração, confirmando que é possível a adoção do PBL em uma disciplina da grade curricular do curso e que esta disciplina pode inclusive ser ligada aos conteúdos de estudos quantitativos em cursos de Administração. A execução da pesquisa em meio à atividade vivencial em sala de aula propiciou uma variedade de situações e experiências enriquecedoras de aprendizagem em grupo, autoaprendizagem, trabalho em equipe, treinamento de habilidades, utilização de problemas, avaliação dos pares, autoavaliação, fortes emoções, desafios e principalmente a utilização da teoria na prática do PBL. Foi benéfica a aplicação do PBL que corroborou as teorias estudadas e gerou valor em sala de aula, o que justifica a escolha do problema de pesquisa, bem como, o esforço de realização.

Quanto à literatura existente sobre PBL, este estudo se insere no rol dos esforços para mostrar que é possível utilizar o PBL em outras áreas além da Medicina, mais especificamente na área de Administração. Este estudo tentou contribuir com o vislumbramento da possibilidade de adoção de um método diferente da tradicional aula expositiva em cursos de Administração. A estruturação de uma proposta para adoção do PBL em disciplinas ligadas aos conteúdos de estudos quantitativos em cursos de Administração também visou contribuir para as discussões em uma área problemática em termos de ensino no curso de Administração. Dada a dificuldade de aprendizagem dos estudantes quanto aos métodos quantitativos, o PBL constituiu-se em uma tentativa adequada de mitigar este problema.

No que tange às contribuições práticas, este estudo contribuiu com a melhoria do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de simulação aplicada à Administração no curso de Administração da FEA/USP, em que 70% dos estudantes apresentaram evolução de desempenho, além de demonstrarem maior satisfação do que descontentamento com o novo método de ensino-aprendizagem. O uso do PBL em sala de aula favoreceu aos estudantes discutirem teorias que lhes permitiram modificar certas condições indesejáveis que se apresentavam ao início de cada módulo. Antes de resolver um problema, os estudantes sentiram a necessidade de desenvolver e praticar conhecimentos, habilidades e atitudes para identificar a existência de um problema, as principais variáveis intervenientes e conceber uma solução. Nesta proposta de utilização do PBL não se valorizou a memorização do conhecimento, mas

sua utilização de modo articulado, permitindo que o estudantes experimentem as possibilidades teóricas aplicando-as na prática em contextos previamente definidos de acordo com o plano de ensino. O PBL promoveu aprendizagem à maior parte dos estudantes, gerando evolução de desempenho, com desempenhos médios superiores à outras disciplinas da área de métodos quantitativos conduzidas pelo método expositivo, aumentando a satisfação dos estudantes e promovendo alteração de determinados comportamentos destes estudantes, oferecendo indícios do desenvolvimento de algumas mudanças a favor da aprendizagem nos mesmos. No entanto, os estudantes com piores desempenhos no transcorrer do curso continuaram obtendo os piores desempenhos na disciplina que implementou o PBL, do mesmo modo, os estudantes com melhores desempenhos continuaram obtendo os melhores desempenhos nesta implementação do PBL.

Esta tese reforça o entendimento de que se faz cada vez mais necessário uma mudança na área de Educação, mais especificamente quanto à Educação gerencial, seguindo a tendência de inovação que ocorreu em praticamente todos os serviços e processos de produção da sociedade atual. O foco ainda está no professor, que detém a informação e simplesmente serve seu estudante. A aprendizagem do estudante ainda está centrada na sala de aula e a responsabilidade pela sua aprendizagem ainda é do professor. A responsabilidade da aprendizagem precisa ser do estudante, que assume uma postura mais participativa, resolvendo problemas, e com isso, criando oportunidades para a construção de seu conhecimento. O professor tem a função de mediador, consultor e a sala de aula passa a ser o local onde o estudante tem a presença do professor e dos colegas auxiliando-o na resolução de suas atividades e na significação da informação, de modo que ele possa desenvolver os conhecimentos, habilidades e atitudes necessários para viver na atual sociedade do conhecimento, sendo direcionamento com autonomia ao processo de aprender a aprender, o qual foi revelado como uma das maiores vantagens observadas nesta implementação do PBL em sala de aula.

A estrutura curricular vigente nos cursos de graduação em Administração impõe dificuldades ao estabelecimento da interdisciplinaridade que torna-se cada vez mais essencial para esta vivência na atual sociedade do conhecimento que exige maior aproximação dos estudantes com a prática profissional. Métodos ativos que favorecem a aprendizagem como o PBL, se forem devidamente utilizados podem promover a interdisciplinaridade, estabelecendo conexões entre os diferentes conteúdos programáticos do curso, permitindo que os estudantes explorem estas conexões. Desse modo, o saber especialista de determinado tema não garante que determinado pesquisador esteja apto para o ensino. O professor é responsável por

desenvolver interdisciplinaridade e aproximação com a prática profissional, necessitando-se para tanto domínio de temas de outras disciplinas, estabelecendo conexões com os temas abordados.

Considera-se este estudo pioneiro, limitando-se à revisão de literatura efetuada, a analisar a utilização do PBL em uma disciplina ligada aos conteúdos de estudos quantitativos em cursos de Administração no Brasil. Pesquisas a respeito de PBL tem se limitado ao seu uso nas áreas de Medicina, Enfermagem, Engenharia, Contabilidade e outras áreas diferentes da Administração. Raros são os estudos que tratam do PBL em Administração e quando se referem à esta área do conhecimento abordam somente os conteúdos de Formação Profissional. Propõe-se a partir desta pesquisa a ampliação da utilização do PBL na área de Administração, sendo assim, recomenda-se aos educadores da área de Administração a adoção do PBL, um modelo de aprendizagem vivencial inovador e adequado à Educação gerencial, pois a aprendizagem não se restringe ao momento em que os estudantes estão presentes em sala de aula. A aplicação prática dos modelos de simulação em situações problemas gerenciais permitiu a maior interação dos estudantes com a prática profissional em um contexto que envolveu a prática de conhecimentos, habilidades e atitudes.

Para que a utilização do PBL possa ser ampliada e melhorada a partir do contexto estudado torna-se necessário priorizar a questão do aumento do tempo dedicado pelos estudantes e professor à uma disciplina que adota o PBL, pois compreender um novo método de ensino-aprendizagem exige dos mesmos tempo de dedicação, bem como, a questão do apoio institucional para viabilizar esta mudança de cultura em relação à aprendizagem. Esta implementação do PBL permitiu constatar a necessidade de maior preparação dos professores para acompanhar e entender o raciocínio dos estudantes, ser humilde, estar mais próximo dos estudantes na questão do relacionamento humano e enfrentar resistências de estudantes que muitas vezes preferem práticas em sala de aula que exigem menor nível de dedicação. No PBL é fundamental que o professor se posicione a favor da aprendizagem, como um apoiador de um processo de construção dos estudantes, pois aprender não é trivial, exige esforços por parte dos estudantes em sala de aula e extraclasse. Sendo assim, deve-se respeitar o processo individual de aprendizagem de cada estudante, sem abdicar de um adequado grau de exigência. Sem esta preparação e este apoio em termos de incentivos e suporte pedagógico, é provável que implantações do PBL similares à esta continuem sendo pesquisas eventuais ou desapareçam, impedindo o crescimento dos ganhos principalmente para os estudantes. Estes ganhos tornam o PBL um método oportuno para a Educação gerencial, com benefícios decorrentes da capacidade de atingir objetivos mais amplos do que aqueles alcançados pelo método de ensino

tradicional, isto é, o PBL além do conhecimento, busca treinar habilidades e atitudes nos estudantes.

A maior parte dos professores do curso de Administração normalmente ensinam como foram ensinados, ou seja, preferem aulas expositivas. Esta pesquisa abordou a possibilidade de um método de ensino-aprendizagem alternativo favorecer o professor na medida em que o estimula a buscar a compreensão de como e por que os estudantes propõe determinadas soluções, seus interesses e raciocínio, contribuindo para o aprimoramento da base de conhecimento da docência do professor, à medida que auxilia o professor a refletir e melhorar a sua prática em sala de aula. O PBL precisa ser estruturado com elevado grau de profundidade, para que o professor possa trabalhar de forma adequada em sala de aula, bem como dominar ações a serem adotadas frente a diferentes perfis de estudantes. Reforçando a importância da formação docente continuada, este estudo revelou a possibilidade de acultramento de professores que se interessem pelo PBL, através de cursos de acultramento que poderiam fornecer o embasamento necessário à implementação de outra alternativa de ensino-aprendizagem em sala de aula.

Para viabilizar esta mudança de cultura em relação à aprendizagem faz-se necessário enfrentar os desafios do PBL que se mostraram no decorrer deste estudo envolvendo os atores deste método, ou seja, por um lado é necessário sensibilizar e treinar os professores, e por outro lado, é preciso fomentar o interesse dos estudantes e seu envolvimento para a formação plena como cidadãos. Sugere-se que o ensino seja proposto como um meio de atingir a finalidade da educação que é a aprendizagem.

Por fim, o método de ensino aprendizagem PBL é um modelo dinâmico, e como tal não se comporta como um modelo pronto e engessado, pelo contrário permite diversas adaptações. Desse modo, não é possível inferir que este método possa se tornar um algoritmo para resolver todos os problemas do ensino de Administração que apresentam uma complexidade elevada e mutável no transcorrer do tempo. Desse modo, conclui-se que o PBL não representa uma solução definitiva dos problemas em sala de aula nos cursos de graduação em Administração, pois pode ser um método seletivo ou discriminante, tendendo a funcionar para estudantes com perfil de desafio e tornar-se frustrante para estudantes que mantiverem a postura passiva adotada normalmente em aulas expositivas ou que apresentem dificuldades de buscar e desenvolver tentativas de resolução de problemas, mas contribui como proposta que pode orientar professores que com ela se identifiquem, apresentando uma dinâmica de funcionamento que pode melhorar o nível de desempenho dos estudantes, a participação destes estudantes em sala de aula, estabelecendo adequados níveis de satisfação dos mesmos. Com a

perspectiva de que os professores precisam entender as alternativas de métodos de ensino-aprendizagem existentes, para verificar aquelas que podem contribuir para melhoria dos resultados na Educação gerencial, esta tese constituiu-se num esforço que resultou em um convite aos professores para que tentem melhorar o atual processo de ensino-aprendizagem em sala de aula nos cursos de graduação em Administração. O Quadro 31 permite visualizar uma síntese das conclusões apresentadas neste estudo caracterizando os itens abordados.

Quadro 31 – Síntese das conclusões

Conclusões	
Item	Descrição
Resposta problema	Aspectos: uso de problemas, atribuição de responsabilidades aos estudantes, alteração da função do professor, trabalho em grupos colaborativos, processo de avaliação
Objetivos atingidos	Corroborou as teorias estudadas e gerou valor em sala de aula
Tese	PBL pode ser aplicado em uma disciplina de uma área de ensino problemática no curso de Administração
Resultado	Estudantes apresentaram evolução de desempenho e demonstraram maior satisfação
Contribuição	Reforça a necessidade de mudança na educação ocorrida nos serviços e processos de produção da sociedade
Vantagem do PBL	Direcionamento ao processo de aprender a aprender, promoção da interdisciplinaridade e aproximação com a prática profissional
Oportunidade	Ampliação da utilização do PBL na área de Administração
Desvantagem PBL	Aumento do tempo dedicado pelos estudantes e professor
Desafio	Desenvolver uma cultura em relação à aprendizagem
Sugestão	Curso de aculturação para sensibilizar e treinar professores
Conclusão	PBL não resolve todos os problemas do ensino de Administração, pode ser discriminante, mas pode melhorar o nível de desempenho, a participação e a satisfação dos estudantes

Fonte: Elaboração própria

5.2 Limitações

A proposta de implementação do PBL no processo de ensino-aprendizagem de uma disciplina da área de métodos quantitativos em um curso de Administração apresenta como principal limitação a quantidade restrita de estudantes, professores, turmas, disciplinas e contextos de sala de aula submetidos à experimentação com o PBL. Além disso, nem todos os estudantes que participaram desta implementação do PBL responderam aos questionários de avaliação do PBL ao final dos módulos e da disciplina.

As conclusões a respeito desta implementação do PBL consideram o formato utilizado e as características do contexto de aplicação do método, pois mesmo que vários aspectos

percebidos pelos estudantes, monitor e professora tenham respaldo na literatura, as vantagens e desvantagens apontadas por este estudo devem ser analisados sob a premissa da singularidade desta implementação do PBL. Desse modo, possivelmente os resultados encontrados neste estudo apresentem distinções em relação àqueles observados em implementações do PBL em todo o currículo de um curso.

O desenvolvimento de habilidades e atitudes dos estudantes através do PBL é uma questão ainda em construção que evidencia a necessidade de instrumentos específicos que contribuam para uma avaliação mais precisa. Determinados avanços nos comportamentos dos estudantes puderam ser observados durante a implementação do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração, no entanto, são necessários instrumentos que associem estes comportamentos ao desenvolvimento de habilidades e atitudes proporcionado pelo PBL. O Quadro 32 traz a síntese das limitações impostas.

Quadro 32 – Síntese das limitações

Limitações
Implementação do PBL em diferentes contextos de sala de aula
Distinções em relação à implementação do PBL em todo o currículo de um curso
Dificuldade de medição do desenvolvimento de habilidades e atitudes

Fonte: Elaboração própria

5.3 Proposições para estudos futuros

Estudos futuros podem replicar a pesquisa em outros cursos de Administração ou até mesmo da área de Ciências Sociais Aplicadas que permeiam distintos contextos, no sentido de aumentar a confiabilidade dos resultados encontrados e identificar novas dimensões do PBL que possam contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem no que tange à área de Ciências Sociais Aplicadas. Por exemplo, o contexto de instituições de ensino superior públicas é diferente do ambiente de instituições de ensino superior privadas, o que pode originar um estudo comparativo de utilização do PBL nestas condições distintas.

Esta pesquisa abordou a análise da implementação do PBL no processo de ensino-aprendizagem de uma disciplina da área de métodos quantitativos em um curso de Administração em uma instituição de ensino superior pública. Na mesma instituição de ensino superior, novas pesquisas podem abordar a implementação do PBL em outras disciplinas da

área de métodos quantitativos do mesmo curso, ou englobar a implementação do PBL em outras disciplinas de outras áreas do mesmo curso, ou abordar a implementação do PBL no curso inteiro, ou até mesmo englobar a implementação do PBL em outros cursos de graduação e pós-graduação. Do mesmo modo, em outras instituições de ensino superior podem ser efetuadas replicações das análises empreendidas de modo a verificar os resultados obtidos e avaliar as conclusões no que tange à adequação da utilização do PBL como método de ensino-aprendizagem.

Possíveis continuações deste estudo, especificamente com a participação dos mesmos estudantes e professora, abrangem a medição e comparação da percepção dos estudantes e/ou professora à respeito da utilização do PBL na disciplina de simulação aplicada à Administração ao final do curso, a medição e comparação da retenção de conhecimentos de simulação por parte dos estudantes ao final do curso, a medição da influência do PBL no modo de aprender dos estudantes e/ou na maneira de ensinar da professora.

A estruturação em módulos da disciplina de simulação aplicada à Administração favoreceu a inserção de melhorias no transcorrer dos módulos através da análise e consideração do *feedback* dos estudantes. Dentre estas melhorias, os testes de conhecimentos passaram a contemplar nos dois módulos finais outras dimensões além da memorização que era a principal dimensão considerada nos testes de conhecimentos dos dois módulos iniciais. As avaliações são frequentes no PBL, no entanto, o desenvolvimento de técnicas de elaboração, aplicação e correção de instrumentos de avaliação interdisciplinares e que contribuam para desenvolver habilidades e competências nos estudantes pode ser explorado em futuras pesquisas.

Estudos futuros podem ser conduzidos no sentido de sensibilizar e preparar professores do curso de Administração para utilizarem o PBL como método de ensino-aprendizagem em sala de aula com domínio de suas possibilidades, potencialidades, barreiras de implementação, vantagens e desvantagens.

Particularmente na área de Administração, existem poucas pesquisas representativas que discutam experimentalmente a utilização de novos métodos ativos de ensino-aprendizagem como alternativa à aula expositiva. Muitas vezes, as discussões filosóficas não propõem ações devidamente estruturadas que permitam melhorar o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula. Além das críticas vigentes ao processo de ensino atual, mostra-se necessário a proposição de estudos a respeito de métodos que privilegiem a aprendizagem dos estudantes e principalmente possam cumprir o papel de desenvolvedores de uma cultura de aprendizagem. O Quadro 33 permite visualizar uma síntese dos possíveis estudos futuros.

Quadro 33 – Síntese dos estudos futuros

Estudos futuros
Replicações em diferentes contextos
Continuação com os mesmos atores
Melhoria dos instrumentos de avaliação
Preparação de professores para o PBL
Métodos a favor da cultura de aprendizagem

Fonte: Elaboração própria

REFERÊNCIAS

- ABELL, D. What makes a good case? **ECCHO - The Newsletter of the European Case Clearing House**, v. 17, n. 1, p. 4-7, 1997.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J. Revisão da bibliografia. In: ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Thomson, p. 179-188, 2002.
- ANDRADE, R. O. B.; AMBONI, N. **Gestão de cursos de administração: metodologias e diretrizes curriculares**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- AMBROSINI, V.; BOWMAN, C.; COLLIER, N. Using teaching case studies for management research. **Strategic Organization**, v. 8, n. 3, p. 206-229, 2010.
- ANTONELLO, C. S.; GODOY, A. S. Uma agenda brasileira para os estudos em aprendizagem organizacional. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, v. 49, n. 3, p. 266-281, 2009.
- ARENALES, M. et al. **Pesquisa operacional**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- AZEVEDO, D. et al. Um estudo de simulação computacional para a análise de perfis de aprendizagem organizacional. **Produção**, v. 20, n. 4, p. 639-656, 2010.
- BANKS, J. et al. **Discrete-event system simulation**. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2010.
- BARROWS, H. S. A taxonomy of problem based learning methods. **Medical Education**, v. 20, p. 481-486, 1986.
- _____. Problem-based learning in medicine and beyond: a brief overview. In: WILKERSON, L.; GIJSELAERS, W. H. (Eds.). **Bringing problem-based learning to higher education: theory and practice**. San Francisco: Jossey-Bass, p. 3-12, 1996.
- BASTOS, A. A. P. **A dinâmica de sistemas e a compreensão de estruturas de negócios**. 2003. 132 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- BASTOS, A. V. B. et al. Formar docentes: em que medida a pós-graduação cumpre esta missão? **Revista de Administração Contemporânea**, v. 15, n. 6, p. 1152-1160, 2011.
- BATEMAN, R. E. et al. **Simulação de sistemas: aprimorando processos de logística, serviços e manufatura**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- BATTESINI, M.; WEISE, A. D.; GODOY, L. P. Ensino em Pesquisa Operacional: uma comparação do desempenho de alunos de cursos de graduação. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 31, n. 2, p. 55-65, 2012.
- BELL, J. **Projeto de pesquisa: guia para pesquisadores iniciantes em educação, saúde e ciências sociais**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

BIANCHETTI, L. Formação de docentes e pós-graduação: docente ou pesquisador? Há futuro para esse ofício? **Educação Unisinos**, v. 16, n. 3, p. 272-279, 2012.

BLIGH, D. A. **What's the use of lectures?** San Francisco: Jossey-Bass, 2000.

BLOOM, N.; REENEN, J. V. Why do management practices differ across firms and countries? **Journal of Economic Perspectives**, v. 24, n. 1, p. 203-224, 2010.

BONTIS, N.; HARDIE, T.; SERENKO, A. Techniques for assessing skills and knowledge in a business strategy classroom. **International Journal of Teaching and Case Studies**, v. 2, n. 2, p. 162-180, 2009.

BORN, R. G.; STAHL, I. A business course in simulation modeling. **Issues in Information Systems**, v. 9, n. 1, p. 6-15, 2008.

BOROCHOVICIUS, E; TORTELLA, J. C. B. Aprendizagem baseada em problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 22, n. 38, p. 263-294, 2014.

BORSHCHEV, A.; FILIPPOV, A. From system dynamics and discrete event to practical agent based modeling: reasons, techniques, tools. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE SYSTEM DYNAMICS SOCIETY, 22., 2004. **Proceedings...** Oxford, England: Keble College, 2004. p. 1-23.

BORRAJO, F. et al. SIMBA: a simulator for business education and research. **Decision Support Systems**, v. 48, n. 1, p. 498-506, 2010.

BROWNELL, J.; JAMESON, D. A. Problem-based learning in graduate management education: an integrative model and interdisciplinary application. **Journal of Management Education**, v. 28, n.5, p. 558-577, 2004.

BRUNER, J. The act of discovery. **Harvard Educational Review**, v. 31, p. 21-32, 1961.

BUCHANAN, D. A.; BRYMAN, A. Contextualizing methods choice in organizational research. **Organizational Research Methods**, v. 10, n.3, p. 483-501, 2007.

BUZAN, T. **Mapas mentais e sua elaboração**: um sistema definitivo de pensamento que transformará a sua vida. São Paulo: Cultrix, 2005.

CARSON, J. S. Introduction to modeling and simulation. In: WINTER SIMULATION CONFERENCE, 37., 2005. **Proceedings...** Piscataway, New Jersey, 2005. p. 16-23.

CASTANHO, S. Ensino com pesquisa. In: PIERSON, A. H. C.; SOUZA, M. H. A. O. (Org.). **Formação de professores na UFSCar**: concepções, implantação e gestão de projetos pedagógicos das licenciaturas. São Carlos, SP: EdUFSCar, 2010.

CHANG, J. Strategic management: an evaluation of the use of three learning methods in Hong Kong. **Developments in Business Simulation & Experiential Learning**, v. 30, p. 146-151, 2003.

CHWIF, L.; MEDINA, A. C. **Modelagem e simulação de eventos discretos: teoria & aplicações**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

CLOSS, L. Q. et al. Produção científica sobre o ensino em Administração: uma avaliação envolvendo o enfoque do paradigma da complexidade. **Revista Gestão.Org**, v. 7, n. 2, p. 150-169, 2009.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Resolução CNE/CES n. 4, de 13/07/2005. **Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de graduação em Administração**. Diário Oficial da União, Brasília, 19/7, seção 1, p. 26, 2005.

COOMBS, G.; ELDEN, M. Introduction to the special issue: problem-based learning as social inquiry: PBL and management education. **Journal of Management Education**, v. 28, n. 5, p. 523-535, 2004.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CROOKALL, D.; THORNGATE, W. Acting, Knowing, Learning, Simulating, Gaming. **Simulation & Gaming**, v. 40, n. 1, p. 8-26, 2009.

DALY, P. S. et al. Problem-based teaching in international management: a political/economic risk assessment exercise. **Journal of Teaching in International Business**, v. 23, n. 4, p. 260-276, 2012.

DÁVALOS, R. V. Uma abordagem do ensino de simulação discreta baseada no uso de recursos computacionais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 21., 2001, Salvador. **Anais...** Salvador: UFBA, 2001. p. 1-8.

DENAYER, I. et al. Teaching a structured approach to the design process for undergraduate engineering students by problem-based education. **European Journal of Engineering Education**, v. 28, n. 2, p. 203-214, 2003.

DOCHY, F. et al. Effects of problem-based learning: a meta-analysis. **Learning and Instruction**, v. 3, n. 5, p. 533-568, 2003.

DOOLE, G. J.; PANNELL, D. J. A process for the development and application of simulation models in applied economics. **The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics**, v. 57, n. 1, p. 79-103, 2013.

ECO, H. **Como se faz uma tese**. 25. ed. São Paulo: Perspectiva, 2010.

ESCRIVÃO FILHO, E. **Notas de aula**. 2014. Disponível em: <<http://moodle.prod.eesc.usp.br/course/view.php?id=485>>. Acesso em: 16/09/2014.

ESCRIVÃO FILHO, E.; RIBEIRO, L. R. C. Aprendendo com PBL - aprendizagem baseada em problemas: relato de uma experiência em cursos de Engenharia da EESC-USP. **Minerva**, v. 6, n. 1, p. 23-30, 2009.

_____. Inovando no ensino de Administração: uma experiência com a aprendizagem baseada em problemas (PBL). In: ENCONTRO DE ENSINO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE, 1., 2007, Recife. **Anais...** Recife, 2007. p. 1-10.

ERTMER, P. A.; SIMONS, K. D. Jumping the PBL implementation hurdle: supporting the efforts of K-12 teachers. **Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning**, v.1, n. 1, p. 40-54, 2006.

FARIA, M.; FIGUEIREDO, K. F. Casos de ensino no Brasil: análise bibliométrica e orientações para autores. **RAC - Revista de Administração Contemporânea**, v. 17, n. 2, p. 176-197, 2013.

FEA/USP - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.fea.usp.br/conteudo.php?i=208>>. Acesso em: 20/08/2014.

FELDER, R. M.; SILVERMAN, L. K. Learning and teaching styles in engineering education. **Engineering Education**, v. 78, n. 7, p. 674-681, 1988.

FERNANDES, R. J. G.; SANTOS JUNIOR, G. Modelagem matemática: um recurso pedagógico para o ensino de matemática. **Revista Práxis**, v. 4, n. 8, p. 21-29, 2012.

FISCHER, T. Uma luz sobre as práticas docentes na pós-graduação: a pesquisa sobre ensino e aprendizagem em Administração. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 10, n. 4, p. 193-197, 2006.

FLICK, U. **An introduction to qualitative research**. 5. ed. London: Sage, 2014.

FORRESTER, J. W. **Industrial dynamics**. M.I.T. Press.: Cambridge, Massachusetts, 1961.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 35 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GEPHART, R. **Paradigms and research methods**. 1999. Disponível em: http://division.aonline.org/rm/1999_RMD_Forum_Paradigm_and_Research_Methods.htm. Acesso em: 12/11/2013.

GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

_____. **Didática do ensino superior**. São Paulo: Atlas, 2009.

GOLDSMAN, D.; NANCE, R. E.; WILSON, J. R. A brief history of simulation. In: WINTER SIMULATION CONFERENCE, 41., 2009. **Proceedings...** Austin, Texas, USA, 2009. p. 310-313.

GOMES, J. S. **O método de estudo de caso aplicado à gestão de negócios: textos e casos**. São Paulo: Atlas, 2012.

GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S. **Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

GOULD, K.; SADERA, W.; McNARY, S. Comparing changes in content knowledge between online problem based learning and traditional instruction in undergraduate health professional students. **MERLOT Journal of Online Learning and Teaching**, v. 11, n. 1, p. 74-86, 2015.

GRINNELL JÚNIOR, R. M.; UNRAU, Y. A. **Social work research and evaluation: foundations of evidence-based practice**. 10 ed. New York: Oxford University Press, 2013.

GUEDES, K. L.; ANDRADE, R. O. B.; NICOLINI, A. M. A avaliação de estudantes e professores de Administração sobre a experiência com a aprendizagem baseada em problemas. **Administração: Ensino e Pesquisa**, v. 16, n. 1, p. 71-100, 2015.

HENGEMÜHLE, A. **Desafios educacionais na formação de empreendedores**. Porto Alegre: Penso, 2014.

HILL, R. R. Process simulation in excel for a quantitative management course. **INFORMS Transactions on Education**, v. 2, n. 3, p. 75-84, 2002.

HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. **Introdução à pesquisa operacional**. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

HMELO-SILVER, C. E. Problem-based learning: what and how do students learn? **Educational Psychology Review**, v. 16, n. 3, p. 235-266, 2004.

HWARNG, H. B. A modern simulation course for business students. **Interfaces**, v. 31, n. 3, p. 66-75, 2001.

JACOBSON, S. H. et al. Teaching simulation: a panel discussion. In: WINTER SIMULATION CONFERENCE, 26., 1994. **Proceedings...** Orlando, Florida, 1994. p. 1378-1381.

JAHANGIRIAN, M. et al. Simulation in manufacturing and business: a review. **European Journal of Operational Research**, v. 203, n. 1, p. 1-13, 2010.

JAIN, S. Teaching of simulation at business schools. In: WINTER SIMULATION CONFERENCE, 46., 2014. **Proceedings...** Savannah, Georgia, 2014. p. 3684-3695.

JENNINGS, D. Strategic management: an evaluation of the use of three learning methods. **The Journal of Management Development**, v. 21, n. 9, p. 655-665, 2002.

JONASSEN, D. H. Supporting problem solving in PBL. **Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning**, v. 5, n. 2, p. 95-119, 2011.

JONASSEN, D. H.; HUNG, W. All problems are not equal: implications for problem-based learning. **Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning**, p.6-28, v. 2, n. 2, 2008.

JURISHICA, C. Practical advice for organizations new to simulation. In: WINTER SIMULATION CONFERENCE, 42., 2010. **Proceedings...** Baltimore, Maryland, 2010. p. 59-64.

JÚPITER. Sistema interno de gestão acadêmica da USP. São Paulo, 2015. Disponível em: <<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb>>. Acesso em: 23/08/2015.

KANET, J. J.; BARUT, M. Problem-based learning for production and operations management. **Decision Sciences Journal of Innovative Education**, v. 1, n. 1, p. 99-118, 2003.

KELTON, D. W.; SADOWSKI, R. P.; STURROCK, D. T. **Simulation whit Arena**. 4. ed. McGraw-hill, Series in Industrial Engineering and Management Science, 2007.

KHOSHNEVISASL, P. et al. Comparison of problem-based learning with lecture-base learning. **Iran Red Crescent Med Journal**, v. 16, n. 5, p. 1-4, 2014.

KIILI, K. Foundation for problem-based gaming. **British Journal of Educational Technology**, v. 38, n. 3, p. 394-404, 2007.

KING, N.; HORROCKS, C. **Interviews in qualitative research**. London: Sage, 2010.

KITTO, S. L. GRIFFITHS, L. G. The evolution of problem-based learning in a biotechnology course. In: DUCH, J. B. et al. (Eds.). **The power of problem-based learning**. Sterling: Stylus, p. 121-130, 2001.

KOLB, D. A. **Experiential learning: experience as the source of learning and development**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1984.

KRIPPENDORFF, K. **Content analysis: an introduction to its methodology**. 3. ed. Thousand Oak, Califórnia: Sage Publication, 2013.

LAW, A. M. **Simulation modeling & analysis**. 4. ed. Boston: McGraw-Hill, 2007.

LIBÂNEO, J. C. Conteúdos formativos de competências cognitivas e ensino com pesquisa: unindo ensino e modos de investigação. In: PIMENTA, S. G.; ALMEIDA, M. I. (Org.). **Pedagogia universitária: caminhos para a formação de professores**. São Paulo: Cortez, 2011.

LIMA, M. C. **Monografia: a engenharia da produção acadêmica**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

LIMA, T. B. **Estratégias de ensino balizadas pela aprendizagem em ação: um estudo no curso de graduação em Administração da Universidade Federal da Paraíba**. 2011. 222 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011.

LIMA, T. B.; SILVA, A. B. Difusão das perspectivas teóricas da aprendizagem na formação de administradores. **Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio em Educación**, v. 11, n. 3, p. 5-30, 2013.

LIU, J.; OLSON, D. Putting business students in the shoes of an executive: an applied learning approach to developing decision making skills. **InSight: a Journal of Scholarly Teaching**, v. 6, n. 1, p. 14-27, 2011.

LOURENÇO, C. D. S. et al. Produção científica brasileira sobre o ensino de Administração: 1997 – 2010. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, v. 6, n. 1, p. 4-22, 2012.

MAHONEY, A. A.; ALMEIDA, L. R. Afetividade e processo ensino-aprendizagem: contribuições de Henri Wallon. **Psicologia da educação**, v. 20, n. 1, p. 11-30, 2005.

MANTOVANI, D. M. N. **Método para a implementação e o acompanhamento de atividades a distância em disciplinas de Estatística: um estudo de caso**. 2008. 247 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Organizações) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2008.

MARION, J. C.; MARION, A. L. C. **Metodologias de ensino na área de negócios**: para cursos de administração, gestão, contabilidade e MBA. São Paulo: Atlas, 2006.

MARIZ, L. A. et al. O reinado dos estudos de caso na teoria das organizações: imprecisões e alternativas. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 3, n. 3, p. 1-14, 2005.

MARTINS, D. B.; ESPEJO, M. M. S. B. **Problem based learning – PBL no ensino de Contabilidade**: guia orientativo para professores e estudantes da nova geração. São Paulo: Atlas, 2015.

MARTINS, G. A. **Estudo de caso**: uma estratégia de pesquisa. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MASETTO, M. Inovação na educação superior. **Interface – Comunic., Saúde, Educ.**, v. 8, n. 14, p. 197-202, 2004.

MASETTO, M. T. Docência universitária: repensando a aula. In: TEODORO, A.; VASCONCELOS, M. L. M. C. (Org.). **Ensinar e aprender no ensino superior**: por uma epistemologia da curiosidade na formação universitária. 3. ed. São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, Cortez, 2012.

MAZUR, E. **Peer instruction**: a revolução da aprendizagem ativa. Porto Alegre: Penso, 2015.

MERRIAM, S. B. **Qualitative research**: a guide to design and implementation. 2. ed. San Francisco, Califórnia: John Wiley & Sons, 2009.

MERTENS, D. M. **Research and evaluation in education and psychology**: integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods. 4. ed. Califórnia: Sage publications, 2014.

MIGUEL, P. A. C. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

MILES JR., W. G.; BIGGS, W. D.; SHUBERT, J. N. Student perceptions of skill acquisition through cases and a general management simulation: a comparison. **Simulation & Games**, v. 17, n. 1, p. 7-24, 1986.

MOORE, J. H.; WEATHERFORD, L. R. **Tomada de decisão em administração com planilhas eletrônicas**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MORETTI, S. L. A.; BARBOSA, G. L. B. O ensino e a prática da Administração: tópicos para debate. In: MORETTI, S. L. A. (Org.). **Ensino e pesquisa em Administração**: propostas sobre a capacitação docente. São Paulo: CAPES; Itu, SP: Ottoni, 2010.

MURPHY, F. H. ASP, the art and science of practice: elements of a theory of the practice of operations research: a framework. **Interfaces**, v. 35, n. 2, p. 154-163, 2005.

MYKYTYN, K. et al. The use of problem-based learning to enhance MIS education. **Decision Sciences Journal of Innovative Education**, v. 6, n. 1, p. 89-113, 2008.

NANCE, R. E.; SARGENT, R. G. Perspectives on the evolution of simulation. **Operations Research**, v. 50, n. 1, p. 161-172, 2002.

OLIVEIRA, M. R. G.; MEDEIROS NETO, L. B. Simulação de monte carlo e valuation: uma abordagem estocástica. **REGE – Revista de Gestão**, v. 19, n. 3, p. 493-512, 2012.

PÁDUA, E. M. M. **Metodologia da pesquisa**: abordagem teórico-prática. 17 ed. Campinas: Papyrus, 2011.

PÁDUA JÚNIOR, F. P. et al. Avaliação da percepção de discentes e docentes sobre novas tecnologias de ensino em cursos de graduação em Administração. **Administração: Ensino e Pesquisa**, v. 15, n. 2, p. 295-321, 2014.

PATTON, M. Q. **Qualitative research and evaluation methods**. 3. ed. California: Sage publications, 2002.

PAULETTE, W. **Novo enfoque da disciplina Matemática e suas aplicações no curso de Administração de Empresas da Universidade Paulista – Unip**. 2003. 398 f. Tese (Doutorado em Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

PENNELL, M.; MILES, L. It actually made me think: problem-based learning in the business communications classroom. **Business Communication Quarterly**, v. 72, n. 4, p. 377-394, 2009.

PIDD, M. **Modelagem empresarial**: ferramentas para tomada de decisão. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

PLATT, A. A.; KLAES, L. S. Utilizando o sistema integrado de gestão (ERP) no apoio ao ensino de Logística e Gestão da Cadeia de Suprimentos. **Revista de Ciências da Administração**, v. 12, n. 28, p. 224-241, 2010.

POWELL, P. From classical to project-led education. In: POUZADA, A. S. (ed.) **Project based learning: project-led education and group learning**. Guimarães: Editora da Universidade do Minho, p. 11-40, 2000.

POWELL S. G.; BAKER, K. R. **Management science: the art of modelling with spreadsheets**. 3. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2010.

PROBLEM-BASED LEARNING. Explained by second year bachelor's students of Psychology at Maastricht University. 6'21". Maastricht, Holanda, 2015. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=lZS2MbxBGCM>>. Acesso em: 08/02/2015.

PROSERPIO, L.; GIOIA, D. A. Teaching the virtual generation. **Academy of Management Learning and Education**, v. 6, n. 1, p. 69–80, 2007.

RAGSDALE, C. T. **Modelagem e análise de decisão**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

RAM, P. Problem-based learning in undergraduate education: a sophomore chemistry laboratory. **Journal of Chemical Education**, v. 76, n. 8, p. 1122-1126, 1999.

RANGEL, M. **Métodos de ensino para a aprendizagem e a dinamização das aulas**. 6 ed. Campinas: Papirus, 2013.

RIBEIRO, L. R. C. Aprendizagem baseada em problemas (PBL) na educação em Engenharia. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 27, n. 2, p. 23-32, 2008.

_____. **Aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma experiência no ensino superior**. São Carlos: EdUFSCar, 2010.

RICH, S. K.; KEIM, R. G.; SHULER, C. F. Problem-based learning versus a traditional educational methodology: a comparison of preclinical and clinical periodontics performance. **Journal of Dental Education**, v. 69, n. 6, p. 649-662, 2005.

ROESCH, S. M. A. Notas sobre a construção de casos para ensino. **RAC - Revista de Administração Contemporânea**, v. 11, n. 2, p. 213-234, abr/jun. 2007.

ROESCH, S. M. A.; FERNANDES, F. **Como escrever casos para o ensino de administração**. São Paulo: Atlas, 2007.

ROGERS, C. R. **Liberdade para aprender**. 4 ed. Belo Horizonte: Interlivros, 1978.

ROSA, H.; MAYERLE, S. F.; GONÇALVES, M. B. Controle de estoque por revisão contínua e revisão periódica: uma análise comparativa utilizando simulação. **Produção**, v. 20, n.4, p. 626-638, out/dez. 2010.

ROSSONI, L. Modelagem e simulação soft em estratégia. **Revista Produção On Line**, v. 6, n.2, p. 1-20, 2006.

ROWLEY, J.; SLACK, F. Conducting a literature review. **Management Research News**, v. 27, n. 6, p. 31-39, 2004.

RUIZ-MORENO, L. et al. Mapas conceituais: ensaiando critérios de análise. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 453-463, 2007.

SAGAWA, J. K.; BUZO, V. D. Avaliação da aprendizagem de alunos de Engenharia diante da aplicação da metodologia de aprendizagem baseada em problemas (PBL). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 42., 2014, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: UFJF-MG, 2014. p. 1-12.

SAKURADA, N.; MIYAKE, D. I. Aplicação de simuladores de eventos discretos no processo de modelagem de sistemas de operações de serviços. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 16, n.1, p. 25-43, 2009.

SALTZMAN, R. M.; ROEDER, T. M. Perspectives on teaching simulation in a college of business. In: WINTER SIMULATION CONFERENCE, 45., 2013. **Proceedings...** Washington, D.C., 2013. p. 3620-3629.

SAMANEZ, C. P.; FERREIRA, L. R.; NASCIMENTO, C. C. Avaliação da opção de troca de combustível no carro brasileiro flex: um estudo por região geográfica usando teoria de opções reais e simulação estocástica. **Production**, v. 24, n. 3, p. 628-643, 2014.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5 ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SARAIVA JÚNIOR, A. F.; TOBOSA, C. M.; COSTA, R. P. Simulação de monte carlo aplicada à análise econômica de pedido. **Produção**, v. 21, n. 1, p. 149-164, 2011.

SAVERY, J. R. Overview of problem-based learning: definitions and distinctions. **The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning**, v. 1, n. 1, p. 9-20, 2006.

SEBENIUS, J. Developing superior negotiation case studies. **Negotiation Journal**, v. 27, n. 1, p. 69-85, 2011.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SHERWOOD, A. L. Problem-based learning in management education: a framework for designing context. **Journal of Management Education**, v. 28, n. 5, p.536-557, 2004.

SIMONETTO, E. O.; LÖBLER, M. L. Simulação baseada em System Dynamics para avaliação de cenários sobre geração e disposição de resíduos sólidos urbanos. **Production**, v. 24, n. 1, p. 212-224, 2014.

SOCKALINGAM, N.; SCHMIDT, H. G. Characteristics of problems for problem-based learning: the students' perspective. **Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning**, v. 5, n. 1, p. 6-33, 2011.

SOLOMAN, B. A.; FELDER, R. M. **Index of learning styles questionnaire**. North Carolina State University. 2014. Disponível em: <<http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html>>. Acesso em: 19/08/2014.

SOUZA, N. R.; VERDINELLI, M. A. Aprendizagem ativa em Administração: um estudo da aprendizagem baseada em problemas (PBL) na graduação. **Revista Pretexto**, v. 15, n. NE, p. 29-47, 2014.

SOUZA-SILVA, J. C.; DAVEL, E. Concepções, práticas e desafios na formação do professor: examinando o caso do ensino superior de Administração no Brasil. **Organizações & Sociedades**, v. 12, n. 32, p. 113-134, 2005.

SPRONKEN-SMITH, R.; HARLAND, T. Learning to teach with problem-based learning. **Active Learning in Higher Education**, v. 10, n. 2, p. 138-153, 2009.

STAHL, I. Teaching simulation to business students summary of 30 years' experience. In: WINTER SIMULATION CONFERENCE, 39., 2007. **Proceedings...** Washington, 2007. p. 2327-2335.

STAKE, R. E. **Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. Porto Alegre: Penso, 2011.

_____. **The art of case study research**. Califórnia: Sage publications, 1995.

STROBEL, J.; BARNEVELD, A. V. When is PBL more effective? A meta-synthesis of meta-analyses comparing PBL to conventional classrooms. **Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning**, v. 3, n. 1, p. 44-58, 2009.

SWAIN, J. J. Discrete event simulation software: boldly exploring new, old worlds. **OR/MS Today**, v. 36, n. 5, p. 32-43, 2009.

TAMAYO, M. D. B. Inovação curricular na Escola Universitária de Enfermagem de Vall d'Hebron, Barcelona: Projetos e implementação da ABP. In: ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G. (Orgs.). **Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior**. São Paulo: Summus, p. 141-156, 2009.

TAVARES, C. G.; CARVALHO, A. C. B. D.; BELHOT, R. V. Usando as tecnologias da web para o ensino de simulação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: PUC-RS, 2001. p. 120-127.

TAYLOR, P.; MAOR, D. Assessing the efficacy of online teaching with the constructivist on-line learning environment survey. In: ANNUAL TEACHING LEARNING FORUM, 9., 2000. **Proceedings...** Perth, 2000. Disponível em <<http://lsn.curtin.edu.au/tlf/tlf2000/taylor.html>>. Acesso em: 09/02/2015.

TEIXEIRA, G. **Métodos de ensino usados em administração: características e aplicações**. São Paulo: FEA-USP, 2001. Disponível em <<http://www.serprofessoruniversitario.pro.br>>. Acesso em: 24/06/2014.

TORDINO, C. A. **Formação crítica em Administração: interdisciplinaridade versus institucionalismo**. Curitiba: Honoris Causa, 2010.

TORRES JÚNIOR, N.; SOUZA, G. G.; NASCIMENTO, J. Z. Análise de processos por meio da simulação computacional: proposta de uma estratégia de ensino na graduação em Administração. **Administração: Ensino e Pesquisa**, v. 13, n.3, p. 491-521, 2012.

TRIVINOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. 1. ed. – 21. reimp. – São Paulo: Atlas, 2012.

VERGARA, S. C. **Métodos de coleta de dados no campo**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

VIANA, G. S. **Atitude e motivação em relação ao desempenho acadêmico de alunos do curso de graduação em Administração em disciplinas de Estatística**. 2012. 196 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Organizações) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012.

VOLPATO, G. L. et. al. **Dicionário crítico para redação científica**. Botucatu: Best Writing, 2013.

WALKER, A.; LEARY, H. A problem based learning meta analysis: differences across problem types, implementation types, implementation types, disciplines, and assessment levels. **Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning**, v. 3, n. 1, p. 12-43, 2009.

WANG, S.; WANG, H. Teaching design thinking through case analysis: joint analytical process. **Decision Sciences Journal of Innovative Education**, v. 9, n. 1, p. 113-118, 2011.

YANG, X.; KOZIEL, S.; LEIFSSON, L. Computacional optimization, modelling and simulation: recent trends and challenges. **Procedia Computer Science**, v. 18, p. 855-860, 2013.

_____. Computacional optimization, modelling and simulation: smart algorithms and better models. **Procedia Computer Science**, v. 9, p. 852-856, 2012.

YEO, R. Problem-based learning: lessons for administrators, educators and learners. **International Journal of Educational Management**, v. 19, n. 7, p. 541-551, 2005.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZABIT, M. N. M. Problem-based learning on students' critical thinking skills in teaching business education in Malaysia: a literature review. **American Journal of Business Education**, v. 3, n. 6, p. 19-32, 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – PROTOCOLO OBSERVACIONAL

APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PBL POR MÓDULO

APÊNDICE 3 – ROTEIRO DA ENTREVISTA DE AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DO PBL REALIZADA COM A PROFESSORA

APÊNDICE 4 – ROTEIRO DA ENTREVISTA DE AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DO PBL REALIZADA COM O MONITOR

APÊNDICE 5 – CRONOGRAMA DA DISCIPLINA DE SIMULAÇÃO APLICADA À ADMINISTRAÇÃO

APÊNDICE 6 – BIBLIOGRAFIA DA DISCIPLINA DE SIMULAÇÃO APLICADA À ADMINISTRAÇÃO

APÊNDICE 7 – BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR DA DISCIPLINA DE SIMULAÇÃO APLICADA À ADMINISTRAÇÃO

APÊNDICE 8 – AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

APÊNDICE 9 – SITUAÇÃO PROBLEMA 1.1

APÊNDICE 10 – TESTE DE CONHECIMENTOS DO MÓDULO 1

APÊNDICE 11 – SITUAÇÃO PROBLEMA 2.1

APÊNDICE 12 – AVALIAÇÃO DOS RELATÓRIOS FINAIS DO MÓDULO 1

APÊNDICE 13 – ESCALA DE AVALIAÇÃO DOS RELATÓRIOS FINAIS

APÊNDICE 14 – TESTE DE CONHECIMENTOS DO MÓDULO 2

APÊNDICE 15 – SITUAÇÃO PROBLEMA 3.1

APÊNDICE 16 – TESTE DE CONHECIMENTOS DO MÓDULO 3

APÊNDICE 17 – SITUAÇÃO PROBLEMA 4.1

APÊNDICE 18 – TESTE DE CONHECIMENTOS DO MÓDULO 4

APÊNDICE 19 – AVALIAÇÃO FINAL DA DISCIPLINA DE SIMULAÇÃO APLICADA À ADMINISTRAÇÃO

APÊNDICE 20 – ENTREVISTA DA PROFESSORA QUE CONDUZIU A APLICAÇÃO DO PBL

APÊNDICE 21 – ENTREVISTA DO MONITOR QUE AUXILIOU A APLICAÇÃO DO PBL

APÊNDICE 1 – PROTOCOLO OBSERVACIONAL

Nº da aula:

Turma:

Data:

1) Tema da aula:

2) Atividades conduzidas em sala de aula:

3) Impressões (do pesquisador):

4) Explicações ou especulações ou hipóteses sobre o que aconteceu na aula:

5) Relatos da professora:

6) Relatos dos estudantes:

7) Próximas etapas na coleta de dados (considerando o que foi observado, que outras investigações podem ser realizadas):

8) Resumo do que aconteceu na aula:

APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PBL POR MÓDULO

O objetivo deste questionário é fazer uma pesquisa sobre em que medida as atividades deste módulo favoreceram o seu processo de aprendizagem. Cada frase abaixo é uma declaração que descreve situações que podem caracterizar o seu processo de aprendizagem neste módulo. Reflita sobre cada declaração e, depois, selecione a opção que descreve melhor as situações.

Neste módulo...

Dimensões	Questões
Relevância	1) A minha aprendizagem foi focalizada em um assunto que me interessa. 2) O que eu aprendi foi importante para a prática da minha profissão.
Reflexão Crítica	3) Eu refleti sobre como eu aprendi. 4) Eu fiz reflexões sobre as ideias dos outros participantes.
Interatividade	5) Eu expliquei as minhas ideias aos outros participantes. 6) Pedi aos outros alunos explicações sobre as ideias deles.
Professor	7) O professor me estimulou a refletir. 8) As informações apresentadas pelo professor possibilitaram que eu desenvolvesse as atividades propostas.
Colegas	9) Os outros participantes estimaram as minhas contribuições. 10) Eu compreendi bem as mensagens dos outros participantes. 11) Os outros participantes compreenderam bem as minhas mensagens.
Tecnologia	12) O ambiente virtual de aprendizagem contribuiu para a realização das atividades propostas.
(des)vantagens PBL	13) Quais vantagens você percebeu no PBL? 14) Quais desvantagens você percebeu no PBL?
Geral	15) Você quer fazer outros comentários?

Grade de Respostas das questões 1 à 12:

Sim	Não
-----	-----

APÊNDICE 3 – ROTEIRO DA ENTREVISTA REALIZADA COM A PROFESSORA

Dados de identificação	Data:	
	Lugar:	
	Entrevistado:	
Introdução	Descrição geral do projeto	
Características da entrevista	Confidencialidade	
	Duração aproximada	
Perguntas	1. Dados gerais	1) Como foi estruturada e está estabelecida sua carreira docente (formação, estágios da carreira, função de coordenadora, a mudança para São Paulo)?
		2) Qual a sua visão sobre a importância do ensino frente à pesquisa e a extensão na Universidade?
		3) Quando e como começou seu interesse pelo PBL?
		4) Qual foi a sua motivação para implementar o PBL?
	2. Disciplina de simulação	5) Quando a sra. assumiu a disciplina de simulação?
		6) Como a disciplina de simulação estava estruturada?
	3. Estrutura de PBL utilizada	7) Qual a sua opinião sobre a estrutura de PBL utilizada com 4 módulos?
		8) O que poderia ser aprimorado na estrutura para melhorar a aprendizagem dos alunos?
		9) A carga horária da disciplina foi adequada para utilizar o PBL?
		10) Qual a sua opinião sobre as vídeo aulas?
		11) A estrutura utilizada favoreceu a implantação de uma rotina similar à aula expositiva?
	4. Trabalho do professor	12) Como a sra. se preparava para cada aula de simulação utilizando o PBL?
		13) O tempo de preparação e dedicação aumentou ou diminuiu em relação à aula expositiva?
		14) O PBL requer maior domínio do conteúdo e/ou experiência docente?
		15) Existe similaridade entre o PBL e o trabalho de orientação acadêmica?
		16) Como a sra. lidou com o aumento da imprevisibilidade em sala de aula (vulnerabilidade do professor em relação à assuntos levantados pelos alunos em sala de aula e eventualmente desconhecidos)?
		17) Como foi a experiência de dividir o poder dentro da sala de aula com os alunos?
		18) A sra. se preocupou em algum momento com o descumprimento do programa da disciplina de simulação e/ou com a superficialidade na aprendizagem de certos conhecimentos?
		19) Qual a sua opinião sobre o processo avaliativo (avaliação por pares e autoavaliação)?
	5. Processo avaliativo	20) Foi possível avaliar conhecimentos, habilidades e atitudes dos alunos? Como a sra. avalia o desempenho dos estudantes?
		21) Qual a sua opinião sobre a avaliação institucional que os alunos fizeram da professora?
		22) Qual a sua opinião sobre os recursos utilizados (infraestrutura, salas de aula, layout)?
	6. Recursos utilizados	23) Qual a sua opinião sobre o uso do moodle?
		24) A FEA/USP possui recursos suficientes para implementar o PBL?
		25) Qual a sua opinião sobre o ambiente de aprendizagem?

	7. Ambiente de aprendizagem	26) Os alunos participaram ativamente do processo de aprendizagem? Qual foi o grau de comprometimento dos alunos?
		27) A sra. acredita que conseguiu colaborar com a motivação dos alunos para buscarem conhecimentos fora da sala de aula? Como foi a aprendizagem autônoma dos alunos?
		28) Os alunos estão preparados para trabalhar em equipe? Qual a sua opinião a respeito das trocas de componentes dos grupos a cada módulo?
		29) Os alunos demonstraram satisfação ou descontentamento no ambiente do PBL?
	8. Dificuldades	30) Quais as dificuldades no processo de planejamento do PBL?
		31) Quais as dificuldades na execução e acompanhamento do PBL?
		32) A sra. estava preparada para o PBL? E os alunos? E o monitor?
		33) Quais os desafios do professor no PBL?
	9. Vantagens	34) Quais as vantagens observadas no processo de planejamento do PBL?
		35) Quais as vantagens observadas no processo de execução e acompanhamento do PBL?
		36) Quais as vantagens e recompensas para o professor no PBL?
	10. Continuidade do PBL	37) Considerando as vantagens e desvantagens do PBL, a sra. prefere voltar para as aulas expositivas ou manter a disciplina de simulação com o PBL?
		38) E quanto ao curso de Administração, a sra. preferiria manter o curso funcionando com aulas expositivas ou trocar para o PBL?
	11. Opinião geral	39) Como a sra. resumiria o PBL?
40) Existe algum aspecto que não foi abordado na entrevista que a sra. gostaria de acrescentar?		
Conclusão	Agradecimento	

APÊNDICE 4 – ROTEIRO DA ENTREVISTA REALIZADA COM O MONITOR

Dados de identificação	Data:	
	Lugar:	
	Entrevistado:	
Introdução	Descrição geral do projeto	
Características da entrevista	Confidencialidade	
	Duração aproximada	
Perguntas	1. Dados gerais	1) Como foi estruturada sua trajetória discente (formação, idade, naturalidade, ano de ingresso, notas, estágios, intercâmbio, função de monitor, previsão de conclusão do curso)?
		2) Você participou de outros projetos de ensino, pesquisa e/ou extensão na Universidade? Qual sua visão sobre a importância dos discentes se envolverem em projetos extracurriculares na trajetória discente?
		3) Quando e como você conheceu o PBL?
		4) Qual foi a sua primeira impressão sobre o PBL?
	2. Disciplina de simulação	5) Quando você cursou a disciplina de simulação?
		6) Como a disciplina de simulação estava estruturada?
	3. Estrutura de PBL utilizada	7) Qual a sua opinião sobre a estrutura de PBL utilizada com 4 módulos?
		8) O que poderia ser aprimorado na estrutura para melhorar a aprendizagem dos alunos?
		9) A carga horária da disciplina foi adequada para utilizar o PBL?
		10) Qual a sua opinião sobre as vídeo aulas?
		11) A estrutura utilizada favoreceu a implantação de uma rotina similar à aula expositiva?
	4. Trabalho do monitor	12) Como você se preparava para cada problema de simulação utilizando o PBL? Você resolvia os problemas antes da aula?
		13) O tempo de preparação e dedicação do monitor aumentou ou diminuiu em relação à uma monitoria de aula expositiva?
		14) O PBL requer maior domínio do conteúdo e/ou experiência do monitor?
		15) Você percebeu similaridade entre o PBL e o trabalho de orientação acadêmica (TCC, estágio)?
		16) Você percebeu um aumento da imprevisibilidade em sala de aula (vulnerabilidade do professor em relação à assuntos levantados pelos alunos em sala de aula e eventualmente desconhecidos)?
		17) Como foi a experiência de ver o professor dividir o poder dentro da sala de aula com os alunos?
		18) Você se percebeu em algum momento com o descumprimento do programa da disciplina de simulação e/ou a superficialidade na aprendizagem de certos conhecimentos?
		19) Qual a sua opinião sobre o processo avaliativo (avaliação por pares e autoavaliação)?
	5. Processo avaliativo	20) Foi possível avaliar conhecimentos, habilidades e atitudes dos alunos? Como você avalia o desempenho dos estudantes?
		21) Qual a sua opinião sobre a avaliação institucional que os alunos fizeram da professora e do monitor? Você recebeu algum <i>feedback</i> informal?
		22) Qual a sua opinião sobre os recursos utilizados (infraestrutura, salas de aula, layout)?
	6. Recursos utilizados	23) Qual a sua opinião sobre o uso do moodle?
		24) A FEA/USP possui recursos suficientes para implementar o PBL?

	7. Ambiente de aprendizagem	25) Qual a sua opinião sobre o ambiente de aprendizagem?
		26) Os alunos participaram ativamente do processo de aprendizagem? Qual foi o grau de comprometimento dos alunos?
		27) Você acredita que conseguiu colaborar com a motivação dos alunos para buscarem conhecimentos fora da sala de aula? Como foi a aprendizagem autônoma dos alunos?
		28) Os alunos estão preparados para trabalhar em equipe? Qual a sua opinião a respeito das trocas de componentes dos grupos a cada módulo?
		29) Os alunos demonstraram satisfação ou descontentamento no ambiente do PBL?
	8. Dificuldades	30) Quais as dificuldades no processo de planejamento do PBL?
		31) Quais as dificuldades na execução e acompanhamento do PBL?
		32) Você estava preparado para o PBL? E os alunos? E a professora?
		33) Quais os desafios do monitor no PBL?
	9. Vantagens	34) Quais as vantagens observadas no processo de planejamento do PBL?
		35) Quais as vantagens observadas no processo de execução e acompanhamento do PBL?
		36) Quais as vantagens e recompensas para o monitor no PBL?
	10. Continuidade do PBL	37) Considerando as vantagens e desvantagens do PBL, você preferiria voltar para as aulas expositivas ou manter a disciplina de simulação com o PBL?
		38) E quanto ao curso de Administração, você preferiria manter o curso funcionando com aulas expositivas ou trocar para o PBL?
	11. Opinião geral	39) Como você resumiria o PBL?
		40) Existe algum aspecto que não foi abordado na entrevista que você gostaria de acrescentar?
	Conclusão	Agradecimento

**APÊNDICE 5 – CRONOGRAMA DA DISCIPLINA DE SIMULAÇÃO APLICADA À
ADMINISTRAÇÃO**

Nº	Data	Conteúdo	Procedimento
1	25/02	Apresentação da disciplina	Exposição - Avaliação diagnóstica
2	04/03	Geração de variáveis aleatórias Distribuição de probabilidade	Proposição dos problemas 1.1, 1.2, 1.3 e 1.4 Entrega do relatório parcial 1
3	11/03	Geração de variáveis aleatórias Distribuição de probabilidade	Compartilhamento de informações no grupo Aplicação dos conhecimentos no problema
	16/03	Data máxima para postar	Entrega do relatório final do módulo 1
4	18/03	Geração de variáveis aleatórias Distribuição de probabilidade	Apresentação das soluções do grupo Autoavaliação, avaliação do processo e pares
5	25/03	Geração de variáveis aleatórias Distribuição de probabilidade Desenvolvendo simulação com Excel	Teste de conhecimentos 1 Proposição dos problemas 2.1, 2.2, 2.3 e 2.4 Entrega do relatório parcial 2
6	08/04	Desenvolvendo simulação com Excel	Compartilhamento de informações no grupo Aplicação dos conhecimentos no problema
	13/04	Data máxima para postar	Entrega do relatório final do módulo 2
7	15/04	Desenvolvendo simulação com Excel	Apresentação das soluções do grupo Autoavaliação, avaliação do processo e pares
8	22/04	Desenvolvendo simulação com Excel Simulação de Monte Carlo	Teste de conhecimentos 2 Proposição dos problemas 3.1, 3.2, 3.3 e 3.4 Entrega do relatório parcial 3
	29/04	Simulação de Monte Carlo	Estudo independente e/ou em grupo
9	06/05	Simulação de Monte Carlo	Compartilhamento de informações no grupo Aplicação dos conhecimentos no problema
	11/05	Data máxima para postar	Entrega do relatório final do módulo 3
10	13/05	Simulação de Monte Carlo	Apresentação das soluções do grupo Autoavaliação, avaliação do processo e pares
11	20/05	Simulação de Monte Carlo Aplicações de simulação	Teste de conhecimentos 3 Proposição dos problemas 4.1, 4.2, 4.3 e 4.4 Entrega do relatório parcial 4
12	27/05	Aplicações de simulação	Compartilhamento de informações no grupo Aplicação dos conhecimentos no problema
	03/06	Aplicações de simulação	Estudo independente e/ou em grupo
	08/06	Data máxima para postar	Entrega do relatório final do módulo 4
13	10/06	Aplicações de simulação	Apresentação das soluções do grupo Autoavaliação, avaliação do processo e pares
14	17/06	Aplicações de simulação	Teste de conhecimentos 4 Avaliação do PBL
15	24/06	Prova Final	Avaliação de retenção do conhecimento

**APÊNDICE 6 – BIBLIOGRAFIA DA DISCIPLINA DE SIMULAÇÃO APLICADA À
ADMINISTRAÇÃO**

Nº	Livro	Capítulo
1	CHWIF, L.; MEDINA, A. C. Modelagem e simulação de eventos discretos: teoria & aplicações . 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.	Todos
2	MOORE, J. H.; WEATHERFORD, L. R. Tomada de decisão em administração com planilhas eletrônicas . 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.	9 e 10
3	HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. Introdução à pesquisa operacional . 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.	20
4	TAHA, H. A. Pesquisa operacional: uma visão geral . 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.	16
5	MOREIRA, D. A. Pesquisa operacional: curso introdutório . 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.	8
6	CORRAR, L. J.; THEÓPHILO, C. R. Pesquisa operacional para decisão em contabilidade e administração: contabilometria . 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008.	5
7	LOESCH, C.; HEIN, N. Pesquisa operacional: fundamentos e modelos . São Paulo: Saraiva, 2009.	8
8	ANDRADE, E. L. Introdução à pesquisa operacional: métodos e modelos para análise de decisões . 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.	7
9	PIDD, M. Modelagem empresarial: ferramentas para tomada de decisão . Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.	Todos
10	RAGSDALE, C. T. Modelagem e análise de decisão . São Paulo: Cengage Learning, 2009.	1
11	SHIMIZU, T. Decisão nas organizações . 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.	7

**APÊNDICE 7 – BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR DA DISCIPLINA DE
SIMULAÇÃO APLICADA À ADMINISTRAÇÃO**

Nº	Livro	Capítulo
1	AMARAL, J. A. A. Desvendando sistemas . São Paulo: Edição do autor, 2012.	Todos
2	BATEMAN, R. E. et al. Simulação de sistemas : aprimorando processos de logística, serviços e manufatura. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.	Todos
3	SILVA, E. M. et al. Pesquisa operacional para os cursos de administração e engenharia : programação linear, simulação. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2010.	9, 10 e 11
4	BOUZADA, M. A. C. Métodos quantitativos aplicados a casos reais . Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.	3
5	PRADO, D. S. Teoria das filas e da simulação . 5. ed. Nova Lima: Falconi, 2014.	10
6	PRADO, D. S. Usando o arena em simulação . 5. ed. Nova Lima: Falconi, 2013.	1
7	LONGARAY, A. A. Introdução à pesquisa operacional . São Paulo: Saraiva, 2013.	1 e 2

APÊNDICE 8 – AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

Módulo - Tema	Questão
Pré-requisito - Números aleatórios	1) Um número aleatório refere-se à: (a) uma observação selecionada aleatoriamente de uma distribuição fornecida pelo gerente. (b) uma observação selecionada aleatoriamente de uma distribuição normal. (c) uma observação de um conjunto de números, sendo que cada um deles é igualmente provável. (d) um valor para a medida de desempenho de uma simulação. (e) todas as alternativas estão corretas.
Pré-requisito - Distribuição de Probabilidade	2) No lançamento de um dado, os possíveis valores alcançados são 1, 2, 3, 4, 5 e 6; e a cada vez que o dado é jogado a probabilidade de cada valor é 1/6. Este é um exemplo de distribuição: (a) exponencial. (b) binomial. (c) de Poisson. (d) uniforme. (e) normal. 3) A distribuição normal é completamente determinada pela: (a) média e amplitude. (b) média e desvio padrão. (c) variância e desvio padrão. (d) moda e média. (e) somente pela média. 4) O número aleatório 0,65 foi selecionado. A observação correspondente, x , de uma distribuição normal é determinada pela relação: (a) x é “a probabilidade de a quantidade distribuída normalmente ser $> 0,65$ ”. (b) x é o número para que a “probabilidade de a quantidade distribuída normalmente ser $\leq x$ ” é igual a 0,65. (c) x é o número para que a “probabilidade de a quantidade distribuída normalmente ser igual a x ” é 0,65. (d) x é “a probabilidade de a quantidade distribuída normalmente ser = 0,65”. (e) x é “a probabilidade de a quantidade distribuída normalmente ser $\leq 0,65$ ”.
Módulo 1 - Geração de variáveis aleatórias	5) Como são gerados os números aleatórios? (a) por meio de ferramentas, instrumentos ou sub-rotinas de computador através dos quais os números ao acaso podem ser gerados para uso na simulação. (b) por meio do uso de técnicas como a modelagem matemática para analisar situações empresariais. (c) por meio de técnicas econométricas que instrumentalizam os executivos para tomar decisões mais efetivas.

	<p>(d) por meio de dados históricos mais completos, consideração de todas as alternativas possíveis, previsões cuidadosas de resultados e estimativas de risco.</p> <p>(e) por meio de sorteios manuais direcionados para determinados valores.</p> <p>6) Para simular o comportamento aleatório de variáveis probabilísticas de interesse, é necessário:</p> <p>(a) estruturar problemas que apresentem variáveis que possam ser medidas e cujos relacionamentos possam ser expressos por meio de equações e/ou inequações lineares.</p> <p>(b) a geração de valores das variáveis relevantes, com o auxílio de números aleatórios.</p> <p>(c) solucionar graficamente um problema de programação convexa com mais de duas variáveis de decisão.</p> <p>(d) realizar tentativas sucessivas com os mesmos valores de parâmetros até produzir o mesmo valor para a medida de desempenho aleatório.</p> <p>(e) todas as alternativas são corretas.</p>
<p>Módulo 2 - Desenvolvendo simulação no Excel</p>	<p>7) Para gerar números com uma distribuição normal no <i>software Microsoft Excel</i>® deve-se usar a função:</p> <p>(a) NORM</p> <p>(b) DIST.NORM</p> <p>(c) DIST.NORM.NEG</p> <p>(d) INV.NORM</p> <p>(e) DIST.NORM.POS</p> <p>8) O que é tabela de dados?</p> <p>(a) é um comando do <i>software Microsoft Excel</i>® utilizado para mostrar como a alteração de uma ou duas variáveis irá afetar os resultados de uma simulação.</p> <p>(b) é um <i>software</i> livre utilizado para mostrar como a alteração de três ou mais variáveis irá afetar os resultados de uma simulação.</p> <p>(c) é um comando do <i>software Arena</i>® utilizado para mostrar como a alteração de cenários irá afetar os resultados de uma simulação.</p> <p>(d) é um <i>software</i> gerador de números e dados aleatórios.</p> <p>(e) é um <i>software</i> de tabulação e análise de dados utilizados em simulação.</p>
<p>Módulo 3 - Simulação de Monte Carlo</p>	<p>9) Quanto à simulação de Monte Carlo, é correto afirmar que:</p> <p>(a) é necessário obter uma distribuição empírica de frequências da variável de interesse, pois não é possível simular por meio de uma distribuição teórica discreta ou contínua que configure a variável de interesse.</p> <p>(b) é um dos métodos matemáticos mais populares, estruturado para resolver problemas de otimização que apresentem variáveis que possam ser medidas e cujos relacionamentos possam ser expressos por meio de equações e/ou inequações lineares.</p> <p>(c) envolve a construção de um modelo aproximado de um fenômeno de interesse, o qual será colocado em operação um grande número de vezes, permitindo que o fenômeno seja mais bem compreendido e controlado.</p> <p>(d) é sempre possível garantir que a decisão que maximiza o lucro esperado tenha sido selecionada.</p>

	<p>(e) é uma simulação em que duas tentativas sucessivas com os mesmos valores de parâmetros necessariamente produzirão o mesmo valor para a medida de desempenho, facilitando a tomada de decisão.</p>
	<p>10) É possível utilizar a simulação de Monte Carlo para saber:</p> <p>(a) quantos caixas devem estar funcionando em um banco?</p> <p>(b) quantos jornais um vendedor de jornais deve comprar do fornecedor?</p> <p>(c) quanto de soja e/ou milho um fazendeiro deve plantar na próxima safra?</p> <p>(d) qual a probabilidade de o retorno ser maior do que zero em um projeto de investimento?</p> <p>(e) todas as alternativas representam situações passíveis de uso da simulação de Monte Carlo.</p>
<p>Módulo 4 – Aplicações de simulação</p>	<p>11) A construção de um modelo de sistemas dinâmicos, abrange:</p> <p>(a) a criação de um diagrama de laços causais.</p> <p>(b) a criação de um diagrama de estoque e fluxo.</p> <p>(c) a definição das equações e dos parâmetros que regem o sistema.</p> <p>(d) a definição dos valores iniciais que regem o sistema.</p> <p>(e) todas as alternativas são corretas.</p> <p>12) Temos na nossa mente um nível desejado de água no copo. Ficamos observando o nível da água no copo a todo instante enquanto controlamos a abertura da torneira com uma das mãos. No início o copo está vazio e a defasagem percebida é grande, logo abrimos bem a torneira e conseqüentemente o fluxo de água é grande. A medida que o nível da água no copo vai aumentando, a defasagem percebida diminui, fazendo-nos diminuir a abertura da torneira e o fluxo de água. Chega um momento em que o nível da água no copo alcança o nível desejado de água e neste ponto a defasagem percebida é nula, fazendo com que fechemos a torneira completamente.</p> <p>(a) neste processo de controle no enchimento de um copo d'água temos uma variável do sistema (abertura da torneira) realimentada positivamente por uma seqüência de relações aleatórias no circuito.</p> <p>(b) neste processo de controle no enchimento de um copo d'água temos uma variável do sistema (nível de água no copo) realimentada negativamente por uma seqüência de relações causais no circuito.</p> <p>(c) neste processo de controle no enchimento de um copo d'água temos uma variável do sistema (fluxo de água) representada pela equação: $\text{volume de água } (t+1) = 1,02 * \text{volume de água } (t)$.</p> <p>(d) neste processo de controle no enchimento de um copo d'água temos uma variável do sistema (defasagem percebida) independente da seqüência de relações causais no circuito.</p> <p>(e) todas as alternativas são corretas.</p>

APÊNDICE 9 – SITUAÇÃO PROBLEMA 1.1

Você é um consultor que acaba de ser contratado por uma pequena empresa varejista do setor alimentício situada no interior do Estado do Rio Grande do Sul. O Sr. Jorge Maccari, proprietário do Mercado TemTudo, inicia a conversa dizendo:

- Nossa empresa emprega as melhores técnicas de gestão atualmente conhecidas na região, no entanto, não estamos bem posicionados no mercado e ao mesmo tempo sofremos com os custos excessivos de insucesso nas vendas, o que acarreta em falta de competitividade para nossa organização. Estamos em busca de maior competitividade, você foi contratado para buscar soluções para salvar nossa empresa!

- Eu?!? Salvar a empresa?

- Calma! Em um primeiro momento, estamos preocupados com um produto específico, depois iremos abordar os outros produtos, dada a variedade dos produtos vendidos no Mercado TemTudo.

Você agradece a confiança do Sr. Jorge em seu trabalho e vai conversando para tentar extrair o maior número de informações e tentar realizar um diagnóstico adequado da situação do Mercado TemTudo.

Em meio à conversa, você descobre que o principal produto vendido pela empresa é a carne bovina. O sr. Jorge é bom de papo. Leia um trecho da conversa:

- Não gosto nem de lembrar dessa situação! Exclamou o Sr. Jorge.

- Por que Sr. Jorge?

- Porque as carnes que não são vendidas dentro de uma semana estragam.

- Como assim?

- Simplesmente estragam e são descartadas, o que acarreta em um prejuízo de R\$ 10,00 por quilo.

- E por que o Sr. não compra menos carne? Assim, não correria o risco de os cortes de carne bovina estragarem!

- Meu filho! A situação não é tão simples assim! Veja bem, a falta de carne para a venda também acarreta perda, estimada por outra consultoria em R\$ 4,00 por quilograma demandado e não vendido.

- O sr. possui dados históricos de vendas?

- É claro que sim! Não sou um gestor amador, pelo contrário sou muito organizado e tenho vários controles em minha empresa.

- Então, vamos ver estes dados?

- Contratei uma consultoria especializada que fez um levantamento profundo dos produtos vendidos no Mercado TemTudo, construiu uma tal de Curva ABC e estimou a demanda para os produtos Classe A, na qual encontra-se a carne bovina em primeiro lugar.

- O sr. poderia me mostrar estes dados?

- Sim. Está tudo aqui no meu computador...

- Vamos analisar!

- Oh, não estou achando! Infelizmente perdi os arquivos que estavam no meu computador! E agora?

- Para investigar melhor isso, preciso de dados aproximados de suas vendas semanais. Tente recordar alguns números!

- O que consigo lembrar é que eles diziam que as vendas semanais da carne bovina distribuem-se normalmente. Não sei o que é isso, mas eles sempre falavam assim.

- O que mais o sr. lembra?

- Que eles iriam construir um tal padrão de vendas para as próximas semanas e para isso falavam em uma média de 100 quilogramas/semana e também algo que não entendo muito bem chamado desvio padrão de aproximadamente 7 não sei o que. Não me faça perguntas difíceis!

- Ok! Obrigado pelas informações.

Com estes dados, você possui a demanda semanal por quilogramas de carne bovina no Mercado TemTudo.

O Sr. Jorge está ansioso e pergunta:

- Que quantidade de carne bovina preciso encomendar por semana do frigorífico para tentar obter menores custos?

- Calma sr. Jorge, para saber isso, vou simular 100 semanas.

- Simplesmente, devo comprar a cada semana a demanda efetiva da semana anterior?

- Espere, vou fazer a simulação.

- Será que devo comprar uma quantidade igual à média histórica das últimas semanas?

- Por favor, sr. Jorge, não posso responder isso agora.

- Você teria outra sugestão?

- Sr. Jorge, com o exame dos resultados vou testar outras hipóteses, além dessas duas hipóteses levantadas pelo sr.

Que solução você proporia nesta situação?

APÊNDICE 10 – TESTE DE CONHECIMENTOS DO MÓDULO 1

1) Qual foi o tipo de distribuição de probabilidade da demanda que apareceu especificamente no problema que seu grupo resolveu no módulo 1?

- a) Distribuição discreta (problema 1.2)
- b) Distribuição discreta uniforme (problema 1.4)
- c) Distribuição contínua uniforme (problema 1.3)
- d) Distribuição normal (problema 1.1)
- e) Distribuição exponencial

2) Dados os seguintes problemas gerenciais:

W - o que ocorre se for adicionado um terceiro turno de produção na fábrica?

X - o que ocorre se houver um pico de demanda de 30%?

Y - o que ocorre se a equipe de recrutamento e seleção for reduzida em 2 pessoas?

Z - o que ocorre se for adquirido um novo equipamento?

Marque a alternativa correta:

- a) A simulação pode ser utilizada como ferramenta para obter respostas à todos os problemas.
- b) A simulação pode ser usada como ferramenta para obter respostas somente aos problemas W, X e Z.
- c) A simulação pode ser utilizada como ferramenta para obter respostas somente aos problemas X, Y e Z.
- d) A simulação pode ser usada como ferramenta para obter respostas somente aos problemas W, Y e Z.
- e) A simulação pode ser utilizada como ferramenta para obter respostas somente ao problema X.

3) Marque a alternativa que representa uma vantagem da simulação:

a) A construção do modelo requer treinamento especial. A técnica de modelagem é uma arte que é aprendida e aperfeiçoada com o tempo e ao longo de experiências.

b) O modelo, uma vez criado, pode ser utilizado inúmeras vezes para avaliar projetos, além de ser possível simular semanas, meses e até anos em pouco tempo no computador, ou seja, o tempo pode ser controlado, reproduzido de maneira lenta ou acelerada, para que se possa analisar os resultados do processo.

c) Sistemas complexos que contenham elementos estocásticos não conseguem ser descritos perfeitamente por modelos de simulação.

d) Através da programação de um modelo de simulação é sempre possível garantir que a decisão que maximiza o lucro esperado tenha sido selecionada.

e) A simulação é dependente da validade do modelo desenvolvido, ou seja, não adianta se fazer um estudo detalhado dos dados de saída, encontrar uma solução para o problema se o modelo criado não representar fidedignamente o sistema.

4) Suponha a simulação da demanda de jornais que somente podem ser vendidos por unidade, sendo descartada a hipótese da venda fracionada. Inicialmente foi verificado que em uma banca de jornal, os valores possíveis de vendas de jornal para 100 dias podem ocorrer conforme a tabela a seguir:

Demanda	Frequência
30	20
31	30
32	30
33	10
34	10

Qual é o tipo de distribuição de probabilidade que deve ser utilizado para gerar variáveis aleatórias que simulem a demanda com comportamento similar ao verificado nesses 100 dias?

- a) Distribuição procv
- b) Distribuição discreta uniforme

- c) Distribuição contínua uniforme
- d) Distribuição normal
- e) Distribuição discreta

5) Suponha a simulação da demanda de válvulas de motor que somente podem ser vendidas por unidade, sendo descartada a hipótese da venda fracionada. Inicialmente foi verificado que em uma oficina mecânica, os valores possíveis de vendas de válvulas para 30 dias podem ocorrer conforme a tabela a seguir:

Demanda	Frequência
4	6
5	6
6	6
7	6
8	6

Qual é o tipo de distribuição de probabilidade que deve ser utilizado para gerar variáveis aleatórias que simulem a demanda com comportamento similar ao verificado nesses 30 dias?

- a) Distribuição binomial
- b) Distribuição discreta uniforme
- c) Distribuição contínua uniforme
- d) Distribuição normal
- e) Distribuição discreta

6) Suponha a simulação da receita de vendas de um restaurante. Os valores possíveis de receitas para 445 dias podem ocorrer conforme a tabela a seguir:

Receita	Frequência
3.000,00 – 3.999,99	2
4.000,00 – 4.999,99	9
5.000,00 – 5.999,99	12
6.000,00 – 6.999,99	43
7.000,00 – 7.999,99	71
8.000,00 – 8.999,99	88
9.000,00 – 9.999,99	78
10.000,00 – 10.999,99	73
11.000,00 – 11.999,99	34
12.000,00 – 12.999,99	24
13.000,00 – 13.999,99	10
14.000,00 – 14.999,99	1

Qual é o tipo de distribuição de probabilidade que deve ser utilizado para gerar variáveis aleatórias que simulem a receita com comportamento similar ao verificado nesses 445 dias?

- a) Distribuição de poisson
- b) Distribuição discreta uniforme
- c) Distribuição contínua uniforme
- d) Distribuição normal
- e) Distribuição discreta

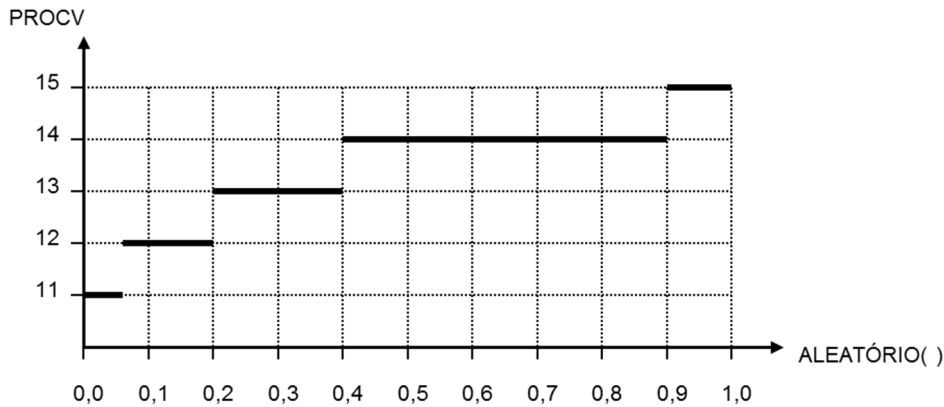
7) Quanto à geração de variáveis aleatórias, é correto afirmar que:

- a) O conceito de variável aleatória não está associado ao conceito de distribuição de probabilidade.
- b) Uma variável aleatória utilizada em simulação pode assumir vários valores, sem restrições.
- c) A distribuição de probabilidade normal pode ser estabelecida para uma variável aleatória com qualquer comportamento, ou seja, discreto ou contínuo.

d) Toda vez que existem certezas, é possível pensar em usar uma variável aleatória (valores possíveis que possam acontecer) para estudar o comportamento ou desempenho de um sistema.

e) A base de uma simulação é a geração de números aleatórios, utilizada para geração de variáveis aleatórias, de acordo com uma distribuição de probabilidade estabelecida.

8) Considere o gráfico da função escada usada para gerar números aleatórios:



É correto afirmar que:

- Se for gerada a abscissa 1,528978839355029, a ordenada retornada será 15.
- Se for gerada a abscissa -0,528978839355029, a ordenada retornada será 11.
- Se for gerada a abscissa 0,528978839355029, a ordenada retornada será 14.
- Se for gerada a abscissa 0,528978839355029, a ordenada retornada será 0,5.
- Se for gerada a abscissa -0,528978839355029, a ordenada retornada será -14.

9) Considere o seguinte diálogo:

“- O sr. possui dados históricos de vendas?”

- Infelizmente não tenho organizado estes dados!

- Para investigar melhor isso, preciso de dados aproximados de suas vendas diárias. Tente recordar!

- Pois bem, vendo algo em torno de 540 a 720 unidades em uma semana qualquer.

- Existem mais semanas em que são vendidas 540 unidades? Ou 645? Ou 657 unidades? Ou 700 unidades?

- Não. As frequências de vendas entre 540 e 720 são aproximadamente iguais.”

Por que o consultor precisa destas informações?

- Para gerar variáveis aleatórias ao acaso e assim identificar a distribuição de probabilidade.
- Para encontrar o valor ótimo da demanda.
- Para impressionar positivamente o contratante da consultoria.
- Para identificar a distribuição de probabilidade da demanda e assim gerar variáveis aleatórias.
- Para gerar abscissas reais num intervalo qualquer $[a, b)$.

10) O ciclo de adoção de novas tecnologias é considerado pelas empresas (Google, Monashees Capital, Rocket Internet, Airbnb) e conhecedores do mercado de tecnologia (Peter Thiel, Eric Ries, Reid Hoffman) uma referência para adoção de novos produtos por clientes em um dado segmento. Se for escolhida aleatoriamente, a probabilidade de uma pessoa fazer parte de alguma das categorias tratadas pelo estudo são: 2,5% das pessoas são consideradas *Innovators*; 13,5% das pessoas são consideradas *Early Adopters*; 34% das pessoas são consideradas *Early Majority*; 34% das pessoas são consideradas *Late Majority* e 16% das pessoas são consideradas *Laggards*. Qual é a distribuição de probabilidade apresentada?

- Distribuição contínua uniforme
- Distribuição discreta
- Distribuição normal
- Distribuição discreta uniforme
- As informações são insuficientes para supor qual é a distribuição considerada.

APÊNDICE 11 – SITUAÇÃO PROBLEMA 2.1

O departamento de doações voluntárias da igreja Nossa Senhora dos Desesperados realiza uma coleta anual de doações de porta em porta. Acompanhe o diálogo entre o padre e as beatas da igreja:

- Padre, quantas residências serão visitadas neste ano?
- Não sei minha filha!
- O máximo possível em nossa paróquia! Responde a sra. Lourdes.
- Ah! Está aqui o mapeamento realizado pela assessoria do bispo.
- Quantos domicílios serão visitados padre?
- Serão 1.100 domicílios a serem visitados.
- E qual o valor a ser arrecadado este ano padre? Indagou a sra. Fátima.
- Está escrito aqui em letras do tamanho das bulas dos meus remédios:
- O departamento financeiro da cúpula da igreja pede que os domicílios sejam patrocinadores com uma doação de R\$10,00.
- Só isso padre?
- Não! Também podemos ter os patronos com uma doação de R\$25,00.
- Silêncio sras!!! Por gentileza, prestem atenção!
- O setor de inteligência da igreja realizou uma análise de dados de anos anteriores e indicou que:
 - Não há ninguém em casa em 15% dos domicílios visitados. Se não há ninguém, a casa não é visitada novamente e não se obtém donativo. Quando há alguém em casa, em 60% das vezes uma mulher atende a porta e em 40% das vezes isso feito por um homem.
 - Das mulheres, 40% fazem uma contribuição: 70% são patrocinadoras e 30% são patronas.
 - Dos homens, 70% fazem uma contribuição: 25% são patrocinadores e 75% são patronos.
 - Alguém tem alguma dúvida? Indagou o padre no intuito de encerrar a reunião.
 - Sim, temos várias dúvidas. Respondeu a sra. Lourdes.
 - Diga minha filha, o que quer saber.
 - Padre, qual o valor esperado do dinheiro recebido da arrecadação anual?
 - Não faço a mínima ideia minha filha!
 - Quem sabe possamos fazer um fluxograma desse processo! Argumentou o sr. João, engenheiro aposentado e único homem presente na reunião além do padre.

- Isso pode esclarecer a minha dúvida padre! Exclamou a sra. Maria.
- E qual a sua dúvida minha filha?
- Qual a contribuição que acontece visitando um domicílio?
- Assim não dá para continuar a reunião! Vocês só fazem perguntas difíceis!
- Padre, o sr. sempre diz que precisamos conhecer Deus para amá-lo.
- Certo. Na igreja sempre pregamos que é preciso conhecer quem se ama.
- Então, nós precisamos conhecer o processo de arrecadação e os resultados para poder fazer os pedidos de doações.

- Ok. Vamos marcar uma nova reunião na próxima semana em que vou convidar um jovem padre que entende melhor da parte administrativa da igreja.

Na semana seguinte, o padre Antonio, integrante do setor de inteligência da igreja, está presente na reunião onde a ata da reunião anterior é lida, assim o padre Antonio promete responder as questões levantadas anteriormente usando o fluxograma a ser elaborado para simular 50 visitas e registrar a contribuição total dessas 50 visitas e assim responder qual é a estimativa do retorno da solicitação anual com base nessa simulação.

- Padre Antonio, precisamos visitar 1.100 domicílios segundo a cúpula da igreja, será que não seria interessante também simular todas as visitas.

- Obrigado pela sugestão sr. João! Além da simulação com 50 visitas, vou solicitar uma nova simulação com 1.100 visitas, assim saberemos qual é a estimativa do retorno da solicitação anual com base nessa nova simulação.

- Será que o valor encontrado a ser encontrado com a simulação de 1.100 visitas é estável? Indagou o sr. João.

- Não sei, mas vou solicitar a verificação da tendência do valor encontrado.
- E quando teremos nossos questionamentos respondidos? Indagou a sra. Lourdes.
- Antes disso não vou sair para fazer os pedidos de doações. Afirmou a sra. Fátima.
- Eu também não! Disse a sra. Maria.
- Calma! Na próxima reunião vou trazer todos esses dados para discutirmos. Prometeu o padre Antonio.

Você é o responsável por realizar as simulações no setor de inteligência da igreja e responder os questionamentos recebidos pelo padre Antonio para que ele possa apresentar na próxima reunião.

No entanto, essa história repercutiu na cúpula da igreja e como resultado dessas discussões o bispo pretende aumentar o valor das doações dos patrocinadores ou dos patronos.

Considerando que todas as probabilidades permanecerão constantes, responda também aos questionamentos do bispo:

O que maximizaria o retorno: um aumento de R\$ 5,00 nas doações dos patrocinadores ou um aumento de R\$ 6,00 na doação dos patronos?

Se a proporção de quem atende a porta mudasse para 90% de mulheres e 10% de homens, o que maximizaria o retorno: um aumento de R\$ 5,00 nas doações dos patrocinadores ou um aumento de R\$ 6,00 na doação dos patronos?

A partir de que proporção de mulheres a resposta da pergunta anterior pode mudar?

APÊNDICE 12 – AVALIAÇÃO DOS RELATÓRIOS FINAIS DO MÓDULO 1

Turma	Grupo	Probl.	Problema formulado	Conceitos pesquisados	Solução proposta	Referências bibliográficas	Planilha de simulação	Nota
1	1	1.1	OK	OK	Faltou somente testar a hipótese de comprar a demanda da última sem.	Faltou material específico de simulação	Fizeram referência a uma planilha, mas esta não foi postada	
			0,5	0,5	0,4	0,4	0,1	0,38
1	2	1.2	A variável aleatória não é a "perda em uma dada semana" e sim a demanda	Embora tenham buscado a simulação de modo geral, faltou pesquisar especificamente distribuição de probabilidade e geração de números aleatórios	Pesquisaram várias hipóteses e encontraram a solução adequada	Faltou material específico de distribuições de probabilidade e geração de variáveis aleatórias, embora tenham buscado simulação de monte carlo	Planilha postada com atraso. Encontraram soluções, mesmo sem utilizar o Procv	
			0,3	0,4	0,5	0,4	0,4	0,40
1	3	1.3	Ser mais sucinto na especificação do problema, inseriram dados desnecessários	Embora tenham pesquisado a distribuição uniforme, faltou buscar a geração de variáveis aleatórias e conceitos de simulação	Pesquisaram várias hipóteses e encontraram a solução adequada	Faltou material de simulação e geração de variáveis aleatórias	Testaram todas as possibilidades de modo determinístico, sem usar variáveis aleatórias	
			0,3	0,3	0,5	0,3	0,4	0,36
1	4	1.4	OK	Faltou pesquisar especificamente distribuição de probabilidade	Chegaram ao resultado adequado, mas a distribuição não é de Poisson, nem normal	Faltou material de simulação, geração de variáveis aleatórias e distribuição de probabilidades.	Testaram as possibilidades usando a função aleatórioentre.	
			0,5	0,4	0,4	0,2	0,5	0,40
1	5	1.1	OK	Embora tenham buscado conceitos minimização de funções e outros, faltou pesquisar especificamente a geração de números aleatórios e simulação	Quase chegaram ao resultado adequado de modo determinístico, não testaram possibilidade de comprar a demanda da última semana	Faltou material de simulação e geração de variáveis aleatórias	Planilha não foi postada, porque o resultado foi determinístico, mas mesmo assim, deveriam ter postado uma planilha detalhando a resolução	
			0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,38
1	6	1.2	OK	Embora tenham buscado conceitos de funções matemática e Excel, faltou pesquisar especificamente distribuição de probabilidades, geração de números aleatórios e simulação	Faltou explicar detalhadamente de onde saiu a solução.	Faltou material de simulação, geração de variáveis aleatórias e distribuição de probabilidades	Não foram utilizados números aleatórios para gerar uma demanda para as próximas 100 semanas, foi usada a demanda passada para comparar alternativas em 60 semanas	
			0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,28
1	7	1.3	Relatório final não foi postado	Relatório final não foi postado	Relatório final não foi postado	Relatório final não foi postado	Não foi gerada demanda aleatória, foram testados valores inteiros de modo determinístico	
			0	0	0	0	0,3	0,06
1	8	1.4	Além de considerar o custo de cada jornal não vendido, deve-se considerar o custo de cada cliente não atendido	Embora tenham pesquisado a geração de variáveis aleatórias, faltou buscar a distribuição de probabilidade e conceitos de simulação	Faltou explicar mais detalhadamente qual foi a solução adotada	Faltou material de distribuição de probabilidades	A solução encontrada é inadequada. A sugestão é refazer os cálculos, embora tenham utilizado a função Aleatórioentre	

			0,4	0,3	0,3	0,4	0,2	0,32
1	Ccint	1.1	Especificar qual é o problema gerencial, não os passos para solucionar o problema	Faltou somente pesquisar a geração de variáveis aleatórias	Descrição geral da solução, não especificaram qual foi a solução encontrada	OK	Testaram várias hipóteses, mas encontraram uma solução inadequada	
			0,1	0,4	0,3	0,5	0,2	0,30
2	1	1.1	Relatório final foi postado sem preenchimento	Relatório final foi postado sem preenchimento	Relatório final foi postado sem preenchimento	Relatório final foi postado sem preenchimento	A solução encontrada é inadequada. A sugestão é refazer os cálculos, utilizando a função inv.norm	
			0	0	0	0	0,2	0,04
2	2	1.2	Ser mais sucinto na especificação do problema, não precisa inserir o que será analisado	OK	Faltou somente testar a hipótese de comprar a demanda da última sem.	Livro do Moore de simulação e apostila de gestão de estoques está ok, poderiam ter buscado mais referências	Encontraram a solução, faltou somente testar a hipótese de comprar a demanda da última semana	
			0,3	0,5	0,4	0,4	0,4	0,40
2	3	1.3	OK	Faltou pesquisar especificamente distribuição de probabilidade	OK	Livro do Moore de simulação e apostila de gestão de estoques está ok, poderiam ter buscado mais referências	Encontraram a solução, faltou somente testar a hipótese de comprar a demanda da última semana	
			0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,44
2	4	1.4	Problema muito genérico, faltou especificar qual é o problema com maior nível de detalhamento	Embora tenham pesquisado conceitos estatísticos e de gestão de estoques, faltou buscar conceitos de simulação	Análise determinística de um quadro com todos os valores possíveis que não encontrou a solução adequada	Livro do Moore de simulação e apostilas de gestão de estoques e estatística está ok, poderiam ter buscado mais referências	A solução encontrada é inadequada. A sugestão é refazer os cálculos, considerando a simulação estocástica	
			0,3	0,3	0,2	0,4	0,2	0,28
2	5	1.1	OK	Pesquisaram alguns conceitos desnecessários	Solução inadequada. A sugestão é usar a simulação no lugar dos custos médios utilizados	Utilizaram somente uma referência de matemática que não reporta aos conteúdos de simulação	Planilha não foi postada	
			0,5	0,4	0,2	0,1	0	0,24
2	6	1.2	OK	Embora tenham buscado muitos conceitos administrativos, faltaram conceitos relacionados à simulação	Faltou somente testar a hipótese de comprar a demanda da última sem.	Bibliografia diversificada, no entanto faltou mais material de simulação	Planilha não foi postada	
			0,5	0,2	0,4	0,4	0	0,30
2	7	1.3	Ser mais sucinto na especificação do problema, inseriram dados desnecessários	OK	Faltou somente testar a hipótese de comprar a demanda do último mês	OK	Encontraram a solução deterministicamente, faltou somente testar a hipótese de comprar a demanda da última semana	
			0,3	0,5	0,4	0,5	0,4	0,42
2	8	1.4	OK	Certa confusão no conceito de "distribuição aleatória de variáveis"	Faltou explicar mais detalhadamente qual foi a solução adotada	OK	Faltou somente indicar qual das hipóteses testadas deveria ser adotada	
			0,5	0,4	0,3	0,5	0,4	0,42
21	1	1.1	OK	Certa confusão de conceitos: Curva ABC não é um tipo de distribuição.	Solução inadequada que tende a média. Rever	OK	Rever simulações das simulações, faltou testar a hipótese de comprar a demanda da última semana	
			0,5	0,4	0,2	0,5	0,2	0,36
21	2	1.2	OK	OK	OK	Utilizaram somente referência de gestão de estoque e distribuição de	Ok, mas poderiam ter utilizado o Procv	

						probabilidade que não reporta aos conteúdos de simulação abordados na solução proposta		
			0,5	0,5	0,5	0,2	0,4	0,42
21	3	1.3	Ser mais sucinto na especificação do problema, inseriram dados desnecessários	Embora tenham buscado conceitos de gestão de estoques e Excel, faltou pesquisar especificamente distribuição de probabilidades, geração de números aleatórios e simulação	Faltou somente testar a hipótese de comprar a demanda do último mês	Faltou material de simulação, geração de variáveis aleatórias e distribuição de probabilidades	Planilha não foi postada	
			0,3	0,3	0,4	0,2	0	0,24
21	4	1.4	Ser mais sucinto na especificação do problema, inseriram dados desnecessários	Embora tenham pesquisado conceitos de distribuição de probabilidade, faltou buscar mais conceitos de simulação	Solução inadequada, chegou ao valor da média. Rever	Embora tenham pesquisado conceitos de distribuição de probabilidade, faltou buscar mais materiais de simulação	Planilha não foi postada	
			0,3	0,3	0,2	0,3	0	0,22
21	5	1.1	OK	Embora tenham pesquisado conceitos de distribuição de probabilidade, faltou buscar mais conceitos de simulação	Faltou usar a função inv.norm e não usar a função aleatórioentre, boa inserção de conceitos administrativos	Faltou material de simulação, geração de variáveis aleatórias e distribuição de probabilidades	Planilha não foi postada	
			0,5	0,3	0,4	0,2	0	0,28
21	6	1.2	OK	OK	Faltou fazer um comparativo dos custos das 4 hipóteses	Faltou somente material de geração de variáveis aleatórias	OK	
			0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,46
21	7	1.3	Ser mais sucinto na especificação do problema, inseriram dados desnecessários	OK	Solução determinística. Faltou somente testar a hipótese de comprar a demanda do último mês	Faltou mais material de simulação, geração de variáveis aleatórias e distribuição de probabilidades	Encontraram a solução deterministicamente, faltou somente testar a hipótese de comprar a demanda da última semana	
			0,3	0,5	0,4	0,2	0,4	0,36
21	8	1.4	Ser mais sucinto na especificação do problema, inseriram dados desnecessários	Embora tenham buscado conceitos de projeção de demanda e Excel, faltou pesquisar especificamente distribuição de probabilidades, geração de números aleatórios e simulação	Solução inadequada, testaram apenas 2 hipóteses e não especificaram qual é a que deveria ser utilizada	As referências utilizadas deveriam ter embasado melhor a solução proposta com maior número de hipóteses e análise comparativa	Faltou testar um maior número de hipóteses	
			0,3	0,3	0,2	0,4	0,3	0,30
22	1	1.1	Relatório final não foi postado	Relatório final não foi postado	Relatório final não foi postado	Relatório final não foi postado	Planilha não foi postada	
			0	0	0	0	0	0,00
22	2	1.2	Ser mais sucinto na especificação do problema, inseriram dados desnecessários	Embora tenham buscado conceitos de gestão de estoques e simulação monte carlo, faltou pesquisar especificamente distribuição de probabilidades e geração de variáveis aleatórias	Faltou somente testar a hipótese de comprar a demanda da última semana	Faltou material de simulação, geração de variáveis aleatórias e distribuição de probabilidades.	Encontraram a solução, utilizando Procv, faltou somente testar a hipótese de comprar a demanda da última semana	
			0,3	0,3	0,4	0,2	0,4	0,32

22	3	1.3	Problema poderia ser complementado com trecho dos conceitos pesquisados: "perda de venda por falta de produto vs. Perda pelos xaropes vencidos"	Embora tenham buscado métodos de previsão, faltou pesquisar simulação, especificamente distribuição de probabilidades e geração de variáveis aleatórias	Faltou somente testar a hipótese de comprar a demanda da última semana	Faltou material de simulação, geração de variáveis aleatórias e distribuição de probabilidades.	Planilha não foi postada	
			0,4	0,2	0,4	0,2	0	0,24
22	4	1.4	Problema muito genérico, faltou especificar qual é o problema com maior nível de detalhamento	Embora tenham buscado gestão de estoques, faltou pesquisar simulação, especificamente distribuição de probabilidades e geração de variáveis aleatórias	Embora tenham testado 4 hipóteses, inclusive utilizando a função aleatórioentre, não especificaram qual foi a solução adotada	Não utilizaram referências bibliográficas	Planilha não foi postada	
			0,3	0,2	0,3	0	0	0,16
22	5	1.1	OK	Embora tenham pesquisado a distribuição normal, faltou buscar a geração de variáveis aleatórias e conceitos de simulação	Descrição geral e breve da solução, não especificaram qual foi a solução encontrada e não detalharam os cálculos	Faltou material de simulação, geração de variáveis aleatórias e distribuição de probabilidades	Planilha não foi postada, porque o resultado foi determinístico, mas mesmo assim, deveriam ter postado uma planilha detalhando a resolução	
			0,5	0,3	0,2	0,2	0,3	0,30
22	6	1.2	OK	Faltou especificar quais conceitos de estatística descritiva e simulação de monte carlo foram pesquisados, ex. distribuição de probabilidades e geração de variáveis aleatórias	Descrição geral e breve da solução, não especificaram qual foi a solução encontrada e não detalharam os cálculos	Utilizaram bibliografia de simulação: Chwif e Medina e livro de estatística, mas poderiam ter utilizado mais material	Usaram a distribuição normal para simular uma distribuição discreta e chegaram a uma solução equivocada	
			0,5	0,3	0,2	0,4	0,2	0,32
22	7	1.3	Problema com muitas alternativas, faltou especificar qual é o problema	Embora tenham pesquisado a geração de variáveis aleatórias, faltou buscar a distribuição de probabilidade e conceitos de simulação	Descrição geral e breve da solução, não especificaram qual foi a solução encontrada e não detalharam os cálculos	Faltou material específico de simulação, embora tenham pesquisado estoques, estatística e computação	Encontraram a solução, faltou somente testar a hipótese de comprar a demanda da última semana	
			0,3	0,3	0,2	0,3	0,4	0,30
22	8	1.4	OK	Embora tenham buscado estatística e Excel, faltou pesquisar simulação, especificamente distribuição de probabilidades e geração de variáveis aleatórias	Faltou somente testar a hipótese de comprar a demanda da última semana	Faltou material de simulação, geração de variáveis aleatórias e distribuição de probabilidades.	Fizeram referência a uma planilha, mas esta não foi postada	
			0,5	0,2	0,4	0,2	0,1	0,28

APÊNDICE 13 – ESCALA DE AVALIAÇÃO DOS RELATÓRIOS FINAIS

Escala de Avaliação dos Relatórios Finais	
Problema formulado	
Problema de acordo com o esperado	0,5
Problema de acordo com o esperado, com alguns pontos a serem melhor descritos	0,4
Problema parcialmente de acordo com o esperado, com pontos a serem melhor descritos	0,3
Problema parcialmente de acordo com o esperado, com muitos aspectos a serem melhor descritos	0,2
Problema não formulado de acordo com o esperado	0,1
Conceitos teóricos pesquisados	
Pesquisou detalhadamente os conceitos esperados	0,5
Pesquisou os conceitos esperados, sem detalhamentos	0,4
Pesquisou parcialmente os conceitos esperados	0,3
Pesquisou superficialmente os conceitos esperados	0,2
Não pesquisou os conceitos esperados	0,1
Solução proposta	
Descreveu claramente a proposta encontrada	0,5
Descreveu parcialmente a proposta, com alguns pontos a serem melhorados	0,4
Descreveu parcialmente a proposta, com pontos a serem melhorados	0,3
Descreveu parcialmente a proposta, com muitos pontos a serem melhorados	0,2
Não Descreveu claramente a proposta encontrada	0,1
Referências bibliográficas	
Referências bibliográficas suportam totalmente a resolução do problema	0,5
Referências bibliográficas suportam frequentemente a resolução do problema	0,4
Referências bibliográficas suportam parcialmente a resolução do problema	0,3
Referências bibliográficas suportam superficialmente a resolução do problema	0,2
Referências bibliográficas não suportam a resolução do problema	0,1
Planilha de simulação	
Encontrou a solução esperada	0,5
Encontrou parcialmente a solução esperada, com alguns pontos a serem melhorados	0,4
Encontrou parcialmente a solução esperada, com pontos a serem melhorados	0,3
Encontrou parcialmente a solução esperada, com muitos pontos a serem melhorados	0,2
Não encontrou a solução esperada	0,1

APÊNDICE 14 – TESTE DE CONHECIMENTOS DO MÓDULO 2

1) Para que foi necessário utilizar a ferramenta tabela de dados do *software* Microsoft Excel® no problema que seu grupo resolveu no módulo 2?

- a) para verificar como a alteração de uma ou duas variáveis afeta os resultados da simulação.
- b) para verificar como a alteração de três ou mais variáveis afeta os resultados da simulação.
- c) para verificar como a alteração de cenários complexos afeta os resultados da simulação.
- d) para gerar números aleatórios.
- e) para determinar o tipo de distribuição de probabilidade dos dados do problema.

2) Qual é a função do *software* Microsoft Excel® que realiza a contagem de quantos valores de uma determinada tabela de valores se encontram em cada um dos intervalos especificados em uma dada tabela de intervalos.

- a) tabela de dados
- b) frequência
- c) cont.se
- d) cont.valores
- e) preencher

3) Para calcular o valor de tendência do retorno anual de um determinado produto em uma simulação, deve-se considerar:

- a) o desvio padrão desses retornos.
- b) o somatório desses retornos.
- c) a média desses retornos.
- d) a tendência dos números aleatórios que geraram esses retornos.
- e) o teste de hipóteses desses retornos.

4) Dados os seguintes problemas gerenciais:

X - o que ocorre se a fábrica operar com dois ou três turnos de produção?

Y - o que ocorre se houver um pico de demanda de 15% ou uma queda de demanda de 10%?

Z - o que ocorre se a equipe de recrutamento e seleção for reduzida em 1 pessoa ou em 2 pessoas?

Marque a alternativa correta:

a) A ferramenta tabela de dados do *software* Microsoft Excel® pode ser utilizada na simulação para obter respostas somente aos problemas X e Y.

b) A ferramenta tabela de dados do *software* Microsoft Excel® pode ser utilizada na simulação para obter respostas somente aos problemas X e Z.

c) A ferramenta tabela de dados do *software* Microsoft Excel® pode ser utilizada na simulação para obter respostas somente aos problemas Y e Z.

d) A ferramenta tabela de dados do *software* Microsoft Excel® pode ser utilizada na simulação para obter respostas à todos os problemas.

e) A ferramenta tabela de dados do *software* Microsoft Excel® **não** pode ser utilizada na simulação para obter respostas à estes problemas.

5) Considere a seguinte situação problema:

“- Serão 1.000 domicílios a serem visitados.

- E qual o valor a ser arrecadado este ano padre? Indagou a sra. Lourdes.

- O departamento financeiro da cúpula da igreja pede que os domicílios sejam patrocinadores com uma doação de R\$3,00.

- Só isso padre?

- Não! Também podemos ter os patronos com uma doação de R\$5,00.

- O setor de inteligência da igreja realizou uma análise de dados de anos anteriores e indicou que:

- Não há ninguém em casa em 15% dos domicílios visitados. Se não há ninguém, a casa não é visitada novamente e não se obtém donativo. Quando há alguém em casa, em 80% das vezes uma mulher atende a porta e em 20% das vezes isso feito por um homem.

- Das mulheres, 40% fazem uma contribuição: 70% são patrocinadoras e 30% são patronas.

- Dos homens, 70% fazem uma contribuição: 25% são patrocinadores e 75% são patronos.”

Com estes dados, é possível afirmar que:

a) O valor esperado de arrecadações corresponde a um valor maior do que R\$2.000,00.

b) Se o percentual de mulheres que atendessem a porta fosse maior, o valor total de arrecadação poderia ser maior.

c) Se o percentual de homens que atendessem a porta fosse maior, o valor total de arrecadação poderia ser maior.

d) O percentual de pessoas que não realiza contribuições tende a ser menor do que 50%.

e) O percentual de patronos tende a ser maior do que o percentual de patrocinadores.

6) Considere as seguintes informações para a venda de refrigerantes:

1º) Função da demanda (que consiste em uma distribuição de probabilidade);

2º) Quantidade de garrafas de refrigerantes vendidos (Célula C4);

3º) Preço por garrafa de refrigerante (Célula C5);

4º) Custo unitário por garrafa de refrigerante (Célula C6).

Escolha a alternativa correta ao utilizar uma tabela de dados em uma simulação:

a) É possível prever a receita com a venda de refrigerantes em um dado período, para um dado preço e uma dada quantidade demandada estabelecida conforme a distribuição de probabilidade da função demanda.

b) Se a função demanda for discreta, não é possível prever todas as possibilidades de receita para um dado período.

c) É possível encontrar todas as possibilidades de custo total, ao se utilizar a fórmula $=C6*C4$ no canto superior direito da planilha.

d) Ao considerar que o preço por garrafa de refrigerante não se altera, não é possível analisar as possíveis receitas utilizando uma tabela de dados com uma variável.

e) O lucro será invariavelmente zero, ou seja, o custo ($=C4*C6$) será igual à receita ($=C4*C5$), independentemente da demanda.

7) Considere uma tabela de dados que esteja definida no intervalo (A1:J11) em uma planilha do *software* Microsoft Excel®. Escolha a alternativa correta:

a) A fórmula utilizada está, necessariamente, presente na célula A1, caso possua duas variáveis A e B.

b) São 110 resultados possíveis das combinações desta tabela de dados, caso possua duas variáveis A e B.

c) A tabela de dados, necessariamente, apresenta dez variáveis que podem ser alteradas para análise, já que apresenta dez colunas.

d) É possível substituir o conteúdo da célula G4, se o valor não for de interesse da análise.

e) Não é possível construir uma tabela de dados no intervalo (A1:J11), pois somente é possível utilizar uma tabela de dados em intervalos com 2 colunas.

8) Uma empresa que vende biquínis precisa calcular o Resultado Operacional Bruto, para uma dada demanda de 1.000 caixas, contendo, cada uma, 10 biquínis. O custo unitário do biquíni é de, em média, R\$ 30,00. Devido ao desperdício de matéria-prima, decorrente de problemas na manufatura, há um desvio-padrão de R\$ 10,00 no custo do biquíni. Considerando esta situação, pode-se afirmar que:

a) É possível simular o custo de cada de biquíni utilizando a fórmula $=\text{DIST.NORM}(\text{ALEATÓRIO}();30;10)$.

b) A simulação do custo de uma caixa de biquínis é possível somente com a utilização da ferramenta tabela de dados.

c) É possível simular o custo de todas as caixas de biquínis sem utilizar a ferramenta tabela de dados.

d) Se for utilizada a ferramenta tabela de dados para simular a variação do preço de venda dos biquínis, é possível simular o resultado operacional bruto, independentemente do custo.

e) Somente com a utilização da função frequência para contar com que frequência um valor ocorre, o resultado da simulação do Resultado Operacional Bruto será confiável.

9) A empresa John&Jones precisa decidir quantas amostras de protetor solar deve produzir em um lote para uma ativação de marketing no Réveillon em uma praia. Sabe-se que a quantidade de pessoas esperadas por lá nos dias 31/Dezembro e 01/Janeiro flutua, geralmente, entre 180 mil e 200 mil pessoas (esta quantidade varia de acordo com uma distribuição normal). Além disso, caso a temperatura esteja abaixo de 25°C, o número de pessoas é reduzido em 20%; caso a temperatura esteja entre 25°C e 30°C, o número de pessoas aumenta em 10%; caso a temperatura esteja acima de 30°C, o número de pessoas aumenta em 30%. Segundo a previsão do tempo, a probabilidade de cada um destes três cenários serem realizados é, respectivamente, 10%, 40%, e 50%.

Considerando, também, que a J&J quer distribuir as amostras para 4% dessas pessoas, escolha a alternativa correta:

a) Utilizando duas simulações com a distribuição de Monte Carlo pode-se descobrir qual é a quantidade exata que a J&J deve produzir.

b) Conhecendo-se a média (μ) e fazendo uma simulação com a função =INV.NORM(), pode-se prever a quantidade de pessoas esperadas.

c) A quantidade a ser produzida dependerá de uma simulação com distribuição contínua para prever a quantidade de pessoas na praia e, uma simulação com distribuição discreta para obter a temperatura esperada.

d) Somente com a função =PROCV, pode-se estimar a quantidade de amostras a ser produzida.

e) A quantidade de amostras de protetor solar produzidas deve ser de aproximadamente 100.000 unidades.

10) A empresa Trupda é uma plataforma em que qualquer pessoa com carro pode oferecer caronas à passageiros. A Trupda irá distribuir vouchers de R\$5,00 / passageiro para os 5 mil motoristas cadastrados que derem caronas no feriado de Tiradentes. A quantidade de motoristas que utilizarão os serviços da plataforma durante o feriado segue distribuição de probabilidades a seguir:

	A	B	C	D
1			Quantidade de passageiros	Probabilidade
2	0-0,0999999999	0,1	0	10,00%
3	0,1-0,2999999999	0,3	1	30,00%
4	0,3-0,5999999999	0,6	2	20,00%
5	0,6-0,7999999999	0,8	3	20,00%
6	0,8-1	1	4	20,00%

Considerando as informações acima, escolha a alternativa falsa:

a) A coluna A corresponde aos intervalos aos quais o número gerado aleatoriamente deve pertencer.

b) As células da coluna A em que os intervalos contêm erros são: A3 e A4.

c) Utilizando as funções =SOMA(), =PROCV() e a função =ALEATÓRIO(), não é possível simular quantos passageiros no total, pegarão caronas com os motoristas cadastrados na plataforma.

d) Utilizando-se a função =PROCV() e a função =ALEATÓRIO(), pode-se simular quantas caronas serão ofertadas, em média, por motorista.

e) Para simular o valor que será desembolsado pela Trupda, pode-se utilizar a função =PROCV(ALEATÓRIO();B2:C6;2) em 5 mil linhas, e multiplicar a soma de todos os valores retornados pela função por R\$ 5,00.

APÊNDICE 15 – SITUAÇÃO PROBLEMA 3.1

Você é um consultor muito requisitado pelo mercado que acaba de ser contratado por uma grande montadora de automóveis e está presente em uma reunião marcada em caráter de urgência.

O Sr. Edmund W. Froid, atual presidente da Froid Car, inicia a reunião dizendo:

- A Froid Car é uma grande montadora de automóveis que abastece grande variedade de mercados internacionais.

Você acredita ser pertinente entender qual será seu trabalho:

- Vou ser direto, qual o motivo da minha contratação?

- Atualmente, os executivos da Froid Car estão tentando decidir entre dois modelos de carros compactos mundiais, qual deve ser desenvolvido. Apesar de várias discussões, ainda não chegamos em um consenso do que seria melhor para a nossa empresa.

- Qual é o critério utilizado para avaliação dos modelos de carros?

- Vários.

- Sei que podem ser utilizados vários critérios, no entanto, pergunto qual o principal critério utilizado para avaliação financeira de projetos na empresa? TIR? VPL? *Payback*?

- O principal critério considerado para medir o retorno de um modelo de carro na Froid Car é o VPL, ou seja, valor presente líquido.

- Qual é a estimativa de tempo considerado para avaliar os projetos em média?

- A Froid Car está usando um horizonte de dez anos para suas avaliações.

- Explique melhor esta situação!

- Para determinar qual modelo deve ser construído: One ou Two, a Froid Car coletou informações a respeito de algumas variáveis usando procedimentos de “*focus group*” com vários departamentos.

- Quais são estas variáveis?

- Vamos por partes! O que o você deseja saber?

- Qual é o comportamento dos custos?

- Segundo nosso departamento financeiro, o custo fixo será incorrido no início do ano 1 e assume-se que tenha distribuição normal, com média de R\$ 5 bilhões e desvio padrão de R\$ 0,8 bilhões para o modelo One e média de R\$ 4,6 bilhões e desvio padrão de R\$ 1 bilhão para o modelo Two.

- E os custos variáveis?

- A incerteza dos valores do custo variável no primeiro ano é representada por uma distribuição normal para ambos os modelos, com média de R\$ 18.000,00 e desvio padrão de R\$ 1.000,00 para o modelo One e média de R\$ 17.400,00 e desvio padrão de R\$ 1.500,00 para o modelo Two.

- Essas previsões são apenas para 1 ano?

- Não. Nos anos seguintes, o custo variável será igual ao custo variável do ano anterior multiplicado por um fator de inflação. Todos os custos variáveis são assumidos como ocorrendo no final de seus respectivos anos.

- Fator de inflação?

- No primeiro ano o fator de inflação não se aplica, pois é o ano base. Nos anos seguintes, assume-se que tenha distribuição normal com média de 1,05 e desvio padrão de 0,015.

- Qual é o preço de venda?

- Segundo nosso departamento de Marketing, no primeiro ano o preço será fixo em R\$ 24.000,00 para cada unidade do modelo One e R\$ 23.600,00 para cada unidade do modelo Two. Nos anos seguintes, os preços aumentam segundo a inflação esperada. Todas as receitas de vendas são assumidas como ocorrendo no final de seus respectivos anos.

- Como se comporta a demanda?

- Segundo nosso departamento de Marketing, a demanda no primeiro ano segue uma distribuição normal, com média de 200.000 veículos para ambos os modelos de carro e desvio padrão de 15.000 carros para o modelo One e de 20.000 veículos para o modelo Two.

- E nos outros anos?

- Nos anos seguintes, a distribuição também é normal mas com média baseada na demanda do ano anterior.

- Isso significa que as demandas em anos sucessivos não são independentes?

- Sim. Se a demanda no ano anterior é alta, a média da distribuição para o ano atual também será alta e dessa forma a demanda para o ano atual tende a ser alta.

- E como se dará a produção da Froid Car?

- A política de produção da Froid Car é baseada na demanda esperada de cada ano antes que essa demanda possa ser efetivamente constatada. Portanto, a política se baseia na média e desvio padrão da distribuição para o ano e não na demanda simulada para o ano.

- Não entendi. Explique melhor!

- Como a melhor estimativa para a demanda esperada é a sua média, e levando em consideração a sua variabilidade ficou estabelecida a política de produção da Froid Car:

$$\boxed{\text{Produção anual}} = \boxed{\text{média da distribuição da demanda no ano}} + \boxed{k} \times \boxed{\text{desvio padrão da distribuição da demanda no ano}}$$

- O que significa o k?

- k é um fator de multiplicação definido pela Froid Car. Assim, se k for igual a 1, a produção do modelo no ano será um desvio padrão acima da demanda esperada no ano.

- Por favor, explique novamente!

- Com k igual a 1, as propriedades da distribuição normal garantem que há aproximadamente 5 chances em 6 de que a demanda seja satisfeita em cada ano. Isso deriva do fato de uma variável aleatória normal possuir probabilidade de aproximadamente 5 / 6 de não estar acima de um desvio padrão da média.

- Ok! E se a demanda for maior do que a produção em um determinado ano?

Se a demanda em um dado ano superar a produção, o excesso de demanda será simplesmente perdido.

- E no caso contrário? Ou seja, quando a produção for maior do que a demanda?

Se a produção em um determinado ano superar a demanda, o excesso de carros será vendido em forma de promoção com desconto de 30% ao final do ano.

- Como vou utilizar o VPL, pergunto qual é a taxa mínima atrativa para a Froid Car?

- Taxa de 10% ao ano.

- Obrigado! Acredito que essas informações já são suficientes!

- Não esqueça que queremos saber se os projetos dos modelos se mostram economicamente viáveis? E ainda qual é o risco envolvido?

- Obviamente, também querem saber qual é o projeto que deve ser desenvolvido.

- Sim. No entanto, a diretoria de vendas argumenta que, se o preço do modelo One for reduzido para R\$ 23.000,00, deverá ocorrer um aumento de demanda cuja média estimada é de 220.000 unidades com desvio padrão de 20.000 unidades. Não sabemos se isso faz sentido?

- Vou averiguar.

- A diretoria de vendas também argumenta que em função desse aumento de demanda, o VPL do modelo One irá aumentar e se aproximar do modelo Two, portanto pode ser escolhido o modelo One. Para qual patamar agora converge o VPL?

- Ainda não sei, mas vou analisar a argumentação da diretoria de vendas.

- A diretoria de vendas deseja saber também se alterar apenas a demanda do modelo One para 250.000 unidades com desvio padrão de 60.000 unidades, tem-se então que o modelo One sobrepuja o modelo Two? Isso significa que ele deve ser escolhido?

APÊNDICE 16 – TESTE DE CONHECIMENTOS DO MÓDULO 3

A AJS é uma empresa industrial que fabrica e monta itens de metal, e assim a maioria do seu equipamento é projetado para tarefas de usinagem de precisão. Atualmente, os executivos da AJS estão tentando decidir entre dois processos para manufaturar um produto. O principal critério considerado para medir o valor de um processo de manufatura é o VPL (valor presente líquido) à uma taxa mínima atrativa de 10%. Os clientes pagarão para a AJS R\$ 5,00 por unidade comercializada. A AJS está usando um horizonte de quatro anos para suas avaliações (o ano atual e os três próximos anos).

Processo Sigma:

A AJS possui o maquinário necessário ser for desenvolver o produto utilizando o processo Sigma. Os dados considerados nesse processo são:

Demanda: a demanda para cada um dos quatro anos é desconhecida. No entanto, existe uma projeção de demanda realizada por especialistas do mercado que engloba os seguintes valores para qualquer um dos quatro anos.

Demanda	9.000	5.000	7.000	6.000	8.000	7.000	6.000	8.000	7.000	4.000
---------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Custo variável: O custo variável por unidade muda a cada ano, dependendo do custo para materiais e mão de obra. Considere V_0 , V_1 , V_2 e V_3 representam essas quatro variáveis de custo. A incerteza dos valores de cada variável é representada por uma distribuição normal com média de R\$ 2,80 e desvio-padrão de R\$ 0,30.

Falhas da máquina: Cada ano, as máquinas da AJS falham ocasionalmente, mas obviamente é impossível prever quando ou quantas vezes falhas ocorrerão durante o ano. Cada vez que uma máquina falha, custa para empresa R\$ 2.300,00. Sejam Z_0 , Z_1 , Z_2 e Z_3 os números que representam as falhas das máquinas em cada um dos quatro anos respectivamente. Assume-se que essas variáveis seguem uma distribuição uniforme com mínimo de 1 falha e máximo de 5 falhas.

Custos Fixos: Cada ano um custo fixo de R\$ 5.000,00 é incorrido.

Processo Lambda:

O segundo processo envolve a demolição do equipamento atual (ele não tem valor residual) e compra de novo equipamento para fazer o produto a um custo de R\$ 15.000,00. Suponha que a empresa paga em dinheiro a compra da nova máquina, não considerando efeitos fiscais dessa compra.

Demanda: Por causa da nova máquina, o produto final é levemente alterado e melhorado, e conseqüentemente as demandas tendem a ser maiores do que antes. A nova projeção de demanda realizada por especialistas do mercado é:

Demanda	6.000	9.000	7.000	8.000	7.000	8.000	7.000	8.000	6.000	9.000
---------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Custo variável: O custo variável por unidade ainda muda cada ano, mas desta vez V_0 , V_1 , V_2 e V_3 são cada um considerados como uma distribuição normal com média R\$ 2,50 e desvio-padrão de R\$ 0,80.

Falhas da Máquina: Falhas de equipamentos são menos prováveis, com o novo equipamento, ocorrendo a cada ano de acordo com uma distribuição uniforme, com mínimo de zero falhas e máximo de 4 falhas. Elas também tendem a ser menos grave, custando somente R\$ 2.000,00. Sejam Z_0 , Z_1 , Z_2 e Z_3 os números que representam as falhas das máquinas em cada um dos quatro anos respectivamente.

Custos Fixos: O custo fixo de R\$ 5.000,00 é incorrido.

Considerando esta situação problema, responda as seguintes questões:

1) Na situação problema da empresa AJS, poderia ser desenvolvida uma análise de sensibilidade considerando como parâmetros de entrada:

a) custo fixo, coeficiente k e demanda.

- b) demanda, custo variável e falhas das máquinas.
- c) demanda, falhas das máquinas e VPL.
- d) desvio padrão, média e mediana.
- e) retorno esperado e risco.

2) Quanto aos projetos sigma e lambda, a quantidade demandada pode ser modelada como uma variável aleatória que segue uma distribuição de probabilidade:

- a) discreta
- b) contínua uniforme
- c) discreta uniforme
- d) normal
- e) de Poisson

3) Quanto aos projetos sigma e lambda, a falha das máquinas pode ser modelada como uma variável aleatória que segue uma distribuição de probabilidade:

- a) discreta
- b) contínua uniforme
- c) discreta uniforme
- d) normal
- e) de Poisson

4) Os processos sigma e lambda se mostram economicamente viáveis?

- a) Sim. Pois o retorno esperado (média do VPL) é positivo em ambos.
- b) Não. Pois o retorno esperado (média do VPL) é negativo em ambos.
- c) Apenas o processo sigma é viável. Pois o retorno esperado (média do VPL) é maior do que o retorno esperado do processo lambda.
- d) Apenas o processo lambda é viável. Pois o retorno esperado (média do VPL) é maior do que o retorno esperado do processo sigma.
- e) Apenas o processo sigma é viável. Pois o retorno esperado (média do VPL) é positivo, sendo que o retorno esperado do processo lambda é negativo.

5) Qual é o risco (desvio padrão) envolvido nos processos?

- a) O risco do processo sigma é maior do que o risco do processo lambda.
- b) O risco do processo lambda é maior do que o risco do processo sigma.
- c) Os riscos dos processos sigma e lambda são iguais.
- d) Os processos sigma e lambda não apresentam riscos.
- e) Apenas o processo lambda apresenta risco.

6) Qual dos dois processos pode ser mais rentável para a AJS? O critério a ser utilizado para essa comparação deverá ser através da distribuição do VPL de ambos os processos (taxa mínima atrativa de 10%).

- a) Processo Sigma.
- b) Processo Lambda.
- c) Nenhum dos processos, pois ambos apresentam VPL negativo.
- d) Ambos os processos, pois ambos apresentam o mesmo valor de VPL.
- e) Nenhum dos processos, pois ambos apresentam risco muito elevado.

7) Qual a probabilidade dos processos sigma e lambda apresentarem VPL negativos?

- a) O processo sigma apresenta maior probabilidade de apresentar VPL negativo do que o processo lambda.
- b) O processo lambda apresenta maior probabilidade de apresentar VPL negativo do que o processo sigma.
- c) Ambos os processos não podem apresentar VPL negativo.
- d) Somente o processo sigma apresenta probabilidade de VPL negativo.
- e) Somente o processo lambda apresenta probabilidade de VPL negativo.

8) A diretoria de operações discorda da previsão de custos variáveis realizada pelos especialistas e argumenta que os colaboradores mais experientes dizem que pode ocorrer um custo variável diferente no processo sigma, cuja média estimada é de R\$ 2,30 com desvio padrão de R\$ 1,00, seguindo uma distribuição normal. A diretoria de operações também argumenta que em função dessa diferença de custo variável, o VPL do processo sigma irá se modificar. Para qual patamar agora converge o VPL?

- a) O VPL do processo sigma converge para um patamar inferior com maior risco.
- b) O VPL do processo sigma converge para um patamar inferior com menor risco.
- c) O VPL do processo sigma converge para um patamar superior com menor risco.
- d) O VPL do processo sigma converge para um patamar superior com maior risco.
- e) O VPL do processo sigma converge para um patamar superior com o mesmo risco.

9) A diretoria de vendas deseja saber se alterar apenas a distribuição da demanda do processo sigma para média de 8.500 unidades com desvio padrão de 1.500 unidades, seguindo a distribuição normal, tem-se que o processo sigma sobrepuja o processo lambda? Isso significa que ele deve ser escolhido?

a) O processo sigma sobrepuja o processo lambda no valor esperado para o VPL, mas incorre-se em um risco elevado, com alteração significativa na distribuição de frequência. Isso não significa que o processo sigma deve ser escolhido, pois o risco a ser assumido não compensa o incremento no retorno esperado.

b) O processo sigma sobrepuja o processo lambda no valor esperado para o VPL, e o risco permanece praticamente inalterado, sem alteração significativa na distribuição de frequência. Isso significa que o processo sigma deve ser escolhido, pois o risco a ser assumido compensa o incremento no retorno esperado.

c) O processo sigma não sobrepuja o processo lambda no valor esperado para o VPL, e ainda incorre-se em um risco elevado, com alteração significativa na distribuição de frequência. Isso significa que o processo sigma não deve ser escolhido, pois o risco a ser assumido e o retorno esperado não compensam.

d) O processo sigma não sobrepuja o processo lambda no valor esperado para o VPL, e o risco permanece praticamente inalterado, sem alteração significativa na distribuição de frequência. Isso significa que o processo sigma não deve ser escolhido, pois o retorno esperado não compensa, apesar do risco permanecer inalterado.

e) O processo sigma não sobrepuja o processo lambda no valor esperado para o VPL, no entanto, o risco diminui, com alteração significativa na distribuição de frequência. Isso não significa que o processo sigma deve ser escolhido, pois o risco a ser assumido não compensa o retorno esperado.

10) Os engenheiros da AJS estão em vias de terminar um projeto que reduzirá os custos de falhas das máquinas. Se os custos de falhas das máquinas forem reduzidos pela metade em ambos os processos. Qual dos dois processos pode ser mais rentável para a AJS? O critério a ser utilizado para essa comparação deverá ser através da distribuição do VPL de ambos os processos (taxa mínima atrativa de 10%).

- a) Processo Sigma.
- b) Processo Lambda.
- c) Nenhum dos processos, pois ambos apresentam VPL negativo.
- d) Ambos os processos, pois ambos apresentam o mesmo valor de VPL.
- e) Nenhum dos processos, pois deverá ser implementado o processo ômega.

APÊNDICE 17 – SITUAÇÃO PROBLEMA 4.1

- Olá! Sou o mascote dos jogos olímpicos, uma mistura “animal” de todos os bichos brasileiros. Nasci da explosão de alegria que rolou quando disseram que o Rio ia ser a casa dos jogos olímpicos, no dia 02 de outubro de 2009. Mas meus anos de vida não são contados como os de vocês, então, ninguém sabe bem a minha idade. Mas levo a vida brincando, pulando, correndo e sorrindo por aí, igualzinho gente pequena. Eu posso me esticar e me esticar, me esticar o quanto eu quiser. Além disso, como sou uma mistura dos animais brasileiros, posso fazer tudo de bom que eles fazem: correr mais rápido, pular mais alto e ser mais forte. Também sei imitar a voz de qualquer animal, sou super comunicativo! Pratico todos os esportes olímpicos. E sempre dou meus rolés pela cidade! Meu passatempo favorito é fazer novos amigos, por isso vivo conectado. Adoro conhecer gente do mundo todo. Meu amigão de todas as horas é o mascote dos jogos paraolímpicos Rio 2016. Moro na minha casa na árvore, na Floresta da Tijuca, que virou ponto de encontro da galera. De lá a gente consegue ver a cidade inteira e planejar aventuras animais. Minha missão é contagiar o mundo com a minha alegria e celebrar a amizade entre os povos nesse super evento esportivo. Que beleza ter o nome do poeta da Bossa Nova. Inspirador! Pode me chamar de Vinicius.

Após esta inspiradora apresentação do mascote dos jogos olímpicos do Rio 2016, você está extremamente motivado a montar um empreendimento para fabricar e vender bonecos do mascote dos jogos olímpicos do Rio 2016.

Em um bar, você comenta isso com um amigo que não acredita muito na sua ideia:

- Estou decidido a empreender!

- Você já pensou em como vai fabricar os bonecos? Você não entende nada de produção, nem sabe o que significa JIT, MRP, ERP, Kanban e muito menos Kaizen!

- Posso não entender estas siglas e nomes esquisitos, mas para viabilizar a fabricação dos bonecos, pretendo alugar algumas máquinas de uma fabricante de brinquedos que tem à disposição até 20 máquinas.

- E quanto vai custar esta brincadeira?

- Cada máquina pode ser alugada por R\$ 150.000,00 para o período de 6 meses anteriores à olimpíada.

- Isto é só o aluguel. E a manutenção das máquinas?

- Calma! Neste valor estão inclusos todos os custos de configuração, manutenção e operação das máquinas, ou seja, todos os custos fixos.

- Quanto custa para produzir um bonequinho desses?

- Tenho uma estimativa de que cada boneco terá um custo de produção de R\$ 2,00.
- E você venderá cada boneco por quanto?
- O preço de venda será de R\$ 4,00.
- Quando você venderá os bonecos? Depois das olimpíadas? Ahahahahhahh!!!
- Engraçadinho! Os bonecos serão vendidos exclusivamente durante o evento.
- E quem fará as vendas para você?
- Para realizar as vendas, contratarei vendedores por um custo fixo de R\$ 2.000,00 cada.
- Você pensou em comissão de venda?
- Pensei e decidi que não haverá comissão de venda.
- Você precisa conhecer melhor as técnicas de gestão de pessoas que existem atualmente para refletir melhor sobre isto! Espera aí, e se se você produzir mais bonecos do que conseguir vender durante a olimpíada?
- Já pensei nisso, ao término do evento será possível vender todo o estoque à uma empresa de reciclagem por R\$ 0,50 a unidade.
- Pelo visto você está bem informado sobre este negócio!
- Sim! Fiz uma pesquisa e descobri que: Primeiro, a capacidade de produção de cada máquina pelo período alugado segue uma distribuição normal com média de 500.000 bonecos e desvio padrão de 70.000. Segundo, espero que cada vendedor contratado consiga vender em média 100.000 bonecos, com desvio padrão de 30.000, seguindo uma distribuição normal.
- E a demanda? Você conhece? Quais técnicas de projeção de demanda você utilizará?
- Não entendo muito de marketing, mas entrei em contato com um amigo meu, especialista neste mercado. Ele me forneceu uma tabela com estimativas de demandas do boneco Vinicius realizada a partir da demanda de bonecos Fuleco vendidos durante a Copa do Mundo no Brasil em 2014.

Estimativas da demanda total de bonecos Vinicius									
5.000.000	8.000.000	7.000.000	7.000.000	6.000.000	8.000.000	7.000.000	6.000.000	7.000.000	9.000.000
7.000.000	5.000.000	7.000.000	6.000.000	7.000.000	6.000.000	8.000.000	7.000.000	9.000.000	7.000.000
8.000.000	7.000.000	5.000.000	7.000.000	8.000.000	7.000.000	6.000.000	9.000.000	8.000.000	7.000.000
7.000.000	6.000.000	7.000.000	5.000.000	7.000.000	7.000.000	9.000.000	6.000.000	7.000.000	6.000.000
6.000.000	8.000.000	7.000.000	8.000.000	5.000.000	9.000.000	8.000.000	7.000.000	6.000.000	8.000.000
5.000.000	8.000.000	7.000.000	7.000.000	6.000.000	8.000.000	7.000.000	6.000.000	7.000.000	9.000.000
7.000.000	5.000.000	7.000.000	6.000.000	7.000.000	6.000.000	8.000.000	7.000.000	9.000.000	7.000.000
8.000.000	7.000.000	5.000.000	7.000.000	8.000.000	7.000.000	6.000.000	9.000.000	8.000.000	7.000.000
7.000.000	6.000.000	7.000.000	5.000.000	7.000.000	7.000.000	9.000.000	6.000.000	7.000.000	6.000.000
6.000.000	8.000.000	7.000.000	8.000.000	5.000.000	9.000.000	8.000.000	7.000.000	6.000.000	8.000.000

- Ok! História linda!

- Você percebeu que estou preparado para empreender! Pode perguntar mais!

- Quantas máquinas e quantos vendedores você vai contratar para este empreendimento visando a melhor combinação entre lucro líquido e risco? Qual o lucro líquido esperado para sua decisão?

- Agora você me pegou! Não sei.

- Sugiro que você simule isto antes de começar, e ainda indico outra empresa que aluga máquinas mais avançadas, com a mesma capacidade média de produção, mas com um desvio padrão de apenas 1.000 unidades. Porém, o valor do aluguel é o dobro, ou seja, R\$ 300.000,00 por máquina. E aí? Vale a pena alugar as máquinas dessa outra empresa?

- Vamos terminar nossa conversa por aqui. Vou usar tudo o que aprendi na disciplina de simulação aplicada à Administração para responder suas indagações.

APÊNDICE 18 – TESTE DE CONHECIMENTOS DO MÓDULO 4

Você deseja montar um empreendimento para fabricar e vender bonecos do mascote de um grande evento internacional de música.

Para a fabricação dos bonecos, você pretende alugar algumas máquinas de uma fabricante de brinquedos que tem à disposição até 20 máquinas. Cada máquina pode ser alugada por R\$ 150 mil para o período de 6 meses anteriores ao evento (neste valor estão inclusos todos os custos de configuração, manutenção e operação das máquinas, ou seja, todos os custos fixos).

Você estima que cada boneco terá um custo de produção de R\$ 3,00. O preço de venda será de R\$ 5,00.

Os bonecos serão vendidos exclusivamente durante o evento. Para realizar as vendas, você contratará vendedores por um custo fixo de R\$ 5 mil cada (não haverá comissão de venda).

Se você produzir mais bonecos do que conseguir vender durante o festival internacional de música, ao término do evento será possível vender todo o estoque à uma empresa de reciclagem por R\$ 0,50 a unidade.

Após uma pesquisa detalhada, você descobriu que:

a) A capacidade de produção de cada máquina pelo período alugado segue uma distribuição normal com média de 250 mil bonecos e desvio padrão de 50 mil.

b) Espera-se que cada vendedor contratado consiga vender em média 50 mil bonecos, com desvio padrão de 10 mil (distribuição normal).

c) A demanda total de bonecos foi estimada de acordo com a seguinte distribuição: 1 milhão (10%), 2 milhões (20%), 3 milhões (40%), 4 milhões (20%) e 5 milhões (10%).

Considerando esta situação problema, responda as seguintes questões:

1) Nessa situação problema, é possível calcular o lucro líquido pela fórmula:

a) $\text{Lucro Líquido} = (\text{Receita de Vendas} - \text{Custo Fixo} - \text{Custo Variável}) + \text{Receita de Vendas do Estoque}$

b) $\text{Lucro Líquido} = \text{Receita de Vendas} - \text{Custo Fixo} - \text{Custo Variável}$

c) $\text{Lucro Líquido} = \text{Receita de Vendas} \times (\text{Média por Vendedor} \times \text{Quantidade Vendedores})$

d) $\text{Lucro Líquido} = \text{Receita de Vendas} - (\text{Produção média por Máquina} \times \text{Quantidade de Máquinas Alugadas})$

e) $\text{Lucro Líquido} = \text{Receita de Vendas} + \text{Receita de Vendas do Estoque}$

2) A quantidade demandada pode ser modelada como uma variável aleatória que segue uma distribuição de probabilidade:

a) discreta

b) contínua uniforme

c) discreta uniforme

d) normal

e) de Poisson

3) Quanto à quantidade vendida, é possível afirmar que:

a) a quantidade vendida depende exclusivamente da quantidade demandada.

- b) a quantidade vendida depende das quantidades demandadas e produzidas e do número de vendedores.
- c) a quantidade vendida depende exclusivamente da quantidade produzida.
- d) as quantidades vendida, produzida e demandada são independentes.
- e) a quantidade vendida é igual à quantidade produzida, que é igual à quantidade demandada.

4) Considerando que sua decisão envolva alugar 5 máquinas e contratar 25 vendedores, o lucro esperado seria aproximadamente:

- a) zero.
- b) R\$ 1 milhão.
- c) R\$ 3 milhões.
- d) R\$ 5 milhões.
- e) R\$ 10 milhões.

5) Quantas máquinas você alugaria para este empreendimento visando somente o maior lucro líquido?

- a) de 1 à 3 máquinas.
- b) de 5 à 7 máquinas.
- c) de 9 à 11 máquinas.
- d) de 13 à 15 máquinas.
- e) de 17 à 19 máquinas.

6) Quantos vendedores você contrataria para este empreendimento visando somente o maior lucro líquido?

- a) de 5 à 25 vendedores.
- b) de 25 à 45 vendedores.
- c) de 55 à 75 vendedores.
- d) de 85 à 105 vendedores.
- e) de 105 à 125 vendedores.

7) Qual o maior lucro líquido esperado, considerando a melhor combinação entre número de máquinas e vendedores?

- a) aproximadamente R\$ 1 milhão.
- b) aproximadamente R\$ 2 milhões.
- c) aproximadamente R\$ 4 milhões.
- d) aproximadamente R\$ 7 milhões.
- e) aproximadamente R\$ 10 milhões.

8) Considere as afirmações a seguir sobre a probabilidade de ter lucro negativo e escolha a alternativa verdadeira:

- a) Se o número de vendedores for menor ou igual à 5 vezes o número de máquinas, a probabilidade de termos lucro negativo será sempre maior do que 10%.

b) Se o número de vendedores for sempre igual ao número de máquinas, existe quase que 100% de chance do lucro sempre ser positivo.

c) Se o número de vendedores for maior do que o número de máquinas, a probabilidade de termos lucro negativo será sempre menor do que 5%.

d) A probabilidade de ter lucro negativo é independente do número de máquinas e vendedores.

e) A probabilidade de ter lucro negativo será sempre igual a 100%.

9) Antes de fechar o negócio, um amigo lhe indicou outra empresa que aluga máquinas mais avançadas, com a mesma capacidade média de produção, mas com um desvio padrão de apenas 20 mil unidades. Porém, o valor do aluguel é o dobro, ou seja, R\$ 300 mil por máquina. Vale a pena fazer a troca? Ou seja, vale a pena alugar as máquinas dessa outra empresa apresentada por seu amigo?

a) Alterando os parâmetros de desvio padrão da produção por máquina e de custo do aluguel de acordo com as condições dessa empresa, percebe-se que vale a pena fazer a troca.

b) Alterando os parâmetros de desvio padrão da produção por máquina e de custo do aluguel de acordo com as condições dessa empresa, percebe-se que não vale a pena fazer a troca.

c) Alterando os parâmetros de desvio padrão da produção por máquina e de custo do aluguel de acordo com as condições dessa empresa, percebe-se que vale a pena fazer a troca, somente se houver diminuição do desvio padrão para apenas 15 mil unidades.

d) Alterando os parâmetros de desvio padrão da produção por máquina e de custo do aluguel de acordo com as condições dessa empresa, percebe-se que vale a pena fazer a troca, somente se houver diminuição do desvio padrão para apenas 10 mil unidades.

e) Alterando os parâmetros de desvio padrão da produção por máquina e de custo do aluguel de acordo com as condições dessa empresa, é impossível perceber se vale a pena fazer a troca.

10) Antes de fechar o negócio, um amigo lhe indicou uma empresa que treina vendedores, onde espera-se que cada vendedor contratado consiga vender em média o dobro, com o mesmo desvio padrão (distribuição normal). Porém, o valor do salário é de R\$ 6.000,00 por vendedor. Vale a pena fazer a troca? Ou seja, vale a pena contratar vendedores treinados por essa empresa?

a) Alterando os parâmetros de média das vendas por vendedor e custo do salário de acordo com as condições dessa empresa, percebe-se que vale a pena fazer a troca.

b) Alterando os parâmetros de média das vendas por vendedor e custo do salário de acordo com as condições dessa empresa, percebe-se que não vale a pena fazer a troca.

c) Alterando os parâmetros de média das vendas por vendedor e custo do salário de acordo com as condições dessa empresa, percebe-se que vale a pena fazer a troca, somente se houver diminuição do desvio padrão para 7.500 unidades.

d) Não é possível alterar os parâmetros de média das vendas por vendedor e custo do salário de acordo com as condições dessa empresa.

e) Alterando os parâmetros de média das vendas por vendedor e custo do salário de acordo com as condições dessa empresa, é impossível perceber se vale a pena fazer a troca.

**APÊNDICE 19 – AVALIAÇÃO FINAL DA DISCIPLINA DE SIMULAÇÃO
APLICADA À ADMINISTRAÇÃO**

Tema	Questão
Pré-requisito - Números aleatórios	1) Um número aleatório refere-se à: (a) uma observação selecionada aleatoriamente de uma distribuição fornecida pelo gerente. (b) uma observação selecionada aleatoriamente de uma distribuição normal. (c) uma observação de um conjunto de números, sendo que cada um deles é igualmente provável. (d) um valor para a medida de desempenho de uma simulação. (e) todas as alternativas estão corretas.
Pré-requisito – Distribuição de Probabilidade	2) No lançamento de um dado, os possíveis valores alcançados são 1, 2, 3, 4, 5 e 6; e a cada vez que o dado é jogado a probabilidade de cada valor é 1/6. Este é um exemplo de distribuição: (a) exponencial. (b) binomial. (c) de Poisson. (d) uniforme. (e) normal. 3) A distribuição normal é completamente determinada pela: (a) média e amplitude. (b) média e desvio padrão. (c) variância e desvio padrão. (d) moda e média. (e) somente pela média. 4) O número aleatório 0,65 foi selecionado. A observação correspondente, x, de uma distribuição normal é determinada pela relação: (a) x é “a probabilidade de a quantidade distribuída normalmente ser > 0,65”. (b) x é o número para que a “probabilidade de a quantidade distribuída normalmente se <= x” é igual a 0,65. (c) x é o número para que a “probabilidade de a quantidade distribuída normalmente ser igual a x” é 0,65. (d) x é “a probabilidade de a quantidade distribuída normalmente ser = 0,65”. (e) x é “a probabilidade de a quantidade distribuída normalmente ser <= 0,65”.
Módulo 1 - Geração de variáveis aleatórias	5) Como são gerados os números aleatórios? (a) por meio de ferramentas, instrumentos ou sub-rotinas de computador através dos quais os números ao acaso podem ser gerados para uso na simulação. (b) por meio do uso de técnicas como a modelagem matemática para analisar situações empresariais. (c) por meio de técnicas econométricas que instrumentalizam os executivos para tomar decisões mais efetivas. (d) por meio de dados históricos mais completos, consideração de todas as alternativas possíveis, previsões cuidadosas de resultados e estimativas de risco. (e) por meio de sorteios manuais direcionados para determinados valores. 6) Para simular o comportamento aleatório de variáveis probabilísticas de interesse, é necessário: (a) estruturar problemas que apresentem variáveis que possam ser medidas e cujos relacionamentos possam ser expressos por meio de equações e/ou inequações lineares. (b) a geração de valores das variáveis relevantes, com o auxílio de números aleatórios. (c) solucionar graficamente um problema de programação convexa com mais de duas variáveis de decisão. (d) realizar tentativas sucessivas com os mesmos valores de parâmetros até produzir o mesmo valor para a medida de desempenho aleatório. (e) todas as alternativas são corretas.
Módulo 2 - Desenvolvendo	7) Para gerar números com uma distribuição normal no <i>software Microsoft Excel®</i> deve-se usar a função: (a) NORM (b) DIST.NORM (c) DIST.NORM.NEG (d) INV.NORM

simulação no Excel	<p>(e) DIST.NORM.POS</p> <p>8) O que é tabela de dados?</p> <p>(a) é um comando do <i>software Microsoft Excel</i>® utilizado para mostrar como a alteração de uma ou duas variáveis irá afetar os resultados de uma simulação.</p> <p>(b) é um <i>software</i> livre utilizado para mostrar como a alteração de três ou mais variáveis irá afetar os resultados de uma simulação.</p> <p>(c) é um comando do <i>software Arena</i>® utilizado para mostrar como a alteração de cenários irá afetar os resultados de uma simulação.</p> <p>(d) é um <i>software</i> gerador de números e dados aleatórios.</p> <p>(e) é um <i>software</i> de tabulação e análise de dados utilizados em simulação.</p>																									
Módulo 3 - Simulação de Monte Carlo	<p>9) Quanto à simulação de Monte Carlo, é correto afirmar que:</p> <p>(a) é necessário obter uma distribuição empírica de frequências da variável de interesse, pois não é possível simular por meio de uma distribuição teórica discreta ou contínua que configure a variável de interesse.</p> <p>(b) é um dos métodos matemáticos mais populares, estruturado para resolver problemas de otimização que apresentem variáveis que possam ser medidas e cujos relacionamentos possam ser expressos por meio de equações e/ou inequações lineares.</p> <p>(c) envolve a construção de um modelo aproximado de um fenômeno de interesse, o qual será colocado em operação um grande número de vezes, permitindo que o fenômeno seja mais bem compreendido e controlado.</p> <p>(d) é sempre possível garantir que a decisão que maximiza o lucro esperado tenha sido selecionada.</p> <p>(e) é uma simulação em que duas tentativas sucessivas com os mesmos valores de parâmetros necessariamente produzirão o mesmo valor para a medida de desempenho, facilitando a tomada de decisão.</p> <p>10) É possível utilizar a simulação de Monte Carlo para saber:</p> <p>(a) quantos caixas devem estar funcionando em um banco?</p> <p>(b) quantos jornais um vendedor de jornais deve comprar do fornecedor?</p> <p>(c) quanto de soja e/ou milho um fazendeiro deve plantar na próxima safra?</p> <p>(d) qual a probabilidade de o retorno ser maior do que zero em um projeto de investimento?</p> <p>(e) todas as alternativas representam situações passíveis de uso da simulação de Monte Carlo.</p>																									
Módulo 4 – Aplicações de simulação	<p>José Rodrigues foi promovido à gerência de uma empresa fabricante de eletrodomésticos, denominada MultiEletro. Sua primeira atividade no novo cargo envolve o planejamento do lançamento de um novo eletrodoméstico, o qual é cercado de diversos elementos de risco. Como esta experiência é inusitada para José, pois anteriormente ele não precisava se preocupar com este tipo de decisão, sua primeira providência foi perguntar ao gerente de marketing, sr. João Silveira um dos funcionários mais experiente da empresa, qual seria a demanda dos primeiros seis meses. O sr. João respondeu que não havia no mercado um eletrodoméstico similar perfeito que permitisse uma previsão com total segurança. José perguntou ao sr. Mário, responsável pelo setor de produção, qual seria o custo unitário de produção e o sr. Mário respondeu que este custo é cercado de indefinições, pois certos detalhes de projeto, que influenciam diretamente no custo, não estão ainda disponíveis, pois o engenheiro Daniel da Silva responsável pelo projeto estava afastado de suas funções por motivos de saúde. Restou a José indagar qual seria o preço de venda ao sr. João que acabou culpando as indefinições no custo de produção como o único motivo pelo qual o preço de venda que o produto poderia ser vendido não pode ser conhecido com precisão. Neste instante, José lembrou ao sr. João que uma pesquisa de mercado poderia ter sido realizada, o que poderia facilitar a definição do preço de venda. Após algumas reuniões e a permanência da indefinição, José pediu aos seus colaboradores ao menos algumas previsões para a demanda, o custo unitário de produção e o preço de venda.</p> <p>O sr. João Silveira após uma breve análise do mercado e baseado em dados históricos de lançamentos de outros eletrodomésticos, estimou qual seria a demanda dos primeiros seis meses:</p> <p><u>Tabela 1 - Estimativas da demanda dos primeiros seis meses</u></p> <table border="1" data-bbox="392 1854 1426 2051"> <thead> <tr> <th colspan="5">Demanda (unidades)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50.000</td> <td>150.000</td> <td>100.000</td> <td>200.000</td> <td>150.000</td> </tr> <tr> <td>200.000</td> <td>100.000</td> <td>100.000</td> <td>150.000</td> <td>100.000</td> </tr> <tr> <td>150.000</td> <td>150.000</td> <td>50.000</td> <td>150.000</td> <td>150.000</td> </tr> <tr> <td>200.000</td> <td>100.000</td> <td>200.000</td> <td>50.000</td> <td>200.000</td> </tr> </tbody> </table>	Demanda (unidades)					50.000	150.000	100.000	200.000	150.000	200.000	100.000	100.000	150.000	100.000	150.000	150.000	50.000	150.000	150.000	200.000	100.000	200.000	50.000	200.000
Demanda (unidades)																										
50.000	150.000	100.000	200.000	150.000																						
200.000	100.000	100.000	150.000	100.000																						
150.000	150.000	50.000	150.000	150.000																						
200.000	100.000	200.000	50.000	200.000																						

	<p>O sr. Mário, reuniu-se com sua equipe e após algumas revisões em certos detalhes de projeto que influenciam diretamente no custo, estimou que o custo unitário pode apresentar os seguintes valores:</p> <p><u>Tabela 2 - Estimativas do custo unitário</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Custo unitário (R\$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>70</td> <td>120</td> <td>90</td> <td>120</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>120</td> <td>70</td> <td>90</td> <td>120</td> </tr> </tbody> </table> <p>O provável preço de venda foi exaustivamente debatido entre o sr. João, o sr. Mário e o gerente financeiro, sr. Raimundo Serra. Após alguns atritos, os três de forma consensual chegaram as seguintes previsões:</p> <p><u>Tabela 3 - Previsões do preço de venda</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Preço de venda (R\$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>140</td> <td>120</td> <td>140</td> <td>130</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>130</td> <td>140</td> <td>150</td> <td>140</td> </tr> </tbody> </table> <p>O sr. Raimundo informou na última reunião que o lançamento do novo eletrodoméstico implica também em um investimento inicial fixo de R\$5.000.000,00. José ficou confuso com esta situação e está solicitando a ajuda de seu grupo de colaboradores para determinar o lucro ou prejuízo médio esperado para os seis primeiros meses de venda do novo eletrodoméstico, pois o sr. Alexandre Andrade, diretor da empresa, está lhe cobrando diretamente esta previsão do que esperar, lucro ou prejuízo? Considerando esta situação problema, responda as seguintes questões:</p>	Custo unitário (R\$)					70	120	90	120	90	90	120	70	90	120	Preço de venda (R\$)					140	120	140	130	150	150	130	140	150	140
Custo unitário (R\$)																															
70	120	90	120	90																											
90	120	70	90	120																											
Preço de venda (R\$)																															
140	120	140	130	150																											
150	130	140	150	140																											
Valores iniciais	<p>11) Quais são as variáveis aleatórias da situação problema apresentada?</p> <p>(a) a demanda e o lucro ou prejuízo médio esperado. (b) a demanda, o custo unitário de produção e o preço de venda. (c) a demanda, a quantidade de eletrodomésticos a ser produzida e o lucro ou prejuízo médio esperado. (d) a receita, o custo fixo e o custo variável. (e) o preço de venda e a demanda.</p> <p>12) A demanda pode ser modelada como uma variável aleatória que segue uma distribuição de probabilidade:</p> <p>(a) discreta (b) contínua uniforme (c) discreta uniforme (d) normal (e) de Poisson</p>																														
Fórmula	<p>13) Nessa situação problema, é possível calcular o lucro pela fórmula:</p> <p>(a) $\text{Lucro} = (\text{Demanda} \times \text{Preço de Venda}) - \text{Investimento Inicial}$ (b) $\text{Lucro} = \text{Receita Total} - \text{Custo de Produção Total}$ (c) $\text{Lucro} = \text{Receita de Vendas} \times (\text{Média por Vendedor} \times \text{Quantidade de Vendedores})$ (d) $\text{Lucro} = \text{Receita de Vendas} - (\text{Custo Unitário de Produção})$ (e) $\text{Lucro} = \text{Demanda} \times (\text{Preço de Venda} - \text{Custo Unitário de Produção}) - \text{Investimento Inicial}$</p> <p>14) Considerando que a demanda dos primeiros seis meses seja 200.000 unidades, o custo unitário de produção seja R\$70,00 e o preço de venda R\$ 150,00, o lucro esperado seria:</p> <p>(a) R\$ 1 milhão. (b) R\$ 10 milhões. (c) R\$ 11 milhões. (d) R\$ 16 milhões. (e) R\$ 30 milhões.</p>																														
Repetir o processo	<p>15) O lucro ou prejuízo médio esperado para os seis primeiros meses de venda do novo eletrodoméstico é de aproximadamente:</p> <p>(a) prejuízo de R\$ 1 milhão. (b) prejuízo de R\$ 500 mil.</p>																														

	<p>(c) lucro de R\$ 2 milhões. (d) lucro de R\$ 500 mil. (e) lucro de R\$ 5 milhões.</p>
	<p>16) Qual é a probabilidade de obter prejuízo nessa situação problema? (a) aproximadamente 0%. (b) aproximadamente 5%. (c) aproximadamente 10%. (d) aproximadamente 25%. (e) aproximadamente 50%.</p>
Mudança em 1 parâmetro	<p>17) O sr. Raimundo informou na última reunião que o lançamento do novo eletrodoméstico implica também em um investimento inicial fixo de R\$5.000.000,00. Até que valor este investimento inicial é aceitável para a empresa não ter prejuízo no lançamento do novo eletrodoméstico? (a) R\$ 4,5 milhões. (b) R\$ 5,5 milhões. (c) R\$ 6,5 milhões. (d) R\$ 7,5 milhões. (e) R\$ 8,5 milhões.</p>
	<p>18) Caso haja uma recessão econômica, assume-se que a demanda tenha uma redução de 20% nos valores estimados. Sendo assim, o lucro ou prejuízo médio esperado para os seis primeiros meses de venda do novo eletrodoméstico é de aproximadamente: (a) lucro de R\$ 1 milhão. (b) prejuízo de R\$ 500 mil. (c) prejuízo de R\$ 2 milhões. (d) lucro de R\$ 500 mil. (e) prejuízo de R\$ 5 milhões.</p>
Mudança em 2 parâmetros	<p>19) Antes de iniciar a produção, apareceu a oportunidade de terceirizar a produção de cada eletrodoméstico por um custo médio unitário de R\$110,00 e desvio padrão de R\$25,00, seguindo uma distribuição normal, o que implica em redução do investimento inicial fixo para apenas 10% do valor estimado inicialmente. Vale a pena terceirizar a produção? (a) Sim. Percebe-se que vale a pena terceirizar a produção. (b) Não. Percebe-se que não vale a pena terceirizar a produção. (c) Talvez. Percebe-se que vale a pena terceirizar a produção, somente se houver diminuição do desvio padrão para apenas 10 mil unidades. (d) Talvez. Percebe-se que vale a pena terceirizar a produção, somente se houver diminuição do custo médio unitário para R\$100,00. (e) É impossível perceber se vale a pena terceirizar a produção.</p>
	<p>20) Considerando que as estimativas para o lançamento do novo eletrodoméstico foram revisadas, assim a demanda dos primeiros seis meses segue uma distribuição normal com média de 150.000 unidades e com desvio padrão de 50.000 unidades, e o preço de venda segue uma distribuição normal com média de R\$ 125,00 e desvio padrão de R\$ 20,00, o lucro ou prejuízo esperado seria de aproximadamente: (a) prejuízo de R\$ 5 milhões. (b) prejuízo de R\$ 1 milhão. (c) lucro de R\$ 1 milhão. (d) lucro de R\$ 5 milhões. (e) lucro de R\$ 10 milhões.</p>

APÊNDICE 20 – ENTREVISTA DA PROFESSORA QUE CONDUZIU A APLICAÇÃO DO PBL

Este item apresenta a percepção da professora da disciplina de simulação aplicada à Administração a respeito da aplicação do PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração.

A professora que conduziu a implementação do PBL em sala de aula iniciou sua trajetória docente ministrando aulas particulares de Matemática enquanto cursava o ensino médio. Continuou esta trajetória, sendo professora do ensino fundamental e ensino médio enquanto era estudante do curso de licenciatura em Matemática no Instituto de Matemática e Estatística (IME) da USP; se identificava com a profissão de educadora e pretendia avançar na carreira docente, rompendo a barreira de ministrar aulas de Matemática apenas nos ensinos médio e fundamental. Para avançar na carreira docente, resolveu cursar mestrado em Matemática Computacional na Universidade de São Paulo e depois cursar doutorado em Engenharia Elétrica na Universidade Estadual de Campinas.

Enquanto cursava o doutorado, iniciou sua trajetória docente na USP, no departamento de Administração, em Ribeirão Preto. Apesar de não possuir formação na área de Administração, se identificava com os estudantes pela proximidade da idade. Ministrava aulas para o curso de Administração explicando o teorema do limite central, demonstrando teoremas e os estudantes a questionavam em relação à utilidade do uso intensivo de Matemática e Estatística no curso de Administração.

A partir do questionamento dos estudantes, a professora iniciou a reflexão e o questionamento sobre a aplicação da Matemática ao mundo dos negócios. Ao realizar trabalhos de análise de dados e consultorias na área de Gestão Empresarial, percebeu que a Matemática e a Estatística poderiam existir além do plano teórico e alcançar a prática organizacional.

Dada a dificuldade em ensinar Estatística e Matemática para o curso de graduação em Administração, a professora percebeu a necessidade de estudar o processo de ensino-aprendizagem e verificou que as áreas eram diferentes, porque na área de Matemática a didática não possuía tanta importância quanto na área de Administração.

Além de trabalhar com análise de dados, começou a se interessar pelas questões da pós-graduação. Utilizou modelos de análise discriminante para entender como os critérios utilizados na avaliação de programas de pós-graduação influenciavam suas notas finais. A partir disso, surgiu a oportunidade de assumir a coordenação da pós-graduação em Administração em Ribeirão Preto, o que foi relevante para entender os critérios de avaliação dos programas de

pós-graduação e o funcionamento do processo de ensino-aprendizagem também na pós-graduação.

Com o intuito de aprovar o curso de doutorado em Administração no Programa de Pós-Graduação em Administração da USP em Ribeirão Preto, a professora se credenciou no Programa de Pós-Graduação em Administração da USP em São Paulo, e começou a ministrar a disciplina de Didática para a pós-graduação em 2007 e 2008, o que consolidou a aproximação com a pesquisa na área de ensino-aprendizagem.

Em 2011, a professora foi transferida para o departamento de Administração da Universidade de São Paulo, em São Paulo, e assumiu efetivamente a disciplina de Simulação aplicada à Administração nos cursos de graduação e pós-graduação, atuando sobretudo nas áreas de Métodos quantitativos aplicados ao processo decisório em Administração e Metodologias ativas de ensino-aprendizagem. Coordenou o projeto Método integrado para formação e capacitação de docentes (Projeto Pró-Administração), com recursos da CAPES, de 2009 a 2014. E recentemente desenvolveu o pós-doutorado no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa em Portugal.

Pela trajetória docente percorrida em 20 anos, a professora valoriza o ensino frente à pesquisa e a extensão na Universidade. Ensino e pesquisa são indissociáveis no seu ponto de vista. Para ela, todo professor deveria pesquisar o próprio método de ensino, ou seja, o professor precisa ser um investigador dentro da sala de aula, além de investigar a área de conhecimento de interesse, deveria investigar também dentro da sala de aula. O ensino concebido simplesmente como repetição de informações possui pouco valor e torna-se um problema para o professor pesquisador, porque torna-se uma rotina que não instiga, desprovida de inovação. A extensão apresenta importância à medida que propicia ao professor a oportunidade de entregar à comunidade o resultado da pesquisa, juntamente com a prática adquirida no ensino, contribuindo efetivamente com o desenvolvimento da sociedade.

O interesse da professora pelo método PBL iniciou pelo contato com o professor Dr. Edmundo Escrivão Filho em uma banca de mestrado em 2007. O tema da dissertação não abordava o PBL, mas as experiências relatadas pelo referido professor despertaram o interesse em conhecer o novo método. Com o passar do tempo, ela foi estudando a respeito do PBL e planejando tentativas de implementação do PBL nas suas disciplinas ministradas no curso de Administração da USP em Ribeirão Preto.

A motivação para implementar o PBL em sala de aula surgiu da inquietação por investigar outras possibilidades de ensino e entender o processo de aprendizagem dos estudantes. O alto nível de desempenho de um estudante da pós-graduação, formado em

Medicina através do PBL, na disciplina de simulação aplicada à Administração reforçou o interesse na utilização do PBL em sala de aula.

A professora assumiu a disciplina de simulação aplicada à Administração no primeiro semestre de 2011 no curso de Administração da Universidade de São Paulo, em São Paulo, na graduação e na pós-graduação, sendo que não havia ministrado esta disciplina no curso de Administração em Ribeirão Preto, pois o curso não contemplava esta disciplina na estrutura curricular, uma vez que algumas partes do conteúdo de simulação eram ministradas em Estatística e outras partes eram ministradas na disciplina de PO.

A disciplina de simulação aplicada à Administração no curso de Administração da Universidade de São Paulo, em São Paulo, estava estruturada de modo que o antigo professor propunha exercícios para os estudantes resolverem durante o semestre em grupos, sem contemplar aulas expositivas. Os estudantes estudavam o próprio material desenvolvido pelo professor e resolviam os exercícios utilizando o *software* Microsoft Excel®. Antes da resolução dos exercícios, o professor ensinava os estudantes às funções e ferramentas do Microsoft Excel®. Ao final do semestre, os estudantes entregavam a resolução dos exercícios e eram avaliados por estas resoluções, sem a realização de provas.

Ao assumir a disciplina de simulação aplicada à Administração em 2011, a professora trabalhou com a proposta estabelecida pelo professor anterior, porque os estudantes já haviam começado as aulas com esta proposta. Desta forma, os estudantes resolviam os exercícios e ela dirimia as dúvidas surgidas em meio à resolução destes exercícios.

Nos dois anos posteriores, 2012 e 2013, a professora estruturou a disciplina de simulação aplicada à Administração no formato de aulas expositivas, acrescentando conteúdo relativo à outras distribuições de frequência, como as distribuições de Poisson e exponencial, além das distribuições normal e uniforme que eram ensinadas anteriormente. Percebeu que eram muitas distribuições a serem ensinadas, excluiu a distribuição binomial. Incluiu uma prova ao final do semestre, e também incluiu um trabalho em duplas, onde os estudantes teriam que usar simulação em um problema empresarial real.

A professora percebeu que os estudantes apresentavam muitas dificuldades, eles não apresentavam o mesmo ritmo no uso do *software*, o que a incentivou a produzir materiais explicativos dos passos de utilização do Microsoft Excel®.

A professora pensou em implementar um *software* específico de simulação na disciplina, o *software* gratuito Vensim®, em substituição ao Microsoft Excel®. No entanto, ficou reticente quanto ao caminho a ser seguido em relação ao uso de *softwares*. Pensou no propósito da disciplina de proporcionar o uso de uma ferramenta que auxilie o administrador

no processo de tomada de decisão, mas acredita que além disso, o propósito da disciplina é desenvolver o raciocínio quantitativo. Neste sentido, o *software* que propicia encadear o raciocínio passo a passo na montagem da simulação, sem atalhos e outras facilidades na modelagem seria o Microsoft Excel®, além de ser um *software* popular no âmbito empresarial. Mas o uso de um *software* específico de simulação é uma possibilidade para o futuro pela facilidade de modelagem e priorização da análise da simulação.

A disciplina de simulação aplicada à Administração mudou o semestre no qual é ofertada aos estudantes, passando do 3º semestre para o 5º semestre do curso. Sendo assim, esta disciplina não foi ofertada em 2014 e foi ofertada em 2015 para os estudantes do 5º semestre do curso, que apresentaram mais conhecimentos gerenciais do que os estudantes do 3º semestre. A professora percebeu maior necessidade de apresentar aos estudantes exemplos do uso da simulação nas empresas, e acredita que visitas técnicas poderiam suprir esta necessidade de uma parte mais prática da disciplina.

Outras mudanças vislumbradas pela professora para a disciplina de simulação aplicada à Administração seria transformá-la em uma disciplina optativa, onde apenas os estudantes interessados na área de Métodos Quantitativos a cursariam; e/ou criar a disciplina optativa: simulação aplicada à Administração 2, para aprofundar os conceitos de simulação e utilizar outros *softwares* específicos de simulação.

A avaliação da professora em relação à estrutura de PBL utilizada com 4 módulos foi positiva no sentido de um processo de pesquisa de implementação do PBL com esta estrutura em uma disciplina de métodos quantitativos em um curso da área de Ciências sociais aplicadas. A entrevistada planejou e realizou a implementação do PBL com 4 módulos de 3 aulas para cada módulo, mas após a aplicação do PBL avaliou que seria necessário para melhorar a aprendizagem dos estudantes no mínimo 4 aulas para cada módulo, o que reduziria o número de módulos para 3.

Em sua opinião, na aula de apresentação das soluções encontradas pelos grupos e debates havia uma sobrecarga de apresentações, debates e avaliações, o que ocasionou cansaço nos estudantes. Ela acrescentaria uma aula de discussão entre os 2 grupos que possuíssem o mesmo problema para resolver, onde ambos teriam que apresentar as soluções encontradas e debater, refinar estas soluções até encontrar uma solução consensual mais adequada para a resolução do problema. Esta aula extra para cada módulo, suprimiria as apresentações das soluções realizadas para todos os estudantes da sala de aula, fazendo com que a aula de apresentações e debates se tornasse uma aula devolutiva, onde o professor teria mais tempo para dar *feedback* aos estudantes, com uma discussão de resultados mais robusta.

Assim na primeira metade de aula de cada módulo, os estudantes teriam um contato inicial com o problema, sendo que após esta aula os estudantes teriam que realizar uma postagem individual de um relatório parcial com as hipóteses levantadas para resolução do problema e os conceitos pesquisados individualmente.

A segunda aula de cada módulo seria uma aula de discussão dentro dos grupos, para dirimir as eventuais dúvidas das pesquisas realizadas no estudo individual, sendo que após esta aula os estudantes teriam que postar o relatório final e a planilha de simulação do grupo.

Na terceira aula, ao invés de realizar a apresentação para todos os estudantes da sala de aula, os estudantes discutiríamos os resultados encontrados no grupo entre os 2 grupos com o mesmo problema, com apresentações e debate somente entre os 2 grupos com supervisão do professor. Esta aula acrescentaria ao PBL a instrução por pares, que conforme Mazur (2015) visa explorar a interação entre os estudantes durante as aulas. Após a discussão, os 2 grupos deveriam entregar ao final da aula o resultado da discussão em uma solução única para o problema, ou seja, um relatório final e uma planilha de simulação para ambos.

A quarta aula seria devolutiva, ou seja, uma aula de *feedback* em que os estudantes discutiríamos as soluções apresentadas para os problemas com o professor e com todos os estudantes da sala de aula, o professor apresentaria detalhadamente a solução oficial, apontando similaridades e diferenças entre as soluções encontradas pelos estudantes e discutindo com os estudantes os resultados que eles apresentaram. Nesta aula, os estudantes não necessariamente teriam que apresentar para todos os estudantes da sala de aula o resultado encontrado. Seria uma aula de fechamento do professor que traria o que foi observado de erros e acertos, não seria uma aula expositiva, o professor não iria expor um novo conhecimento, estaria apenas discutindo e lapidando o conhecimento que foi apresentado pelos estudantes.

A última metade de aula de cada módulo seria destinada ao teste de conhecimentos daquele módulo, que ocorreria na parte inicial da aula, sendo que na outra metade desta aula iniciaria o próximo módulo com a apresentação do problema aos estudantes. Desse modo, cada módulo teria 4 aulas, sendo 3 aulas inteiras e 2 metades de aula no início e no final de cada módulo. A disciplina de simulação aplicada à Administração tem carga horária de 30 horas, divididas em 15 aulas. Nestas 15 aulas, por um contexto de organização da disciplina estão previstas a primeira aula de apresentação da disciplina e a última aula da prova unificada, por isso não poderiam ter 5 aulas destinadas a cada módulo.

Outra mudança na estrutura de PBL utilizada sugerida pela professora seria em relação às avaliações, no sentido de manter os testes de conhecimentos realizados ao final de cada módulo, mas utilizando um mecanismo em que se o estudante obtivesse nota maior do que 7,0

nas avaliações ao final dos módulos não precisaria fazer a prova unificada final e esta prova unificada final seria mantida para os estudantes que não conseguissem ter nota maior do que 7,0. Desse modo, este mecanismo motivaria os estudantes a estudarem com dedicação a partir do primeiro módulo. Além disso, a professora atribuiria pesos diferentes aos 3 módulos, sendo que o primeiro módulo teria um peso menor do que os outros, o segundo módulo teria um peso intermediário e o terceiro módulo teria peso maior do que os outros, o que permitiria que os estudantes que tenham obtido notas baixas no primeiro módulo, ainda tenham motivação para tentar melhorar as notas nos próximos módulos.

Por fim, outra sugestão da professora no intuito de aprimorar a estrutura de PBL utilizada seria acrescentar aulas práticas com visitas técnicas paralelamente ao transcorrer dos módulos, ou seja, independentemente das aulas estruturadas de cada módulo. Ou idealmente seria programar as aulas práticas na sequência dos módulos, fazendo com que a primeira aula de cada módulo em que os estudantes fazem o primeiro contato com o problema seja na visita técnica e que o problema seja um problema real que tenha ocorrido ou esteja ocorrendo em uma determinada empresa ou em um conjunto de empresas.

A professora acredita que a carga horária da disciplina de simulação aplicada à Administração não foi adequada para utilizar o PBL, pois o método PBL pressupõe a disponibilização de horários extra sala de aula para os estudantes pesquisarem e buscarem novos conceitos, o que não está contemplado na carga horária da disciplina e pode ser um complicador na utilização do PBL. O professor também deveria ter condições de disponibilizar mais tempo para se dedicar a corrigir os relatórios individuais dos estudantes, os relatórios dos grupos e os relatórios finais realizados após o debate de mais grupos. Na visão da professora, a carga horária deveria ser o dobro do que é atualmente, o estudante deveria ter o horário de sala de aula e um horário igual livre dentro da grade horária previsto para poder estudar individualmente e/ou em grupo exclusivamente para a disciplina conduzida pelo PBL. Desse modo, a disciplina de simulação aplicada à Administração deveria ser de 60 horas/aula, divididas em 30 horas em sala de aula e 30 horas de estudo adicional fora da sala de aula.

Uma mudança implementada na estrutura utilizada do PBL foi a introdução de vídeo aulas a partir do terceiro módulo. Não havia sido planejado elaborar vídeo aulas no início do semestre, elas foram elaboradas a partir do *feedback* dos estudantes e o sentimento de respeito à diversidade dos estudantes, pois a professora percebeu que da forma como estavam estruturadas as aulas, havia um direcionamento para um grupo de estudantes com perfil mais proativo. A professora citou o exemplo de uma estudante que participou de um grupo em que os componentes não estavam motivados a estudar no último módulo pela formação dos grupos

a partir das notas obtidas no teste de conhecimentos do terceiro módulo, a estudante demonstrou satisfação em aprender com as vídeo aulas os conteúdos do módulo anterior. A professora acredita ser importante disponibilizar o conteúdo da disciplina em mais de um formato, pois além do texto, os vídeos podem ajudar estudantes com outro perfil de aprendizagem. Além disso, o PBL presume que os estudantes pesquisem, mas às vezes pode não existir material estruturado para que eles possam aprender com autonomia. Por exemplo, no caso da tabela de dados do Microsoft Excel® não foi encontrado material estruturado. A professora pensou em criar um ambiente na internet com vários conteúdos disponíveis para pesquisa, pois verificou a dificuldade dos estudantes em entender os conteúdos de Métodos quantitativos apenas com a leitura de um material desestruturado.

A professora acredita que a estrutura utilizada favoreceu a implantação de uma rotina similar à aula expositiva e os estudantes ficaram cansados. Ela pensa que não deveria utilizar um único método em uma disciplina inteira, em um módulo poderia ser utilizado o PBL, em outro módulo poderia ser utilizado outro método de ensino-aprendizagem, e dessa forma ir usando vários métodos de ensino-aprendizagem em uma mesma disciplina porque isso manteria o estudante motivado. Por outro lado, o aspecto positivo de uma rotina é a maior facilidade de adaptação e entendimento do processo de ensino-aprendizagem. A professora salientou que o PBL é diferente da aula expositiva nesta questão de repetitividade, porque a aula expositiva está calcada no princípio da passividade do estudante, e o PBL pressupõe atividades diferentes que envolvem a participação dos estudantes que se repetem de acordo com a quantidade de módulos estabelecidos. A professora também evidenciou que a aula expositiva pode ser utilizada em determinados momentos, dependendo do contexto. Ela acredita que os estudantes não deveriam se adaptar aos métodos, mas os métodos deveriam se adaptar aos estudantes. Segundo a professora, no curso deveriam existir vários formatos de oferecimento de disciplinas para os estudantes escolherem qual a melhor forma deles aprenderem, porque cada estudante aprende de uma forma diferente, e isto não é considerado pela maneira como o curso está estruturado.

A preparação da professora para cada aula de simulação aplicada à Administração utilizando o método PBL era diferente em função do tipo de aula, pois cada módulo possuía três aulas diferentes: sendo que na primeira aula do módulo os estudantes realizavam a avaliação do módulo anterior e entravam em contato com o problema, na segunda aula os estudantes discutiam dentro dos grupos e dirimiam dúvidas com a professora e na terceira aula eram realizadas as apresentações e debates. Na primeira e na segunda aula de cada módulo, a professora estudava a resolução do problema para poder acompanhar e orientar os estudantes nos caminhos que ele empregavam para a resolução do problema. Esta preparação envolvia

lembrar do problema resolvido anteriormente ao início do semestre e observar as informações pertinentes de serem enfatizadas aos estudantes no momento em que surgissem dúvidas, pesquisar onde os estudantes poderiam buscar os conceitos e elucidar as principais dúvidas, pois estas aulas eram dinâmicas e a professora encontrava-se permanentemente envolvida no processo de orientação e tutoria dos estudantes. A preparação para a terceira aula era mais trabalhosa, pois envolvia a verificação dos erros e acertos dos relatórios finais e planilhas de simulação elaborados pelos estudantes para organização do fechamento do módulo. No primeiro módulo, a professora verificou as soluções encontradas pelos estudantes de modo geral para cada turma, sem realizar anotações específicas por grupo, no entanto, percebeu o quanto era importante levar para a sala de aula as anotações referentes à resolução de cada grupo separadamente.

A professora percebeu diferença na preparação em relação à aula expositiva, pois na aula expositiva a preparação está calcada no conteúdo e na forma como este conteúdo será apresentado aos estudantes e nas aulas do PBL a preparação envolve maior insegurança, pois o professor desconhece as dúvidas que os estudantes irão apresentar e a resolução que os estudantes irão propor, o que exige maior atenção por parte do professor para tentar entender o raciocínio dos estudantes para alcançar determinada resolução. Segundo a professora, a preparação e o acompanhamento das aulas no PBL são mais trabalhosos do que em uma aula expositiva.

O tempo de preparação e dedicação aumentou em relação à aula expositiva. O motivo para este aumento pode ser porque foi a primeira experiência; talvez nas próximas aplicações do PBL o tempo de preparação e dedicação diminua. A professora ressaltou que é necessário mudar os problemas a cada ano, para evitar que os estudantes repassem a resolução dos problemas aos estudantes dos próximos anos. Na comparação do PBL com a aula expositiva, a professora acredita que o PBL exige maior tempo por causa dos *feedbacks*, realizar todas as correções exige um tempo maior. Por outro lado, no passado da disciplina de simulação aplicada à Administração, quando os estudantes montavam um problema no trabalho final, o trabalho para realizar as correções era maior, porque a professora precisava entender o problema montado pelos estudantes e depois entender a resolução apresentada. O trabalho era maior no passado porque os problemas não eram iguais e não seguiam um padrão pré-determinado.

A professora acredita que um professor em início de carreira está preparado para assumir uma turma com PBL, desde que faça isso como um experimento, porque ao realizar um experimento, presume-se que realizaria a aplicação do PBL de modo organizado. Por exemplo, o professor não poderia trabalhar com o PBL sem ter resolvido o problema antes de propor aos

estudantes, porque o professor não pode incorrer no risco de propor um problema que depois não conseguiria resolver.

Na perspectiva da professora, o professor deve estar suficientemente preparado com o conhecimento no PBL, para que se os estudantes aparecerem com outras soluções possíveis, ele consiga entender estas outras soluções. Ela citou o que ocorreu com uma solução analítica de um estudante, onde tentou entender o que foi realizado naquela resolução por algum tempo, até que entendeu a maneira como o estudante realizou a resolução que era diferente da resolução que utilizava simulação. Esta aula do PBL mais imprevisível exige um professor com maior domínio de conteúdo ou humildade suficiente para reconhecer que desconhece alguma questão apresentada pelos estudantes. No PBL, o professor precisa pensar e aprender junto com os estudantes, para poder entender o raciocínio dos mesmos.

A professora acredita que mais do que experiência e domínio do conhecimento, o professor deve ter outras competências para atuar com o PBL: conseguir estar mais próximo do estudante, aceitar as ideias do estudante, ser um professor mais flexível para discutir as soluções do estudante, não direcionar diretamente o estudante para a solução, saber fazer mais perguntas instigantes do que dar respostas. A professora ponderou que alguns estudantes reclamavam que ela mais perguntava do que respondia, pois o estudante perguntava e ela fazia outra pergunta relacionada com aquela para tentar inserir o estudante na reflexão. Segundo a entrevistada, de modo geral, estas características não são necessárias na aula expositiva, pois o professor detém o conhecimento e a experiência, mas no PBL o professor deve ter outra característica que é a questão do ser humano. De acordo com a professora, precisa ser humano para trabalhar com o PBL, nem todos os professores irão conseguir trabalhar com o PBL, se não apresentarem esta flexibilidade de saber trabalhar com a irritação e o desagrado do estudante. Quando o professor tem este tipo de atitude, ele dá esse exemplo para o estudante. Na aula expositiva, pode ter conhecimento e experiência do professor, mas não existe uma aproximação com o estudante, o professor não se preocupa em construir o conhecimento junto com o estudante. Para a professora entrevistada, o perfil do professor muda no PBL, porque além de possuir e transmitir conhecimento e experiência, é imprescindível que o professor seja humano. A professora acredita que este é um ponto chave do PBL.

Na percepção da professora, o PBL está totalmente relacionado com o trabalho de orientação acadêmica, mas professores que orientam estudantes na graduação e na pós-graduação não teriam necessariamente mais facilidade em participar do PBL, pois depende da forma de orientação do professor. Para a entrevistada, no PBL, o professor deve considerar conjuntamente o problema e o estudante tentando resolver o problema. Ainda segundo a

entrevistada, o professor pesquisador pode ter maior foco no problema e a partir disso tentar contribuir com ideias para o estudante e este processo por consequência tende a não ajudar o estudante a aprender a aprender, porque há o risco de o professor estar junto com o estudante e ministrando uma aula expositiva. Neste caso, ao invés de ser uma aula expositiva para toda a turma, pode ser uma aula expositiva particular. De acordo com a entrevistada, o professor deve conhecer quais são as melhores questões que ele deve fazer ao estudante e um relacionamento mais humanizado com o estudante pode ajudar nessa interação em que o professor deve estar capacitado para orientar o estudante com questões que o conduzam à reflexão. Segundo a professora, o trabalho de orientação acadêmica contribui para a atuação do professor no PBL, mas não é condição suficiente para um professor atuar com o método PBL, não necessariamente um professor que não é pesquisador irá ter maior dificuldade com o PBL, porque há o contexto do relacionamento professor-estudante.

A experiência docente de 20 anos da professora ajudou a lidar com o aumento da imprevisibilidade em sala de aula, com a vulnerabilidade em relação à assuntos levantados pelos estudantes em sala de aula e eventualmente desconhecidos. Ela recordou que anteriormente propunha trabalhos finais na disciplina de simulação aplicada à Administração em que cada estudante realizava um trabalho totalmente diferente dos outros, com alto grau de imprevisibilidade. Por tanto, ela estava acostumada a discutir com os estudantes e tentar entender o raciocínio deles. Esta experiência ajudou neste momento do PBL em que os problemas eram previamente conhecidos e resolvidos. As aulas ministradas em cursos de especialização com estudantes experientes em que era requerido raciocínio rápido também contribuíram para a atuação no PBL. O aspecto mais importante na opinião da professora é ter o discernimento de que um professor não é detentor absoluto do conhecimento e reconhecer que pode aprender com os estudantes. A professora citou um exemplo ocorrido em sala de aula, onde não conseguia encontrar o erro em uma planilha de simulação elaborada por uma estudante em sala de aula, reconheceu que não estava conseguindo descobrir o erro e solicitou à estudante que a enviasse a planilha após a aula. Depois a professora verificou que era um erro trivial (as três primeiras linhas da planilha estavam com a fórmula correta, mas as outras linhas apresentavam fórmulas erradas) que não havia percebido em sala de aula. A professora complementou afirmando que o imprevisível não era tão imprevisível assim, mas se o professor não souber trabalhar com o imprevisível isto pode ser uma barreira para implementações do PBL.

Para a entrevistada, um aspecto importante no perfil do professor que utiliza o PBL é pensar que o professor não detém o poder dentro da sala de aula. Na visão da professora,

professores e estudantes confundem poder e autoridade. Um professor dentro da sala de aula não deveria perseguir o poder, mas sim a autoridade de os estudantes o reconhecerem como uma oportunidade de aprendizagem. Na opinião da professora, a aula expositiva privilegia o poder ou uma autoridade não totalmente reconhecida do professor e isto torna-se um problema em sala de aula. A professora acredita que esta necessidade de poder por parte do professor é desnecessária até no contexto da aula expositiva, porque no momento em que o estudante não reconhece que o professor possa trazer algum benefício, a relação estudante-professor torna-se difícil. Por exemplo, uma aula de discussão entre os estudantes pode ser mais proveitosa do que uma aula com estudantes passivos, simplesmente ouvindo a exposição do professor. A professora argumentou que no processo de ensino-aprendizagem em sala de aula no método PBL, o empoderamento do estudante é acompanhado de responsabilidade do estudante em relação ao próprio aprendizado. No entanto, nem todos os professores e estudantes estão preparados para este empoderamento dos estudantes, o que pode se configurar, na opinião da professora, como uma grande barreira ao PBL e à outros métodos ativos.

A professora não se preocupou com o descumprimento do programa da disciplina de simulação aplicada à Administração porque houve planejamento e organização de forma a cumprir com o programa. No entanto, ela se preocupou em vários momentos com a superficialidade na aprendizagem de certos conhecimentos, por isso implementou as vídeo aulas em uma tentativa de evitar que alguns estudantes não entendessem os conteúdos da disciplina. A professora pontuou que pretende disponibilizar maior quantidade de vídeo aulas a partir do primeiro módulo na próxima vez em que a disciplina for oferecida. A professora percebeu que alguns estudantes não se aprofundavam nos conceitos teóricos, não buscaram conforme o esperado as resoluções dos problemas apresentadas pela professora e também observou que faltou uma aula devolutiva mais aprofundada, pois existia uma sobrecarga de apresentações, debates e avaliações nesta aula de fechamento do módulo.

Na percepção da entrevistada, em geral, o trabalho do professor no PBL é mais intenso do que na aula expositiva. Na exposição, o professor encadeia um raciocínio e não necessariamente os estudantes aprendem, mas o processo de ensino-aprendizagem é mais estável. Na aplicação do PBL realizada, a professora verificou que o processo de ensino-aprendizagem é mais instável, alguns estudantes se mostraram extremamente satisfeitos com o método e outros se mostraram extremamente descontentes com o PBL. Esta aplicação do PBL permitiu conhecer os estudantes, perceber a dificuldade que eles possuem para buscar, propor, estudar, pesquisar, ter iniciativa. As razões para esta dificuldade podem ser culturais, psicológicas e/ou temporais, na opinião da professora.

Quanto ao processo avaliativo, a professora acredita que nesta aplicação do PBL ocorreu uma superdosagem de avaliação em função da estruturação em 4 módulos. A reestruturação da disciplina de simulação aplicada à Administração em 3 módulos e a divisão do processo avaliativo em duas partes: avaliação da aprendizagem e avaliação da participação, poderiam contribuir para tornar o processo de avaliação mais enxuto.

Para realizar a avaliação da aprendizagem dos estudantes, a professora manteria os testes de conhecimentos individuais sendo realizados ao final de cada módulo e a avaliação final (prova unificada) individual ao final do semestre e também manteria a avaliação do resultado do trabalho do grupo representada pelos relatórios parcial e final e a planilha de simulação. No entanto, a professora implementaria um fator de correção para evitar que alguns estudantes não trabalhem dentro dos grupos, sendo um fator de autorregulação dos estudantes no trabalho do grupo, assim a nota do trabalho em grupo estaria vinculado ao desempenho do estudante no teste de conhecimentos individual. Todas as avaliações da aprendizagem dos estudantes seriam realizadas pelo professor.

De acordo com a professora, a avaliação da participação dos estudantes englobaria a primeira tentativa individual do estudante em levantar hipóteses e pesquisar conceitos, materializada na entrega de um relatório parcial similar ao relatório parcial elaborado pelo grupo, que seria uma avaliação da participação do estudante, em que o professor verificaria apenas se o estudante pesquisou individualmente, sem avaliar o conteúdo; somado à avaliação dentro do grupo que seria mantida sendo realizada pelos pares e a autoavaliação.

A avaliação entre grupos seria excluída, pois a professora acredita que este tipo de avaliação em que um grupo avalia a apresentação de outro grupo não contribui para o processo de aprendizagem dos estudantes, porque foi estabelecido um acordo tácito de cooperação entre os grupos e o processo de avaliação deve ser um processo independente. Além do mais, a apresentação dos grupos para toda a turma seria substituída pela discussão e apresentação da solução entre os grupos que possuíssem o mesmo problema, com o intuito dos grupos se ajudarem para resolver o problema, em uma instrução por pares. Desse modo, segundo a professora, seria acrescentada a avaliação do trabalho dos grupos com o mesmo problema, que entraria na parte de avaliação da aprendizagem, em que esta avaliação poderia ter um peso de 25% e a avaliação do trabalho do grupo poderia ter um peso de 75%, para não incorrer no risco de os estudantes trabalharem menos no grupo de origem porque se juntariam a outro grupo posteriormente.

A professora acredita ser difícil avaliar conhecimentos, habilidades e atitudes dos estudantes, mas com o PBL foi possível mostrar a possibilidade de mudança de atitudes dos

mesmos, o que seria impensável em uma aula expositiva. Por exemplo, um estudante estava nervoso em sala de aula e a professora ofereceu a oportunidade de diálogo, o que contribuiu para a reflexão do estudante sobre o seu comportamento em sala de aula. A habilidade de transformar um grupo em uma equipe de trabalho foi exercitada a todo momento pelos estudantes. A professora constatou que no PBL se trabalha além do conhecimento, é possível trabalhar habilidade e atitude.

A professora desconhecia o resultado da avaliação institucional que os estudantes fizeram dela e da disciplina de simulação aplicada à Administração e reconheceu que seria importante realizar uma comparação com os outros anos em que a disciplina foi oferecida.

Segundo a professora, de modo geral, o processo de avaliação deve ser embasado na aprendizagem e na participação, evitando o risco de atribuição de notas altas entre grupos, o que é mais difícil de ocorrer dentro do grupo, sendo importante manter a autoavaliação. De acordo com a entrevistada, poderia ser pensado em uma avaliação qualitativa dentro do grupo, em que os estudantes avaliassem os pontos fortes e fracos dos colegas, expondo quais as dificuldades e vantagens em trabalhar com cada estudante, além da avaliação quantitativa. Esta avaliação seria divulgada ao final do semestre, para não identificar os colegas, assim os estudantes teriam um *feedback* com os pontos positivos e os aspectos negativos apontados pelos colegas, o que seria importante para o autoconhecimento e aprimoramento para a futura atuação profissional.

Na opinião da professora, a infraestrutura utilizada era adequada ao desenvolvimento do PBL, com exceção do tamanho e do *layout* da sala de aula, pois as aulas ocorriam no laboratório de informática que era uma sala grande com *layout* que se mostrou inapropriado para o PBL, apresentando dificuldades para os estudantes se reunirem nos grupos. O *layout* adequado deveria permitir o agrupamento dos estudantes em células de trabalho com 6 computadores. Por outro lado, o *layout* com computadores alinhados no mesmo sentido facilitou a realização das avaliações individuais, teste de conhecimentos e prova unificada. Não houve grandes problemas de conexão com a internet. De certa forma, a obrigatoriedade de utilizar computadores na disciplina de simulação aplicada à Administração limitou a possibilidade de utilizar salas de aula com *layout* que poderia ser modificado.

De acordo com a entrevistada, o uso do moodle facilitou a aplicação do PBL no que tange à disponibilização de material aos estudantes, à postagem dos relatórios e planilhas pelos estudantes, aos fóruns de notícias, à aplicação e correção das avaliações etc. A professora admitiu que não foram utilizadas todas as ferramentas e nem exploradas todas as possibilidades disponibilizadas pelo moodle.

Para implementar o PBL no curso de Administração, segundo a professora, a FEA/USP deveria possuir maior número de salas específicas para os estudantes realizarem a discussão dos problemas em pequenos grupos, salas de estudo individual, salas com flexibilidade de mudança de *layout*, maior número de computadores disponíveis aos estudantes para pesquisa etc. O funcionamento da internet é adequado, os espaços físicos poderiam sofrer algumas modificações, mas talvez a grande carência de recursos seja a falta de conhecimento dos professores sobre o PBL para implementar esse método em todo o curso.

Na percepção da professora, o ambiente de aprendizagem propiciou que alguns estudantes aproveitassem o método, outros estudantes pareciam mais motivados nos primeiros módulos e cansados nos últimos módulos, alguns estudantes pareciam desmotivados no início e se engajaram no último módulo, e também houve estudantes que não conseguiram aproveitar as vantagens do método e permaneceram ligados às desvantagens do PBL. De modo geral, não é possível inferir que todos os estudantes tenham aprendido e utilizado o PBL de maneira adequada. A professora estima que menos da metade dos estudantes saíram da disciplina de simulação aplicada à Administração satisfeitos com o método de ensino-aprendizagem, mas os estudantes que aprenderam obtiveram uma oportunidade muito maior de aprender de fato. Segundo a professora, o ambiente foi propício para a aprendizagem, mas tornou-se mais difícil do que a aula expositiva.

A professora estima que menos da metade dos estudantes participaram ativamente do processo de aprendizagem e o grau de comprometimento dos estudantes está relacionado com essa participação. A professora especulou que a razão dessa falta de comprometimento pode estar relacionada com os estilos de aprendizagem dos estudantes, ou com a afinidade dos estudantes em relação às disciplinas de métodos quantitativos, ou com o propósito de vida do estudante, ou qualquer outro fator. Não é possível afirmar que exista um fator determinante para esta falta de comprometimento com o próprio aprendizado.

A professora acredita que não conseguiu colaborar com a motivação dos estudantes para buscarem conhecimentos fora da sala de aula, e na percepção dela os estudantes buscaram pouco conteúdo, em um nível abaixo do que era esperado. Na percepção da professora, os estudantes que não participaram da primeira aula de apresentação da disciplina e do método se sentiram perdidos, poderia ter sido disponibilizado um vídeo explicativo da primeira aula. Pelo acompanhamento da professora, a aprendizagem autônoma dos estudantes funcionou aproximadamente para um terço da sala de aula, em torno de 2 estudantes por grupo, sendo que cada grupo era composto por 5 ou 6 componentes.

Na opinião da professora, as trocas de componentes dos grupos a cada módulo funcionaram adequadamente, apesar das diversas reclamações dos estudantes, foi uma oportunidade para os estudantes desenvolverem habilidades de trabalho em equipe e vivenciarem a realidade da vida profissional, em que muitas vezes não é possível escolher os colegas de trabalho e/ou trabalhar individualmente.

Segundo a professora, a maioria dos estudantes não estavam preparados para trabalhar em equipe. Nos grupos com estudantes de notas mais altas formados no módulo 4, o nível das discussões era mais elevado e os estudantes pareciam mais engajados e, dessa forma, o trabalho em equipe funcionou. Por outro lado, nos grupos com estudantes de notas mais baixas a professora percebeu a falta de motivação para o trabalho em equipe, mas mesmo assim alguns componentes tentaram engajar-se. Quando os grupos eram formados por estudantes de notas altas com estudantes de notas baixas, os estudantes com maiores conhecimentos resolviam os problemas e os outros com baixo nível de conhecimento se afastavam e não demonstravam comprometimento em tentar aprender. Por outro lado, aqueles estudantes que demonstravam possuir mais interesse e conhecimentos não tentaram ajudar aqueles estudantes que não estavam acompanhando o trabalho do grupo.

A professora não acredita que teve alguma formação dos grupos melhor do que outra, mas em seu entendimento, a quantidade de estudantes por grupo poderia ser menor, tanto que em uma próxima aplicação do PBL, o número de seis estudantes por grupo teria que ser reduzido. A estrutura dos grupos no PBL com líder, redator, porta voz e demais membros foi importante para a organização dos estudantes, mesmo havendo grupos em que os estudantes não se caracterizaram com estas funções. A professora demonstrou preocupação com a nova proposta em relação à produtividade da discussão entre 2 grupos grandes com o mesmo problema.

Na percepção da professora, os estudantes demonstraram mais descontentamento do que satisfação no ambiente do PBL, mesmo assim os estudantes perceberam que era interessante a mudança. Inicialmente, parecia que haviam mais estudantes satisfeitos na sala de aula, mas quando a professora observou a avaliação do PBL no terceiro módulo, percebeu que os estudantes descontentes não comunicavam a insatisfação pessoalmente. Na comparação com as aulas expositivas, os estudantes que tendem normalmente a ficar contentes com as aulas ficaram mais contentes no PBL e os estudantes que tendem a ficar insatisfeitos com as aulas tenderam a ficar mais insatisfeitos no PBL. Foi percebida uma intensidade maior nestes sentimentos pela professora.

De modo geral, o ambiente de aprendizagem favoreceu os estudantes que queriam aprender na percepção da professora, pois estes estudantes sentiram o chamamento da nova proposta de ensino-aprendizagem, aproveitaram a oportunidade e fizeram a aprendizagem acontecer realmente. A professora destacou o exemplo da estudante que percebeu que o trabalho em equipe no grupo não iria funcionar, resolveu tomar uma atitude diferente e, no final, se surpreendeu por ter conseguido encontrar a solução correta. A professora percebeu que modificou algo no aprendizado desta estudante pelo menos. Um detalhe que deve ser observado no PBL é tentar evitar que ele seja um método seletivo ou discriminante, porque o PBL tende a funcionar para pessoas com perfil de desafio. Sendo assim, o professor deve ter flexibilidade suficiente para trabalhar com a diversidade, dando um suporte maior para pessoas com perfis diferentes.

Conforme reportado pela docente, a principal dificuldade encontrada no processo de planejamento do PBL foi a falta de conhecimento do funcionamento do método na prática, sem ter a dimensão da adaptação dos estudantes ao método. Salientou que após a primeira aplicação do PBL, o planejamento torna-se facilitado pela experiência adquirida.

A professora apontou também que a execução do PBL em sala de aula foi uma oportunidade de interagir e discutir com os estudantes. No entanto, o acompanhamento do PBL foi trabalhoso, pois envolvia tentar acompanhar o raciocínio dos estudantes, estudar as possíveis alternativas de resolução do problema, realizar *feedbacks*, executar as correções dos relatórios e das planilhas de simulação. A entrevistada salientou que este trabalho tornou-se possível de ser desenvolvido em função da colaboração do monitor e do pesquisador.

Uma das principais desvantagens do PBL apontadas pela professora refere-se ao excesso de trabalho de correções de relatórios, planilhas e avaliações. O moodle facilitou o processo de correção das avaliações individuais, mas as correções de relatórios e planilhas de simulação sobrecarregaram a professora. Uma possibilidade de minimizar estas correções poderia ser a junção do PBL com instrução por pares, o que facilitaria a devolução aos estudantes.

A professora acredita que o maior trabalho do professor nas correções advém da complexidade dos conteúdos tratados na disciplina de simulação aplicada à Administração, ou seja, por não ser um conteúdo trivial para o curso de Administração; advém das dificuldades de aprendizagem dos estudantes que geram maior quantidade de dúvidas; e também advém da experiência do professor com o método PBL, ou seja, em uma primeira aplicação do PBL o professor está se adaptando ao método e por consequência desconhece alguns atalhos que poderiam amenizar este trabalho.

Na perspectiva da professora, as implementações do PBL deveriam ter um apoio ao professor na figura de um monitor para auxiliar o trabalho dentro e fora da sala de aula, ou seja, para auxiliar nas correções dos relatórios e planilhas de simulação e para auxiliar no trabalho de tutoria dos grupos, dirimindo dúvidas, discutindo com os estudantes, pois dependendo do tamanho da turma, o professor não consegue dispender atenção e acompanhar todos os grupos. Segundo a professora, este é um recurso que não são todas as disciplinas e/ou cursos que possuem ou poderiam possuir, é outra dificuldade na implementação do PBL.

A professora pontuou que em sua percepção, os estudantes não estavam preparados para trabalhar com o PBL, porque eles não estavam acostumados a vir trabalhando dessa maneira desde o início do curso ou do ensino médio ou do ensino fundamental. Na opinião da professora, os estudantes não foram preparados para serem investigadores e inovadores, mas foram preparados para serem repetidores de conteúdos. Segundo a entrevistada, seria importante entender quais são as estratégias de aprendizagem utilizadas pelos estudantes e analisar pequenas adaptações ao PBL, por exemplo, utilizar textos para os estudantes que preferem ler, vídeos para os estudantes mais visuais, fóruns de discussão para os estudantes que preferem discutir com os colegas, e assim implementar várias alternativas de estudo disponíveis aos estudantes.

Quanto à preparação da professora, ela acredita que deveria ter dedicado maior tempo de estudo para entender mais profundamente o método PBL e adaptar alguns aspectos do PBL à uma disciplina de métodos quantitativos. Por exemplo, no momento em que a professora resolveu um dos problemas de simulação, ela não questionou se existiria outra forma de resolver o problema dispensando o uso da simulação, e na aula os estudantes vislumbraram a possibilidade de implementar uma solução analítica. Esta situação foi positiva do ponto de vista da inovação por parte dos estudantes, mas isso impediu os estudantes de avançarem na direção pretendida pela professora.

O monitor de graduação da disciplina de simulação aplicada à Administração não estava preparado para o PBL, a professora acredita que faltou uma capacitação anterior à implementação, para maior entendimento do funcionamento do processo de ensino-aprendizagem no PBL, das funções a serem exercidas neste processo, sendo assim, faltou um direcionamento mais efetivo.

Se não existisse uma pesquisa de doutorado em andamento para aplicar o PBL no 1º semestre de 2015, a professora realizaria a aplicação do PBL como uma pesquisa no futuro, pois não havia tempo hábil suficiente para estruturar a aplicação do PBL neste momento. Esta aplicação apoiou-se no trabalho de mais de um semestre de doutorado de um pesquisador

dedicado exclusivamente a esta pesquisa, envolvendo a estruturação e organização de todo o processo.

Segundo a entrevistada, um professor que não pertence a um programa de pós-graduação, que não é orientador de pesquisas de mestrado e doutorado teria condições de implementar o PBL em sala de aula, mas o grau de dificuldade seria maior sem ter o apoio de um pesquisador na estruturação e condução deste processo de implementação de um novo método de ensino-aprendizagem.

A entrevistada destacou vários desafios do professor no PBL. Primeiro, entender a dinâmica de funcionamento do método. Depois desenvolver os problemas de forma adequada, organizar as avaliações e trabalhar os aspectos emocionais da vulnerabilidade do professor no processo de ensino. Na opinião da professora, em uma instituição de ensino particular os desafios podem ser maiores, pois os estudantes podem se recusar a trabalhar com este método. Dependendo do modo de pensar do professor, a divisão do poder com os estudantes também pode se tornar um grande desafio. A cultura dos estudantes e a forma como o ensino está estruturado, a maneira como os estudantes aprendem nas outras disciplinas do curso também são desafios, segundo a professora.

Para a entrevistada, de modo geral, o maior desafio na implementação do PBL é a cultura dos estudantes, porque se os estudantes possuem a cultura de gostar de desafio, provavelmente não ocorrerão problemas e a adaptação ao PBL transcorrerá com maior facilidade. Conforme a docente, os estudantes compõem uma variável importante para a implementação do PBL que o professor não possui domínio, diferentemente de outras variáveis que o professor pode controlar. De acordo com a professora, se os estudantes não quiserem aprender de forma mais proativa com o PBL, e pelo contrário, preferirem permanecer como ouvintes passivos em sala de aula, as chances de falha na implementação do PBL aumentam consideravelmente. Na ótica da professora, o PBL depende dos estudantes e o maior desafio é motivá-los para que eles sejam responsáveis pela própria aprendizagem.

A principal vantagem observada no PBL pela entrevistada é o direcionamento dos estudantes ao processo de aprender a aprender, onde eles são incentivados à buscar, investigar, discutir, estudar, e conseqüentemente se empoderar em relação ao próprio aprendizado, realizando uma autorregulação. Segundo a docente, a satisfação do professor aumenta quando ele observa que os estudantes estão aprendendo a aprender. Por outro lado, o método PBL que proporciona a perspectiva positiva dos estudantes motivados a aprender, mostra a perspectiva negativa dos estudantes insatisfeitos por não conseguirem executar as atividades propostas.

Assim, a vantagem e a desvantagem estão próximas, dependendo da perspectiva do observador, segundo a professora.

As vantagens observadas pela entrevistada no processo de planejamento do PBL incluem a possibilidade de disponibilizar uma situação real que utilize os conceitos a serem ensinados aos estudantes e a tentativa de antecipar o raciocínio dos estudantes no sentido de pretender que estes estudantes se desenvolvam.

As vantagens observadas pela professora no processo de execução e acompanhamento do PBL referem-se à percepção da empolgação dos estudantes na tentativa de resolução do problema, o que não é perceptível na aula expositiva; e ao oferecimento da oportunidade para os estudantes desenvolverem o conhecimento autonomamente seja por meio do estudo individual ou da discussão em grupo.

De acordo com a entrevistada, as vantagens e recompensas para o professor no PBL envolvem a satisfação de oferecer aos estudantes a oportunidade de aprender mais do que conteúdos que podem não ser utilizados no futuro, mas sim a oportunidade de desenvolver a habilidade de aprender a aprender, e a atitude de ser proativo e autoconfiante. Segundo a professora, os estudantes que se empolgaram com o PBL trouxeram um *feedback* positivo em relação à aprendizagem de conhecimentos, habilidades e atitudes.

A professora acredita o PBL está mais próximo da missão de um professor do que a aula expositiva, se a diversidade for considerada, pois o professor não pode esperar que todos os estudantes possuam autonomia suficiente para aprender a aprender. Segundo a entrevistada, o professor deve inserir estes estudantes no método, disponibilizando ferramentas apropriadas ao perfil de aprendizagem deles, instigá-los, oferecer maior atenção para estes estudantes que possuem um sentimento de desorientação. A professora acredita que demorou muito tempo para oferecer atenção a estes estudantes, e as vídeo aulas foram disponibilizadas neste sentido de inseri-los no PBL. Segundo a professora, o método PBL está estruturado para funcionar de uma maneira que atinja os estudantes que possuem uma determinada forma de pensar e agir, e os estudantes que não estão neste parâmetro não são atingidos pelo método. Na aula expositiva, segundo a entrevistada, existe maior igualdade de oportunidade de aprendizagem para todos os perfis de estudantes, o que não significa que necessariamente todos os estudantes irão aprender, mas na aula expositiva qualquer estudante que estiver prestando atenção na exposição do professor possui a oportunidade de aprender. Conforme a docente, o PBL é discriminante porque o estudante não aprende se mantiver a postura passiva da aula expositiva, no PBL o estudante necessita fazer as atividades propostas. De acordo com a entrevistada, isto é um

problema de uma aplicação parcial do PBL, pois se os estudantes iniciassem o curso no contexto do PBL, provavelmente este problema não existiria ou seria minimizado.

Segundo a professora, a mesma dificuldade encontrada para motivar um estudante a estudar é encontrada para motivar um professor a adotar o PBL, sendo que este é avaliado principalmente por sua produção científica advinda das pesquisas e não pela qualidade do ensino em sala de aula. Para a entrevistada, motivar um professor a adotar um método pensando nos estudantes, depende do propósito de vida deste professor.

De modo geral, a principal vantagem do PBL apontada pela entrevistada é oportunizar ao estudante aprender a aprender através de uma orientação baseada em perguntas que permitam à reflexão relacionada com a futura prática profissional do estudante.

Considerando as vantagens e desvantagens do PBL, a professora prefere manter a disciplina de simulação aplicada à Administração funcionando com o PBL, realizando alguns ajustes advindos da primeira experiência, tais como: elaborar novos problemas, reestruturar os conteúdos da disciplina em três módulos, replanejar e reorganizar para incluir a diversidade no sentido de diminuir as dificuldades enfrentadas pelos estudantes.

A professora pretende utilizar o PBL também em outras disciplinas da área de métodos quantitativos, mesmo sendo disciplinas que tem um nível de complexidade maior, como por exemplo a disciplina de técnicas estatísticas de agrupamento. Neste semestre começou a usar os problemas com situações reais para os estudantes resolverem em grupos. A professora pretende utilizar o PBL também na pós-graduação como um teste inicialmente, pois acredita que pode encontrar resultados melhores do que na graduação.

Quanto ao curso graduação em Administração, a sugestão da professora seria manter os semestres que estão em andamento funcionando com aulas expositivas e pensaria em implementar um curso novo totalmente estruturado no PBL, pois tentar adaptar um curso em andamento torna-se difícil, sendo assim o curso seria reestruturado no PBL a partir do primeiro semestre. Segundo a entrevistada, o principal problema a ser enfrentado pode ser o conjunto de professores do curso, porque eles não construíram suas carreiras docentes utilizando o PBL. Para a professora, a implementação do PBL poderia ser facilitada em um curso que está começando, com professores em início de carreira, onde a cultura da aula expositiva não esteja fortemente consolidada.

A professora acredita que o PBL se adaptaria ao curso de Administração assim como se adaptou ao curso de Medicina, porque a Administração possui um contexto similar à Medicina. A professora explicou que a Medicina cuida de pessoas e a Administração trata de organizações, analogamente as organizações podem ser vistas como um organismo, ou seja, o sistema de

informação poderia ser o sistema circulatório, o sistema respiratório poderia ser o sistema financeiro, o coração poderia ser a gestão de pessoas, as pernas e os braços poderia ser a produção etc.

Na opinião da entrevistada, de modo geral, o PBL deveria ser pensado no curso como um todo, mas não existe maturidade suficiente para implementá-lo no curso de Administração da USP, porque não é simples de se trabalhar com o PBL. Além disso, a professora percebe que o PBL deveria começar na educação infantil porque os estudantes ingressam no ensino superior adaptados à rotina da aula expositiva, o que torna difícil a mudança, pois a cultura da investigação é difícil de ser implementada e também o fato de ter que buscar cria certa agonia no estudante. A professora pretende dar continuidade ao PBL como um projeto de pesquisa financiado por agências de fomento.

A professora resumiria o PBL como a definição do propósito de ensino para obter problemas que permitam aos estudantes aprender o que deve ser ensinado. O PBL permite que o estudante aprenda no momento em que ele for resolver os problemas. Segundo a professora, o problema precisa ser estruturado adequadamente, pois o problema é o cerne do método e precisa motivar o estudante a tentar resolvê-lo. De acordo com a entrevistada, poderia ser produzido um filme do problema para criar uma situação que prenda a atenção do estudante para ele aprender resolvendo e aprender a ser autônomo.

Após esta experiência, a professora percebeu que o PBL oferece oportunidades de os estudantes sentirem mais satisfação com a maneira como estão aprendendo e por outro lado, o PBL apresenta o problema da discriminação, sendo um método seletivo, não aplicável a todos os estudantes, principalmente por causa do contexto da cultura do estudante.

No futuro, a professora pretende oferecer as duas possibilidades: aula expositiva e PBL, para o estudante escolher por qual método ele quer aprender e estruturaria uma turma com PBL e outra com aula expositiva. No próximo ano, as turmas da disciplina de simulação aplicada à Administração serão conduzidas pelo PBL, com maior número de recursos de modo a ajudar aqueles estudantes que enfrentam maiores problemas de adaptação ao método, pois tais recursos podem diminuir as desvantagens, não descaracterizando o PBL, na opinião da entrevistada.

A professora pretende oferecer mais oportunidades de aprendizagem para os estudantes que enfrentam dificuldades, realizando um acompanhamento mais próximo a estes estudantes, como por exemplo, verificar aqueles estudantes que obtiveram notas inferiores à média na primeira avaliação, tentar entender os motivos e tomar uma atitude para mudar esta situação, pois nesta primeira implementação do PBL na disciplina, a professora acreditou que os estudantes teriam mais atitude, mas eles não a procuraram para tentar melhorar o desempenho.

APÊNDICE 21 – ENTREVISTA DO MONITOR QUE AUXILIOU A APLICAÇÃO DO PBL

Este item apresenta o ponto de vista do monitor da disciplina de simulação aplicada à Administração a respeito da aplicação do PBL no processo de ensino-aprendizagem de simulação aplicada à Administração.

O monitor da disciplina de simulação aplicada à Administração iniciou sua trajetória discente no ensino superior quando ingressou no curso de Administração da USP em 2011, aos 19 anos, motivado pelo interesse em empresas despertado por filmes e livros que abordavam o dia a dia de empreendedores em reuniões, tomando decisões, liderando pessoas, gerindo grandes empreendimentos etc. Natural do Rio de Janeiro, escolheu a USP pela conveniência de morar em São Paulo desde os 10 anos de idade e pela reconhecida excelência internacional desta Universidade.

Durante a trajetória discente suas notas oscilaram, nas disciplinas quantitativas geralmente obteve melhor desempenho do que nas disciplinas qualitativas do curso. Na área de Finanças apresenta histórico com média acima de 7, na área de Marketing apresenta histórico com média em torno de 5 ou 6, embora possua maior interesse por Marketing do que por Finanças. O monitor realizou estágio em uma empresa multinacional durante 1 ano e seis meses na área de vendas. No primeiro semestre de 2014, realizou intercâmbio em Zaragoza na Espanha, onde permaneceu 6 meses. Quando retornou ao Brasil, resolveu empreender e iniciou uma *startup* na área de educação, que está em funcionamento há 1 ano e, atualmente, realiza estágio concomitantemente em uma grande empresa na área de Marketing digital.

No ano de 2015, aos 23 anos, o monitor cursou praticamente seu último ano no curso de Administração, mas ainda não terminou sua trajetória discente, devido ao tempo dedicado aos estágios e principalmente ao intercâmbio, não conseguiu cursar uma disciplina obrigatória no último semestre de 2015, e, conseqüentemente, a previsão de formatura foi postergada para o primeiro semestre do próximo ano.

Antes da monitoria na disciplina de simulação aplicada à Administração, o monitor não havia participado de outros projetos de ensino, pesquisa e/ou extensão na Universidade. Demonstrou interesse pela monitoria após receber um e-mail da professora de simulação aplicada à Administração sobre a monitoria e verificar que possuía tempo livre no primeiro semestre de 2015. Simulação aplicada à Administração foi uma disciplina que quando foi cursada em 2012 gerou interesse por utilizar intensamente computadores, análise de informações e tomada de decisões. Além do mais, as atividades na *startup* intensificaram o

interesse na área de Educação. Desse modo, o monitor acreditou que a monitoria poderia ser uma experiência proveitosa.

O monitor acredita ser benéfico e produtivo os estudantes se envolverem em projetos extracurriculares durante a trajetória discente, pois se os docentes e discentes apresentarem maior interação durante o curso, ambos tendem a obter um entendimento recíproco maior, o que pode incrementar a qualidade do ensino em sala de aula. Na percepção do monitor, existe distanciamento entre docentes e discentes no curso de Administração, ocasionado principalmente pela falta de diálogo entre as partes.

O monitor conheceu o PBL na monitoria da disciplina de simulação aplicada à Administração, mas durante seu processo de aprendizagem em programação de computadores havia utilizado o PBL informalmente, mesmo desconhecendo sua existência como método de ensino-aprendizagem utilizado formalmente em sala de aula. A partir dessa experiência prévia, o monitor acreditou no potencial de utilização do PBL em sala de aula, pelo fortalecimento da aprendizagem, apesar de ser um processo mais árduo do que a aula expositiva.

O monitor cursou a disciplina de simulação aplicada à Administração no primeiro semestre de 2012, quando cursava o terceiro semestre do curso de Administração na Universidade de São Paulo. A disciplina estava estruturada no modo tradicional de ensino-aprendizagem encontrado nas outras disciplinas do curso, em que a professora apresentava os conteúdos, resolvia alguns exemplos de exercícios em sala de aula e prescrevia alguns exercícios para serem resolvidos individualmente e/ou em grupo.

Na perspectiva do monitor a estrutura de PBL utilizada com 4 módulos foi adequada, pois a divisão da disciplina de simulação aplicada à Administração em módulos auxiliou a organização dos estudantes com 3 aulas por módulo, sendo a primeira metade de aula o contato com o problema, a segunda aula a resolução do problema no grupo, a terceira aula a apresentação e debate e a última metade de aula o teste de conhecimentos. A distribuição das atividades foi adequada, no entanto, a condução das atividades no início de cada módulo poderia ter sido realizada de modo diferente. Realizando uma analogia com a programação de computadores: quando o problema é identificado, a busca das ferramentas para resolver o problema é facilitada. O monitor percebeu que houve muita dificuldade por parte dos estudantes em identificar qual era o problema a ser resolvido, o que gerou mais dificuldade em buscar o conteúdo a ser pesquisado em cada módulo.

O monitor acredita que na primeira metade de aula faltava maior direcionamento da professora para os estudantes conhecerem o que deveria ser aprendido para resolver o problema, pois somente a descrição do problema não era suficiente para os estudantes iniciarem a

resolução, faltava indicação de qual era o conteúdo a ser aprendido. Com este direcionamento inicial, os estudantes na primeira metade de aula conheceriam o que deveriam pesquisar e aprender, na segunda aula, eles estariam trabalhando adequadamente nos conceitos para na terceira aula apresentarem e debaterem com maior confiança, para realizarem o teste de conhecimentos ao final do módulo.

Na visão do monitor, o problema proposto em cada módulo é o aspecto principal dentro da lógica de funcionamento do PBL, por isso, deveria estar mais definido para que os estudantes pudessem entender mais rapidamente o que pesquisar e aprender com menor nível de insegurança, não necessitaria a elaboração de mais material de apoio para que isso ocorresse. Se os estudantes interpretarem e definirem o mesmo problema, podem aparecer variações na maneira de resolver o problema, mas todos os estudantes estarão alinhados em relação ao conteúdo estudado. Diferentemente do problema, a situação problema deve ter contextos diferentes para os grupos, até porque se a situação problema for igual em cada módulo para todos os grupos, incorreria-se no risco de o grupo mais esforçado resolver o problema, e o restante dos grupos copiar esta resolução.

De acordo com o entrevistado, a carga horária da disciplina foi apropriada para utilizar o PBL, pois os estudantes possuíam tempo suficiente para resolverem o problema na primeira metade de aula e na segunda aula de cada módulo. O monitor acredita que os estudantes não precisariam reivindicar maior disponibilização de tempo em sala de aula para a resolução do problema, nem para estudar e buscar conhecimento fora da sala de aula, mesmo estando envolvidos em outras atividades, como por exemplo estágios. O monitor reconheceu que no quinto semestre do curso existe um problema de adaptação dos estudantes ao horário de estágio, dado que é o período em que muitos estudantes estão iniciando estágios, mas existem outras disciplinas no curso que exigem maior disponibilidade de tempo por parte dos estudantes, em que são exigidos trabalhos finais de disciplina equivalentes à um trabalho final de graduação ou até mesmo equivalentes à um artigo científico em nível de pós-graduação.

Segundo o monitor, as vídeo aulas ajudaram no processo de aprendizagem de vários estudantes que estavam com dificuldades, por serem uma forma diferente de disponibilização do conteúdo do que é utilizado normalmente em outras disciplinas e por apresentarem o conteúdo de um modo expositivo da mesma maneira que os estudantes estão acostumados em outras disciplinas. Na visão do monitor, se todos os estudantes estivessem comprometidos com a própria aprendizagem não necessitaria de vídeo aula, pois havia uma apostila e a professora demonstrava envolvimento para explicar e esclarecer qualquer dúvida, mas os estudantes não

estão acostumados ao método PBL e muitos preferem o professor ministrando a aula expositiva com o mínimo de interação com a turma.

Na opinião do entrevistado, a estrutura de PBL utilizada favoreceu a implantação de uma rotina estruturada diferente da aula expositiva, na qual o estudante conseguia realizar um planejamento, mas não ao ponto de ser uma rotina cansativa similar à aula expositiva, pois da maneira como os módulos estavam estruturados, o estudante estava preparado para na primeira aula do módulo ter contato com o problema, na segunda aula trabalhar em grupo, na terceira aula apresentar e debater a solução e depois realizar o teste de conhecimentos. Isso é diferente do que realizar sempre a mesma atividade em todas as aulas de uma disciplina.

Segundo o entrevistado, na aula de apresentação da solução faltou a professora disponibilizar mais tempo para o *feedback*, ou seja, resolver detalhadamente os problemas e apresentar onde os estudantes haviam errado na resolução. A professora poderia ter interferido mais nas apresentações, pois esta interferência da professora em meio às apresentações não influenciaria tanto a forma de apresentar dos últimos grupos, e mesmo que fosse repetitiva, reforçaria os pontos de erros e dúvidas dos estudantes. Para o monitor, a estratégia de a professora esperar todos os grupos apresentarem para depois no final das apresentações explicar onde estavam os erros nas resoluções foi equivocada.

De modo geral, a estruturação do PBL está adequada, mas teriam dois aspectos a serem melhorados: maior direcionamento para definição dos problemas e maior interação da professora em meio às apresentações dos grupos, segundo a opinião do entrevistado.

O monitor se preparava para cada problema dos módulos da disciplina de simulação aplicada à Administração lembrando e estudando os conceitos a serem aprendidos pelos estudantes, tentando montar a lógica de como resolver o problema, mas não resolvia os problemas de fato, porque seu trabalho não envolvia a orientação dos estudantes em sala de aula, mas auxiliava a preparar o material para os estudantes estudarem, o que exigia tempo para rever conceitos. O monitor não sentiu sobrecarga de trabalho na monitoria da disciplina de simulação aplicada à Administração, pois realizava as atividades demandadas de acordo com um planejamento prévio em dias preestabelecidos.

O PBL requer maior domínio do conteúdo por parte do monitor, dado que o mesmo revelou que dedicou bastante tempo para lembrar o conteúdo e aprender com os problemas propostos para poder acompanhar a disciplina de simulação aplicada à Administração. Se ele recém tivesse cursado a disciplina, provavelmente teria maior domínio do conteúdo, o que teria permitido produzir e entregar mais, pois dispensaria menos tempo para reaprender os conteúdos da disciplina. Do mesmo modo, a experiência do monitor advinda das disciplinas do curso de

Administração e dos estágios realizados foi fundamental para trabalhar com o PBL, pois quando o monitor cursou a disciplina de simulação aplicada à Administração não percebia de que forma poderia utilizar a simulação no contexto empresarial e logo na primeira semana de estágio observou outro estagiário simulando vários preços de refrigerantes de embalagens diferentes para encontrar o mix ideal. A partir deste momento, o monitor percebeu a importância da simulação no contexto organizacional, tanto que em seu novo estágio pretende utilizar o conhecimento de simulação reforçado pela monitoria na área de Marketing digital.

O monitor percebeu similaridade entre o PBL e o trabalho de orientação acadêmica. No trabalho de conclusão de curso, os estudantes devem entregar um trabalho que resulta de uma pesquisa com orientação de um professor do mesmo modo que ocorre nas aulas do PBL, desse modo, a experiência com o PBL pode ajudar os estudantes no momento em que estes forem desenvolver o trabalho de conclusão de curso.

O monitor não percebeu aumento da imprevisibilidade em sala de aula, nem vulnerabilidade do professor em relação à assuntos levantados pelos estudantes em sala de aula e eventualmente desconhecidos, pois acredita que a professora apresentava pleno domínio do conteúdo e as dúvidas eram recorrentes. No entanto, se tivesse aumentado esta vulnerabilidade seria algo positivo, pois seria uma oportunidade de aprendizagem para o estudante e principalmente para o professor, que se proporia a pesquisar novos conhecimentos.

Para o monitor, a experiência de observar a professora dividir o poder dentro da sala de aula com os estudantes foi positiva, todas as aulas deveriam ser dessa forma. No intercâmbio, conheceu estudantes que estudaram na Holanda, onde a aula era um grande debate, não havia aula expositiva, era uma sala de aula invertida, onde os estudantes estudavam em casa e a sala de aula era um local para dirimir dúvidas e resolver exercícios, o que torna a aula mais interessante para o estudante e para o professor. Esta implementação do PBL nas aulas do curso de Administração da USP poderia ter alcançado este ponto do ensino da Holanda em que o professor utiliza a sala de aula para discutir com os estudantes, mas faltou proatividade dos estudantes. Segundo o entrevistado, dividir o poder é positivo, mas os estudantes não tiveram maturidade suficiente para se apropriarem deste poder, pois quando tiveram o poder não usufruíram, perderam uma grande oportunidade, afinal a aula é constituída pelo professor e pelos estudantes também, e os estudantes são a razão da existência da aula.

O monitor não percebeu momentos de descumprimento do programa da disciplina de simulação aplicada à Administração. Quanto a superficialidade na aprendizagem de certos conhecimentos, o monitor constatou maior variabilidade no desempenho dos estudantes em relação à aula expositiva, pois acredita que alguns estudantes obtiveram um aprofundamento

maior no conhecimento do que quando ele cursou a disciplina com aulas expositivas, mas outros estudantes utilizaram os trabalhos em grupo para obter uma aprendizagem mais superficial. O monitor acredita que se a disciplina de simulação aplicada à Administração estivesse alocada no final do curso de Administração seria mais benéfico para os estudantes, pois conheceriam melhor as áreas de aplicação dos conceitos de simulação, o que poderia diminuir a superficialidade na aprendizagem de certos estudantes.

Quanto ao processo avaliativo, o monitor obteve acesso às notas obtidas pelos estudantes nas avaliações e auxiliou na contabilização destas notas. Sendo assim, acredita que a avaliação por pares funcionou adequadamente. A variação das notas evidenciaram que os estudantes de fato avaliavam uns aos outros. Neste quesito, os estudantes apresentaram maturidade suficiente e conseguiram realizar a avaliação dos pares tranquilamente. No entanto, o peso da nota deveria ser maior para atribuir maior importância a este tipo de avaliação. Desse modo, o estudante não iria realizar as atividades para mostrar à professora, mas iria realizar as atividades para mostrar às pessoas que estão trabalhando junto naquele problema, o que apresenta maior semelhança com o cotidiano das empresas, afirmou o entrevistado.

Segundo o monitor, não houve excesso de avaliações, mas o processo de consolidar as notas deveria ser melhor estruturado, pois foi trabalhoso auxiliar à organizar as notas dos estudantes. O número elevado de avaliações e avaliadores gerou maior complexidade no momento de atribuir às notas aos estudantes nos 4 módulos.

De acordo com o entrevistado, o desempenho dos estudantes na disciplina de simulação aplicada à Administração correspondeu à média do desempenho dos estudantes em outras disciplinas do curso. Os estudantes motivados à aprender realmente aprenderam com a aplicação do PBL, no entanto, os estudantes desmotivados não aprendem em nenhum método, nem na aula expositiva e menos ainda no PBL, simplesmente estudam o mínimo para serem aprovados, independentemente do método aplicado em sala de aula.

A avaliação da maioria dos estudantes em relação à professora, em um *feedback* informal ao monitor, foi negativa, pois eles preferiam a exposição da professora ao invés de adotar uma postura de trabalho em sala de aula. Segundo o monitor, foi uma questão de percepção dos estudantes, pois a professora realizou o trabalho, conforme estava planejado. Os estudantes que foram proativos aprenderam, mas a maioria dos estudantes não estavam dispostos a trabalhar ativamente em sala de aula e foi mais conveniente culpar o ensino da professora pelos eventuais fracassos na própria aprendizagem.

O monitor percebeu resistência de muitos estudantes ao novo método, por não estarem acostumados à aprendizagem autônoma, por outro lado, acredita que a professora poderia ter

diminuído este sentimento de abandono que os estudantes expressaram, oferecendo maior direcionamento aos estudantes na primeira e segunda aula de cada módulo, esclarecendo o método além da primeira aula, para os estudantes se conscientizarem que a ajuda do professor está disponível em qualquer momento de necessidade.

Na opinião do monitor, os recursos utilizados, ou seja, infraestrutura, salas de aula e *layout* foram adequados, não influenciaram negativamente o trabalho dos estudantes, já que os estudantes estavam acostumados a trabalhar com computadores no laboratório de informática. Os estudantes não estavam ambientados com a utilização do moodle, pois estavam acostumados a usar o Erudito, uma ferramenta mais rudimentar do que o moodle que é mais robusto e oferece mais possibilidades que podem facilitar a aprendizagem.

Segundo o monitor, o curso possui recursos de infraestrutura suficientes para implementar o PBL, no entanto, os recursos insuficientes seriam os professores. Os estudantes ingressam no curso com motivação, mas com o passar do tempo encontram professores desatualizados e desmotivados que não implementam mudanças em suas aulas no sentido de se conectarem aos estudantes e beneficiar a aprendizagem. Desse modo, o monitor não vislumbra a possibilidade de professores se esforçarem para implementar novos métodos de ensino, planejando, dirimindo dúvidas, discutindo com os estudantes etc. Para o monitor, existe um decréscimo dos estudantes quando entram no curso em relação ao volume de estudos realizados antes do vestibular, mas admite que os estudantes crescem em termos de experiência, com estágios, intercâmbios, projetos de pesquisa, monitoria etc. Definitivamente, o potencial dos estudantes não é totalmente aproveitado dentro do curso.

Na perspectiva do monitor, o ambiente de aprendizagem depende do interesse dos estudantes, a responsabilidade de planejar um ambiente de aprendizagem adequado é do professor, mas a execução é dos estudantes. Alguns estudantes interessados participaram ativamente do processo de aprendizagem, mas outros estudantes apresentaram baixo grau de comprometimento com este processo.

O monitor acredita que sua colaboração para a aprendizagem dos estudantes foi importante, porque alguns estudantes dirimiam algumas dúvidas com ele, por se sentirem mais próximos, outros estudantes solicitavam indicações de onde buscarem conhecimentos fora da sala de aula. O papel do monitor foi importante para auxiliar à guiar os estudantes.

Segundo o entrevistado, os estudantes estão preparados para trabalhar em grupos, pois trabalham dessa forma em outras disciplinas no transcorrer do curso.

O monitor acredita que as trocas de funções dos estudantes dentro dos grupos a cada módulo foi proveitosa, pois os estudantes foram obrigados a sair da zona de conforto. Por

exemplo, aquele estudante que tem facilidade de comunicação prefere exercer a função de porta voz, mas com o rodízio de funções foi obrigado a experimentar o exercício das funções de líder, redator e membro normal do grupo.

O entrevistado acredita que as trocas de componentes dos grupos a cada módulo também foi proveitosa, pois trabalhar com componentes do grupo desconhecidos ou com pouco relacionamento durante o curso é algo que ocorrerá na vida profissional e evita que os estudantes formem os mesmos grupos em outras disciplinas e dividam a realização de tarefas conforme o grau de afinidade de cada um com determinada disciplina.

Conforme o monitor, de modo geral, os estudantes demonstraram insatisfação no ambiente do PBL, porque não estão acostumados a possuir uma postura ativa durante as aulas. Os estudantes que entenderam o método e adotaram esta postura mais ativa durante as aulas despontaram e aproveitaram o PBL na disciplina com uma aprendizagem mais robusta do que nas outras disciplinas que adotam as aulas expositivas.

O monitor não acompanhou o processo de planejamento do PBL ocorrido antes do início do semestre, mas acredita ser importante planejar e replanejar a cada módulo, evitando os erros cometidos em um módulo logo no próximo módulo. Na parte de execução do PBL, ele acredita que faltou aproveitar melhor o potencial da modularização com um replanejamento a cada módulo. No terceiro módulo, a professora começou a gravar as vídeo aulas, porque ela analisou os dois primeiros módulos e percebeu que os estudantes estavam com dificuldades.

Segundo o entrevistado, a professora estava preparada para o PBL dentro do que poderia estar, no planejamento, mas na execução tudo pode acontecer. No próximo semestre, ela estará mais preparada do que estava antes pela experiência da primeira aplicação do PBL. Os estudantes não estavam preparados para o PBL, mas esta falta de preparo era esperada, pois o método de ensino aprendizagem utilizado era diferente do que eles vivenciaram em toda a trajetória discente. O monitor declarou que estava preparado, porque estava acostumado a resolver problemas na aprendizagem de programação computacional. O principal desafio para o monitor da disciplina de simulação aplicada à Administração ministrada pelo método PBL foi ter que reaprender o conteúdo da disciplina.

Na perspectiva do monitor, as vantagens observadas no processo de execução e acompanhamento do PBL referem-se ao papel mais ativo do estudante, à situação de aprender a aprender, à retirar o estudante da zona de conforto e à aproximação com a prática profissional. Evidentemente que existem pontos que podem ser melhorados para as próximas aplicações.

As vantagens e recompensas para o monitor no PBL incluem a melhoria dos conhecimentos de simulação e a vivência enriquecedora da dinâmica produtiva do PBL, em que

o monitor foi direcionado a aprender também através dos problemas. Considerando as vantagens e desvantagens do PBL, o monitor sugere manter a disciplina de simulação aplicada à Administração funcionando com o PBL do que voltar para as aulas expositivas.

Quanto ao curso de Administração, o monitor sugere trocar o método de ensino-aprendizagem para o PBL do que manter o curso funcionando com aulas expositivas, mas o PBL apresenta o gargalo de possuir professores que queiram adotar o PBL. O monitor acrescentou que a troca para o PBL deveria ser realizada a partir do primeiro semestre do curso para estudantes ingressantes, pois os estudantes que integram o curso atualmente estão acostumados com o método de ensino-aprendizagem atual e a troca poderia causar mais problemas do que ser benéfica para estes estudantes.

O monitor resumiria o PBL como sendo um método de ensino-aprendizagem em que o estudante tenta aprender através da resolução de problemas estruturados, com ferramentas que viabilizem buscar a resolução deste problema. Segundo o entrevistado, as ferramentas são um ponto chave para apoiar o processo de aprendizagem e fazem parte de um processo iterativo que funciona do seguinte modo: identificar um problema, descobrir qual a ferramenta para resolver o problema, encontrar a solução do problema, implementar e verificar se funcionou. Se funcionou, problema resolvido, se não buscar outra ferramenta e segue o ciclo até encontrar uma solução que funcione.

De modo geral, o monitor avaliou o PBL como positivo, acredita que ao longo da disciplina de simulação aplicada à Administração não foi utilizado todo o potencial do PBL e muitos aperfeiçoamentos podem ser implementados nos próximos semestres. Por fim, acredita que o PBL é um caminho a ser trilhado, pois apresenta mais aspectos positivos do que adversidades.

ANEXOS

ANEXO A – ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO DE ADMINISTRAÇÃO DA FEA/USP

ANEXO B – PLANO DE ENSINO DA DISCIPLINA DE SIMULAÇÃO APLICADA À ADMINISTRAÇÃO

ANEXO C – QUESTIONÁRIO DO PERFIL DOS ESTUDANTES

ANEXO D – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO FINAL DO PBL

ANEXO E – AMBIENTE DA DISCIPLINA DE SIMULAÇÃO APLICADA À ADMINISTRAÇÃO NO MOODLE DO STOA USP

ANEXO F – PLANO DE ENSINO REFORMULADO DA DISCIPLINA DE SIMULAÇÃO APLICADA À ADMINISTRAÇÃO

ANEXO G – ROTEIRO DE ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO PARCIAL

ANEXO H – ROTEIRO DE ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO FINAL

ANEXO I – ROTEIRO DE ELABORAÇÃO DA APRESENTAÇÃO ORAL

ANEXO J – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA APRESENTAÇÃO ORAL

ANEXO K – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO EM DEBATE

ANEXO L – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

**ANEXO A – ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO DE ADMINISTRAÇÃO DA
FEA/USP**

Estrutura Curricular - Bacharelado em Administração - Diurno

1º Semestre							
Código	Disciplinas Obrigatórias Sequência Aconselhada	Disciplinas Requisito	Créditos			Carga Horária	Semestre Ideal
			Aula	Trab.	Total		
EAD0610	Fundamentos de Administração	-	4	0	4	60	1
EAD0620	Fundamentos das Ciências Sociais	-	2	0	2	30	1
EAD0742	Fundamentos de Marketing e Comportamento do Consumidor	-	4	0	4	60	1
EAC0111	Noções de Contabilidade para Administradores	-	4	0	4	60	1
EAE0110	Fundamentos de Microeconomia	-	4	0	4	60	1
MAC0113	Introdução à Computação para Ciências Humanas	-	4	0	4	60	1
MAT0103	Matemática para Administração e Contabilidade	-	4	0	4	60	1
PST0294	Introdução à Psicologia	-	2	0	2	30	1
TOTAL			28	0	28	420	

2º Semestre							
Código	Disciplinas Obrigatórias Sequência Aconselhada	Disciplinas Requisito	Créditos			Carga Horária	Semestre Ideal
			Aula	Trab.	Total		
EAD0615	Gerenciamento de Projetos	EAD0610	2	0	2	30	2
EAD0623	Relações de Trabalho	EAD0620	2	0	2	30	2
EAD0630	Matemática Aplicada à Finanças	-	2	0	2	30	2
EAD0350	Pesquisa Operacional	MAT0103	2	0	2	30	2
EAD0657	Tecnologia da Informação	-	2	0	2	30	2
EAD0670	Economia de Empresas I	-	4	0	4	60	2
EAC0205	Contabilidade de Custos	EAC0111	4	0	4	60	2
MAE0116	Noções de Estatística	-	4	0	4	60	2
EAE0111	Fundamentos de Macroeconomia	EAE0110	4	0	4	60	2
EAD0790	Comunicação Organizacional	-	2	0	2	30	2
TOTAL			28	0	28	420	

3º Semestre							
Código	Disciplinas Obrigatórias Sequência Aconselhada	Disciplinas Requisito	Créditos			Carga Horária	Semestre Ideal
			Aula	Trab.	Total		
EAD0521	Comportamento Organizacional	-	4	0	4	60	3
EAD0732	Finanças Corporativas	EAD0630	2	0	2	30	3
EAD0642	Decisões de Produto/Serviço e Preço	EAD0742	2	0	2	30	3
EAD0644	Decisões de Promoção, Distribuição/Canais	EAD0742	2	0	2	30	3
EAD0655	Métodos Estatísticos de Projeção	MAE0116	2	0	2	30	3

EAD0658	Desenvolvimento de Sistemas de Informação	EAD0657 MAC0113	2	0	2	30	3
EAD0659	Análise da Decisão	MAE0116	2	0	2	30	3
EAD0762	Fundamentos de Excelência em Operações	MAE0116 EAD0630	4	0	4	60	3
EAD0671	Economia de Empresas II	EAD0670	4	0	4	60	3
DFD0123	Instituições de Direito	-	4	0	4	60	3
TOTAL			28	0	28	420	

4º Semestre

Código	Disciplinas Obrigatórias Sequência Aconselhada	Disciplinas Requisito	Créditos			Carga Horária	Semestre Ideal
			Aula	Trab.	Total		
EAD0611	Planejamento Estratégico	EAD0610	4	0	4	60	4
EAD0612	Avaliação do Desempenho Organizacional	EAD0610	2	0	2	30	4
EAD0614	Estrutura Organizacional	EAD0610	2	0	2	30	4
EAD0622	Gestão de Pessoas	EAD0521	4	0	4	60	4
EAD0632	Análise de Demonstrativos Financeiros	EAC0205 EAC0111 EAD0732	2	0	2	30	4
EAD0645	Estrutura e Análise de Mercados	EAD0642 EAD0644	2	0	2	30	4
EAD0351	Técnicas Estatísticas de Agrupamento	EAD0655	2	0	2	30	4
EAD0661	Planejamento, Programação e Controle das Operações	MAE0116 EAD0630	4	0	4	60	4
EAD0674	Economia Brasileira: O Ambiente de Negócios	-	2	0	2	30	4
DEF0261	Legislação Tributária	-	2		2	30	4
DTB0603	Direito do Trabalho	-	2	0	2	30	4
TOTAL			28	0	28	420	

5º Semestre

Código	Disciplinas Obrigatórias Sequência Aconselhada	Disciplinas Requisito	Créditos			Carga Horária	Semestre Ideal
			Aula	Trab.	Total		
EAD0625	Gestão de Carreira e Remuneração	EAD0622	2	0	2	30	5
EAD0335	Estrutura de Capital e Fontes de Financiamento	EAD0632	2	0	2	30	5
EAD0338	Planejamento e Controle Financeiro I	EAD0632	2	0	2	30	5
EAD0647	Sistema de Informações de Marketing e Pesquisa de Marketing	EAD0655 EAD0351	2	0	2	30	5
EAD0652	Simulação	EAD0657 MAE0116	2	0	2	30	5
EAD0763	Estratégia de Operações	EAD0762 EAD0661	2	0	2	30	5
EAD0667	Logística e Cadeia de Suprimentos	EAD0762 EAD0661	2	0	2	30	5
EAD0376	Economia da Estratégia	EAD0671	4	0	4	60	5
EAD0791	Filosofia, Ética e Lógica Organizacional	-	2	0	2	30	5
TOTAL			20	0	20	300	

6º Semestre							
Código	Disciplinas Obrigatórias Sequência Aconselhada	Disciplinas Requisito	Créditos			Carga Horária	Semestre Ideal
			Aula	Trab.	Total		
EAD0733	Gestão de Carteira e Investimentos	EAD0335	2	0	2	30	6
EAD0446	Planejamento e Controle de Marketing	EAD0645	2	0	2	30	6
EAD0672	Laboratório de Gestão Empresarial I	EAD0732	2	0	2	30	6
TOTAL			6	0	6	90	

Optativas 6º Semestre							
Código	Disciplinas Optativas Eletivas	Disciplinas Requisito	Créditos			Carga Horária	Semestre Ideal
			Aula	Trab.	Total		
EAD0713	Gestão de Negócios Internacionais	EAD0611	2	0	2	30	6
EAD0624	Cultura e Poder nas Organizações	EAD0620 EAD0622	2	0	2	30	6
EAD0752	Técnicas Estatísticas de Discriminação	EAD0351	2	0	2	30	6
EAD0761	Projeto de Produto e de Processo de Produção	EAD0762	2	0	2	30	6
TOTAL			8	0	8	120	

Código	Disciplinas Optativas Livres	Disciplinas Requisito	Créditos			Carga Horária	Semestre Ideal
			Aula	Trab.	Total		
EAD0766	Gestão de Operações em Saúde	-	2	0	2	30	6
TOTAL			2	0	2	30	

7º Semestre							
Código	Disciplinas Obrigatórias Sequência Aconselhada	Disciplinas Requisito	Créditos			Carga Horária	Semestre Ideal
			Aula	Trab.	Total		
EAD0734	Mercados Financeiros	EAD0733	2	0	2	30	7
TOTAL			2	0	2	30	

Código	Disciplinas Obrigatórias Sequência Aconselhada	Disciplinas Requisito	Créditos			Carga Horária	Semestre Ideal
			Aula	Trab.	Total		
EAD0600	Trabalho de Conclusão de Curso I	-	2	6	8	210	7
EAD0604	Estágio Supervisionado I	-	1	5	6	165	7
TOTAL			3	11	14	375	

Optativas 7º Semestre							
Código	Disciplinas Optativas Eletivas	Disciplinas Requisito	Créditos			Carga Horária	Semestre Ideal
			Aula	Trab.	Total		
EAD0714	Governança Corporativa	-	2	0	2	30	7
EAD0723	Comunicação, Valores e Gestão de Conflitos	EAD0521	2	0	2	30	7
EAD0735	Avaliação de Empresas (<i>Valuation</i>)	EAD0335 EAD0338	2	0	2	30	7
EAD0743	Marketing de Serviços e de Varejo	EAD0446	2	0	2	30	7
EAD0753	Sistemas de Informações Empresariais e Negócios Digitais	EAD0658	2	0	2	30	7
EAD0764	Gestão de Operações em Serviços	EAD0763	2	0	2	30	7

EAD0662	Indicadores de Desempenho em Atendimento e Estoques	EAD0661	2	0	2	30	7
EAD0673	Laboratório de Gestão Empresarial II	EAD0338 EAD0672	2	0	2	30	7
TOTAL			16	0	16	240	

Código	Disciplinas Optativas Livres	Disciplinas Requisito	Créditos			Carga Horária	Semestre Ideal
			Aula	Trab.	Total		
EAD0710	Tópicos de Administração Geral I	-	2	0	2	30	7
EAD0780(*)	Administração de Organizações no Brasil	-	2	0	2	30	7
EAD0724	Responsabilidade Empresarial e Empreendedorismo Social	-	2	0	2	30	7
EAD0770	Tópicos de Economia das Organizações I	-	2	0	2	30	7
TOTAL			8	0	8	120	

8º Semestre

Código	Disciplinas Obrigatórias Sequência Aconselhada	Disciplinas Requisito	Créditos			Carga Horária	Semestre Ideal
			Aula	Trab.	Total		
EAD0601	Trabalho de Conclusão de Curso II	EAD0600	2	6	8	210	8
EAD0605	Estágio Supervisionado II	EAD0604	1	5	6	165	8
TOTAL			3	11	14	375	

Optativas 8º Semestre

Código	Disciplinas Optativas Eletivas	Disciplinas Requisito	Créditos			Carga Horária	Semestre Ideal
			Aula	Trab.	Total		
EAD0712	Gestão de Pequenas Empresas Empreendedoras	EAD0611	2	0	2	30	8
EAD0738	Planejamento e Controle Financeiro II	EAD0338	2	0	2	30	8
EAD0744	Enfoque Estratégico de Marketing	EAD0446	2	0	2	30	8
EAD0765	Gestão de Operações Sustentáveis	EAD0763	2	0	2	30	8
EAD0678	Desenvolvimento de Novos Negócios	EAD0611 EAD0732	2	0	2	30	8
TOTAL			10	0	10	150	

Código	Disciplinas Optativas Livres	Disciplinas Requisito	Créditos			Carga Horária	Semestre Ideal
			Aula	Trab.	Total		
EAD0711	Tópicos de Administração Geral II	-	2	0	2	30	8
EAD0720	Tópicos de Gestão de Pessoas	-	2	0	2	30	8
EAD0737	Tópicos Avançados de Finanças	-	2	0	2	30	8
EAD0740	Tópicos de Marketing	-	2	0	2	30	8
EAD0750	Tópicos de Métodos Quantitativos e Informática	-	2	0	2	30	8
EAD0760	Tópicos de Operações	-	2	0	2	30	8
EAD0771	Tópicos de Economia das Organizações II	-	2	0	2	30	8
TOTAL			14	0	14	210	

CRÉDITOS OBRIGATÓRIOS: 146 CRÉDITOS DE OPTATIVAS LIVRES: 14 CRÉDITOS DE OPTATIVAS ELETIVAS: 10

ANEXO B – PLANO DE ENSINO DA DISCIPLINA DE SIMULAÇÃO APLICADA À ADMINISTRAÇÃO

PLANO DE DISCIPLINA 2013 DIURNO

Disciplina: Simulação

COD. EAD-652

Semestre do curso: 3

Carga horária semanal: 2

Área:
Administração/
MQI

Nome do professor: Adriana Backx Noronha Viana (backx@usp.br)

Sala: 175 G; horário para dúvidas: Quarta-feira das 11h00 até as 12h30

1. Objetivos:

Iniciar o estudo de técnicas de simulação para o suporte da tomada de decisão em administração

2. Estratégias de Ensino:

Aula expositiva com apresentação da teoria combinada com resolução de problemas.
Aulas práticas com listas de exercícios para fixação dos conhecimentos adquiridos.
Desenvolvimento de trabalho.

3. Programa

- Simulação
- Planejamento de experimentos
- Números aleatório e pseudoaleatório
- Geração de variáveis estocásticas
- Modelo de Monte Carlo
- Aplicações e Uso de *softwares*

4. Avaliação do Aprendizado:

L: Lista de Exercício (1,0 – participações em aula)

T: Trabalho Final (6,0)

P: Prova Final (3,0)

Nota Final = L + T + P

Não há prova substitutiva

Prova: matéria referente a **todo** o semestre

5. Bibliografia Básica:

- 4.1 Moore, J. H. e Weatherford, L. R. Tomada de Decisão em Administração com planilhas eletrônicas, 6ª. Edição (trad.). Porto Alegre: Bookman, 2005. (capítulo 9 e 10)
- 4.2. Amaral, J. A. A., Desvendando Sistemas, 1ª. Edição. Edição do Autor, 2012 (capítulo 1 ao 9)
- 4.3. Slides de aula
- 4.4. Artigos disponibilizados no Erudito

6. Observações:

- 6.1. Cada trabalho poderá ser desenvolvido por grupo com no máximo 3 alunos
- 6.2. Não serão aceitos trabalhos ou listas de exercícios fora da data de postagem
- 6.3. Somente serão aceitos trabalhos e listas de exercícios postados no Erudito
- 6.4. Cabe ao grupo desenvolvedor do trabalho identificar uma situação problema e resolvê-la
- 6.5. Será avaliada a complexidade do enunciado considerado no desenvolvimento do trabalho
- 6.6. No Erudito serão disponibilizadas as diretrizes para desenvolvimento do trabalho

7. Conteúdo Programático - Cronograma:

	Aula	Conteúdo	Material de apoio-bibliog.
1	27/02	Apresentação do Cronograma e desenvolvimento da disciplina Introdução à Simulação e à Modelagem de Sistemas	Moore et al. (capítulo 9) Arantes (capítulos de 1 a 4)
2	06/03	Geração de Variáveis Aleatórias	Moore et al. (capítulo 9) Material Erudito
3	13/03	Geração de Variáveis Aleatórias	Moore et al. (capítulo 9)
	19/03	Data Máxima de Postagem Exercício 1	
4	20/03	Desenvolvendo simulação com Excel (Tabela de Dados)	Material aula (Erudito)
	27/03	Não haverá aula (semana santa)	
5	03/04	Desenvolvendo simulação com Excel (Tabela de Dados)	Material aula (Erudito)
	09/04	Data Máxima de Postagem Exercício 2	
6	10/04	Distribuição de Probabilidade	Material aula (Erudito)
7	17/04	Distribuição de Probabilidade	Material aula (Erudito)
8	24/04	Desenvolvendo Simulação com Excel	Moore et al. (capítulo 10) Material aula (Erudito)
	25/04	Data Máxima de Postagem do Enunciado do Trabalho	
9	08/05	Desenvolvendo Simulação com Excel Aula de Discussão dos Enunciados	Moore et al. (capítulo 10) Material aula (Erudito)
10	15/05	Modelo de Dinâmica de um sistema	Arantes (capítulos de 5 a 9)
11	22/05	Modelo de Dinâmica de um sistema Aplicação no Excel	Arantes (capítulos de 5 a 9)
	22/05	Data Máxima de Postagem Exercício 3	
12	29/05	Aula de Desenvolvimento do Trabalho	
13	05/06	Aula de Desenvolvimento do Trabalho	
14	12/06	Aula de Desenvolvimento do Trabalho Aula de Dúvidas e Exercícios	
	12/06	Data Máxima de Postagem do Trabalho Final	
15	19/06	Prova Final	Matéria do semestre
16	26/06	(Prova Unificada, data a ser definida)	

ANEXO C – QUESTIONÁRIO DO PERFIL DOS ESTUDANTES

Nome: _____

Idade: _____

Sexo: _____

Ocupação: _____

Empresa: _____

Setor de atividade: _____

As próximas questões referem-se ao *Index of Learning Styles Questionnaire* de autoria de Barbara A. Soloman e Richard M. Felder, da *North Carolina State University* (<http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html>):

Assinale com um “X” apenas uma alternativa para cada questão. Se as duas alternativas se aplicarem a você, escolha aquela que é mais frequente.

1) Eu compreendo melhor alguma coisa depois de:

- (a) experimentar
- (b) refletir sobre ela

2) Eu me considero:

- (a) realista
- (b) inovador(a)

3) Quando eu penso sobre o que fiz ontem, é mais provável que aflorem:

- (a) figuras
- (b) palavras

4) Eu tendo a:

- (a) compreender os detalhes de um assunto, mas a estrutura geral pode ficar imprecisa
- (b) compreender a estrutura geral de um assunto, mas os detalhes podem ficar imprecisos

5) Quando estou aprendendo algum assunto novo, me ajuda:

- (a) falar sobre ele
- (b) refletir sobre ele

6) Se eu fosse um professor, eu preferiria ensinar uma disciplina:

- (a) que trate com fatos e situações reais
- (b) que trate com ideias e teorias

7) Eu prefiro obter novas informações através de:

- (a) figuras, diagramas, gráficos ou mapas
- (b) instruções escritas ou informações verbais

8) Quando eu compreendo:

- (a) todas as partes, consigo entender o todo
- (b) o todo, consigo ver como as partes se encaixam

9) Em um grupo de estudo, trabalhando um material difícil, eu provavelmente:

- (a) tomo a iniciativa e contribuo com ideias
- (b) assumo um posição discreta e escuto

10) Acho mais fácil:

- (a) aprender fatos
- (b) aprender conceitos

11) Em um livro com uma porção de figuras e desenhos, eu provavelmente:

- (a) observo as figuras e desenhos cuidadosamente
- (b) atento para o texto escrito

12) Quando resolvo problemas de matemática, eu:

- (a) usualmente trabalho de maneira a resolver uma etapa de cada vez
- (b) frequentemente antevjo a solução, mas tenho que me esforçar muito para conceber as etapas para chegar a solução

13) Nas disciplinas que cursei eu:

- (a) em geral fiz amizade com muitos dos colegas
- (b) raramente fiz amizade com muitos dos colegas

14) Em literatura de não ficção, eu prefiro:

- (a) algo que me ensine fatos novos ou me indique como fazer alguma coisa
- (b) algo que me apresente novas ideias para pensar

15) Eu gosto de professores:

- (a) que colocam uma porção de diagramas no quadro
- (b) que gastam bastante tempo explicando

16) Quando estou analisando uma história ou novela eu:

- (a) penso nos incidentes e tento colocá-los juntos para identificar os temas
- (b) tenho consciência dos temas quando termino a leitura e então tenho que voltar atrás para encontrar os incidentes que os confirmem

17) Quando inicio a resolução de um problema para casa, normalmente eu:

- (a) começo a trabalhar imediatamente na solução
- (b) primeiro tento compreender completamente o problema

18) Prefiro a ideia do:

- (a) certo
- (b) teórico

19) Relembro melhor:

- (a) o que vejo
- (b) o que ouço

20) É mais importante para mim que o professor:

- (a) apresente o conteúdo em etapas sequenciais claras
- (b) apresente um quadro geral e relacione o conteúdo com outros assuntos

21) Eu prefiro estudar:

- (a) em grupo
- (b) sozinho(a)

22) Eu costumo ser considerado(a):

- (a) cuidadoso(a) com os detalhes do meu trabalho
- (b) criativo(a) na maneira de realizar meu trabalho

23) Quando busco orientação para chegar a um lugar desconhecido, eu prefiro:

- (a) um mapa
- (b) instruções por escrito

24) Eu aprendo:

- (a) em um ritmo bastante regular. Se estudar pesado, “eu chego lá”
- (b) em saltos. Fico totalmente confuso(a) por algum tempo e, então, repentinamente eu tenho um “estalo”

25) Eu prefiro primeiro:

- (a) experimentar as coisas
- (b) pensar sobre como é que eu vou fazer

26) Quando estou lendo como lazer, eu prefiro escritores que:

- (a) explicitem claramente o que querem dizer
- (b) dizem as coisas de maneira criativa, interessante

27) Quando vejo um diagrama ou esquema em uma aula, relembro mais facilmente:

- (a) a figura
- (b) o que o(a) professor(a) disse a respeito da figura

28) Quando considero um conjunto de informações, provavelmente eu:

- (a) presto mais atenção nos detalhes e não percebo o quadro geral
- (b) procuro compreender o quadro geral antes de atentar para os detalhes

29) Relembro mais facilmente:

- (a) algo que fiz
- (b) algo sobre o que pensei bastante

30) Quando tenho uma tarefa para executar, eu prefiro:

- (a) dominar uma maneira para a execução da tarefa
- (b) encontrar novas maneiras para a execução da tarefa

31) Quando alguém está me mostrando dados, eu prefiro:

- (a) diagramas e gráficos
- (b) texto sumarizando os resultados

32) Quando escrevo um texto, eu prefiro trabalhar:

- (a) a parte inicial do texto e avançar ordenadamente
- (b) diferentes partes do texto e depois ordená-las

- 33) Quando tenho que trabalhar em um projeto em grupo, prefiro que se faça primeiro:
- (a) um debate em grupo, onde todos contribuem com ideias
 - (b) um brainstorming individual, seguido de reunião do grupo para comparar ideias
- 34) Considero um elogio chamar alguém de:
- (a) sensível
 - (b) imaginativo
- 35) Das pessoas que conheço em uma festa, provavelmente me recordo melhor:
- (a) de sua aparência
 - (b) do que elas disseram de si mesmas
- 36) Quando estou aprendendo um assunto novo, prefiro:
- (a) concentrar-me no assunto, aprendendo o máximo possível
 - (b) tentar estabelecer conexões entre o assunto e outros com eles relacionados
- 37) Mais provavelmente, sou considerado(a):
- (a) expansivo(a)
 - (b) reservado(a)
- 38) Prefiro disciplinas que enfatizam:
- (a) material concreto (fatos, dados)
 - (b) material abstrato (conceitos, teorias)
- 39) Para entretenimento, prefiro:
- (a) assistir televisão
 - (b) ler um livro
- 40) Alguns professores iniciam suas preleções com um resumo do que irão cobrir. Tais resumos são:
- (a) de alguma utilidade para mim
 - (b) muito úteis para mim
- 41) A ideia de fazer o trabalho de casa em grupo, com a mesma nota para todos do grupo:
- (a) me agrada
 - (b) não me agrada
- 42) Quando estou fazendo cálculos longos:
- (a) tendo a repetir todos os passos e conferir meu trabalho cuidadosamente
 - (b) acho cansativo conferir o meu trabalho e tenho que me esforçar para fazê-lo
- 43) Tendo a descrever os lugares onde estive:
- (a) com facilidade e com bom detalhamento
 - (b) com dificuldade e sem detalhamento
- 44) Quando estou resolvendo problemas em grupo, mais provavelmente eu:
- (a) penso nas etapas do processo de solução
 - (b) penso nas possíveis consequências, ou sobre as aplicações da solução para uma ampla faixa de áreas

ANEXO D – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO FINAL DO PBL

Questionário desenvolvido por Miles Jr., Biggs e Schubert (1986), replicado com algumas modificações por Jennings (2002) e Chang (2003) e adaptado para identificar fatores determinantes na aplicação do PBL em Administração por Souza e Verdinelli (2014):

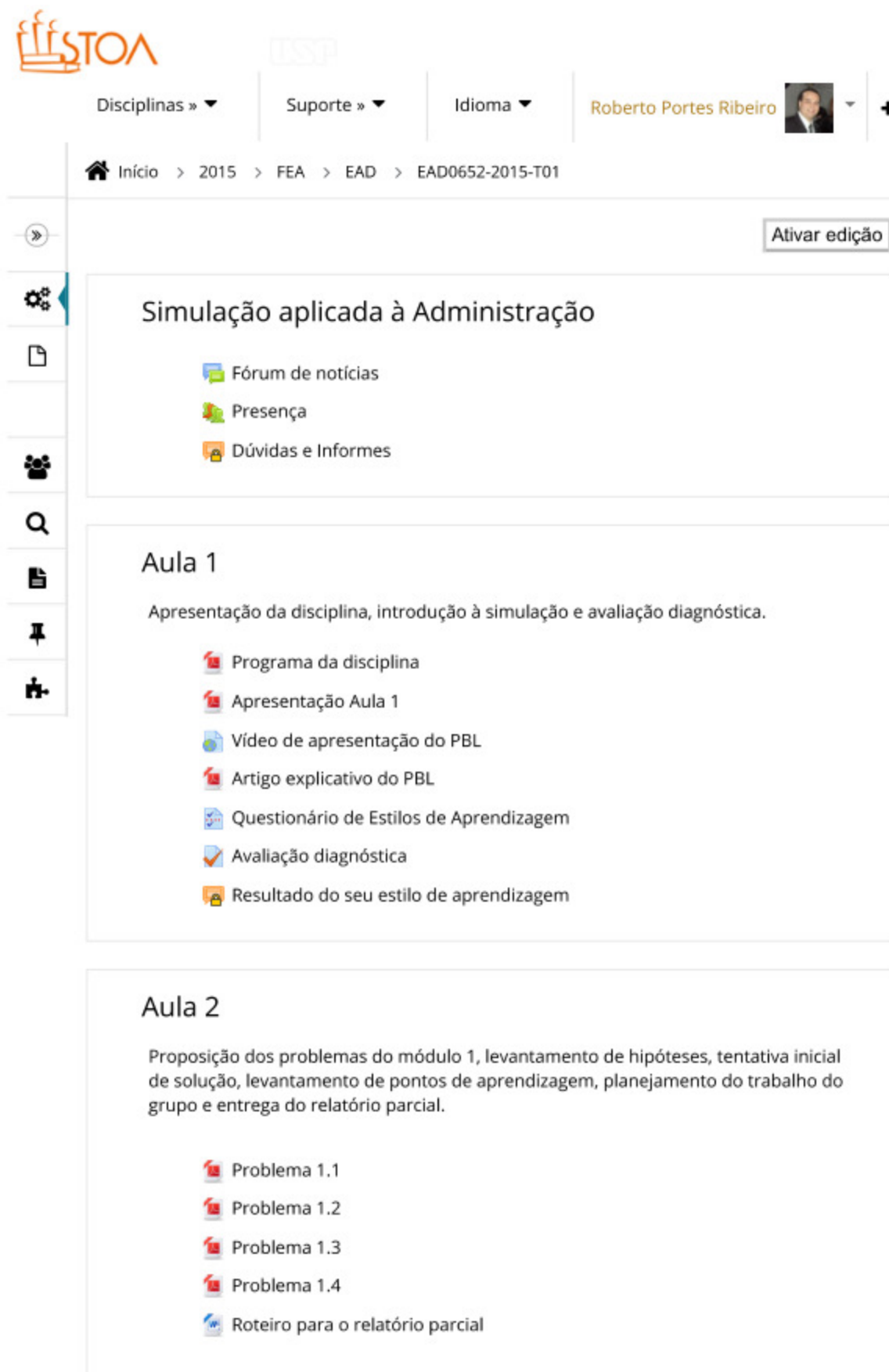
Marque o número que melhor representa a sua opinião:

Pouco							Muito
1	2	3	4	5	6	7	


O PBL...


- 01) Proporciona novos conhecimentos que auxiliem a gestão de empresas.
- 02) Proporciona maior aprofundamento do conteúdo em relação à outros métodos de ensino.
- 03) Auxilia na aquisição/obtenção de informações.
- 04) Ajuda a conservar as informações ao longo do tempo.
- 05) Ajuda a integrar a aprendizagem em diversas áreas (Operações, Marketing, Finanças, etc.).
- 06) Aumenta a capacidade de identificar os problemas gerenciais.
- 07) Favorece a análise de um problema sob diferentes pontos de vista na discussão do grupo.
- 08) Aumenta a compreensão para usar as informações na resolução de problemas.
- 09) Auxilia a tomar decisões baseadas em informações incompletas.
- 10) Aumenta a confiança na habilidade para resolver problemas práticos.
- 11) Aumenta a competência para o planejamento das operações de negócios.
- 12) Aumenta a capacidade para implementar suas ideias e planos.
- 13) Auxilia na revisão de políticas e práticas organizacionais.
- 14) Aumenta a sua confiança na habilidade de trabalhar independentemente.
- 15) Aumenta a consciência sobre suas atividades administrativas.
- 16) Aumenta a sua consciência sobre as atitudes dos colegas.
- 17) Auxilia a lidar com a insegurança.
- 18) Aumenta a capacidade de comunicação com os seus colegas.
- 19) Aumenta a habilidade de fornecer informações para os colegas.
- 20) Aumenta sua eficácia como participante nas resoluções de problemas em grupo.
- 21) Motiva o trabalho em grupo.
- 22) Ajuda nas resoluções de conflitos.
- 23) Proporciona experimentar um comportamento que conhecia e ainda não havia vivenciado.
- 24) Proporciona a adoção de novos comportamentos administrativos.
- 25) Amplia a sua visão de gestor sobre o funcionamento de uma empresa.
- 26) Permite aprender algo sobre você como gestor.
- 27) Ajuda a associar a teoria à prática gerencial.
- 28) Agrega realismo organizacional ao ensino.
- 29) Ajuda a conhecer as atividades pertinentes à prática profissional.
- 30) Estimula a criatividade.

ANEXO E – AMBIENTE DA DISCIPLINA DE SIMULAÇÃO APLICADA À ADMINISTRAÇÃO NO MOODLE DO STOA USP






The screenshot displays the Moodle course page for 'Simulação aplicada à Administração'. At the top, there are navigation menus for 'Disciplinas', 'Suporte', and 'Idioma', along with the user profile of Roberto Portes Ribeiro. The breadcrumb trail shows the path: Início > 2015 > FEA > EAD > EAD0652-2015-T01. A sidebar on the left contains various icons for navigation. The main content area is divided into three sections: a course overview, 'Aula 1', and 'Aula 2'. Each section lists relevant resources and activities.

Disciplinas » ▾ | Suporte » ▾ | Idioma ▾ | Roberto Portes Ribeiro  ▾ | +

 Início > 2015 > FEA > EAD > EAD0652-2015-T01








Ativar edição

Simulação aplicada à Administração

-  Fórum de notícias
-  Presença
-  Dúvidas e Informes






Aula 1

Apresentação da disciplina, introdução à simulação e avaliação diagnóstica.

-  Programa da disciplina
-  Apresentação Aula 1
-  Vídeo de apresentação do PBL
-  Artigo explicativo do PBL
-  Questionário de Estilos de Aprendizagem
-  Avaliação diagnóstica
-  Resultado do seu estilo de aprendizagem

Aula 2





Proposição dos problemas do módulo 1, levantamento de hipóteses, tentativa inicial de solução, levantamento de pontos de aprendizagem, planejamento do trabalho do grupo e entrega do relatório parcial.

-  Problema 1.1
-  Problema 1.2
-  Problema 1.3
-  Problema 1.4
-  Roteiro para o relatório parcial

 Postar relatório parcial do problema do módulo 1









Aula 3

Compartilhamento de informações no grupo, aplicação dos conhecimentos no problema e entrega do relatório final e da apresentação referentes ao problema do módulo 1.

-  Roteiro para o relatório final
-  Postar relatório final do problema do módulo 1
-  Roteiro para apresentação oral
-  Postar apresentação referente ao problema do módulo 1






Aula 4

Apresentação das soluções do grupo, debate e avaliações referentes ao módulo 1.

-  Avaliação da apresentação oral
-  Avaliação da participação em debate
-  Avaliação de desempenho dos integrantes do grupo
-  Resolução do problema 1.1
-  Resolução do problema 1.2
-  Resolução do problema 1.3
-  Resolução do problema 1.4
-  Livro de Simulação - Capítulos 1 e 2

Aula 5

Teste de conhecimentos 1, proposição dos problemas do módulo 2, levantamento de hipóteses, tentativa inicial de solução, levantamento de pontos de aprendizagem, planejamento do trabalho do grupo e entrega do relatório parcial do problema do módulo 2.


-  Teste de conhecimentos 1
-  Avaliação do PBL Módulo 1
-  Problema 2.1
-  Problema 2.2
-  Problema 2.3

 Problema 2.4


 Postar relatório parcial do problema do módulo 2

Aula 6

Compartilhamento de informações no grupo, aplicação dos conhecimentos no problema e entrega do relatório final e da apresentação referentes ao problema do módulo 2.

 Escala de avaliação dos relatórios finais

 Avaliação dos relatórios finais do módulo 1


 Postar relatório final do problema do módulo 2


 Postar planilha de simulação do problema do módulo 2

 Postar apresentação referente ao problema do módulo 2


Aula 7


Apresentação das soluções do grupo, debate e avaliações referentes ao módulo 2.


 Avaliação da apresentação oral


 Avaliação da participação em debate

 Avaliação de desempenho dos integrantes do grupo

 Resolução do problema 2.1

 Resolução do problema 2.2

 Resolução do problema 2.3


 Resolução do problema 2.4

 Livro de Simulação - Capítulo 3






Aula 8

Teste de conhecimentos 2, proposição dos problemas do módulo 3, levantamento de hipóteses, tentativa inicial de solução, levantamento de pontos de aprendizagem, planejamento do trabalho do grupo e entrega do relatório parcial do problema do módulo 3.

 Teste de conhecimentos 2





 Avaliação do PBL Módulo 2

 Formação dos grupos para o módulo 3

-  Problema 3.1
-  Problema 3.2
-  Problema 3.3
-  Problema 3.4
-  Postar relatório parcial do problema do módulo 3










Aula 9

Compartilhamento de informações no grupo, aplicação dos conhecimentos no problema e entrega do relatório final e da apresentação referentes ao problema do módulo 3.

-  Postar relatório final do problema do módulo 3
-  Postar planilha de simulação do problema do módulo 3
-  Postar apresentação do problema referente ao módulo 3
-  Avaliação dos relatórios finais do módulo 2

Aula 10

Apresentação das soluções do grupo, debate e avaliações referentes ao módulo 3.










-  Avaliação da apresentação oral
-  Avaliação da participação em debate
-  Avaliação de desempenho dos integrantes do grupo
-  Resolução do problema 3.1
-  Resolução do problema 3.2
-  Resolução do problema 3.3
-  Resolução do problema 3.4
-  Vídeo Explicativo da Resolução do Problema 3.1
-  Vídeo Explicativo Resolução Problema 3.3

Neste vídeo apresentamos como foi desenvolvida a resolução do problema 3.3. Observe que a resolução do problema 3.4 segue a mesma ideia da resolução apresentada no problema 3.3.

-  Vídeo Explicativo Resolução Problema 3.3 Complemento









Aula 11

Teste de conhecimentos 3, proposição dos problemas do módulo 4, levantamento de hipóteses, tentativa inicial de solução, levantamento de pontos de aprendizagem, planejamento do trabalho do grupo e entrega do relatório parcial do problema do módulo 4.

-  Teste de conhecimentos 3
-  Postar planilha de resolução do teste de conhecimentos 3
-  Avaliação do PBL Módulo 3
-  Formação dos grupos para o módulo 4
-  Problema 4.1
-  Problema 4.2
-  Problema 4.3
-  Problema 4.4
-  Postar relatório parcial do problema do módulo 4



Aula 12









Compartilhamento de informações no grupo, aplicação dos conhecimentos no problema e entrega do relatório final e da apresentação referentes ao problema do módulo 4.

-  Parte 5 - Tabela de Dados - Tipo I
-  Parte 5 - Tabela de Dados - Tipo II
-  Parte 5 - Tabela de Dados - Tipo III
-  Resolução do exemplo da florista
-  Postar relatório final do problema do módulo 4
-  Postar planilha de simulação do problema do módulo 4
-  Postar apresentação do problema referente ao módulo 4
-  Avaliação dos relatórios finais do módulo 3

Aula 13





Apresentação das soluções do grupo, debate e avaliações referentes ao módulo 4.

-  Avaliação da apresentação oral
-  Avaliação da participação em debate

-  Avaliação de desempenho dos integrantes do grupo
-  Resolução do problema 4.1
-  Resolução do problema 4.2
-  Resolução do problema 4.3
-  Resolução do problema 4.4
-  Parte 1 - Introdução à Simulação
-  Parte 2 - Tipos de Simulação
-  Parte 3 - Geração de Variáveis Aleatórias




Aula 14

Teste de conhecimentos 4 e avaliação do PBL.

-  Avaliação do PBL Módulo 4
-  Teste de conhecimentos 4
-  Postar planilha de resolução do teste de conhecimentos 4
-  Avaliação dos relatórios finais do módulo 4

Aula 15

Prova unificada

-  Avaliação final do método PBL
-  Avaliação final
-  Postar planilha de resolução da avaliação final



ANEXO F – PLANO DE ENSINO REFORMULADO DA DISCIPLINA DE SIMULAÇÃO APLICADA À ADMINISTRAÇÃO

Disciplina: Simulação

COD. EAD0652

Semestre do curso: 5º **Carga horária semanal:** 2 h **Área:** Administração/MQI

Professor: Adriana Backx Noronha Viana (backx@usp.br)

Sala: G-175; **horário para dúvidas:** Quarta-feira das 11h às 12h

Tutor: Roberto Portes Ribeiro (robertopr@usp.br) – consultar por e-mail agendamento de outros horários

1. Objetivo:

Contribuir para o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes relacionados às técnicas de simulação para o suporte da tomada de decisão em administração.

Quanto aos conhecimentos, a disciplina está dividida em quatro módulos que englobam geração de variáveis aleatórias e distribuição de probabilidade; função tabela de dados do Excel; simulação Monte Carlo; e, aplicações de simulação.

No que tange às habilidades, pretende-se trabalhar um conjunto de regras, técnicas, métodos, destrezas, estratégias e procedimentos necessários para a realização de ações ordenadas com determinadas finalidades relacionadas à vida acadêmica dos estudantes e à futura atuação profissional, podendo ser desenvolvidas habilidades de solução de problemas, comunicação oral, comunicação escrita, computacionais, relacionais etc.

No que se refere às atitudes, objetiva-se desenvolver um conjunto de valores, normas e condutas que permitem aos estudantes atuarem dentro da coletividade seguindo preceitos éticos e de responsabilidade social. Atitudes a serem valorizadas durante a disciplina incluem postura crítica frente ao conhecimento científico; solidariedade; respeito; ética; responsabilidade; comprometimento; liberdade de expressão; cooperação etc.

2. Estratégia de Ensino:

PBL (*Problem-Based Learning*), aprendizagem baseada em problemas, cujo foco é a aprendizagem centrada no estudante através da resolução de problemas. A aplicação do PBL inicia-se com a apresentação de um problema, o qual é analisado e definido pelos estudantes em grupos, em um segundo momento, os estudantes discutem livremente e levantam hipóteses a respeito das causas do problema. Depois os estudantes avaliam a propriedade das hipóteses arroladas, confrontando-as com os dados encontrados no problema, e tentam solucioná-lo com conhecimentos prévios. Dadas as dificuldades na solução do problema, os estudantes levantam os pontos de aprendizagem necessárias para solucioná-lo. Na etapa seguinte, os estudantes planejam o trabalho do grupo (Quais pontos serão priorizados? Quem irá pesquisá-los? Quais fontes serão utilizadas? Quando, como e onde as novas informações serão compartilhadas?). Desse modo, os estudantes buscam os conceitos e informações de forma autônoma, de acordo com seu plano de trabalho coletivo. Os estudantes compartilham informações e conceitos no grupo e aplicam os conhecimentos desenvolvidos na resolução do problema tantas vezes quanto forem necessárias, até atingirem uma solução que o grupo considere satisfatória. A próxima etapa requer a produção de algo concreto (relatório, planilha de simulação etc.), apresentado para o tutor, examinadores e outros grupos durante as sessões tutoriais. Por fim, ocorre o processo de avaliação, onde os estudantes avaliam o processo, seu produto, o trabalho em grupo, seu próprio desempenho e o dos demais integrantes do grupo.

3. Programa:

- Geração de variáveis aleatórias
- Distribuição de probabilidade
- Ferramenta Tabela de dados do Excel para Simulação
- Simulação de Monte Carlo
- Aplicações de simulação

4. Avaliação:

Contínua e diversificada, de responsabilidade do professor e dos estudantes, pautando-se nos objetivos de conhecimentos, habilidades e atitudes:

	Coletivo		Individual		Soma
Professor	Relatório Parcial	0,5	Prova Final	3,5	8,0
	Relatório Final	2,0	Testes	2,0	
	Total	2,5	Total	5,5	
Estudantes	Apresentação	1,0	Desempenho	0,5	2,0
	Debate	0,5			
	Total	1,5	Total	0,5	
Soma	4,0		6,0		10,0

Não haverá prova substitutiva de testes de conhecimentos.

5. Bibliografia:

- ANDRADE, E. L. **Introdução à pesquisa operacional**: métodos e modelos para análise de decisões. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. (capítulo 7)
- CHWIF, L.; MEDINA, A. C. **Modelagem e simulação de eventos discretos**: teoria & aplicações. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- CORRAR, L. J.; THEÓPHILO, C. R. **Pesquisa operacional para decisão em contabilidade e administração**: contabilometria. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008. (capítulo 5)
- HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. **Introdução à pesquisa operacional**. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. (capítulo 20)
- LOESCH, C.; HEIN, N. **Pesquisa operacional**: fundamentos e modelos. São Paulo: Saraiva, 2009. (capítulo 8)
- MOORE, J. H.; WEATHERFORD, L. R. **Tomada de decisão em administração com planilhas eletrônicas**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. (capítulos 9 e 10)
- MOREIRA, D. A. **Pesquisa operacional**: curso introdutório. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. (capítulo 8)
- PIDD, M. **Modelagem empresarial**: ferramentas para tomada de decisão. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- RAGSDALE, C. T. **Modelagem e análise de decisão**. São Paulo: Cengage Learning, 2009. (capítulo 1)
- SHIMIZU, T. **Decisão nas organizações**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010. (capítulo 7)
- TAHA, H. A. **Pesquisa operacional**: uma visão geral. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. (capítulo 16)

Bibliografia complementar:

- AMARAL, J. A. A. **Desvendando sistemas**. São Paulo: Edição do autor, 2012.
- BATEMAN, R. E. et al. **Simulação de sistemas**: aprimorando processos de logística, serviços e manufatura. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- BOUZADA, M. A. C. **Métodos quantitativos aplicados a casos reais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. (capítulo 3)
- LONGARAY, A. A. **Introdução à pesquisa operacional**. São Paulo: Saraiva, 2013. (capítulos 1 e 2)
- PRADO, D. S. **Teoria das filas e da simulação**. 5. ed. Nova Lima: Falconi, 2014. (capítulo 10)
- PRADO, D. S. **Usando o arena em simulação**. 5. ed. Nova Lima: Falconi, 2013. (capítulo 1)
- SILVA, E. M. et al. **Pesquisa operacional para os cursos de administração e engenharia**: programação linear, simulação. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2010. (capítulos 9, 10 e 11)

6. Observações:

Serão formados 8 grupos. Portanto, o tamanho dos grupos dependerá do número de estudantes inscritos na disciplina. Os membros dos grupos, além de participarem ativamente no trabalho coletivo, contribuindo para a discussão, buscando recursos, pesquisando, propondo soluções para o problema apresentado etc., assumirão, alternadamente, os seguintes papéis e responsabilidades:

- Líder: administra o funcionamento do grupo, garantindo a participação de todos, resolvendo conflitos, gerenciando tempo; prepara o relatório de avaliação, isto é, se autoavalia, avalia os colegas e o problema em questão.

- Redator: toma nota dos tópicos discutidos em grupo, das estratégias, questões de aprendizagem e outros dados; redige os relatórios parcial e final.

- Porta-voz: faz colocações durante os momentos de discussão em sala de aula e apresenta os resultados do trabalho do grupo.

- Demais participantes: contribuem para os processos anteriores.

Os grupos deverão apresentar um relatório parcial sobre o andamento das discussões ao final da aula em que o problema for apresentado e um relatório final antes da aula de apresentação e discussão do problema.

- Relatório parcial: deve conter causas, fatos, problemas, questões de pesquisa e cronograma.

- Relatório final: deve conter problema formulado, síntese dos conceitos pesquisados, possíveis soluções e referências bibliográficas.

- Apresentação: realizada pelos porta-vozes dos grupos com uso do Power Point e duração prevista de 10 minutos. A apresentação será avaliada pelos grupos.

- Banca: constituída pelos porta-vozes dos grupos após as apresentações com a finalidade de debater os diagnósticos, as formulações do problema e as soluções. O debate será avaliado pelos grupos.

- Avaliação de desempenho: realizada após a realização das bancas e fechamento do tema pelo professor. Deve ser realizada no dia do debate por todos os membros do grupo.

7. Conteúdo Programático - Cronograma:			
Nº	Data aula	Conteúdo	Procedimento
1	25/02	Apresentação da disciplina Introdução à simulação	Exposição Avaliação diagnóstica
2	04/03	Geração de variáveis aleatórias Distribuição de probabilidade	Proposição dos problemas 1.1, 1.2, 1.3 e 1.4 Levantamento de hipóteses Tentativa inicial de solução Levantamento de pontos de aprendizagem Planejamento do trabalho do grupo Entrega do relatório parcial
3	11/03	Geração de variáveis aleatórias Distribuição de probabilidade	Compartilhamento de informações no grupo Aplicação dos conhecimentos no problema
	16/03	Data máxima para postar	Entrega do relatório final do módulo 1
4	18/03	Geração de variáveis aleatórias Distribuição de probabilidade	Apresentação das soluções do grupo Autoavaliação, avaliação do processo e pares
5	25/03	Geração de variáveis aleatórias Distribuição de probabilidade Desenvolvendo simulação com Excel (Tabela de dados)	Teste de conhecimentos 1 Proposição dos problemas 2.1, 2.2, 2.3 e 2.4 Levantamento de hipóteses Tentativa inicial de solução Levantamento de pontos de aprendizagem Planejamento do trabalho do grupo Entrega do relatório parcial
6	08/04	Desenvolvendo simulação com Excel (Tabela de dados)	Compartilhamento de informações no grupo Aplicação dos conhecimentos no problema
	13/04	Data máxima para postar	Entrega do relatório final do módulo 2
7	15/04	Desenvolvendo simulação com Excel (Tabela de dados)	Apresentação das soluções do grupo Autoavaliação, avaliação do processo e pares
8	22/04	Desenvolvendo simulação com Excel (Tabela de dados) Simulação de Monte Carlo	Teste de conhecimentos 2 Proposição dos problemas 3.1, 3.2, 3.3 e 3.4 Levantamento de hipóteses Tentativa inicial de solução Levantamento de pontos de aprendizagem Planejamento do trabalho do grupo Entrega do relatório parcial
	29/04	Simulação de Monte Carlo	Estudo independente e/ou em grupo

9	06/05	Simulação de Monte Carlo	Compartilhamento de informações no grupo Aplicação dos conhecimentos no problema
	11/05	Data máxima para postar	Entrega do relatório final do módulo 3
10	13/05	Simulação de Monte Carlo	Apresentação das soluções do grupo Autoavaliação, avaliação do processo e pares
11	20/05	Simulação de Monte Carlo Aplicações de simulação	Teste de conhecimentos 3 Proposição dos problemas 4.1, 4.2, 4.3 e 4.4 Levantamento de hipóteses Tentativa inicial de solução Levantamento de pontos de aprendizagem Planejamento do trabalho do grupo Entrega do relatório parcial
12	27/05	Aplicações de simulação	Compartilhamento de informações no grupo Aplicação dos conhecimentos no problema
	03/06	Aplicações de simulação	Estudo independente e/ou em grupo
	08/06	Data máxima para postar	Entrega do relatório final do módulo 4
13	10/06	Aplicações de simulação	Apresentação das soluções do grupo Autoavaliação, avaliação do processo e pares
14	17/06	Aplicações de simulação	Teste de conhecimentos 4 Avaliação do PBL
15	24/06	Prova Final	Avaliação de retenção do conhecimento
		(Prova Unificada, data a ser definida)	

ANEXO G – ROTEIRO DE ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO PARCIAL

Grupo nº: _____

Problema nº: _____

1) Formulação do Problema: Procure no texto da situação problema evidências do problema individualmente, ou seja, sem censura do grupo, depois discuta estas evidências no grupo, e por fim, formule o problema.

2) Conceitos a Pesquisar: Registre os conceitos relevantes para dar possíveis soluções ao problema.

3) Cronograma: Planeje as ações de pesquisa, ou seja, como o grupo irá buscar os conceitos (quem?, o que?, como?, onde?, quando?)

4) Definição dos papéis no grupo: Defina quem será o líder, o redator, o porta voz e os demais membros do grupo.

Líder:

Redator:

Porta voz:

Membro:

Membro:

Membro:

Membro:

ANEXO H – ROTEIRO DE ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO FINAL

Grupo n°: _____

Problema n°: _____

1) Alterações em relação ao relatório parcial

Registre somente o que de fato foi alterado em relação ao relatório parcial.

2) Problema formulado

Relate o problema formulado pelo grupo.

3) Conceitos teóricos pesquisados

Explique quais foram os conceitos teóricos pesquisados que colaboraram com a solução do problema.

4) Solução proposta

Descreva detalhadamente a solução proposta pela equipe. Se ocorrer utilização de ferramentas que apoiaram a resolução do problema (*softwares* de simulação, planilhas eletrônicas etc.), poste estes arquivos juntamente com o relatório final.

5) Referências bibliográficas

Cite as referências bibliográficas utilizadas.

ANEXO I – ROTEIRO DE ELABORAÇÃO DA APRESENTAÇÃO ORAL

Slide 1 – Dados de identificação

Apresentação dos dados de identificação da instituição, do grupo e do problema a ser apresentado.

Slide 2 – Situação problema

Apresentação detalhada da situação proposta pelo professor, sintetizando os principais pontos a serem usados posteriormente na formulação e resolução do problema.

Slide 3 – Problema

Apresentação do problema formulado pelo grupo.

Slide 4 – Conceitos pesquisados

Apresentação dos conceitos pesquisados para fundamentar a solução do problema.

Slide 5 – Solução

Apresentação da solução proposta pelo grupo, com descrição das ferramentas utilizadas.

Slide 6 – Referências bibliográficas

Apresentação das referências bibliográficas utilizadas para embasar a solução do problema.

ANEXO J – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA APRESENTAÇÃO ORAL

Tópicos / Avaliação	Excelente	Bom	Regular	Fraco	Muito Fraco
Apresentação do tópico e organização da informação	O aluno apresenta o conteúdo através de uma sequência coerente e interessante, fazendo com que a classe siga com facilidade o raciocínio e ideias apresentadas.	O aluno apresenta o conteúdo em uma sequência interessante, mas a classe não acompanha com muita facilidade.	O aluno apresenta o conteúdo de modo um pouco confuso e a classe tem dificuldades em seguir as informações apresentadas.	A classe não consegue entender o conteúdo e tem muitas dificuldades de seguir a apresentação.	O aluno não apresenta informações relevantes e a classe não consegue acompanhar a apresentação.
Grupo avaliado n°:					
Grupo avaliado n°:					
Grupo avaliado n°:					
Grupo avaliado n°:					
Conhecimento e familiaridade com o tópico	O aluno demonstra total conhecimento sobre o tópico, explicando e elaborando bem as informações dadas.	O aluno demonstra conhecimento, mas falta um pouco de elaboração das informações.	O aluno não demonstra muita confiança, com fraca elaboração das informações.	O aluno demonstra muito pouco conhecimento e quase nenhum domínio do tópico.	O aluno demonstra pouquíssimo conhecimento do tópico e não consegue elaborar de forma coerente as informações.
Grupo avaliado n°:					
Grupo avaliado n°:					
Grupo avaliado n°:					
Grupo avaliado n°:					
Uso de recursos gráficos e/ou midiáticos	Os recursos utilizados explicam e reforçam o entendimento do conteúdo e da apresentação.	Os recursos são bem relacionados com o conteúdo e com a apresentação.	Os recursos utilizados quase não contribuem para o entendimento do conteúdo e são pouco úteis para a apresentação.	Poucos recursos utilizados e muito pouco úteis para o entendimento da apresentação.	Os recursos utilizados adornam, mas não contribuem com a apresentação.
Grupo avaliado n°:					
Grupo avaliado n°:					
Grupo avaliado n°:					
Grupo avaliado n°:					
Vocabulário apropriado em relação ao tópico	A apresentação não contém erros de linguagem. Linguagem totalmente coerente com o ambiente gerencial.	A apresentação contém dois ou três erros de linguagem. Linguagem coerente com o ambiente gerencial.	A apresentação contém alguns erros de linguagem. Linguagem coerente, mas com muitas falhas, com o ambiente gerencial.	A apresentação contém erros de linguagem. Linguagem incoerente com o ambiente gerencial.	A apresentação contém muitos erros de linguagem. Linguagem bastante incoerente com o ambiente gerencial.
Grupo avaliado n°:					
Grupo avaliado n°:					
Grupo avaliado n°:					
Grupo avaliado n°:					

Adaptado de Escrivão Filho (2014).

ANEXO K – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO EM DEBATE

Tópico / Avaliação	Excelente	Bom	Regular	Fraco	Muito Fraco
Respostas às perguntas e organização dos argumentos	O aluno responde usando uma sequência coerente de argumentos, fazendo com que a classe siga com facilidade o raciocínio e ideias.	O aluno responde usando uma sequência interessante de argumentos, mas a classe não acompanha com muita facilidade.	O aluno responde de modo um pouco confuso e a classe tem dificuldades em seguir as informações apresentadas.	A classe não consegue entender as respostas e tem muitas dificuldades em compreender os argumentos.	O aluno não dá respostas relevantes e a classe não consegue compreender os argumentos.
Grupo avaliado n°:					
Grupo avaliado n°:					
Grupo avaliado n°:					
Grupo avaliado n°:					
Conhecimento e familiaridade com o tópico e confiança nas respostas	O aluno demonstra total conhecimento sobre o tópico e demonstra confiança ao responder as perguntas do grupo.	O aluno demonstra conhecimento e responde as perguntas do grupo com facilidade.	O aluno não demonstra muita confiança e não fica à vontade com as perguntas.	O aluno demonstra pouco conhecimento e quase nenhum domínio do tópico e não consegue responder a maioria das perguntas.	O aluno demonstra pouquíssimo conhecimento do tópico e não responde a nenhuma das perguntas.
Grupo avaliado n°:					
Grupo avaliado n°:					
Grupo avaliado n°:					
Grupo avaliado n°:					
Posicionamento crítico	O aluno tem capacidade para inserir um argumento pessoal de forma coerente e fundamentada.	O aluno demonstra capacidade, mas tem dificuldade na coerência, para inserir um argumento pessoal fundamentado.	O aluno tem dificuldade na coerência e na fundamentação para inserir um argumento pessoal.	O aluno não tem capacidade de inserir um argumento pessoal coerente e fundamentado.	O aluno não demonstrou qualquer tentativa de inserir um argumento pessoal.
Grupo avaliado n°:					
Grupo avaliado n°:					
Grupo avaliado n°:					
Grupo avaliado n°:					
Vocabulário apropriado das respostas	As respostas às perguntas não contêm erros de linguagem. Linguagem totalmente coerente com o ambiente gerencial.	As respostas às perguntas contêm dois ou três erros de linguagem. Linguagem coerente com o ambiente gerencial.	As respostas às perguntas contêm alguns erros de linguagem. Linguagem coerente, mas com muitas falhas, com o ambiente gerencial.	As respostas às perguntas contêm erros de linguagem. Linguagem incoerente com o ambiente gerencial.	As respostas às perguntas contêm muitos erros de linguagem. Linguagem bastante incoerente com o ambiente gerencial.
Grupo avaliado n°:					
Grupo avaliado n°:					
Grupo avaliado n°:					
Grupo avaliado n°:					

Adaptado de Escrivão Filho (2014).

ANEXO L – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Grupo n°: _____

Problema n°: _____

Ao avaliar os membros da sua equipe, considere se a pessoa esteve presente em todos os encontros na sala de aula, veio preparado(a) para a discussão e contribuiu para a discussão em grupo? A pessoa fez perguntas relevantes e respondeu aos questionamentos dos outros? A pessoa dispôs-se a realizar tarefas fora da sala de aula e a trazer material relevante para a discussão em grupo? A pessoa foi um(a) bom(a) ouvinte e respeitou as opiniões dos outros? A pessoa contribuiu para a organização geral da equipe e para a construção de consenso?

Preencha o nome dos componentes da sua equipe de acordo com a respectiva função e realize a avaliação de desempenho marcando um "X" na linha de cada membro de sua equipe pela seguinte escala de avaliação:

Função	Nome	Excelente (100%)	Muito bom (85%)	Bom (70%)	Razoável (50%)	Ruim (30%)	Muito ruim (15%)	Péssimo (0%)
Líder								
Redator								
Porta voz								
Membro								
Membro								
Membro								

Comentários:

