



UNIFACS
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES®

MESTRADO EM SISTEMAS E COMPUTAÇÃO

HELENO CARDOSO DA SILVA FILHO

**UMA CARACTERIZAÇÃO DO USO DE CENÁRIOS DE COMPUTAÇÃO EM
NUVEM EM DISCIPLINAS DE GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO**

Salvador
2017

HELENO CARDOSO DA SILVA FILHO

**UMA CARACTERIZAÇÃO DO USO DE CENÁRIOS DE COMPUTAÇÃO EM
NUVEM EM DISCIPLINAS DE GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Computação da UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Glauco de Figueiredo Carneiro.

Salvador
2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities)

Silva Filho, Heleno Cardoso da

Uma caracterização do uso de cenários de computação em nuvem em disciplinas de Graduação em Computação./ Heleno Cardoso da Silva Filho.- Salvador: UNIFACS, 2017.

206 f. : il.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Computação de UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Glauco de Figueiredo Carneiro.

1. Computação em nuvem. I. Carneiro, Glauco de Figueiredo, orient.
II. Título.

CDD: 004

TERMO DE APROVAÇÃO

HELENO CARDOSO DA SILVA FILHO

UMA CARACTERIZAÇÃO DO USO DE CENÁRIOS DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM
EM DISCIPLINAS DE GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO

Dissertação aprovada como requisito final para obtenção do grau de Mestre em Sistemas e Computação da UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities pela seguinte banca examinadora:

Glauco de Figueiredo Carneiro - Orientador _____
Doutorado em Ciência da Computação pela Universidade Federal da Bahia - UFBA
UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities

Éldman de Oliveira Nunes _____
Doutor em Computação pela Universidade Federal Fluminense -UFF
UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities

Methanias Colaço Rodrigues Junior _____
Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal da Bahia - UFBA
Universidade Federal de Sergipe - UFS

Salvador, 6 de outubro de 2017.

Dedico esta dissertação a minha esposa, a minha mãe, a todos que contribuíram direta ou indiretamente com minha formação acadêmica e em especial a minha filha, fonte inspiradora.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus. Ele, sabe de todas as coisas, e através da sua infinita misericórdia, se fez presente em todos os momentos dessa trajetória, concedendo-me forças e saúde para continuar perseverante na minha caminhada.

Aos meus pais, em especial agradeço a minha mãe, Maria Cristina, pelas orações e palavras de conforto, aos meus amigos, aos colegas de pesquisa e a todos que torceram por mim durante esta caminhada árdua, mas gratificante.

A minha esposa, Josiane Sheila, pela paciência e apoio nos momentos difíceis, as minhas irmãs e aos meus irmãos, pelas palavras de força e de carinho.

A minha filha, Júlia Cardoso, pelo carinho e compreensão. Quando ela dizia: "vá papai para faculdade, mas quando chegar em casa, estarei te esperando e se estiver dormindo me dê um beijo", te amo.

Os meus sinceros agradecimentos ao corpo docente da UNIFACS que maximizaram meu conhecimento profissional, estimulando-me e incentivando-me frente aos desafios e questões de pesquisa.

A pesquisa foi realizada com o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB de acordo com o Programa de concessão de financiamento da pesquisa científica em 2016-2017.

Agradeço por concessões de pesquisa a FAPESB ref. Termo de Outorga de Bolsa (T.O.B) - No BOL0731/2016.

Ao meu orientador, Professor Dr. Glauco Carneiro, pelas orientações e conselhos, proporcionando-me condições para que o meu sonho e de minha família se tornasse realidade.

Finalmente, quero agradecer a todos que estiveram ao meu lado nessa caminhada, e que de alguma forma contribuíram para meu crescimento profissional e pessoal, e que fazem parte desta vitória, agora é o momento de todos festejarmos este momento tão especial!

“A educação tem raízes amargas, mas os seus frutos são doces”.

Aristóteles.

RESUMO

A computação em nuvem é uma realidade pela sua capacidade de disponibilizar e gerenciar recursos computacionais remotos de forma competitiva e escalável quando, comparado com recursos e cenários da computação tradicional. Empresas têm manifestado interesse no uso e na migração de seus sistemas legados e serviços para a computação em nuvem. Entretanto, a literatura tem relatado dificuldades e desafios enfrentados por estas empresas nesta direção. Além disso, também tem sido relatada a dificuldade na seleção de profissionais qualificados no mercado para prestar consultoria em planejamento, execução e acompanhamento da migração de sistemas legados para a nuvem, assim como na gestão de serviços já disponibilizados. Esta dissertação tem o objetivo de caracterizar a efetividade do uso de cenários de computação em nuvem em disciplinas de Análise e Projetos de Sistemas e Sistemas Operacionais, de cursos de graduação em Computação. Estas disciplinas são consideradas estratégicas para a formação de profissionais para atuar em computação em nuvem. Esta dissertação, contemplou as seguintes abordagens: aprendizagem ativa com sala de aula invertida, Goal Question Metric (GQM) e pesquisa-ação para a realização do estudo empírico em sala de aula nas, duas disciplinas citadas acima. Os resultados obtidos apresentam evidências iniciais de que recursos de computação em nuvem integrados aos conteúdos das disciplinas selecionadas contribuíram para que os alunos apresentassem um índice razoável de qualificação, somente 57% das turmas se sentiram motivada/comprometida com 59% de participação nas atividades de aprendizagem desenvolvidas em sala de aula, com média de aproveitamento 6. Além disso, os conhecimentos adquiridos pelos alunos podem contribuir para a qualificação do seu futuro profissional em um mercado com demandas crescentes no tema abordado.

Palavras-chaves: Computação em Nuvem. Provedores de Serviço de Computação em Nuvem. Ensino de Computação em Nuvem.

ABSTRACT

Cloud computing has been a successful paradigm in its goal to provide remote computing resources in a competitive and scalable way when compared to traditional computing scenarios. Companies have expressed interest in migrating and using cloud services. However, the literature has reported difficulties and challenges faced by companies while migrating their assets to the cloud. In addition, there is also the difficulty in identifying qualified professionals to support companies to plan, perform and monitor the migration of their legacy systems to the cloud. This thesis aims at characterizing the effectiveness of the use of cloud computing scenarios in Software Design and Analysis and Operating Systems undergraduate courses. The thesis describes the use of the following approaches: flipped classroom with active learning, Goal Question Metric (GQM), Action-research. The results provided initial evidence that cloud computing resources integrated to the contents of the aforementioned courses contributed to a reasonable rate of qualification, only 57 % of the classes felt motivated / committed to 59 % participation in learning activities developed in the classroom, with an average of 6. In addition, the knowledge gained and experience with cloud computing resources has the potential to contribute in the qualification of future professionals to meet the needs of organizations regarding the discussed topic.

Keywords: Cloud Computing. Cloud Computing Service Providers. Cloud Computing in Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo de Computação em Nuvem do NIST (MELL; GRANCE et al., 2011).....	28
Figura 2 - Framework Cloud-RMM.....	32
Figura 3 – Sala de Aula Invertida.....	40
Figura 4 - Etapas do Projeto de Pesquisa.....	43
Figura 5 – Uso de Recursos de Nuvem no Contexto das Disciplinas Sistemas Operacionais e Análise e Projeto de Sistemas.....	49
Figura 6 - Ciclo Pesquisa-Ação.....	62
Figura 7 - Fases do Método Objetivo/Questão/Métrica.....	64
Figura 8 - Idade Média da Turma APS.....	67
Figura 9 - Grau de Conhecimento de Computação em Nuvem disciplina Análise e Projetos de Sistemas.....	68
Figura 10 - Idade Média da Turma.....	69
Figura 11 – Grau de Conhecimento Computação em Nuvem disciplina Sistemas Operacionais.....	69
Figura 12 - Objetivos, Perguntas e Métricas segundo o GQM.....	71
Figura 13 - Processo GQM.....	72
Figura 14 - Fases PDSR da Pesquisa-Ação.....	72
Figura 15 - MetaModelo Espiral Pesquisa-Ação.....	73
Figura 16 - Perfil da Disciplina Sistemas Operacionais.....	75
Figura 17 - Perfil da Disciplina Análise e Projetos de Sistemas.....	76
Figura 18 - Roteiro de Atividades - Análise e Projetos de Sistemas.....	79
Figura 19 - Roteiro de Atividades - Sistemas Operacionais.....	80
Figura 20 - Seleção de Dados - Pesquisa-Ação.....	89
Figura 21 - Frequência da Turma na disciplina APS.....	91
Figura 22 - Participação da Turma na disciplina APS.....	92
Figura 23 - Frequência da Turma na disciplina APS.....	93
Figura 24 - Cruzamento Média x Faltas - Disciplina APS.....	93
Figura 25 – Cruzamento Média x Faltas - Disciplina APS.....	94
Figura 26 - Cruzamento Média x Faltas - Disciplina APS.....	95
Figura 27 - Avaliação da Turma na disciplina APS.....	95
Figura 28 - Execução de Atividades da Turma na disciplina APS.....	96
Figura 29 - Dificuldades com Recursos de Nuvem da Turma na disciplina APS.....	97
Figura 30 - Motivação em Computação em Nuvem da Turma na disciplina APS.....	98

Figura 31 - Comprometimento em Computação em Nuvem da Turma na disciplina APS.....	99
Figura 32 - Qualificação em Computação em Nuvem da Turma na disciplina APS....	100
Figura 33 - Desafios em Computação em Nuvem da Turma na disciplina APS	101
Figura 34 - Frequência da Turma na Disciplina Sistemas Operacionais.....	105
Figura 35 - Participação da Turma na disciplina Sistemas Operacionais.....	105
Figura 36 - Frequência da Turma na disciplina Sistemas Operacionais	106
Figura 37 - Cruzamento Média x Faltas - Disciplina Sistemas Operacionais.....	107
Figura 39 - Gráfico de Dispersão Média x Faltas - Disciplina Sistemas Operacionais.....	108
Figura 40 - Avaliação da Turma na disciplina Sistemas Operacionais.....	108
Figura 41 – Execução de Atividades da Turma na disciplina Sistemas Operacionais	109
Figura 42 - Dificuldades com Recursos de Nuvem da Turma na disciplina Sistemas Operacionais.....	110
Figura 43 - Motivação em Computação em Nuvem da Turma na disciplina Sistemas Operacionais.....	111
Figura 44 - Comprometimento em Computação em Nuvem da Turma na disciplina Sistemas Operacionais	112
Figura 45 – Qualificação em Computação em Nuvem da Turma na disciplina Sistemas Operacionais.....	113
Figura 46 - Desafios em Computação em Nuvem da Turma na disciplina Sistemas Operacionais.....	114
Figura 47 - Avaliação - Média APS e SO	117
Figura 48 - Comprometimento / Motivação APS e SO	120
Figura 49 - Qualificação APS e SO	121

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Modelos Implantação de Nuvem	30
Quadro 2 - Panorama Resumido de Vantagens da Computação em Nuvem	30
Quadro 3 - Panorama Resumido de Desafios da Computação em Nuvem	31
Quadro 4 - Artigos selecionados nos diretórios repositório acadêmicos	44
Quadro 5 - Abordagens e Técnicas Selecionadas	45
Quadro 6 - Seleção de Aplicação web - Github	51
Quadro 7 – Descarte de Aplicação web - Github	52
Quadro 8 - Elementos a Instanciar nos Ciclos da Pesquisa-Ação	62
Quadro 9 - Instanciação das Fases do Processo da Pesquisa-Ação.....	63
Quadro 10 - Instanciando a Abordagem GQM.....	65
Quadro 11 - Análise de Perfil das Turmas	67
Quadro 12 - Comparativo das Diferenças de Perfis Entre as Turmas	71
Quadro 13 - Definição dos Elementos do Planejamento da Pesquisa-Ação.....	74
Quadro 14 - Associação dos Conteúdos da Disciplina APS x Recursos de Nuvem	77
Quadro 15 - Associação dos Conteúdos da Disciplina Sistemas Operacionais x Recursos de Nuvem.....	77
Quadro 16 - Cenários de Computação em Nuvem Selecionados	78
Quadro 17 - Roteiro de Aulas - Disciplina APS	80
Quadro 18 - Roteiro de Aulas - Disciplina APS	81
Quadro 19 - Roteiro de Aulas - Disciplina Sistemas Operacionais	81
Quadro 20 - Roteiro de Aulas - Disciplina Sistemas Operacionais.....	82
Quadro 21 - Definição dos Elementos da Execução da Pesquisa-Ação.....	83
Quadro 22 - Monitorando [Roteiro de Aulas] - Disciplina APS	84
Quadro 23 - Monitorando [Roteiro de Aulas] - Disciplina Sistemas Operacionais.....	84
Quadro 24 - Atividades Executadas no Blackboard - Disciplina APS	85
Quadro 25 - Atividades Executadas no Blackboard - Disciplina Sistemas Operacionais	85
Quadro 26 - Avaliando [Roteiro de Aulas] - Disciplina APS	87
Quadro 27 - Avaliando [Roteiro de Aulas] - Disciplina Sistemas Operacionais.....	87
Quadro 28 - Quadro Análise de Resultados APS - Interpretação com Base no GQM	103
Quadro 29 - Quadro Análise de Resultados Sistemas Operacionais - Interpretação com Base no GQM	116

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo das Métricas GQM - Disciplina APS	102
Tabela 2 - Resumo das Métricas GQM - Disciplina Sistemas Operacionais.....	114
Tabela 3 - Resumo das Métricas GQM - Disciplina APS x SO	120
Tabela 4 - Resumo das Métricas GQM - Disciplina APS x SO	122
Tabela 5 - Métricas GQM das Disciplinas APS x SO	122
Tabela 6 - Cálculo da Questão 1 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas....	178
Tabela 7 - Cálculo da Questão 2 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas....	178
Tabela 8 – Cálculo da Questão 3 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas...	178
Tabela 9 - Cálculo da Questão 7 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas....	178
Tabela 10 - Cálculo da Questão 8 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas..	179
Tabela 11 – Cálculo da Questão 9 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas	179
Tabela 12 – Cálculo da Questão 11 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas.....	179
Tabela 13 – Cálculo da Questão 12 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas	179
Tabela 14 – Cálculo da Questão 13 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas	179
Tabela 15 – Cálculo da Questão 14 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas	179
Tabela 16 – Cálculo da Questão 15 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas	179
Tabela 17 – Cálculo da Questão 4 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas .	179
Tabela 18 – Cálculo das Questões 5,6 e 10 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas	180
Tabela 19 – Cálculo da Questão 1 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais.....	180
Tabela 20 – Cálculo da Questão 2 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais.....	180
Tabela 21 – Cálculo da Questão 3 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais.....	180
Tabela 22 – Cálculo da Questão 7 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais.....	180
Tabela 23 – Cálculo da Questão 8 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais.....	180
Tabela 24 – Cálculo da Questão 9 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais.....	181
Tabela 25 – Cálculo da Questão 11 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais.....	181
Tabela 26 – Cálculo da Questão 12 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais.....	181
Tabela 27 – Cálculo da Questão 13 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais.....	181
Tabela 28 – Cálculo da Questão 14 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais.....	181
Tabela 29 – Cálculo da Questão 15 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais.....	181
Tabela 30 – Cálculo da Questão 4 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais.....	181
Tabela 31 – Cálculo das Questões 5,6 e 10 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais	181
Tabela 32 – Grupo 1 - Questionário Disciplina APS	182
Tabela 33 – Grupo 2 - Questionário Disciplina APS	182

Tabela 34 – Grupo 3 - Questionário Disciplina APS	183
Tabela 35 – Grupo 4 - Questão 4.1 - Questionário Disciplina APS.....	183
Tabela 36 – Grupo 4 - Questão 4.2 - Questionário Disciplina APS.....	183
Tabela 37 – Grupo 5 - Questionário Disciplina APS	184
Tabela 38 – Grupo 6 (Questão 6) - Questionário Disciplina APS.....	184
Tabela 39 – Grupo 7 (Questão 7) - Questionário Disciplina APS.....	185
Tabela 40	185
Tabela 41 – Grupo 9 - Questionário Disciplina APS	185
Tabela 42 – Grupo 10 - Questionário Disciplina APS	185
Tabela 43 – Grupo 11, 12, 13, 14 - Questionário Disciplina APS.....	186
Tabela 44 – Grupo 15 - Questionário Disciplina APS	186
Tabela 45 – Grupo 16 - Questionário Disciplina APS	186
Tabela 46 – Grupo 17 - Questionário Disciplina APS	186
Tabela 47 – Distribuição de Frequência das Faltas - Disciplina APS.....	187
Tabela 48 – Distribuição de Frequência das Avaliações - Disciplina APS	187
Tabela 49 – Métricas Frequência e Médias - Disciplina APS.....	188
Tabela 50 – M4 e M5 = Nível de Motivação / Comprometimento dos Alunos nas Atividades - Disciplina APS	188
Tabela 51 – M4 e M5 = Nível de Motivação / Comprometimento dos Alunos nas Atividades - Disciplina APS	188
Tabela 52 – Resultado Questão de Pesquisa 1 - Disciplina APS	189
Tabela 53 – Distribuição de Frequência das Avaliações - Disciplina APS	189
Tabela 54 – Atividades Executadas no Blackboard - Disciplina APS.....	190
Tabela 55 – Grupo 7 (Questão 7) - Questionário Disciplina APS.....	191
Tabela 56 – Grupo 17 - Questionário Disciplina APS	191
Tabela 57 – Resultado Questão de Pesquisa 4 - Disciplina APS.....	191
Tabela 58 – Métricas Frequência e Médias - Disciplina APS.....	192
Tabela 59 – M4 = Nível de Motivação dos Alunos nas Atividades - Disciplina APS ...	192
Tabela 60 – M4 = Nível de Motivação dos Alunos nas Atividades - Disciplina APS ...	192
Tabela 61 – Resultado Questão de Pesquisa 5 - Disciplina APS	193
Tabela 62 – Métricas Frequência e Médias - Disciplina APS.....	193
Tabela 63 – M5 = Nível de Comprometimento dos Alunos nas Atividades - Disciplina APS	193
Tabela 64 – M5 = Nível de Comprometimento dos Alunos nas Atividades - Disciplina APS	194
Tabela 65 – Resultado Questão de Pesquisa 6 - Disciplina APS	194

Tabela 66 – Grupo 4 - Questão 4.1 - Questionário Disciplina APS	194
Tabela 67 – Resultado Questão de Pesquisa 7 - Disciplina APS	194
Tabela 68 – Grupo 5 - Questionário Disciplina APS	195
Tabela 69 – Resultado Questão de Pesquisa 8 - Disciplina APS	195
Tabela 70 – Grupo 1 - Questionário Disciplina SO	196
Tabela 71 – Grupo 2 - Questionário Disciplina SO	196
Tabela 72 – Grupo 3 - Questionário Disciplina SO	196
Tabela 73 – Grupo 4 - Questão 1 - Questionário Disciplina SO	197
Tabela 74 – Grupo 4 - Questão 2 - Questionário Disciplina SO	197
Tabela 75 – Grupo 5 - Questionário Disciplina SO	197
Tabela 76 – Grupo 6 (Questão 6) - Questionário Disciplina SO	197
Tabela 77 – Grupo 7 (Questão 7) - Questionário Disciplina SO	198
Tabela 78 – Grupo 8 - Questionário Disciplina SO	198
Tabela 79 – Grupo 9 - Questionário Disciplina SO	198
Tabela 80 – Grupo 10 - Questionário Disciplina SO	198
Tabela 81 – Grupo 11, 12, 13, 14 - Questionário Disciplina SO	199
Tabela 82 – Grupo 15 - Questionário Disciplina SO	199
Tabela 83 – Grupo 16 - Questionário Disciplina SO	199
Tabela 84 – Grupo 17 - Questionário Disciplina SO	199
Tabela 85 – Distribuição de Frequência das Faltas - Disciplina SO	200
Tabela 86 – Distribuição de Frequência das Avaliações - Disciplina SO	200
Tabela 87 – Métricas Frequência e Médias - Disciplina SO	201
Tabela 88 – M4 e M5 = Nível de Motivação / Comprometimento dos Alunos nas Atividades - Disciplina SO	201
Tabela 89 – M4 e M5 = Nível de Motivação / Comprometimento dos Alunos nas Atividades - Disciplina SO	201
Tabela 90 – Resultado Questão de Pesquisa 1 - Disciplina SO	201
Tabela 91 – Distribuição de Frequência das Avaliações - Disciplina SO	202
Tabela 92 – Atividades Executadas no Blackboard - Disciplina SO	202
Tabela 93 – Grupo 7 (Questão 7) - Questionário Disciplina SO	203
Tabela 94 – Grupo 17 - Questionário Disciplina SO	203
Tabela 95 – Resultado Questão de Pesquisa 4 - Disciplina SO	203
Tabela 96 – Métricas Frequência e Médias - Disciplina SO	204
Tabela 97 – M4 = Nível de Motivação dos Alunos nas Atividades - Disciplina SO	204
Tabela 98 – M4 = Nível de Motivação dos Alunos nas Atividades - Disciplina SO	204
Tabela 99 – Resultado Questão de Pesquisa 5 - Disciplina SO	204

Tabela 100 – Métricas Frequência e Médias - Disciplina SO.....	205
Tabela 101 – M5 = Nível de Comprometimento dos Alunos nas Atividades - Disciplina SO.....	205
Tabela 102 – M5 = Nível de Comprometimento dos Alunos nas Atividades - Disciplina SO.....	205
Tabela 103 – Resultado Questão de Pesquisa 6 - Disciplina SO	205
Tabela 104 – Grupo 4 - Questão 1 - Questionário Disciplina SO.....	206
Tabela 105 – Resultado Questão de Pesquisa 7 - Disciplina SO	206
Tabela 106 – Grupo 5 - Questionário Disciplina SO	206
Tabela 107 – Resultado Questão de Pesquisa 8 - Disciplina SO	206

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
AWS	Amazon Web Services
CapEx	Capital Expenses (Capital de Despesas)
DevOps	Desenvolvimento e Operações
GIT	Sistema de controle de versão distribuído.
GQM	Goal (Objetivos), Question (Questões), Metric (Métricas)
IaaS	Infraestrutura como Serviço
NIST	Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia
OpEx	Operating Expenses (Despesas Operacionais)
PaaS	Plataforma como Serviço
PPP	Presentation Practice Production (Apresentação, Prática e Produção)
SaaS	Software como Serviço
SAI	Sala de Aula Invertida
SLA	Service Level Agreement (Acordo de nível de serviço)
SO	Disciplina Sistemas Operacionais
TBL	Team-Based Learning, aprendizagem baseada em equipes
TBL	Task Based Learning (Aprendizagem baseada em tarefas)
UML	Linguagem de Modelagem Unificada
URL	Uniform Resource Locator (Localizador Uniforme de Recursos)
VM	Máquinas Virtuais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	22
1.1 PROBLEMA A SER ABORDADO	23
1.2 MOTIVAÇÃO DESTE TRABALHO.....	23
1.3 OBJETIVOS	24
1.3.1 Objetivo Geral	24
1.3.2 Objetivos Específicos	24
1.4 ESTRUTURA DESTA DISSERTAÇÃO	25
1.4.1 Capítulo 2	25
1.4.2 Capítulo 3	25
1.4.3 Capítulo 4	25
1.4.4 Capítulo 5	26
1.4.5 Capítulo 6	26
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	27
2.1 DEFINIÇÃO DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM	27
2.2 MODELOS DE SERVIÇOS DE NUVEM	28
2.3 MODELOS DE IMPLANTAÇÃO EM NUVEM	29
2.4 VANTAGENS E DESAFIOS DA COMPUTAÇÃO EM NUVEM	30
2.5 MIGRAÇÃO DE SISTEMAS LEGADOS PARA A NUVEM	32
2.6 RECURSOS UTILIZADOS NA COMPUTAÇÃO EM NUVEM	33
2.7 COMPUTAÇÃO EM NUVEM NO CONTEXTO EDUCACIONAL E EXEMPLOS	34
2.7.1 Cenário: Utilização das redes sociais na educação: guia para o uso do Facebook em uma instituição de ensino superior	35
2.7.2 Cenário: Gamificação em Educação Superior	35
2.7.3 Cenário: Aprendizagem Colaborativa em Nuvem através do Kin-dle e Redes Sociais.....	35
2.8 DESAFIOS NO ENSINO DE DISCIPLINAS EM COMPUTAÇÃO	35
2.8.1 Desafios no Ensino na Disciplina Sistemas Operacionais	35
2.8.2 Desafios no Ensino na Disciplina Análise e Projetos de Sistemas.....	36
2.9 SALA DE AULA INVERTIDA.....	37
2.9.1 Estudo Dirigido Versus Sala de Aula Invertida.....	38
2.10 TRABALHOS RELACIONADOS	40
2.10.1 Trabalhos Relacionados 1.....	40
2.10.2 Trabalhos Relacionados 2.....	41

2.10.3 Trabalhos Relacionados 3.....	41
2.10.4 Trabalhos Relacionados 4.....	41
2.11 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO	42
3 METODOLOGIA DE PESQUISA	43
3.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	43
3.1.1 Semi Revisão Sistemática da Literatura.....	44
3.2 DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS	45
3.3 ESTRATÉGIA PROPOSTA.....	45
3.4 PESQUISA-AÇÃO.....	45
3.5 ANÁLISE E RESPOSTAS DAS QUESTÕES DE PESQUISA	46
3.6 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO	46
4 ESTRATÉGIA PROPOSTA.....	47
4.1 OBJETIVO	47
4.2 CARACTERÍSTICAS DA DISCIPLINA SISTEMAS OPERACIONAIS.....	47
4.3 CARACTERÍSTICAS DA DISCIPLINA ANÁLISE E PROJETOS DE SISTEMAS ...	48
4.4 PONTOS EM COMUM ENTRE AS DISCIPLINAS.....	48
4.5 OPORTUNIDADES DO USO DE CENÁRIOS DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM NAS DISCIPLINAS.....	51
4.5.1 Critério para Seleção de Aplicação web - Github.....	51
4.5.2 Seleção de Aplicação web - Github.....	51
4.5.3 Descarte de Aplicação Web - Github	52
4.5.4 Cenário 1: Aplicação Web Nodecellar - Virtualização (Máquina Virtual).....	53
4.5.5 Cenário 2: Aplicação Web OpenEMR - Virtualização (Máquina Virtual)	54
4.5.6 Cenário 3: Aplicação Web OpenEMR - Virtualização (Container).....	54
4.5.7 Cenário 4: Aplicação Web OpenCFP - Virtualização (Máquina Virtual)	55
4.5.8 Cenário 5: Aplicação Web OpenCFP - Virtualização (Container)	55
4.5.9 Cenário 6: Aplicação Web Zabbix Para Monitorar Recursos na Nuvem	55
4.5.10 Cenário 7: Aplicação Mobile Taxi-App	56
4.5.11 Cenário 8: Portal Amazon	56
4.6 ESTRATÉGIA PARA ALCANCE DOS OBJETIVOS	57
4.7 OBJETIVO DO PLANO DE ENSINO ANÁLISE E PROJETOS DE SISTEMAS.....	59
4.8 OBJETIVO DO PLANO DE ENSINO SISTEMAS OPERACIONAIS	59
4.9 ANÁLISE DA EFETIVIDADE DA ESTRATÉGIA	59
4.10 CONCLUSÃO.....	60
5 PESQUISA-AÇÃO.....	61

5.1 FUNDAMENTOS DA PESQUISA-AÇÃO	61
5.2 CICLO DA PESQUISA-AÇÃO.....	62
5.3 FASES DO PROCESSO DA PESQUISA-AÇÃO	63
5.4 ABORDAGEM GQM	64
5.5 OBJETIVO GERAL USANDO O TEMPLATE GQM.....	64
5.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	65
5.7 PERFIL DOS PARTICIPANTES (ALUNOS)	66
5.7.1 Elementos do Questionário Análise Perfil das Turmas	66
5.7.2 Análise do Perfil da Turma na Disciplina Análise e Projetos de Sistemas	67
5.7.3 Análise do Perfil da Turma na Disciplina Sistemas Operacionais	69
5.7.4 Comparativo das Diferenças de Perfis Entre as Turmas.....	70
5.8 IMPLEMENTANDO A PESQUISA-AÇÃO	71
5.9 MÉTODO PESQUISA-AÇÃO	72
5.9.1 Fase 1 e 2 - Planejamento	74
5.9.2 Fase 3, 4 e 5 - Transformação (Executar/Monitorar/Avaliar).....	82
5.9.3 Resultados Fase 6 - Analisar o Ciclo da Pesquisa-Ação	88
5.10 ANALISAR OS RESULTADOS - DISCIPLINA APS E SO	88
5.10.1 Dados Selecionados para Análise dos Resultados	88
5.10.2 Análise dos Resultados da Disciplina Análise e Projetos de Sis-temas - APS...90	
5.10.3 Análise dos Resultados da Disciplina Sistemas Operacionais	104
5.10.4 Análise de Resultados das Disciplinas APS e SO.....	117
5.11 AMEAÇAS À VALIDADE.....	123
5.12 CONCLUSÃO.....	124
5.12.1 Melhores Práticas Identificadas.....	124
5.12.2 Lições Aprendidas.....	125
5.12.3 Dificuldades e Desafios	125
5.12.4 Contribuições da Pesquisa-Ação	126
6 CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS	127
6.1 DISCIPLINA ANÁLISE E PROJETOS DE SISTEMAS.....	127
6.2 DISCIPLINA SISTEMAS OPERACIONAIS	128
6.3 CONTRIBUIÇÕES	130
6.3.1 Contribuição 1 - Perspectiva Mercadológica	131
6.3.2 Contribuição 2 - Perspectiva da Disciplina	131
6.3.3 Contribuição 3 - Perspectiva do aluno.....	131
6.4 LIÇÕES APRENDIDAS	131

6.5 LIMITAÇÕES	132
6.6 TRABALHOS FUTUROS E EM ANDAMENTO.....	132
REFERÊNCIAS	133
Anexo A – PLANO DE ENSINO APS	141
Anexo B – PLANO DE ENSINO SO	143
Apêndice A – CENÁRIOS DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM	146
Apêndice B – ROTEIRO DE AULAS DISCIPLINA APS	153
Apêndice C – ROTEIRO DE AULAS DISCIPLINA SO.....	159
Apêndice D – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA ACADÊMICA – ALUNO - APS	165
Apêndice E – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA ACADÊMICA – ALUNO SO	168
Apêndice F – PERFIL QUESTIONÁRIO DE PESQUISA ACADÊMICA – ALUNO APS	171
Apêndice G – PERFIL QUESTIONÁRIO DE PESQUISA ACADÊMICA – ALUNO SO	173
Apêndice H – Atividades Realizadas no Blackboard - Disciplina APS.....	175
Apêndice I – Atividades Realizadas no Blackboard - Disciplina SO.....	177
Apêndice J – Cálculo das Métricas Perfil do Aluno das Disciplinas APS e SO... 	178

1 INTRODUÇÃO

A computação em nuvem tem o objetivo de fornecer infraestrutura e serviços a um custo que viabilize a escalabilidade e garanta patamares aceitáveis de elasticidade e confiabilidade (ARMBRUST et al., 2010; ZHANG; CHENG; BOUTABA, 2010). Na prática, o conceito de computação em nuvem é um passo evolutivo na busca pelo compartilhamento e conseqüentemente maior aproveitamento dos recursos computacionais (OLIVEIRA; THOMAS; ESPADANAL, 2014).

Este modelo visa fornecer alguns benefícios às empresas, por exemplo, redução de custo na infraestrutura requerida para atender suas necessidades de negócio, possibilidade de adicionar, substituir recursos computacionais a qualquer momento, podendo assim, escalar tanto em nível de recursos de hardware quanto software para atender suas necessidades e dos clientes, além da facilidade de acesso aos serviços (ARMBRUST et al., 2010; OLIVEIRA; THOMAS; ESPADANAL, 2014).

Atualmente, as empresas necessitam de profissionais qualificados para viabilizar a migração dos seus ativos para a computação em nuvem. Como exemplo desta necessidade por parte das empresas e do interesse de grandes provedores mundiais em alinhar-se, a estas necessidades, o Google recentemente promoveu um evento denominado Google Cloud Onboard, em várias cidades brasileiras e, de forma gratuita¹.

A computação em nuvem tem atraído o interesse tanto da comunidade acadêmica como da indústria. Do ponto de vista de iniciativas na área educacional, também tem sido relatadas iniciativas envolvendo soluções e abordagens em computação em nuvem (VAQUERO, 2011). Como evidência disto, podem ser citadas publicações que recomendam o uso da computação em nuvem para Instituições de ensino superior e citam como vantagens facilidade de uso e suporte aos intrutores como fatores que levam à adoção desta tecnologia na educação técnica e superior (BEHREND et al., 2011)(BREIVOLD; CRNKOVIC, 2014)(SULTAN, 2010) (DENTON, 2012).

¹ <http://cio.com.br/tecnologia/2017/05/27/faltam-poucos-dias-para-o-treinamento-gratuito-em-nuvem-do-google-no-brasil/>

Em linhas gerais, diversos autores caracterizam a adoção da computação em nuvem como uma tendência transformadora a qual, passarão as Instituições de ensino superior (ALEXANDER, 2008; BENKLER, 2008; LYNCH, 2008; READ, 2008).

1.1 PROBLEMA A SER ABORDADO

Estudos têm relatado a necessidade de motivar os alunos em disciplinas na graduação em Computação através de atividades práticas (BEETHAM; SHARPE, 2013). A ausência desta motivação tem reflexos no processo de aprendizagem e pode distanciar o aluno de cenários práticos a serem vivenciados por ele no mercado de trabalho (BEETHAM; SHARPE, 2013; LIN et al., 2014). Além disso, diversas empresas precisam contratar profissionais qualificados para analisar a viabilidade para migrar seus ativos, sistemas e serviços para a nuvem e, posteriormente, fazer a sua gestão na nuvem.

Também tem sido relatado na literatura que iniciantes, incluindo estudantes, enfrentam dificuldades ao buscar conhecer e atuar em cenários de computação em nuvem (OLIVEIRA; THOMAS; ESPADANAL, 2014; SADIKU; MUSA; MOMOH, 2014). Algumas das dificuldades encontradas incluem quais recursos da nuvem utilizar e qual provedor adotar. Isto pode desmotivar os iniciantes tanto na busca do conhecimento como na atuação em cenários de computação em nuvem. Diversos estudos mais recentes tem sido conduzidos com o objetivo de engajar e motivar iniciantes nestes cenários (MANSUR et al., 2011; JARARWEH et al., 2013).

O Uso de Cenários de Computação em Nuvem em Disciplinas de Graduação em Computação, Sistemas Operacionais e Análise e Projeto de Sistemas, contribui para a qualificação profissional do aluno que irá atuar na migração de sistemas legados e ativos tecnológicos da organização para a computação em nuvem?

1.2 MOTIVAÇÃO DESTE TRABALHO

Este trabalho considerou as seguintes motivações:

- a) A tendência crescente do uso de computação em nuvem;
- b) Alta procura de empresas por profissionais experientes na configuração de recursos de computação em nuvem;
- c) Oportunidade para contribuir na formação de profissionais na área de computação em nuvem;

d) Em função das motivações citadas, há oportunidade para a uso de cenários de computação em nuvem em disciplinas de graduação de Computação.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar o uso de cenários de computação em nuvem com o propósito de caracterizar e avaliar com respeito a aderência ao conteúdo das disciplinas "Análise e Projeto de Sistemas" e "Sistemas Operacionais" do ponto de vista de alunos no contexto de disciplinas de graduação de Computação, nos cursos Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet e Superior de Tecnologia em Redes de Computadores na Universidade de Salvador - UNIFACS, conforme abordagem Goal Question Metric (GQM), 5.4.

A busca de comprometimento dos alunos e a execução do processo de aprendizagem contextualizado em cenários de computação em nuvem são fatores que podem apoiar os alunos para melhor aproveitar as oportunidades oferecidas por computação em nuvem no mercado de trabalho.

1.3.2 Objetivos Específicos

Nesta seção serão definidos os objetivos específicos e seus respectivos resultados serão discutidos no Capítulo 5, mais especificamente na Seção 5.10.4.

Objetivo Específico 1 : Propor uma estratégia para ministrar as disciplinas Sistemas Operacionais e Análise e Projetos de Sistemas usando os cenários de computação em nuvem que motivem os alunos a se engajarem nas atividades das disciplinas.

Justificativa: O uso de uma estratégia apropriada para ministrar as disciplinas tem potencial para viabilizar a aprendizagem do futuro profissional que irá atuar no mercado de trabalho.

Objetivo Específico 2 : Planejar as atividades e avaliações das disciplinas no cenário de computação em nuvem alinhada com a estratégia resultante (comum + específica) para cada disciplina.

Justificativa: Necessário elaborar material didático de apoio para simular um ambiente de computação em nuvem que objetive contextualizar, praticar e discutir os conceitos computacionais explorados pela nuvem. E por conseguinte, medir através de atividades e avaliações a aprendizagem dos conteúdos abordados em cada disciplina pelos alunos.

Objetivo Específico 3 : Caracterizar a efetividade de aprendizagem nas disciplinas através do feedback dos alunos e dos resultados obtidos nas atividades e avaliações das disciplinas através da pesquisa-ação.

Justificativa: Importante definir métricas que possibilitem caracterizar a efetividade de aprendizagem ativa avaliando de que maneira o uso de cenários contribuem para a formação de futuros profissionais em computação em nuvem.

1.4 ESTRUTURA DESTA DISSERTAÇÃO

1.4.1 Capítulo 2

Este capítulo apresenta referencial teórico e contextualiza os conceitos relacionados a computação em nuvem, seus modelos de serviços e implantação, vantagens e desafios. Também descreve um panorama da migração de sistemas legados para a nuvem e uso de computação em nuvem no contexto educacional.

1.4.2 Capítulo 3

Este capítulo descreve a metodologia adotada e o ciclo da pesquisa para o desenvolvimento do objeto de estudo.

A pesquisa-ação (BERGMANN; SAMS, 2012; BARBIER, 2007) é a metodologia aplicada para incluir cenários de computação em nuvem no contexto das disciplinas Sistemas Operacionais e Análise e Projetos de Sistemas.

Será apresentado e discutido o roteiro de estudo adotado, incluindo a coleta de dados e o seu plano de análise.

1.4.3 Capítulo 4

Este capítulo tem como objetivo definir uma estratégia para estabelecer relacionamentos entre os elementos do conteúdo das disciplinas Sistemas Operacionais e Análise e Projetos de Sistemas e os recursos de nuvem selecionados.

1.4.4 Capítulo 5

Este capítulo apresenta um estudo empírico para analisar a aderência das aulas nas disciplinas Sistemas Operacionais e Análise e Projetos de Sistemas aos cenários de computação na nuvem. Esta análise inclui a discussão dos resultados do método pesquisa-ação.

1.4.5 Capítulo 6

Este capítulo apresenta as considerações finais desta dissertação, suas contribuições, limitações e perspectivas para trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica e os conceitos relacionados aos seguintes temas: Definição de Computação em Nuvem, Modelos de Serviços, de Nuvem, Modelos de Implantação em Nuvem, Vantagens e Desafios da Computação em Nuvem, Migração de Sistemas Legados para a Nuvem, Recursos Utilizados na Computação em Nuvem, Computação em Nuvem no Contexto Educacional e Exemplos, Desafios no Ensino de Disciplinas em Computação e Sala de Aula Invertida.

2.1 DEFINIÇÃO DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM

Existem muitas definições de computação em nuvem que focam em aspectos mera-mente tecnológicos (GEELAN, 2008; GRUMAN; KNORR, 2008; PAUL, 2008; BRAGG, 2008; BUYYA; YEO; VENUGOPAL, 2008; BÉGIN et al., 2008; MILOJICIC, 2008; HWANG, 2008). Entretanto, a computação em nuvem envolve e influencia também as-pectos sociais, jurídicos, acadêmicos e culturais (MANSUR et al., 2011; KRUTZ; VINES, 2010; MARSTON et al., 2011).

A computação em nuvem pode ser considerado um grande reservatório de recursos virtualizados acessíveis e disponíveis. Como exemplo destes recursos podem ser citados hardware, plataformas de desenvolvimento e/ou serviços, software e aplicativos, dentre outros. Esses recursos podem ser reconfigurados dinamicamente para atendimento de demanda de carga de trabalho variável (escalável), fato que pode conduzir a otimização de custo dos serviços utilizados (VAQUERO et al., 2008).

Este conjunto de recursos normalmente é explorado por um modelo de pagamento em que as garantias são oferecidas por provedor de infraestrutura por meio dos acordos de níveis de serviço (Service-Level Agreement (SLAs) que podem ser ajustados de forma compatível ao perfil e necessidade do usuário (VAQUERO et al., 2008).

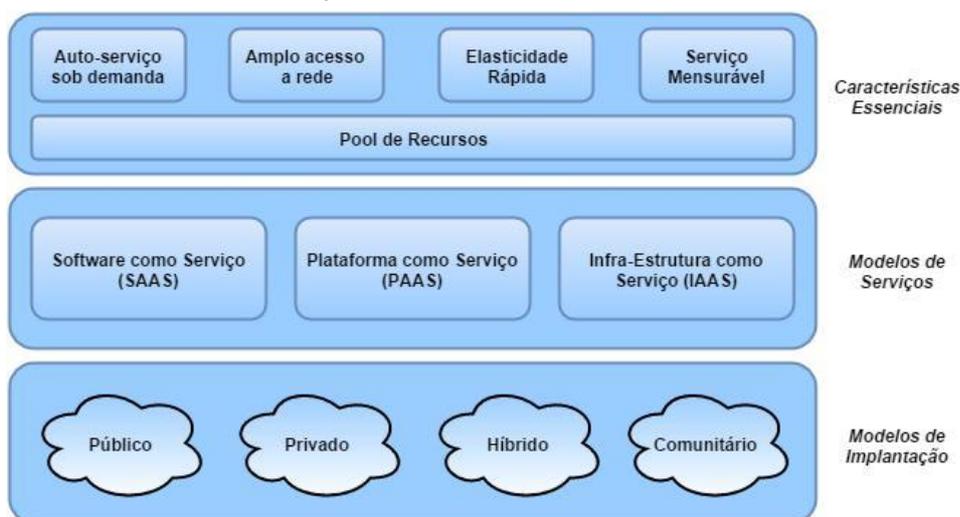
A computação em nuvem também é conhecida pela viabilidade de conversão de capital de despesas, CapEx - capital expenses, para despesas operacionais, OpEx - operating expenses (ARMBRUST et al., 2010). Neste caso, a frase pay as you go está associada à característica por demanda em que os recursos podem ser alocados e pagos por unidade de tempo em que estiveram à disposição do contratante. A liberação de custos iniciais de despesa permite o seu direcionamento para uso nas

atividades/negócios principais da empresa (ARMBRUST et al., 2010; PAULA; CARNEIRO, 2016).

Para o National Institute of Standards and Technology (NIST)² a computação em nuvem é um modelo de serviço sob-demanda (on-demand) para permitir acesso a rede através de um grupo compartilhado de recursos computacionais configuráveis (servidores, dispositivos de armazenamento, equipamentos de rede, aplicativos, entre outros) que podem ser provisionados na maioria das vezes em tempo real e liberados de forma automática ou em alguns casos com o mínimo de interação do cliente/empresa contratante (MELL; GRANCE et al., 2011).

Neste modelo a visão do NIST para a computação em nuvem é composta por cinco características essenciais, três modelos de serviços e quatro modelos implantações, conforme Figura 1.

Figura 1 – Modelo de Computação em Nuvem do NIST (MELL; GRANCE et al., 2011)



2.2 MODELOS DE SERVIÇOS DE NUVEM

Seguem os três principais modelos de serviços de computação em nuvem destacados pelo NIST.

- SaaS (Software as a Service, software como serviço) – Diz respeito aos aplicativos que funcionam sobre a infraestrutura de nuvem e são providas como serviço aos consumidores através da Internet (ARMBRUST et al., 2009;

² <http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>

MELL; GRANCE et al., 2011). Assim, o usuário não precisa adquirir licenças de uso para instalação ou mesmo comprar computadores ou servidores para executá-lo. Nesta modalidade, no máximo, paga-se um valor periódico - como se fosse uma assinatura - somente pelos recursos utilizados e/ou pelo tempo de uso. Exemplos de Provedores: Microsoft Azure, Google Cloud Platform, Salesforce.com, dentre outras.

- b) PaaS (Platform as a Service, plataforma como serviço) – Trata-se de um tipo de solução mais amplo para determinadas aplicações, incluindo recursos necessários à operação. A ideia é criar uma plataforma de desenvolvimento de software como um serviço, disponibilizando-a sobre uma infraestrutura de nuvem (RIMAL; CHOI; LUMB, 2009). Isto inclui um conjunto de frameworks, hospedagem, controle de versão, banco de dados, tipos de testes e entrega de softwares. Exemplos de Provedores: Force.com, Google App Engine, Heroku, Microsoft Azure, Cloud Foundry, Amazon SimpleDB/S3, dentre outras.
- c) IaaS (Infrastructure as a Service, infraestrutura como serviço) – Refere-se a um tipo de solução para prover infraestrutura computacional como serviço, por exemplo, recursos de virtualização, com o usuário tendo inclusive acesso aos recursos do sistema operacional (RIMAL; CHOI; LUMB, 2009). Neste modelo o cliente adquire, sob demanda, rede, ferramentas de migração, container, máquinas virtuais, armazenamento e demais recursos computacionais fundamentais onde é possível implantar e rodar qualquer software. Exemplos de Provedores: Oracle Cloud, AWS - Amazon Web Services EC2, Eucalyptus, Windows Azure, IBM SmartCloud, Flexisacle, GoGrid, Google Compute Engine, dentre outras.

2.3 MODELOS DE IMPLANTAÇÃO EM NUVEM

De acordo com o acesso e disponibilidade de ambientes de computação em nuvem, têm-se diferentes tipos de modelos de implantação.

O Quadro 1 que aborda os modelos de implantação de computação em nuvem destacados pelo NIST. A sua escolha depende do processo de negócio, do tipo de informação e do nível de visão da organização.

Quadro 1 – Modelos Implantação de Nuvem

Modelo de Implantação	Caracterização
Nuvem Privada	A infraestrutura da nuvem é provisionada para uso exclusivo por uma única organização compreendendo vários consumidores (por exemplo, unidades comerciais). Pode ser de propriedade, gerenciado e operado pela organização, um terceiro, ou alguma combinação deles, e pode existir dentro ou fora das instalações.
Nuvem Pública	A infraestrutura da nuvem é provisionada para uso aberto pelo público em geral. Pode ser de propriedade, gerenciado e operado por uma organização comercial, acadêmica ou governamental, ou alguma combinação deles. Existem nas instalações do provedor de nuvem.
Nuvem Comunidade	A infraestrutura da nuvem é provisionada para uso exclusivo por um comunidade de consumidores de organizações que têm preocupações compartilhadas (por exemplo, missão, requisitos de segurança, políticas e considerações de conformidade). Pode ser de propriedade, gerenciado e operado por uma ou mais organizações na comunidade, um terceiro, ou alguma combinação deles, e pode existir dentro ou fora das instalações.
Nuvem Híbrida	A infraestrutura da nuvem é uma composição de duas ou mais infraestruturas de nuvens distintas (privadas, comunitárias ou públicas) que permanecem como entidades únicas, mas estão limitadas por padrão ou tecnologia proprietária que permite portabilidade de dados e aplicações.

Fonte: Mell e Grance et al. (2011).

2.4 VANTAGENS E DESAFIOS DA COMPUTAÇÃO EM NUVEM

Os Quadros 2 e 3 apresentam um panorama de vantagens e desvantagens respectivamente relacionadas à adoção, migração e uso de recursos de oferecidas pela computação em nuvem.

Quadro 2 - Panorama Resumido de Vantagens da Computação em Nuvem

Atributos	Caracterização
Escalabilidade	Recursos computacionais sob demanda. É possível crescer conforme a necessidade das empresas e a disponibilidade do provedor de ofertar mais recursos (MARSTON et al., 2011; RIMAL; CHOI; LUMB, 2009).
Redução de Custos	Uso dos recursos de TI ficam mais baratos (MARSTON et al., 2011)
Alta Taxa de Processamento	Processamento em lote paralelo, que permite aos usuários vantagem de grandes quantidades de poder de processamento para analisar terabytes de dados por períodos relativamente pequenos de tempo. (MARSTON et al., 2011)
Capacidade de Armazenamento	Fornecer baixo custo de armazenamento elástico que se expande e encolhe com base na utilização (BOND, 2015; VELTE et al., 2010; PAULA; CARNEIRO, 2016).
Elasticidade	Capacidade do ambiente computacional da nuvem aumentar ou diminuir de forma automática os recursos computacionais demandados e provisionados (ARMBRUST et al., 2009)
Gerenciamento	Tarefas de manutenção e backup são feitas por quem está sendo contratado para fornecer os serviços de nuvem (ARMBRUST et al., 2009)
Redução Equipe de TI	Profissionais de TI pertencem ao provedor de nuvem contratado (VELTE et al., 2010; PAULA; CARNEIRO, 2016)
Baixo Investimento em Hardware	Recursos Computacionais pertencem ao provedor de nuvem contratado (VELTE et al., 2010)
Baixo Investimento em Software	Custos com licenciamento de software pertencem ao provedor de nuvem contratado (VELTE et al., 2010; PAULA; CARNEIRO, 2016)
Custo sob medida	A empresa paga somente pelo recurso que utiliza. (VELTE et al., 2010)
Mobilidade	Os usuários podem acessar a nuvem de qualquer lugar com uma conexão Internet. (VELTE et al., 2010; PAULA; CARNEIRO, 2016)

Fonte: Paula e Carneiro (2016) e Paula, Carneiro e Maciel (2017).

Quadro 3 - Panorama Resumido de Desafios da Computação em Nuvem

Atributos	Caracterização
Segurança	Preocupação dos usuários com ataque de hackers. Uma das principais empresas de Tokio teve de pagar 3 milhões de yens (cerca de U\$ 31.000) depois que a rede foi levada a uma parada enlouquecedora por um ataque botnet (VELTE et al., 2010). Recentemente a agência de notícias Associated Press informou que hackers divulgaram episódios inéditos de séries da HBO na internet ³ . O grupo, que invadiu a rede de computadores do canal a cabo e liberou informações roubadas durante várias semanas, divulgou capítulos ainda não exibidos da série Curb your enthusiasm, que volta em outubro/2017, além de episódios de Insecure, Ballers e The deuce, segundo a Associated Press.
Confiabilidade	Um sistema é dito confiável se ele não falha com frequência e, mais importante, se ele não perde os dados ao falhar (CAROLAN et al., 2009). As aplicações desenvolvidas para a computação em nuvem devem ser confiáveis, ou seja, elas devem possuir uma arquitetura que permita que os dados permaneçam intactos mesmo que haja falhas ou erros em um ou mais servidores ou máquinas virtuais sobre os quais essas aplicações estão decompostas. Essa característica está associada à realização de cópias de segurança dos dados. O armazenamento dessas cópias deve ser feito em local seguro para que, caso haja alguma falha nas aplicações e elas percam os dados, estes, ou pelo menos uma parte deles, possam ser recuperados (CHIRIGATI, 2009).
Confidencialidade	Informações publicadas na infraestrutura do provedor de serviço, que podem vaziar e causar prejuízo para a corporação. Portanto, as empresas enxergam a nuvem com cautela ao transferirem os aplicativos para um provedor de serviço (ZHANG; CHENG; BOUTABA, 2010).
Disponibilidade	Usuários esperam que as aplicações estejam disponíveis, ou seja, em execução, principalmente nos momentos necessários (CAROLAN et al., 2009). Porém, há exemplos de serviços que já ficaram indisponíveis por um determinado período, como o Gmail, em 08/11/2008, ficou fora do ar por, aproximadamente, uma hora e meia (ARM-BRUST et al., 2009).
Portabilidade	Dificuldades para migrar sua aplicação de um serviço de nuvem para outra nuvem (PHAPHOOM et al., 2015; VELTE et al., 2010).
Interoperabilidade	Preocupação dos usuários com restrição as suas aplicações e dados ficarem restritas a somente um provedor de nuvem (DIKAIKOS et al., 2009; VELTE et al., 2010).

Fonte: Paula e Carneiro (2016) e Paula, Carneiro e Maciel (2017).

³ <http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/hackers-divulgam-mais-episodios-de-series-da-hbo-na-internet.ghtml>

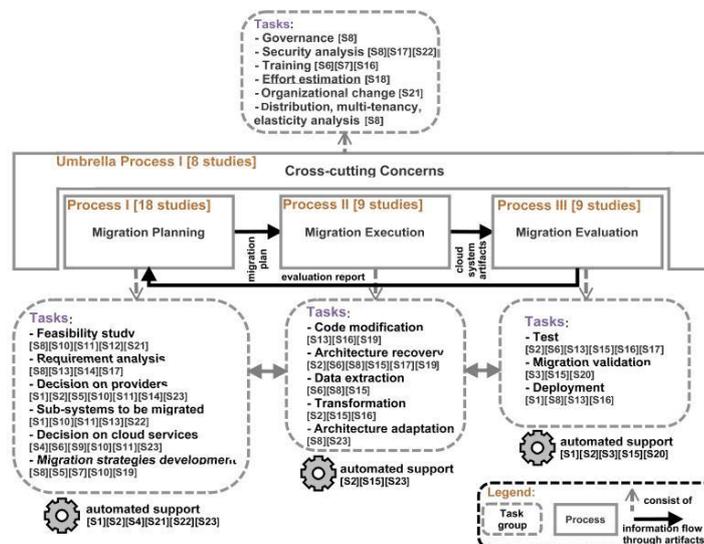
2.5 MIGRAÇÃO DE SISTEMAS LEGADOS PARA A NUVEM

Um sistema é considerado legado quando ele é herdado de outra equipe de desen-volvimento e ainda possui valor para quem o utiliza (DUCASSE, 2003). Também são considerados como sistemas maduros e complexos, que são o resultado de um esforço de investimento a longo prazo de uma empresa e, portanto, deve ser mantido e evoluído para incluir novos requisitos (CASAIS, 1998, 1998).

A migração de sistemas legados para a nuvem requer a identificação prévia das necessidades que a motivam, planejamento das atividades, incluindo a seleção de ferramen-tas de suporte para automatizar tarefas de migração (JAMSHIDI; AHMAD; PAHL, 2013). Como exemplo deste planejamento, pode-se citar o modelo de referência de migração para a nuvem, Cloud-RMM (Figura 2), conforme especificado a seguir:

- a) Planejamento: estudo de viabilidade, análise de requisitos, decisões de provedores e serviços, estratégias de migração
- b) Execução: modificação de código, recuperação da arquitetura, transformação e ajustes na arquitetura
- c) Avaliação: implantação, teste, validação
 - d) Questões transversais: governança, segurança, treinamento, estimativa de esforço, mudança organizacional, multi-tenancy ou multi-inquilino, análise de elasticidade.

Figura 2 - Framework Cloud-RMM



Fonte: Jamshidi, Ahmad e Pahl (2013).

2.6 RECURSOS UTILIZADOS NA COMPUTAÇÃO EM NUVEM

De acordo com (ARMBRUST et al., 2009), a computação em nuvem é um conjunto de serviços de rede ativados, proporcionando escalabilidade, qualidade de serviço, infra-estrutura de computação sob demanda e que pode ser acessada de uma forma imediata e pervasiva.

A arquitetura de computação em nuvem é baseada em camadas cujo objetivo é a disponibilização de recursos e serviços (BUYA et al., 2009). Uma camada é uma divisão lógica de componentes de hardware e software.

Na computação em nuvem, os recursos de TI são disponibilizados como serviço. Isto viabiliza o acesso aos serviços sem a necessidade de conhecimento sobre a tecnologia utilizada.

Assim, os serviços podem ser acessados e utilizados sob demanda independente de sua localização, fato que aumenta potencialmente a quantidade de serviços disponíveis na modalidade de pool de recursos computacionais configuráveis (SOUZA; MOREIRA; MACHADO, 2009) (MELL; GRANCE et al., 2011).

Segue uma relação com alguns exemplos de recursos disponibilizados na computação em nuvem:

- a) Serviço medido - sistemas em nuvem automaticamente controlam e otimizam o uso de recursos por meio de uma capacidade de medição. A automação é realizada em algum nível de abstração apropriado para o tipo de serviço, tais como armazenamento, processamento, largura de banda e contas dos usuários ativos. O uso de recursos pode ser monitorado e controlado, possibilitando transparência para o provedor e o usuário do serviço utilizado (MELL; GRANCE et al., 2011).
- b) Virtualização - a computação em nuvem faz amplo uso da virtualização de servidores e armazenamento para alocar e realocar recursos rapidamente (ARMBRUST et al., 2010);
- c) Pooling de Recursos (Multi-tenancy) - os recursos são agrupados e compartilhados entre vários usuários para obter economia de escala (MELL; GRANCE et al., 2011; JACOBS; AULBACH et al., 2007; ESPADAS et al., 2013);

- d) Acesso à rede - os recursos são acessados por meio de um navegador da Web ou thin client, usando uma variedade de dispositivos em rede (computador, tablet, smartphone) (MELL; GRANCE et al., 2011);
- e) Sob demanda - os recursos podem ser disponibilizados a partir de um catálogo on-line de configurações predefinidas (SOUSA; MOREIRA; MACHADO, 2009; MELL; GRANCE et al., 2011);
- f) Elasticidade - os recursos podem ter seu provisionamento aumentado ou reduzido (scale-up ou down) automaticamente (ABOULNAGA et al., 2009; MELL; GRANCE et al., 2011);
- g) Medição e acompanhamento do uso de recursos - o uso dos recursos é monitorado e cobrado de acordo com o contrato de serviço (MELL; GRANCE et al., 2011; ESPADAS et al., 2013).

2.7 COMPUTAÇÃO EM NUVEM NO CONTEXTO EDUCACIONAL E EXEMPLOS

Na área de Educação Superior, destaca-se o paradigma da Educação em Nuvem, que pode ser entendido como a aplicação, na área de Educação, dos conceitos de computação em nuvem (MANSUR et al., 2010).

Diversos autores reconhecem que a adoção de novos paradigmas como computação em nuvem são uma tendência inevitável e transformadora pela qual já estão passando as instituições de Ensino Superior (LYNCH, 2008; BENKLER, 2008; READ, 2008; ALE-XANDER, 2008). Entretanto, muitas questões ainda precisam ser discutidas e refletidas neste tema (MANSUR et al., 2010).

Autores também examinaram os fatores que levaram à adoção de computação em nuvem no Ensino Superior (BEHREND et al., 2011; SULTAN, 2010). Como resultado, existem evidências iniciais de que a adoção da computação em nuvem melhoram a capacidade dos alunos nas percepções com relação a sua utilidade de uso.

Os cenários a seguir exemplificam o uso de computação em nuvem no contexto educacional de graduação em computação.

2.7.1 Cenário: Utilização das redes sociais na educação: guia para o uso do Facebook em uma instituição de ensino superior

Este cenário buscou identificar formas de uso da rede social Facebook no Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) que contempla: o levantamento das atividades educativas, os atores envolvidos, as questões de ética, de segurança e de privacidade, especialmente durante as aulas da disciplina de informática básica visando facilitar os processos de ensino-aprendizagem nas atividades educacionais (JULIANI et al., 2012).

2.7.2 Cenário: Gamificação em Educação Superior

Neste cenário foi utilizado o recurso de gamificação para incluir a dinâmica de jogos no engajamento dos estudantes, apoiar a resolução de problemas e melhorar o aprendizado. A gamificação também promoveu a interação em sala de aula e incentivou estudantes a contribuírem mais nas discussões relacionadas aos temas das disciplinas. Com a adoção da gamificação houve um aumento na porcentagem de estudantes aprovados e na participação voluntária em atividades e atribuições desafiadoras (IOSUP; EPEMA, 2014).

2.7.3 Cenário: Aprendizagem Colaborativa em Nuvem através do Kin-dle e Redes Sociais

Através deste cenário, conceitos como redes sociais e Cloud Education são usados para promover o aprendizado colaborativo, proporcionando uma melhor interação entre estudantes em um programa de estágio (trainees). A metodologia propõe o uso do Kindle, um dispositivo de acesso à biblioteca do Amazon Cloud, como uma interface de apoio à aprendizagem colaborativa para melhorar a forma como os alunos assimilam conhecimento (MANSUR et al., 2011). O autor constatou que a interação e promoção da aprendizagem colaborativa foi viável a partir do modelo apresentado.

2.8 DESAFIOS NO ENSINO DE DISCIPLINAS EM COMPUTAÇÃO

A seguir serão apresentadas desafios identificados nas disciplinas Sistemas Operacionais e Análise e Projetos de Sistemas em cursos de graduação em computação.

2.8.1 Desafios no Ensino na Disciplina Sistemas Operacionais

Conforme (MAZIERO, 2002), uma das principais características da disciplina de Sistemas Operacionais é a relativa dificuldade em definir um seqüenciamento didático claro entre seus diferentes tópicos. O modelo tradicional de aula em que o professor segue uma bibliografia, elabora transparências para suas aulas e aplica alguns exercícios teóricos, não parece suficiente para que a maioria dos alunos tenha uma compreensão precisa do que está sendo ensinado. O problema está tanto no modelo de ensino como na falta de ferramentas capazes de traduzir para a realidade os conceitos teóricos apresentados. Além disso, poucos laboratórios práticos são implementados, tornando as aulas extremamente teóricas e desmotivantes para os alunos (MACHADO; MAIA, 2004).

A dificuldade no ensino de Sistemas Operacionais já vem sendo discutida há algum tempo por pesquisadores como (DOWNEY, 1999; JONES; NEWMAN, 2002).

2.8.2 Desafios no Ensino na Disciplina Análise e Projetos de Sistemas

A qualidade do produto de software depende fortemente da qualidade dos requisitos elicitados, pois é considerada por alguns autores como a parte mais crítica na análise de sistemas (FERGUSON; LAMI, 2006). Numa pesquisa sobre problemas de software, identificou que 85% tem origem na atividade de elicitação de requisitos (FERNANDES; MACHADO; SEIDMAN, 2009). Portanto, para evitar fracassos em Análise e Projetos de Sistemas, é fundamental que hajam profissionais treinados no processo de Engenharia de Requisitos e que sejam capazes de realizar a elicitação de requisitos com qualidade (FERNANDES; MACHADO; SEIDMAN, 2009).

A estratégia de ensino focada somente na teoria não é apropriada para engajar os alunos em projetos que retratem cenários reais (ROMERO; VIZCAÍNO; PIATTINI, 2008), e pode não ser suficiente para os proporcionar experiência necessária. Outro fator, ainda que sutil, mas relevante, é a maturidade dos alunos. Isto deve ser considerado no planejamento das aulas. Alunos ainda não tão maduros podem não ter a percepção de que atividades com projetos reais têm potencial para proporcionar situações similares às enfrentadas no ciclo de desenvolvimento de software nas empresas.

Neste contexto, o aluno pode não perceber a importância das atividades de análise e projeto de sistemas para a qualidade do produto final desenvolvido (KOTONYA; SOMMERVILLE, 1998).

2.9 SALA DE AULA INVERTIDA

"A abordagem tradicional é caracterizada pela concepção de educação como um produto, já que os modelos a serem alcançados estão pré-estabelecidos, daí a ausência de ênfase no processo. Trata-se, pois, da transmissão de idéias selecionadas e organizadas logicamente. Este tipo de concepção de educação é encontrado em vários momentos da história, permanecendo atualmente sob diferentes formas. A escola, fundada nas concepções dessa abordagem, é o lugar por excelência onde se realiza a educação, a qual se restringe, em sua maior parte, a um processo de transmissão de informações em sala de aula" (MIZUKAMI, 1986). Nesta abordagem, a relação que se estabelece é de passividade pelos alunos, no qual o professor é a autoridade máxima, moralmente e intelectualmente e atua como mediador.

No paradigma tradicional, o aluno se mostrava como um ser passivo, que deveria assimilar os conteúdos transmitidos pelo professor. A relação entre docente e aluno era verticalizada, cabendo ao professor informar e conduzir os alunos para a repetição e a reprodução do conhecimento (WEBER; BEHRENS, 2012).

A abordagem tradicional (BEHRENS, 2005): Caracteriza-se por uma postura pedagógica de valorização do ensino humanístico e da cultura geral. Segundo esse enfoque, a plena realização do educando advém do saber, do conhecimento, do contato com as grandes realizações da humanidade. A escola tradicional é o lugar por excelência em que se realiza a educação. Apresenta-se como um ambiente físico austero, conservador e cerimonioso. Tem como função preparar intelectual e moralmente os alunos.

Muitos pesquisadores argumentaram que a configuração tradicional da sala de aula tem falhas e alternativas principais, como a sala de aula virada, foram usadas com resultados interessantes (BISHOP; VERLEGER, 2013; WILLIAMS et al., 2017).

"O caminho que a educação vem tomando frente às mudanças nas tecnologias necessita de uma formação constante dos educadores para buscar uma mudança paradigmática na prática pedagógica e na utilização crítica das ferramentas disponíveis para melhor ensinar e aprender." (WEBER; BEHRENS, 2012).

A sala de aula é um local destinado à aprendizagem, produção e reconstrução de conhecimento. Para que isto seja possível atualmente, cada vez mais torna-se essencial acompanhar as transformações e os avanços da Ciência da Computação, assim como

as exigências interdisciplinares que hoje participam da construção de novos conhecimentos (TAPSCOTT; WILLIAMS, 2010).

Fazendo uma analogia ao modelo industrial, a corrente de pensamento que constitui o professor como ponto transmissor pode ter sido apropriado para uma economia baseada no modelo industrial e vivenciada por gerações anteriores. Este cenário não mais atende às necessidades das gerações atuais de estudantes, agora vivenciando a economia global e multimídia do conhecimento (TAPSCOTT; WILLIAMS, 2010).

Sendo assim, para buscar o alinhamento dos cenários de computação com os conteúdos das disciplinas, será adotado a sala de aula invertida.

Na abordagem da sala de aula invertida (flipped classroom⁴), o aluno estuda antes da aula e a aula se torna o lugar de aprendizagem ativa, onde ocorrem perguntas, discussões e atividades práticas de acordo com o que foi estudado fora de sala e antes da aula. O professor atua como guia que apoia os alunos na superação dos desafios, ao invés de se limitar a apresentar o conteúdo da disciplina, solicitar exercícios/atividades e elaborar/aplicar/corrigir as avaliações (INITIATIVE et al. ; TUCKER, 2012). Os alunos tendem a preferir a abordagem de sala de aula invertida, pois tendem a preferir aulas dinâmicas e com atividades interativas (BISHOP; VERLEGER, 2013). Nas atividades relatadas e analisadas nesta dissertação foi adotada a abordagem de aprendizagem ativa para que os alunos atuassem de forma mais comprometida e participativa nas atividades propostas como objeto de estudo.

2.9.1 Estudo Dirigido Versus Sala de Aula Invertida

Estudo Dirigido

Esta técnica de ensino envolve uma preparação especial do professor que deverá elaborar questões, roteiros ou dirigir de alguma a aprendizagem.

O professor atua como mediador elaborando perguntas e engajando os estudantes na discussão enquanto trabalham para uma solução.

Como aprendizagem colaborativa, os estudantes adquirem ou aguçam suas habilidades no trabalho em equipe, aprendizagem, bem como a sua compreensão do

⁴ <https://cft.vanderbilt.edu/cft/guides-sub-pages/flipping-the-classroom/>

conhecimento do conteúdo, através do processo PBL (Linguagem Baseada em Problema) (BOUD; FELETTI, 1997). Mais importante, eles aprendem a aplicar conhecimento, em vez de simplesmente relatá-lo para uma nota.

Nesta técnica observa-se os seguintes elementos:

- (a) Mobilização para o estudo
- (b) Apresentação do roteiro dirigido/proposta com questões
- (c) Estudo individual ou grupal
- (d) Apresentação e intervenção final

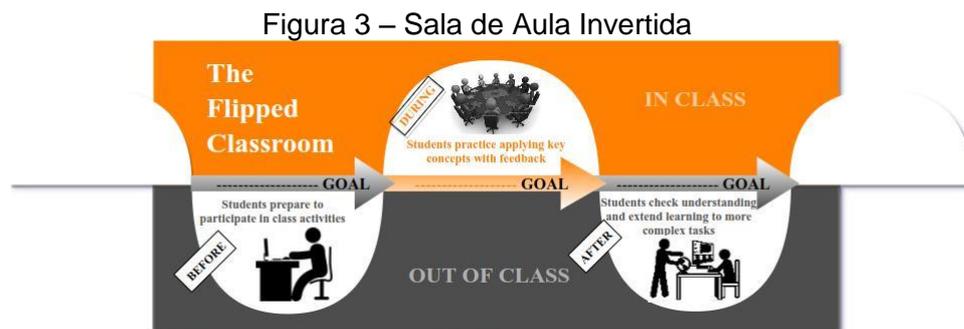
Os alunos aprendem melhor com o professor ou com um par mais experiente que fornece suporte para aprendizagem através de práticas, questionamentos, encorajamento e correção. As capacidades dos alunos podem ser medidas tanto pelo seu nível atual e pelo nível que seria capaz de alcançar com orientação adequada. A relação entre estas duas medições é conhecido como a ZDP (Zona de Desenvolvimento Proximal), que é a distância entre o nível de desenvolvimento cognitivo real do indivíduo (capacidade de resolver problemas independentemente) e o nível de desenvolvimento potencial (capacidade de resolução de problemas sob orientação de um adulto) (VYGOTSKY, 1980; MOREIRA, 2011).

Sala de Aula Invertida

De acordo com a revisão sistemática realizada por (BISHOP; VERLEGER, 2013), a maioria das pesquisas sobre a sala de aula invertida empregam atividades de aprendizado interativa baseadas em grupo dentro da sala de aula, citando teorias de aprendizagem centradas no aluno com base nas obras de (PIAGET; ELKIND, 1968) e (VYGOTSKY, 1980).

Entretanto, esta abordagem envolve basicamente ensinar os alunos a estudar e preparar a aula antes da aula. Desta forma, a classe torna-se muito mais dinâmica num ambiente de estudo mais aprofundado sobre um determinado conteúdo. Os alunos vêm para a sala de aula com conceitos semelhantes, de modo que a classe pode se dedicar a responder as perguntas e ir além nas áreas para as quais os alunos sentem mais curiosidade (TUCKER, 2012).

A idéia central da abordagem da sala de aula invertida é a de conduzir a aula baseada em instruções e utilizar atividades interativas e tarefas de leitura antes da classe (TUCKER, 2012). O tempo da classe é então usado para engajar aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem colaborativa e conceitos avançados. Após a aula, os alunos podem verificar a compreensão e ampliar a aprendizagem para tarefas mais complexas. Mais importante ainda, o aprendiz tem controle do ritmo e do tempo necessário para aprender o material de estudo (GREEN; BANAS; PERKINS, 2017). A Figura 3, adaptada do Centro de Inovação Faculdade, ilustra esse cenário.



Fonte: MCNIFF (2016).

2.10 TRABALHOS RELACIONADOS

Não foi possível identificar na literatura um trabalho científico que investigue empiricamente o uso de cenários de computação em nuvem no contexto de aderência com os planos de ensino das disciplinas Sistemas Operacionais e Análise e Projetos de Sistemas.

Entretanto, seguem alguns casos de sucesso que adotaram o uso de outros cenários em sala de aula num determinado contexto para alinhamento de conteúdos do plano de ensino, conforme descritos:

2.10.1 Trabalhos Relacionados 1

Neste trabalho relacionado o professor Mário M. Freire da Universidade Beira Interior de Portugal, adotou uma estratégia de ensino de sala de aula invertida para qualificar os alunos em Arquiteturas de Computação na Cloud, baseados em orientação de tutoriais para ministrar a disciplina Tópicos de Arquiteturas de Computação na Cloud,

pretendendo debater temas baseados em artigos científicos e esclarecer dúvidas dos estudantes após terem realizados um estudo prévio dos artigos.

Tendo como objetivo em apresentar aos alunos perspectiva ampla do estado da arte em arquiteturas de computação na nuvem e dotá-los de competências que lhes permitam identificar problemas em aberto e realizar investigação científica nesta área.

E no programa da disciplina, também explorou conteúdos, tais como, recursos de computação em nuvem, virtualização de sistemas, virtualização de redes, colocation e migração de máquinas virtuais, prevenção de desempenho anómalo, multi-clouds, storage em clouds, cloudificação de aplicações legadas, bigdata e aspectos de segurança em computação em nuvem.

2.10.2 Trabalhos Relacionados 2

Neste trabalho relacionado o autor (DAINEKO; DMITRIYEV; IPALAKOVA, 2016) o professor na Universidade Internacional de Cazaquistão adotou o ambiente PVL (Laboratório Virtual de Física) para praticar experimentos da disciplina de física visando alinhar os conceitos teóricos com a prática.

2.10.3 Trabalhos Relacionados 3

Neste trabalho relacionado o autor (MUÑOZ-MERINO et al., 2016) no contexto de educação no curso de engenharia para estudantes de física abordou o uso da plataforma MOOCs (Massive Open Online Courses), vídeos e Exercícios, e o uso da plataforma Moodle para melhorar a comunicação com os alunos para ministrar aulas de física com o objetivo de melhorar o nível de abstração e consolidar os conceitos de física.

2.10.4 Trabalhos Relacionados 4

Neste trabalho relacionado o autor (SILVA; NUNES; TERRA, 2017) no contexto de educação em engenharia de software utilizou de ferramentas JDeodorant, JExtrac e do plug-in do Eclipse para inspecionar e extrair métricas, respectivamente, do código fonte em java dos alunos de forma automatizada.

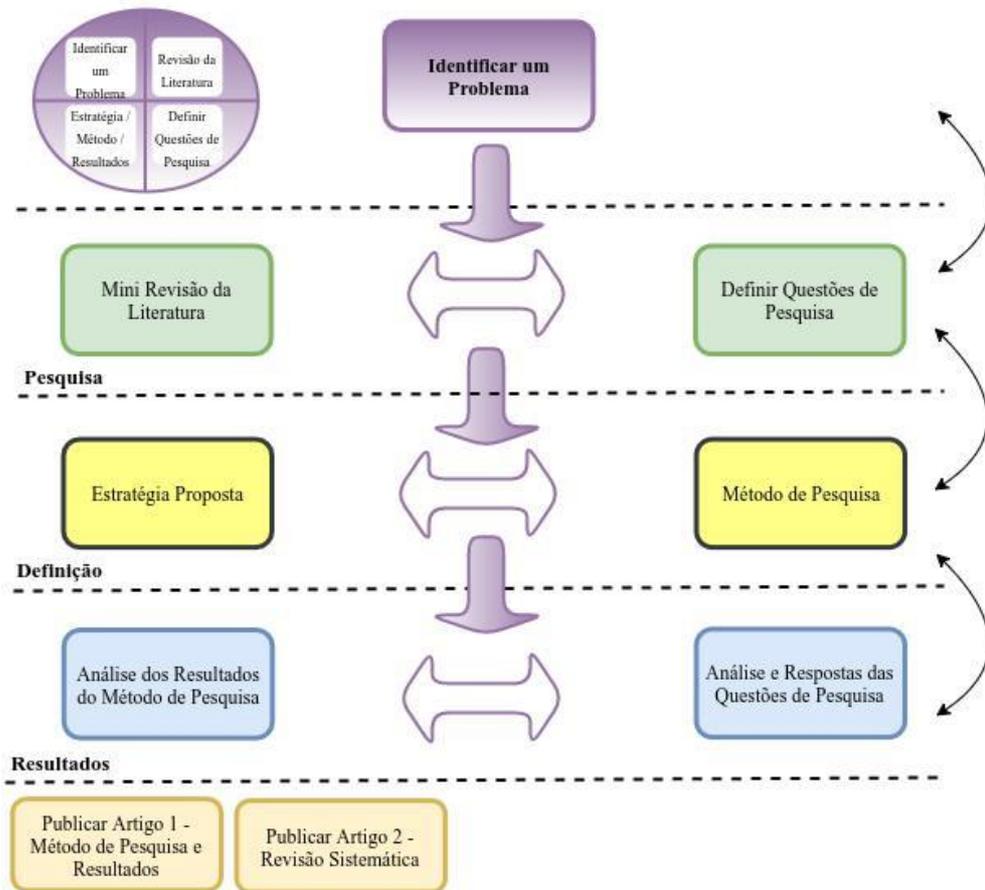
2.11 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Diante do que foi discutido neste capítulo, o uso de cenários de computação em nuvem em disciplinas de Sistemas Operacionais e Análise e Projetos de Sistemas visa preparar alunos para atuarem no apoio às organizações no processo tanto de migração como de gestão de aplicações e serviços na nuvem, e por conseguinte, motivar e comprometer os alunos na absorção dos conteúdos propostos durante as aulas.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Este capítulo descreve as etapas do projeto de pesquisa desta dissertação, conforme ilustrado na Figura 4.

Figura 4 - Etapas do Projeto de Pesquisa



3.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica da literatura buscou uma visão panorâmica de computação em nuvem, assim como abordagens que tenham como foco principal o aluno, tanto no que tange ao estímulo e incentivo à pesquisa como na provocação de posicionamento crítico em relação aos conteúdos abordados nas disciplinas. A compilação desses trabalhos serviram de referência para o Capítulo de Fundamentação Teórica e para a definição das questões de pesquisa.

3.1.1 Semi Revisão Sistemática da Literatura

Foi realizada uma revisão semi sistemática da literatura (KITCHENHAM, 2004) de estudos empíricos que tenham como foco principal o aluno, para estimular e incentivar pesquisa como na provocação de posicionamento crítico com relação aos conteúdos abordados nas disciplinas. A revisão sistemática da literatura cumpre alguns critérios de revisão sistemática da literatura (SLR) (KITCHENHAM, 2004). Por esta razão, é considerada uma semi revisão sistemática da literatura. A string de busca da RSL foi executada no dia 16 de janeiro de 2017.

A seguinte string de busca foi aplicada para realizar a semi revisão sistamática da literatura: "Cloud Computing"e "Cloud Computing Service Providers"e "Cloud Computing in Education"para trabalhos publicados entre 2012 e 2017.

A seguinte string de busca foi aplicada nos repositórios acadêmicos, bibliotecas digi-tais, para identificar as abordagens/técnicas que irão nortear esta dissertação: "Cloud Com-puting"e "Cloud Computing Service Providers"e "Cloud Computing in Education"para trabalhos publicados entre 2012 e 2017.

A string de busca foi aplicada nos diretórios Science Directory, Google Scholar, ACM e IEEE. O número de artigos selecionados está disponível no Quadro 4.

Quadro 4 - Artigos selecionados nos diretórios repositório acadêmicos

Repositório Acadêmico	Qte Artigos
Science Directory	1 journal
Google Scholar	26 journals
ACM Digital Library	2.820 proceedings + 130 journals = 2.905
IEEE	45

Nos resultados dessas consultas, foram aplicados critérios de inclusão e critérios de exclusão.

Para ser incluído, os artigos foram analisados com base nos seguintes critérios de inclusão e exclusão: Critérios de Inclusão 1 (CI1): documentos que relatam estudos empíricos com foco no tema do estudo; Critérios de Inclusão 2 (CI2): artigos publicados de janeiro de 2012 a janeiro de 2017; Critérios de Exclusão 1 (CE1): documentos que não relatam estudos empíricos; Critérios de Exclusão 2 (CE2): documentos não publicados a partir de janeiro de 2012 para janeiro de 2017.

O Quadro 5 lista as abordagens/técnicas e apresenta uma lista de documentos selecionados retornados da string de busca realizada nas bibliotecas digitais, como resultado da análise destes documentos.

Quadro 5 - Abordagens e Técnicas Selecionadas

Abordagens/Técnicas	Referências
Sala de Aula Invertida	(INITIATIVE et al. 2012; TAPSCOTT; WILLIAMS, 2010; TUCKER, 2012; BISHOP; VERLEGER, 2013)
Abordagem GQM	(GENCEL et al., 2013; YANG et al., 2013; LEBEK et al., 2013; YU et al., 2013; NASSAR; ARENDT; TAENTZER, 2016; FASSBINDER; BARBOSA; MAGOULAS, 2017)
Pesquisa-Ação	(BARBIER, 2007; JESUS; VIEIRA; EFFGEN, 2014; MARQUES et al., 2016)

3.2 DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS

A leitura da revisão bibliográfica e a discussão com especialistas em computação em nuvem e também com professores de disciplinas de graduação em Computação permitiu identificar o problema e, conseqüentemente, definir os objetivos principal na Seção 1.3.1 e específicos na Seção 1.3.2 que norteiam esta dissertação.

3.3 ESTRATÉGIA PROPOSTA

Esta etapa apresenta uma estratégia de ensino para viabilizar o alinhamento dos conteúdos das disciplinas Sistemas Operacionais e Análise e Projetos de Sistemas no contexto do uso de cenários de computação em nuvem.

3.4 PESQUISA-AÇÃO

Apresenta um método experimental de investigação para abordar um problema por intermédio de cooperação dos participantes e pesquisadores através de atividades pré-definidas de planejamento, implementação, monitoração e análise dos resultados, objeto de investigação (FONSECA, 2002; THIOLENT, 1988; BARBIER, 2007).

3.5 ANÁLISE E RESPOSTAS DAS QUESTÕES DE PESQUISA

O uso de cenários de computação em nuvem nas disciplinas de graduação de Computação foi desafiadora. E isto foi abordado na análise e respostas das questões de pesquisa.

Buscou-se verificar até que ponto a adoção de inovações tecnológicas em educação superior em Computação torna as aulas mais participativas, possibilitando uma compreensão dos conteúdos para consolidar o conhecimento abordado e qualificar os futuros profissionais.

3.6 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou a metodologia adotada nesta dissertação, as questões de pesquisa, a estratégia de aprendizagem, o método empírico de investigação pesquisa-ação para avaliar o alinhamento com os conteúdos nas disciplinas Sistemas Operacionais e Análise e Projetos de Sistemas.

O capítulo seguinte apresenta a estratégia de ensino para alinhar o uso de cenários em computação em nuvem com os conteúdos do plano de ensino das disciplinas Sistemas Operacionais e Análise e Projetos de Sistemas dos alunos de graduação em Computação.

4 ESTRATÉGIA PROPOSTA

Este capítulo tem como objetivo apresentar uma estratégia de ensino para alinhar o conteúdo das disciplinas Sistemas Operacionais e Análise e Projetos de Sistemas a cenários de computação em nuvem.

4.1 OBJETIVO

Através da estratégia proposta neste capítulo, pretende-se estabelecer relacionamentos entre os componentes do conteúdo de cada disciplina com um conjunto de cenários de computação em nuvem. Como resultado deste relacionamento, busca-se o alinhamento de cada item dos respectivos planos de ensino das disciplinas abordadas com os recursos/serviços consideradas relevantes no contexto de computação em nuvem.

As disciplinas Sistemas Operacionais e Análise e Projetos de Sistemas foram selecionadas por dois motivos. Primeiro por possuir conteúdo potencial para explorar os recursos de nuvem disponíveis. Segundo pela oportunidade que o professor das disciplinas concedeu para realizar o estudo de investigação, visando contribuir na formação de futuros profissionais para atuar na área de computação em nuvem.

Parte deste alinhamento ocorrerá através das atividades realizadas no ambiente virtual Blackboard⁵. O Blackboard é um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) adotado na Universidade para as salas de aula virtuais das disciplinas presenciais ou a distância. Além disso, serão elaborados roteiros de aulas para ministrar as referidas disciplinas, conforme especificadas nos Apêndices B.1 - APS e C.1 - SO

Para este propósito, serão apresentadas a seguir as características das disciplinas abordadas.

4.2 CARACTERÍSTICAS DA DISCIPLINA SISTEMAS OPERACIONAIS

O sistema operacional é conhecido como software básico que contribui para a execução, controle e interação com as operações e funcionalidades de um sistema computacional (TANENBAUM; BOS, 2014). O sistema operacional Linux

⁵ <http://www.blackboard.com/>

(SILBERSCHATZ; GALVIN; GAGNE, 2014) distribuição Ubuntu⁶ foi adotado como base para a execução de atividades de alinhamento dos recursos de computação em nuvem com os conteúdos da disciplina. A justificativa para esta escolha foi pelo fato desta distribuição estar disponível em diversos provedores (SOTOMAYOR et al., 2009; PANTIĆ; BABAR, 2012), além de ser uma das distribuições mais populares⁷ (SINHA; RAJASINGH, 2014) e para iniciantes (THOMAS, 2006; RAGGI; THOMAS; VUGT, 2011).

Os conteúdos gerências de processos, memória, entrada/saída e arquivos se por um lado apoiam na compreensão da arquitetura conceitual e do funcionamento geral dos principais componentes dos sistemas operacionais modernos, também possibilitam o uso de cenários de computação em nuvem cujas máquinas virtuais também utilizam e dependem destes conceitos.

4.3 CARACTERÍSTICAS DA DISCIPLINA ANÁLISE E PROJETOS DE SISTEMAS

A disciplina tem foco na análise (problema) e no projeto (solução) no ciclo de vida de desenvolvimento de aplicações. O ponto de partida é a identificação das necessidades do usuário e as demais etapas são executadas com o apoio de diagramas da Linguagem de Modelagem Unificada (UML). Os alunos executam atividades relacionadas a identificação e elicitação de requisitos funcionais e não funcionais, interpretação e elaboração de casos de uso e seus relacionamentos, de diagramas de casos de uso, de classe, de interação (sequência, atividades), de componentes e de implantação. A disciplina também foca na identificação de características da arquitetura de software e seus componentes e aborda conceitos de deploy e orquestração de aplicações na camada IaaS (Infraestrutura como serviço).

4.4 PONTOS EM COMUM ENTRE AS DISCIPLINAS

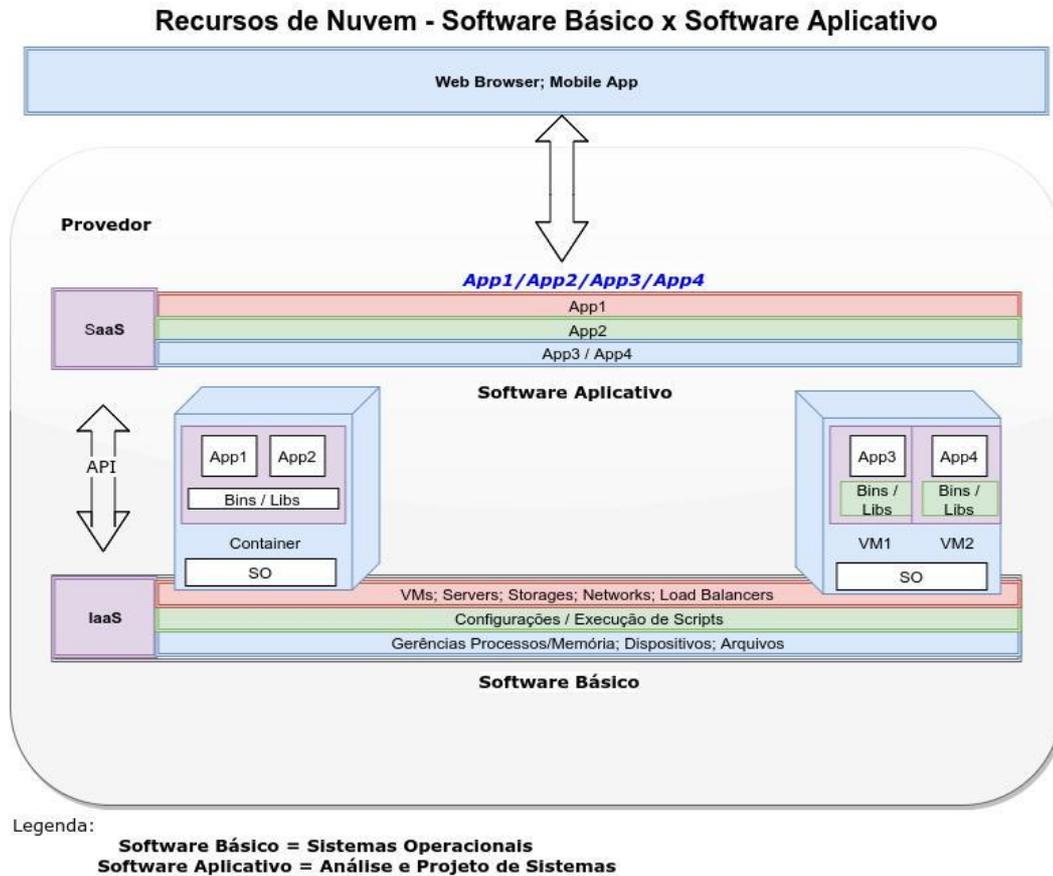
A disciplina de Sistemas Operacionais foca no software básico, enquanto que a disciplina Análise e Projeto de Sistemas foca nas etapas de análise e projeto. Estes dois focos constituem dois módulos relevantes para utilizar recursos de computação em nuvem.

⁶ <https://www.ubuntu.com>

⁷ <https://distrowatch.com/dwres.php?resource=popularity>

Portanto, as duas disciplinas abordam temas importantes para a proposta, migração e implantação de soluções na nuvem, conforme ilustra a Figura 5.

Figura 5 – Uso de Recursos de Nuvem no Contexto das Disciplinas Sistemas Operacionais e Análise e Projeto de Sistemas



A adoção da Computação em Nuvem, na modalidade de SaaS, é uma excelente forma de entregar rapidamente soluções tecnológicas para necessidades da empresa.

Na camada IaaS, os recursos computacionais de nuvem, tais como VMs, containers, storage, network, load balancers, instalação e configuração, execução de scripts, monitoramento, etc, os alunos da disciplina Sistemas Operacionais, terão a oportunidade de experimentar na prática, alguns destes recursos alinhados com os conteúdos do plano de ensino da disciplina para que o provedor possa entregar infraestrutura como serviço para execução de aplicativos web. Enquanto na camada SaaS, os recursos computacionais de nuvem, serão explorados nas fases de análise e projeto para a construção de aplicação web. Estes aplicativos web, serão disponibilizados através de virtualização e executados na nuvem na camada cliente através de thin client ou equivalente.

Como evidência do relacionamento entre conceitos das duas disciplinas abordadas, pode-se citar os conceitos de software, software básico e software aplicativo utilizados pelas disciplinas:

a) Software - é uma sequência de instruções a serem seguidas e/ou executadas, na manipulação, redirecionamento ou modificação de um dado/informação ou acontecimento.

b) Software Básico ou Software de Sistema – é o programa responsável por gerenciar os recursos do hardware através do sistema operacional.

O sistema operacional é o software que controla o computador e permite a comunicação entre software e hardware. Ele consiste num conjunto de rotinas (pequenos programas) que, além de controlar o fluxo de informações dentro do computador ainda auxilia na utilização de software aplicativos, na manipulação de discos, etc. É constituído basicamente por duas camadas: O Shell (interpretador de comandos) e o Kernel (núcleo).

O núcleo implementa as funções básicas do sistema operacional, responsáveis pelo gerenciamento de memória, arquivos, processador, entrada e saída, enquanto que o shell implementa uma interface com o usuário, para atender necessidades tais como: copiar, deletar, mover arquivos, etc.

Os exemplos mais difundidos de sistemas operacionais são: Mac, Windows e Linux.

c) Software Aplicativo – são programas escritos em determinada linguagem de programação, executados sobre determinados softwares básicos e voltados para a solução de problemas de usuário de uso específico, por exemplo, controle de estoque, folha de pagamento, SPED, PAF, etc.

Por intermédio dos conceitos apresentados relacionados às duas disciplinas, pode-se verificar que as mesmas podem ser utilizadas no contexto de cenários de computação em nuvem, explorando os recursos computacionais de acordo com as políticas de cada provedor de serviço em nuvem.

4.5 OPORTUNIDADES DO USO DE CENÁRIOS DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM NAS DISCIPLINAS

Como estas disciplinas constituem dois módulos principais que representam os componentes de computação em nuvem, os conteúdos das disciplinas serão convergidos para utilizar o uso de cenários de computação na nuvem.

4.5.1 Critério para Seleção de Aplicação web - Github

Para selecionar as aplicações web foram adotados os critérios definidos por (BOR-GES et al., 2015) que elaborou um quadro, através de métricas, para avaliação de aplicações web disponibilizadas no GitHub⁸, foram adotadas as seguintes métricas, baseado na pontuação, para selecionar projetos (aplicações web) no contexto da nuvem:

- a) Número de estrelas (Stars)
- b) Número de Forks
- c) Número de contribuidores (Contributors)
- d) Atualizações Recentes (Recents Updates)
- e) Possui Versão Open Source (Version)

Os projetos (aplicações Web) devem possuir guia de instalação, ser instalável e configurável no sistema operacional linux.

O Quadro 6 apresenta os projetos (aplicações Web) selecionados baseado na maior pontuação, avaliação por score, dentre as aplicações de mesmo domínio.

4.5.2 Seleção de Aplicação web - Github

Quadro 6 - Seleção de Aplicação web - Github

Domínio/App web	Stars	Forks	Contributors	Tests	Updates	Version
Health - OpenEmr	352	490	85	Sim	Sim	GNU GPL
Conference Talk - OpenCFP	313	130	50	Sim	Sim	MIT
Wine - Nodecellar	14	44	26	Não	Sim	APACHE-2.0
Taxi - Taxi-App	2	8	5	Não	Não	Não
Network Monitoring - Zabbix	141	66	1	Não	Sim	GPL-2.0

Segue Quadro 7 referente as aplicações web analisadas e descartadas no repositório github de acordo com os critérios estabelecidos.

⁸ <https://github.com>

4.5.3 Descarte de Aplicação Web - Github

Quadro 7 – Descarte de Aplicação web - Github

Domínio/App web	Stars	Forks	Contributors	Tests	Updates	Version
Health - Freemed	34	22	2	Sim	Não	GNU GPL
Health - gaiaehr	23	51	4	Não	Sim	GNU GPL V3
Conference Talk - PHPsc-Conf	33	22	9	Não	Não	PHPSC

A aplicação web Taxi-app apesar de não ter sido aprovada pelos critérios adotados, foi selecionada para abordar o conteúdo engenharia reversa.

Além de selecionar os projetos (aplicações Web), conforme especificadas na Lista 4.5.3, foi identificado o portal Amazon⁹, que também será utilizado para alinhar cenários de computação em nuvem com conteúdos em cada disciplina. Segue lista dos projetos (aplicações Web) selecionados:

- a) Aplicação Web nodecellar uma aplicação Web simples para gestão de vinhos que é adotada pela comunidade open source para ilustrar a migração, implantação e orquestração de uma aplicação legada na nuvem. A aplicação web nodecellar é composta por:
 1. Linux SO / Windows SO
 2. Node.js Server
 3. MongoDB Server
 4. Twitter Bootstrap / Express / Backbone.js
 5. VM
- b) Aplicação Web OpenEmr uma aplicação de gestão de prática médica para registro eletrônico na área de saúde, gratuita e de código aberto. A aplicação web OpenEmr é composta por:
 1. Linux SO
 2. MySQL ou MariaDB
 3. Apache ou outro PHP-capable webserver / PHP5+
- c) Aplicação Web OpenCFP uma aplicação Web implementada em PHP para registros de apresentação em conferência. A aplicação Web OpenCFP é composta por:
 1. Linux SO
 2. Apache Server 2+

⁹ <https://www.amazon.com>

3. MySQL Server 5.6+
 4. PHP Server 7+ / Módulo PHP (SO CentOS/RHEL)
 5. Container Docker 1.12+ ou VM
- d) Aplicação Web Zabbix uma aplicação web para monitoramento de recursos de nuvem consumidos por aplicações web
- e) Aplicação Mobile Taxi-App uma aplicação mobile para chamado de taxi

Por fim, nesta fase ao identificar cenários de computação em nuvem para alinhar com os conteúdos de cada disciplina, é possível também encontrar elementos computacionais da nuvem que sejam capazes de abordar conteúdos da disciplina não previstos na Fase 5.9.1, Identificar Características do Conteúdo da Disciplina.

A partir dos projetos selecionados, foram propostos os cenários de computação em nuvem para o alinhamento dos recursos de nuvem com os conteúdos de cada disciplina, conforme especificado a seguir.

4.5.4 Cenário 1: Aplicação Web Nodecellar - Virtualização (Máquina Virtual)

Este cenário permite discutir os conceitos das etapas de análise com foco no problema na disciplina Análise e Projetos de Sistemas e os conceitos das gerências de processos, memória e entrada/saída na disciplina Sistemas Operacionais.

Para utilização deste cenário de computação em nuvem foi explorado a plataforma Cloudify da Gigaspaces para simulação de uma aplicação rodando na nuvem através da virtualização, utilizando máquinas virtuais, simulando o modelo de serviço - IaaS.

O nodecellar¹⁰ uma aplicação simples baseada em node.js para cadastrar wine, que é adotada pela comunidade open source para demonstrar um processo de migração, implantação e orquestração de uma aplicação legada para a nuvem.

A aplicação web nodecellar é composta dos seguintes componentes:

1. Linux SO / Windows SO
2. Node.js Server
3. MongoDB Server

¹⁰ <http://nodecellar.coenraets.org>

4. Twitter Bootstrap / Express/ Backbone.js

5. VM

Este cenário foi utilizado nas seguintes aulas de APS: Aula 1 (Apêndice B), Aula 2 (Apêndice B), Aula 3 (Apêndice B) e Aula 4 (Apêndice B).

Este cenário foi utilizado nas seguintes aulas de SO: Aula 1 (Apêndice C), Aula 2 (Apêndice C) e Aula 3 (Apêndice C).

4.5.5 Cenário 2: Aplicação Web OpenEMR - Virtualização (Máquina Virtual)

Mesmo cenário anterior, sendo que agora com o OpenEMR na modalidade Máquina Virtual.

O OpenEMR¹¹ é um aplicativo de gerenciamento de registros e prontuários médicos eletrônicos gratuitos e de código aberto.

Esta aplicação pode ser executada no Windows, Linux, Mac OS X e em diversas outras plataformas. A aplicação Web OpenEmr é composta dos seguintes componentes:

1. Linux SO
2. MySQL ou MariaDB
3. Apache ou outro PHP-capable webserver / PHP5+

Este cenário foi utilizado na seguinte aula de APS: Aula 5 (Apêndice B).

Este cenário foi utilizado na seguinte aula de SO: Aula 5 (Apêndice C).

4.5.6 Cenário 3: Aplicação Web OpenEMR - Virtualização (Container)

Mesmo cenário anterior, sendo que agora com o OpenEMR na modalidade container.

Este cenário foi utilizado na seguinte aula de APS: Aula 5 (Apêndice B).

Este cenário foi utilizado na seguinte aula de SO: Aula 5 (Apêndice C).

¹¹ <http://www.open-emr.org>

4.5.7 Cenário 4: Aplicação Web OpenCFP - Virtualização (Máquina Virtual)

Este cenário permite discutir os conceitos das etapas de análise com foco no problema da disciplina Análise e Projetos de Sistemas e os conceitos das gerências de processos, memória e entrada/saída da disciplina Sistemas Operacionais.

Para utilização deste cenário de computação em nuvem foi explorado o recurso de virtualização para simular a aplicação web, simulando a nuvem, através de máquina virtual, adotando o modelo de serviço - IaaS.

O OpenCFP¹² é uma aplicação Web implementada em PHP para registros de apresentação em conferência.

A aplicação Web OpenCFP é composta dos seguintes componentes:

1. Linux SO
2. Apache Server 2+
3. MySQL Server 5.6+
4. PHP Server 7+ / Módulo PHP (SO CentOS/RHEL)
5. Container Docker 1.12+ ou VM

Este cenário foi utilizado na seguinte aula de APS: Aula 6 (Apêndice B).

Este cenário foi utilizado na seguinte aula de SO: Aula 6 (Apêndice C).

4.5.8 Cenário 5: Aplicação Web OpenCFP - Virtualização (Container)

Mesmo cenário anterior, sendo que agora o OpenCFP está na modalidade container.

Este cenário foi utilizado na seguinte aula de APS: Aula 6 (Apêndice B).

Este cenário foi utilizado na seguinte aula de SO: Aula 6 (Apêndice C).

4.5.9 Cenário 6: Aplicação Web Zabbix Para Monitorar Recursos na Nuvem

Este cenário permitiu interagir com um aluno de outra turma da disciplina Sistemas Operacionais ministrada por outro professor para avaliar a aderência dos conteúdos da mesma com recursos de computação em nuvem.

¹² <https://github.com/opencfp/opencfp>

Para utilização deste cenário de computação em nuvem foram explorados os artefatos da aplicação Web open source Zabbix¹³ para discutir os conceitos das gerências de processos, memória e entrada/saída alinhados com os recursos de computação em nuvem na camada IaaS (infraestrutura como serviço).

Neste contexto, analisou-se o comportamento do Sistema Zabbix nas estruturas de Container (Docker) e Máquina Virtual (VM) hospedados no serviço de nuvem Amazon Web Services (AWS).

Este cenário foi utilizado nas aulas de Sistemas Operacionais de outra turma por outro professor. Não foi possível aplicar em outra turma na disciplina Análise e Projeto de Sistemas.

Este cenário foi utilizado na disciplina Sistema Operacional com o apoio de um outro professor através de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

O aluno utilizou a aplicação Web ZABBIX com os recursos de máquina virtual e container. Para realização deste trabalho, o aluno aplicou os conceitos abordados na disciplina de Sistemas Operacionais. O TCC comparou os ambientes e indicou em qual deles foi consumido mais recursos computacionais pela aplicação.

4.5.10 Cenário 7: Aplicação Mobile Taxi-App

Para utilização deste cenário de computação em nuvem foram explorados os artefatos da aplicação mobile taxi-app disponível no github¹⁴ para discutir os conceitos de engenharia reversa e diagramas UML.

Este cenário foi utilizado nas seguintes aulas de APS: Aula 9 (Apêndice B) e Aula 10 (Apêndice B).

4.5.11 Cenário 8: Portal Amazon

Este cenário permite discutir os conceitos das etapas de análise com foco na solução da disciplina Análise e Projetos de Sistemas.

¹³ <https://www.zabbix.com>

¹⁴ <https://github.com/mistryrn>

Para utilização deste cenário de computação em nuvem foi explorado uma aplicação Web, na nuvem, de e-commerce do portal da Amazon¹⁵ para discutir os conceitos de diagramas UML, explorando o modelo de serviço - SaaS.

Este cenário foi utilizado na seguinte aula de APS: Aula 13 (Apêndice B).

4.6 ESTRATÉGIA PARA ALCANCE DOS OBJETIVOS

Esta seção apresenta as ações utilizadas para alcançar os objetivos definidos no escopo desta dissertação.

Considerando que o objetivo principal é Analisar o uso de cenários de computação em nuvem com o propósito de caracterizar e avaliar com respeito a aderência ao conteúdo das disciplinas "Análise e Projeto de Sistemas" e "Sistemas Operacionais" do ponto de vista de alunos no contexto de disciplinas de graduação de Computação, nos cursos Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet e Superior de Tecnologia em Redes de Computadores na Universidade de Salvador - UNIFACS, conforme abordagem GQM (Goal Question Metric), 5.4. A instância da abordagem GQM, o planejamento GQM e as métricas segundo GQM serão descritas nos Quadros 10, na Figura 12 e na Figura 13, respectivamente, no próximo Capítulo.

Objetivo Específico 1: Propor uma estratégia para ministrar disciplinas Sistemas Operacionais e Análise e Projetos de Sistemas usando cenários de computação em nuvem que motivem e engajem os alunos nas atividades das disciplinas.

A abordagem proposta foi adotar estratégia de sala de aula invertida no laboratório de informática para acesso e configuração das aplicações Web que emulem cenários na nuvem. Desta forma, os alunos têm oportunidade de envolvimento desde o início nas atividades e fóruns de discussão, fato que pode aumentar seu comprometimento. Também foi considerado o feedback dos alunos no final das aulas quando solicitado pelo professor.

Etapa 1: Identificar o que deve ser adaptado a partir da estratégia comum para os contextos de cada disciplina ministrada.

Foi identificado que as disciplinas Análise e Projetos de Sistemas e Sistemas Operacionais possuem conteúdos que podem ser adaptados para cenários na nuvem.

¹⁵ <https://www.amazon.com>

Inicialmente será adotado como ponto de partida aplicações Web que utilizem recursos de nuvem, tais como virtualização, em máquinas virtuais e/ou containers, para que possam ser exploradas de forma alinhada com o plano de ensino de cada disciplina. Na disciplina de Sistemas Operacionais estes recursos podem ser abordados com foco nos componentes de gerência de processo, gerência de arquivos, gerência de memória e gerência de entrada e saída. E na disciplina de Análise e Projetos de Sistemas, o ponto de partida pode ser a análise, com foco em levantamento de requisitos funcionais e não funcionais e seu registro em casos de uso, para o caso dos funcionais. Idem para a elaboração de diagramas de classe, atividades e sequência.

E no contexto de projetos, com foco em mapeamento de componentes, identificando infraestrutura e a arquitetura de software, assim como propondo melhorias na evolução e arquitetura do software alinhado com o plano de ensino das disciplinas.

Etapa 2: Propor cenários e cases de computação em nuvem com os respectivos critérios de seleção que apresentem alinhamento com o conteúdo programático de cada disciplina ministrada. Os critérios para seleção das aplicações (projetos) foram apresentadas neste capítulo na Seção 4.5.

Objetivo Específico 2: Planejar as atividades e avaliações das disciplinas no cenário de computação em nuvem alinhada com a estratégia resultante (comum + específica) para cada disciplina.

O planejamento das atividades ocorreu com a utilização de aplicações que utilizam recursos de nuvem como pano de fundo, em conformidade com o plano de ensino das disciplinas. Além disso, parte destas atividades serão executadas no fórum de discussão do Blackboard, de modo que cada aluno responderá as perguntas propostas e comentará duas respostas dos colegas, objetivando consolidar o conhecimento abordado em sala de aula. As avaliações serão realizadas através de atividades práticas aplicadas no laboratório de informática e atividades definidas para serem respondidas extraclasse e registradas no Blackboard. Além de avaliações teóricas para medir o conhecimento individual de cada aluno.

Objetivo Específico 3: Caracterizar a efetividade de aprendizagem nas disciplinas através do feedback dos alunos e dos resultados obtidos nas atividades e avaliações das disciplinas através da pesquisa-ação.

Através do questionário de pesquisa, avaliações quantitativas das atividades aplica-das no Blackboard e avaliações teóricas será medido a efetividade de aprendizagem nas disciplinas Sistemas Operacionais e Análise e Projeto de Sistemas.

4.7 OBJETIVO DO PLANO DE ENSINO ANÁLISE E PROJETOS DE SISTEMAS

O objetivo desta disciplina é fornecer subsídios para que os alunos possam especificar produtos de software, enfatizando as atividades de análise de requisitos, análise e projeto de software do ciclo de vida de desenvolvimento de aplicações e sistemas web.

O aluno de Sistemas de Informação deverá ser capaz de, ao final do curso, conhecer e aplicar conceitos básicos da modelagem de sistemas de informação, incluindo a habilidade em modelar e projetar sistemas, desde os aspectos funcionais até os aspectos estruturais. Sendo assim, a proposta de utilizar cenários de computação em nuvem tem como objetivo facilitar o entendimento dos conceitos da Análise e Projeto de Sistemas. Também está no escopo da disciplina analisar problemas do mundo real que precisam de solução automatizada, elaborar abstrações correspondentes orientadas a objetos utilizando UML e projetar soluções do mundo real.

4.8 OBJETIVO DO PLANO DE ENSINO SISTEMAS OPERACIONAIS

O objetivo da disciplina é fornecer subsídios para que os alunos possam ser capazes de compreender o funcionamento básico dos sistemas operacionais modernos como parte de suas habilidades profissionais.

A proposta de utilizar cenários de computação em nuvem tem como objetivo facilitar a compreensão do funcionamento dos sistemas operacionais, do ponto de vista estrutural e de recursos oferecidos pelos mesmos.

Além de identificar funcionamentos, potencialidades e problemas a partir do conhecimento da estrutura básica dos sistemas operacionais modernos, pode-se também proporcionar conhecimento sobre software utilizado para gerenciamento do computador e caracterizar a interação entre software básico e software aplicativos.

4.9 ANÁLISE DA EFETIVIDADE DA ESTRATÉGIA

Para analisar a efetividade da estratégia proposta sobre o uso de cenários de computação em nuvem no alinhamento com os conteúdos das disciplinas será aplicado a modalidade de estudo empírico da espiral da pesquisa-ação.

4.10 CONCLUSÃO

A estratégia proposta tem como objetivo a utilização de cenários em computação em nuvem em conformidade com o plano de ensino das disciplinas Sistemas Operacionais B.1 e Análise e Projetos de Sistemas A.1. Espera-se que a estratégia contribua para o entendimento dos conteúdos para a formação profissional dos alunos na área de computação em nuvem.

Por fim, com a adoção da sala de aula invertida, espera-se aumentar o poder cognitivo e de abstração do aluno, além de motivá-lo e comprometê-lo com os conteúdos abordados nas aulas.

O próximo capítulo apresenta a aplicação da estratégia através de um método empírico de investigação para medir o alinhamento do uso de cenários de computação em nuvem com os conteúdos das disciplinas.

5 PESQUISA-AÇÃO

Este capítulo descreve como a estratégia descrita no capítulo anterior foi implementada através da abordagem baseada em pesquisa-ação.

5.1 FUNDAMENTOS DA PESQUISA-AÇÃO

A pesquisa-ação é um tipo de investigação que é realizada em estreita associação com uma ação e com a resolução de um problema no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1988). A pesquisa-ação, portanto, é baseada na descrição, observação e ação em situações reais e em tempo real.

Complementando este conceito com o de (FONSECA, 2002), a pesquisa-ação pressupõe a participação planejada do pesquisador na situação problema a ser investigada. O processo de pesquisa tem foco na participação ativa da realidade observada através da sua compreensão, conhecimento e compromisso para a ação dos elementos envolvidos na pesquisa.

Na pesquisa-ação, o investigador assume explicitamente o papel de ator participativo no contexto com os demais participantes do estudo. O pesquisador quando participa na ação traz consigo uma base de conhecimento que é aplicada como substrato na realização da sua análise reflexiva sobre a realidade e os elementos que a integram (FONSECA, 2002). A reflexão sobre a prática implica em modificações no conhecimento do pesquisador e tem como consequência as reflexões geradas como resultado do estudo (FONSECA, 2002).

De acordo com (BARBIER, 2007), a pesquisa-ação é executada através de uma abordagem em espiral. Assim, segundo o mesmo autor, a pesquisa-ação implica em efeito recursivo de reflexão sobre a ação.

Este processo se repete como uma sequência lógica e sistemática de passos intencionados, ou seja, passos com objetivos que se operacionalizam através de instrumentos e técnicas a cada ciclo, possibilitando realizar ajustes de forma iterativa e incremental das ações executadas, conforme especificado na Figura 6 a seguir.

Figura 6 - Ciclo Pesquisa-Ação

Espiral Pesquisa Ação



Fonte: Adaptada de MCNIFF (2016)

5.2 CICLO DA PESQUISA-AÇÃO

O Quadro 8 descreve os elementos indicados na Figura 6 que define a espiral da abordagem pesquisa-ação com seus respectivos elementos a serem utilizados na instanciação do ciclo para esta dissertação.

Quadro 8 - Elementos a Instanciar nos Ciclos da Pesquisa-Ação

Elementos	Descrição
Conteúdo da Disciplina	Assunto do plano de ensino de cada disciplina com potencial para alinhamento em computação em nuvem
Definir Estratégias	Identificar cenário de computação em nuvem para alinhar com o conteúdo da disciplina e elaborar o roteiro de atividades
Executar Atividades	Executar as atividades planejadas
Monitorar Atividades	Monitorar as atividades, acompanhar os debates e identificar possíveis dificuldades da turma
Avaliar Abstração e Dúvidas	Avaliar se o previsto do alinhamento dos recursos de nuvem com o conteúdo de cada disciplina está conforme o esperado e as dificuldades encontradas pela turma. Identificar ajustes necessários para calibrar a aderência dos cenários de computação em nuvem com o conteúdo de cada disciplina
Analisar Alinhamento do Conteúdo com os Recursos de Nuvem	Analisar se o cenário de computação em nuvem proposto correspondeu para aderência com o conteúdo x recurso de nuvem

Nota: Será aplicado o espiral pesquisa-ação para cada conteúdo de cada disciplina.

5.3 FASES DO PROCESSO DA PESQUISA-AÇÃO

Este processo ocorrerá de forma iterativa e incremental, possibilitando realizar ajustes nas fases da pesquisa-ação a cada ciclo com base no conteúdo do plano de ensino de cada disciplina. Em cada ciclo seguem-se as fases do espiral da pesquisa-ação: planejar, executar, monitorar e descrever, avaliar e analisar os resultados. A cada ciclo visa-se aprimorar a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela (TRIPP, 2005). Busca-se aprender mais no decorrer de cada ciclo, tanto do ponto de vista das ações, quanto do ponto de vista da investigação. Em cada ciclo existirá o núcleo da pesquisa-ação, a sala de aula invertida (flipped classroom) (BISHOP; VER-LEGER, 2013), em que cada aula irá explorar os conteúdos de cada disciplina utilizando uma abordagem de aprendizagem ativa. As lições aprendidas auxiliam o planejamento da próxima aula, seguindo o plano de ensino.

Nas disciplinas Análise e Projetos de Sistemas e Sistemas Operacionais foram aplicados 17 (dezessete) ciclos cada, sendo representado pelos roteiros de aulas e atividades. Os roteiros de aulas e atividades estão nos Apêndice B.1 - APS e C.1 - SO desta dissertação. O Quadro 9 descreve as fases instanciadas do processo da pesquisa-ação adotado.

Quadro 9 - Instanciação das Fases do Processo da Pesquisa-Ação

Fase	Componente	Descrição	Ação
1	Planejamento	Identificar Características da Disciplina; Definir e Pesquisar Cenários de Computação em Nuvem	Identificação, Definição e Pesquisa
2	Planejamento	Elaborar Roteiros de Aula / Atividades; Instalar e Configurar Ambiente	Criar / Ajustar Roteiros/Atividades. Ocorrência (Fase 1)
3	Execução	Executar as atividades planejadas	Orientação
4	Monitorar	Monitorar as atividades, acompanhar os debates e identificar possíveis dificuldades da turma	Ocorrência (Fase 1, 2 ou 3)
5	Avaliar	Avaliar se o previsto do alinhamento dos recursos de nuvem com o conteúdo de cada disciplina está conforme o esperado e as dificuldades encontradas pela turma. Identificar ajustes necessários para calibrar a aderência dos cenários de computação em nuvem com o conteúdo de cada disciplina	Ocorrência (Fase 1, 2 ou 3)
6	Analisar	Analisar se o cenário de computação em nuvem proposto correspondeu para aderência com o conteúdo x recurso de nuvem	Lições Aprendidas para o próximo planejamento do roteiro de aula / atividades da disciplina (Novo ciclo da pesquisa-ação).

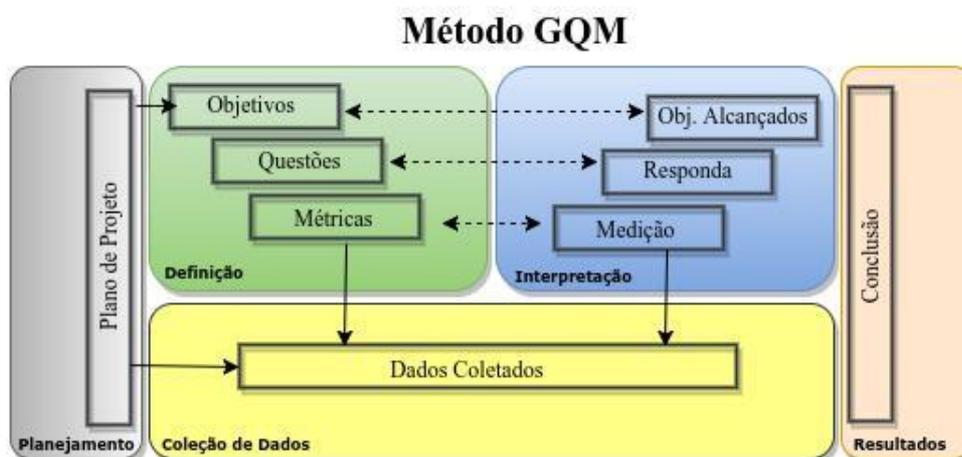
5.4 ABORDAGEM GQM

O paradigma Goal Question Metric (GQM) (CALDIERA; ROMBACH, 1994; SOLINGEN et al., 2002) é orientado a metas para a mensuração de produtos e processos, suportando a definição top-down de um programa de mensuração e a análise e interpretação bottom-up dos dados de mensuração. Através dos objetivos definidos, refinam-se questões, tendo as métricas como fornecedoras de parâmetros e informações para endereçar tais questões (BASILI, 1992).

Na pesquisa-ação conduzida nesta dissertação foi adotada a abordagem GQM para definir os objetivos 1.3.1, gerar as perguntas e especificar métricas a serem calculadas para o alcance dos objetivos estabelecidos.

A Figura 7 apresenta as fases da abordagem GQM: Planejamento, Definição, Coleta de Dados, Interpretação e Resultados. Estas fases foram seguidas nesta dissertação conforme descrito nas próximas seções deste capítulo.

Figura 7 - Fases do Método Objetivo/Questão/Métrica



Fonte: Adaptada de Solingen e Berghout (1999).

5.5 OBJETIVO GERAL USANDO O TEMPLATE GQM

Seguindo o template GQM, tem-se a seguinte proposição, conforme especificado no Quadro 10.

Quadro 10 - Instanciando a Abordagem GQM

Dimensão	Elemento	Definição
Objeto de Estudo	Analisar	o uso de cenários de computação em nuvem
Propósito	com o propósito de	caracterizar e avaliar
Foco de Qualidade	com respeito a	aderência ao conteúdo das disciplinas "Análise e Projeto de Sistemas" e "Sistemas Operacionais"
Ponto de Vista	do ponto de vista de	alunos
Ambiente	no contexto de	disciplinas de graduação de Computação, nos cursos Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet e Superior de Tecnologia em Redes de Computadores na Universidade de Salvador - UNIFACS.

5.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Objetivo Específico 1 : Identificar conteúdos potenciais em computação em nuvem de cada disciplina e selecionar cenários de computação em nuvem que possibilite trabalhar os conteúdos do plano de ensino de forma crítica e reflexiva.

Objetivo Específico 2 : Elaborar roteiros de instalação e configuração de aplicações que utilizem recursos de nuvem, em conformidade com o conteúdo da disciplina.

Objetivo Específico 3 : Propor atividades práticas, para o aluno realizar pesquisa complementar dos conteúdos estudados em aula.

Objetivo Específico 4 : Estabelecer um fórum de discussão entre os alunos para debater os conceitos trabalhados em aula.

Objetivo Específico 5 : Analisar a percepção dos alunos em relação aos conteúdos abordados em aula.

5.7 PERFIL DOS PARTICIPANTES (ALUNOS)

A análise do perfil dos alunos de graduação em computação, nos cursos Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet e Superior de Tecnologia em Redes de Computadores da Universidade de Salvador - UNIFACS, nas disciplinas Sistemas Operacionais e Análise e Projetos de Sistemas, ocorreu através de questionário, cujas perguntas foram respondidas na presença dos pesquisadores por escrito.

As duas turmas são compostas de 16 alunos. Na turma de Sistemas Operacionais, 13 alunos responderam o questionário e na turma de Análise de Projeto de Sistemas, 11 alunos, representando as amostras desta pesquisa.

Não houve um critério específico para selecionar as turmas. Um professor da Instituição de ensino cedeu suas turmas para a realização do experimento.

A aplicação do questionário de pesquisa de perfil do aluno foi realizada no mês de maio de 2017. O instrumento contém 15 questões fechadas. Foi solicitado ao professor a permissão para aplicação do questionário no laboratório de informática do curso de graduação em Computação. No questionário foram analisados os aspectos acadêmicos e o grau de conhecimento em computação em nuvem. O questionário encontra-se disponível no Apêndice D.1 para a turma de Análise e Projeto de Sistemas e no Apêndice E.1 para a turma de Sistemas Operacionais.

5.7.1 Elementos do Questionário Análise Perfil das Turmas

Seguem elementos do questionário de pesquisa para a análise de perfil das turmas, conforme Quadro 11.

Quadro 11 - Análise de Perfil das Turmas

Itens	Foco de Cada Pergunta do Questionário Perfil do Aluno
1	Idade
2	Língua Estrangeira Diferente do Português Dominante
3	Carga Horário Disponível Para Estudos
4	Conhecimento em Computação em Nuvem
5	Acesso Fácil ao Computador Quando Precisa
6	Acesso Fácil a Internet Quando Precisa
7	Frequência de Uso da Internet
8	Local de Acesso a Internet
9	Média Duração de Acesso a Dados
10	Participa de Fóruns e/ou Listas de Discussões
11	Sistema Operacional Mais Utiliza
12	Tempo Livre Diário Dispõe para Estudar
13	Do Tempo Livre, Quanto Tempo Dedicado ao Estudo
14	Recurso que Mais Utiliza para Pesquisa
15	Tipo de Aula Desejável

A seguir, análise dos resultados do perfil da turma em cada disciplina.

5.7.2 Análise do Perfil da Turma na Disciplina Análise e Projetos de Sistemas

Com relação à faixa etária, pode-se perceber que a maioria dos alunos que cursam a disciplina estão na faixa de idade entre 21 a 25 anos, classificando a turma como de perfil jovem, conforme Figura 8. Sendo que, 27% da turma tem idade acima de 36 anos e 27% estão na faixa de idade entre 26 a 30 anos.

Análise da Faixa Etária do Perfil da Turma - Disciplina APS

Figura 8 - Idade Média da Turma APS



A Figura 9 representa o percentual do grau de conhecimento em computação em nuvem da turma na disciplina Análise e Projetos de Sistema.

Figura 9 - Grau de Conhecimento de Computação em Nuvem disciplina Análise e Projetos de Sistemas



Seguem algumas características da turma:

- 73% da turma possui conhecimento regular na área de computação em nuvem
- 54.55% da turma sinaliza que tem conhecimento em inglês
- 100% da turma tem acesso fácil ao computador e a internet no dia a dia
- 90.91% da turma acessam a internet em casa
- 63.64% da turma indica ter carga horária diária para estudo de até 1h
- 45.45% da turma diz participar de fóruns de discussão externos
- 90.91% da turma adota o Windows como plataforma de sistema operacional
- 45.45% da turma prefere aulas dinâmicas e 54.55% de aulas expositivas

Portanto, alguns itens do perfil indicam o desafio no alcance da aderência dos conteúdos da disciplina com o uso de cenários em computação em nuvem, tais como a carga horária de estudo e conhecimento ainda regular sobre computação em nuvem. Entretanto, o fato de preferir aulas dinâmicas, disponibilidade de acesso à internet e relativa pré-disposição para participação de fóruns de discussão externos relacionados aos temas da disciplina são um indicativo de que os alunos estão dispostos a se engajarem nas atividades propostas.

5.7.3 Análise do Perfil da Turma na Disciplina Sistemas Operacionais

Com relação à faixa etária, pode-se perceber que a maioria dos alunos que cursam a disciplina estão na faixa de idade entre 21 a 25, classificando a turma como de perfil jovem, conforme Figura 10. Sendo que, 31% da turma tem idade entre 31 e 35 anos.

Análise da Faixa Etária do Perfil da Turma - Disciplina Sistemas Operacionais

Figura 10 - Idade Média da Turma



A Figura 11 representa o percentual do grau de conhecimento em computação em nuvem da turma na disciplina Sistemas Operacionais.

Figura 11 – Grau de Conhecimento Computação em Nuvem disciplina Sistemas Operacionais



Seguem algumas características da turma:

- a) 77% da turma possui conhecimento regular na área de computação em nuvem
- b) 53.85% da turma sinaliza que tem conhecimento somente em português
- c) 100% da turma tem acesso fácil ao computador, a internet no dia a dia
- d) 69.23% da turma acessam a internet em casa
- e) 38.46% da turma indica ter carga horária diária para estudo de até 1h
- f) 53.84% da turma participam de fóruns de discussão externos
- g) 84.62% da turma adota o Windows como plataforma de sistema operacional
- h) 53.85% da turma prefere aulas expositivas e 46.15% de aulas expositivas

Para o perfil de uma turma de Redes, esperava-se que não necessariamente houvesse o conhecimento dominante no sistema operacional Windows (84.62%), mas que a turma também indicasse conhecimento em distribuições do sistema operacional Linux. Para explorar os modelos de serviço da nuvem, a maioria dos provedores adotam distribuições Linux como sistema operacional de gestão dos recursos computacionais. Por outro lado, a proposta de adotar cenários em computação em nuvem nesta disciplina será uma oportunidade para contribuir na formação de futuros profissionais que atuarão nesta área. Outra evidência a ser considerada, é o fato da turma indicar preferência por aulas expositivas. Ao longo das aulas foi analisada esta preferência junto à turma para identificar suas possíveis causas e também levar ao conhecimento da turma sobre outras abordagens como sala de aula invertida e aprendizagem ativa (NIEMIEC; RYAN, 2009).

5.7.4 Comparativo das Diferenças de Perfis Entre as Turmas

Segue Quadro 12, comparativo das diferenças de perfis das turmas Análise e Projetos de Sistemas e Sistemas Operacionais.

Quadro 12 - Comparativo das Diferenças de Perfis Entre as Turmas

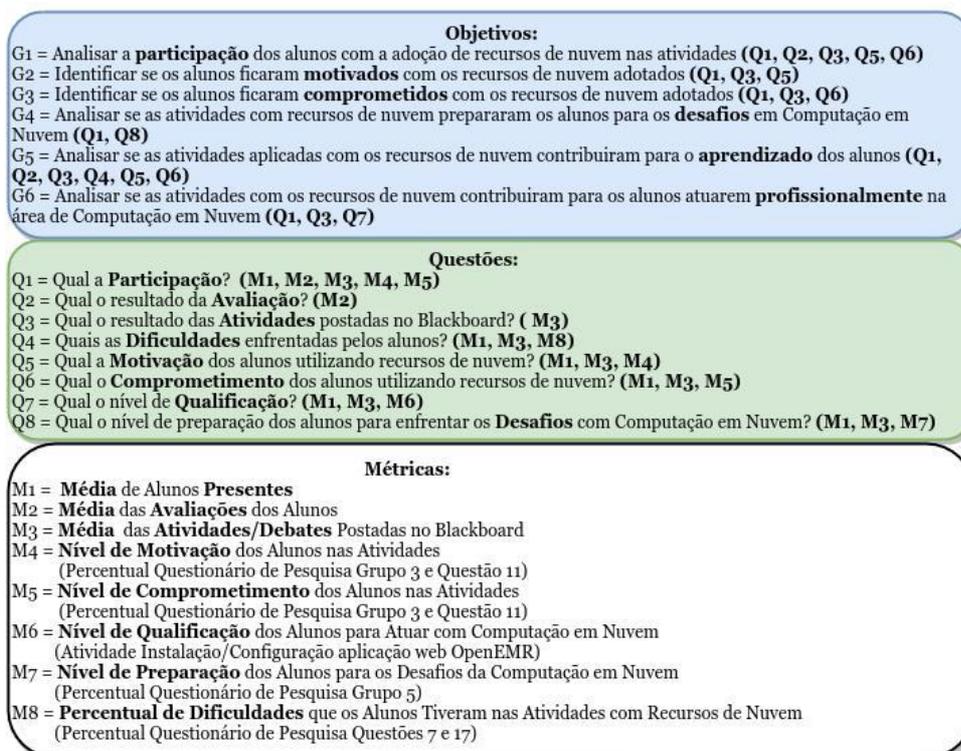
Atributos	Análise e Projetos de Sistemas	Sistemas Operacionais
Idade	27% da turma acima de 36 anos	31% da turma entre 31 e 35 anos
Idioma	54.54% Inglês	38.46% Inglês
Participa de Fóruns e/ou Listas de Discussões	45.45% Sim	53.85% Sim
Tipo de Aula Desejável	45.45% Uso de Dinâmica	15.38% Uso de Dinâmica

5.8 IMPLEMENTANDO A PESQUISA-AÇÃO

Esta seção descreve a implementação da pesquisa-ação considerando variáveis como a computação em nuvem, os objetivos dos pesquisadores, o perfil das turmas e das disciplinas.

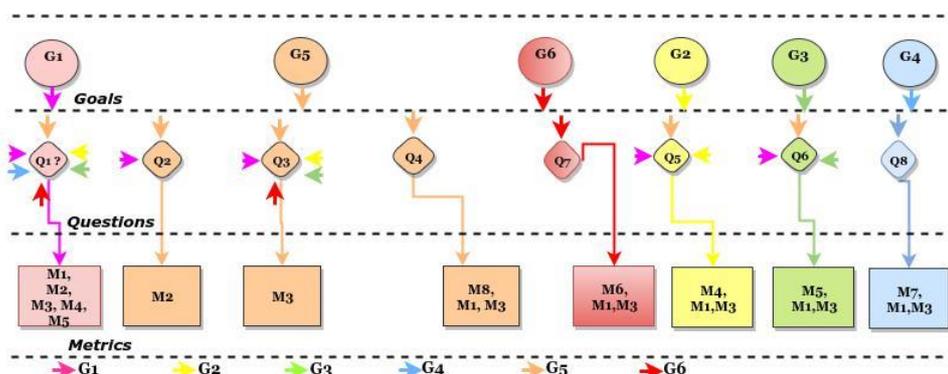
As Figuras 12 e 13 apresentam os objetivos, perguntas e métricas seguindo a abordagem GQM, seus relacionamentos e como foram derivadas.

Figura 12 - Objetivos, Perguntas e Métricas segundo o GQM



E por fim o processo GQM.

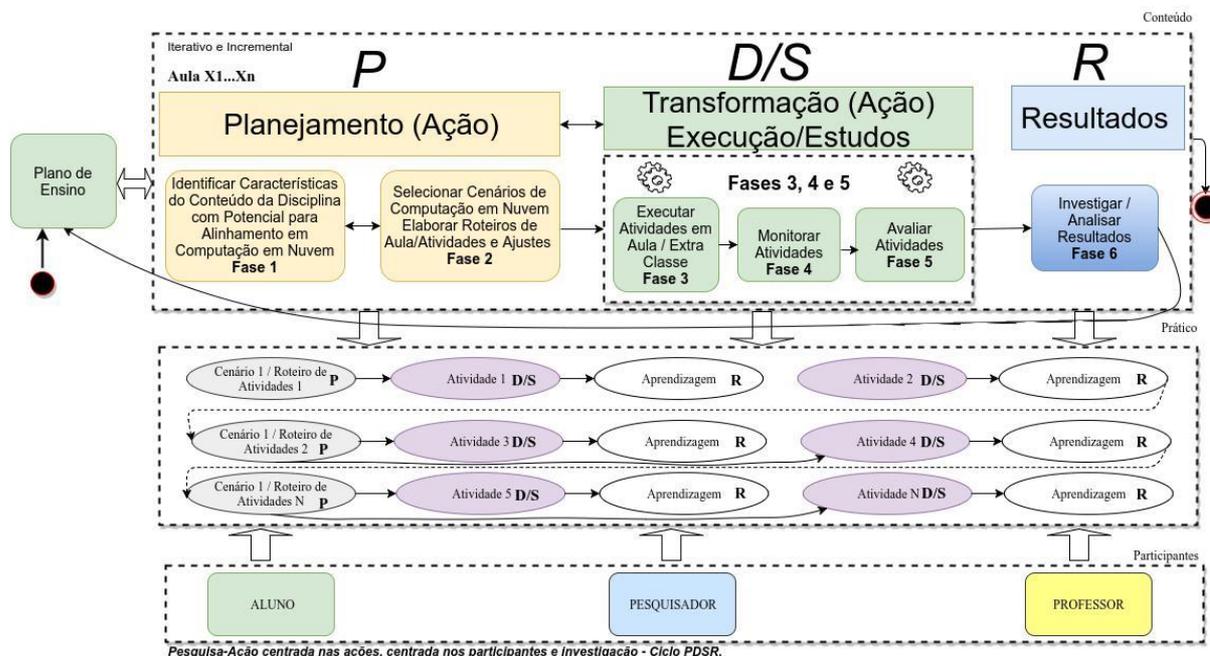
Figura 13 - Processo GQM



5.9 MÉTODO PESQUISA-AÇÃO

A Figura 14 representa as fases do ciclo Planejamento (Plan), Execução (Do), Estudos (Studies), Resultados (Results) - PDSR do método da pesquisa-ação adotadas nesta dissertação.

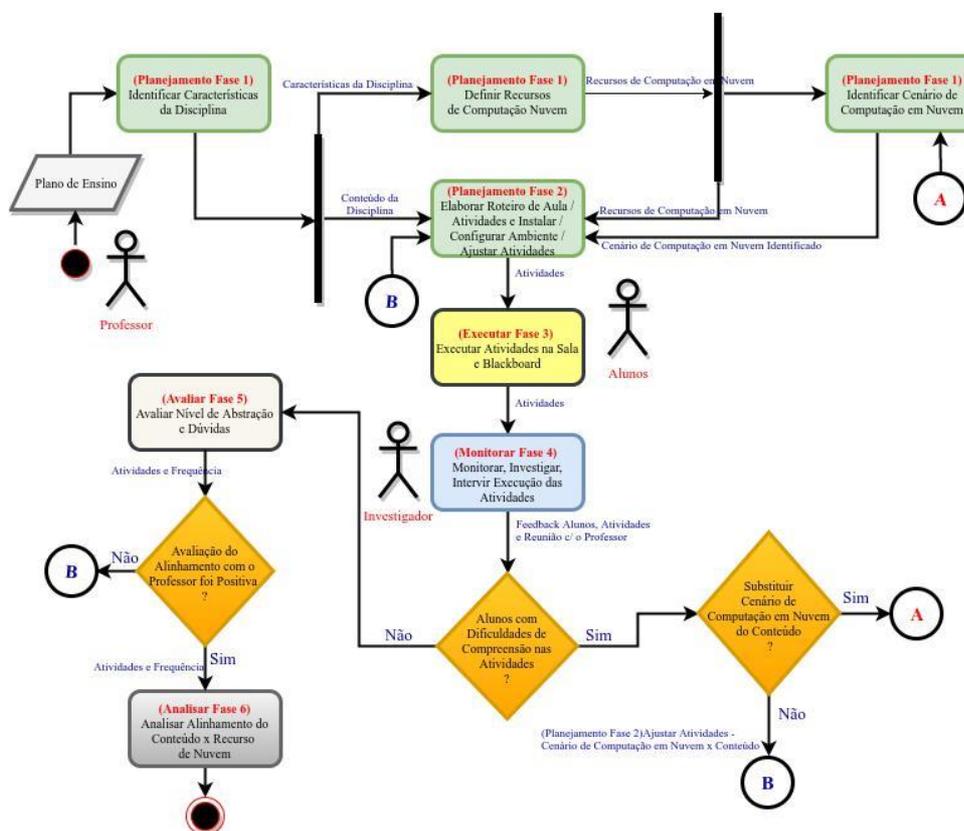
Figura 14 - Fases PDSR da Pesquisa-Ação



A Figura 15 representa um metamodelo do espiral da pesquisa-ação a ser aplicado em cada disciplina. Este metamodelo é composto pelas fases: Planejamento (Plan) representados em retângulos verdes, Execução (Do) representado em retângulo amarelo, Estudos (Studies) representados em retângulos azul e cinza, Resultados

(Results) representados em retângulos azul e cinza. Estas fases já foram representadas na Figura 14.

Figura 15 - MetaModelo Espiral Pesquisa-Ação



Cada conteúdo da disciplina será submetido ao ciclo do método da pesquisa-ação até que sejam finalizados os conteúdos do plano de ensino da disciplina.

O Quadro 13 descreve os elementos utilizados no planejamento da pesquisa-ação. Este quadro é uma evolução/refinamento do Quadro 8 apresentado anteriormente. As subseções seguintes descrevem e detalham as fases descritas anteriormente na Figura 15.

Quadro 13 - Definição dos Elementos do Planejamento da Pesquisa-Ação

Elementos	Descrição
Conteúdo da Disciplina	Assunto do plano de ensino das disciplinas APS e SO com potencial para alinhamento em computação em nuvem
Definir Estratégias (Identificar Cenários de Computação em Nuvem)	Cenários de computação em nuvem pesquisados no GitHub para alinhar com o conteúdo da disciplina proposto
Planejamento (Elaboração de Roteiros / Atividades / Ajustes)	Planejamento dos conteúdos em potenciais/cenários de computação em nuvem das aulas ou ajustes dos roteiros de aulas/atividades
Executar Atividades (Instalar/Configurar Cenários de Computação em Nuvem)	Cenários de computação em nuvem instalados e configurados utilizando recursos de nuvem
Executar Atividades	Roteiro de atividades aplicados na sala de aula e extraclasse com cenários de computação em nuvem relacionados com o conteúdo de cada disciplina
Executar Atividades (Debates Alunos)	Debates realizados em sala de aula e Blackboard para eliminar as dúvidas e consolidar os conceitos trabalhados.
Monitorar Atividades (Feedback dos Alunos)	Retorno das dificuldades encontradas pelos alunos
Avaliar Abstração e Dúvidas (Reunião com o Professor)	Reuniões realizadas no final de cada aula para avaliar o alinhamento
Avaliação	Conceito relativo a nota quantitativa do aluno conforme regimento interno da Instituição

5.9.1 Fase 1 e 2 - Planejamento

O planejamento da pesquisa-ação é dividido em 02 (duas) fases conforme descrito a seguir:

- a) Fase 1 - Dado de entrada que será a unidade de análise (plano de ensino de cada disciplina)
- b) Fase 1 - Identificar características da disciplina para alinhamento com cenários de computação em nuvem
- c) Fase 1 - Definir recursos de computação em nuvem - Associação dos conteúdos das disciplinas x recursos de computação em nuvem
- d) Fase 1 - Identificar cenários de computação em nuvem
- e) Fase 2 - Elaborar roteiro de aula / atividades
- f) Fase 2 - Instalar e configurar ambiente para execução do cenário de computação em nuvem.

A seguir será selecionado o plano de ensino de cada disciplina que irá representar a unidade de análise do método pesquisa-ação.

Planejamento Fase 1 - Dado de Entrada - Unidade de Análise (Plano de Ensino de Cada Disciplina)

Será fornecido o plano de ensino de cada disciplina para a realização do planejamento, identificando as características de cada conteúdo da disciplina com potencial para alinhamento com cenários de computação em nuvem.

Planejamento Fase 1 - Identificar Características da Disciplina para Alinhamento com Cenários de Computação em Nuvem

Esta fase realiza um diagnóstico das características dos conteúdos de cada disciplina com potencial para alinhamento em computação em nuvem.

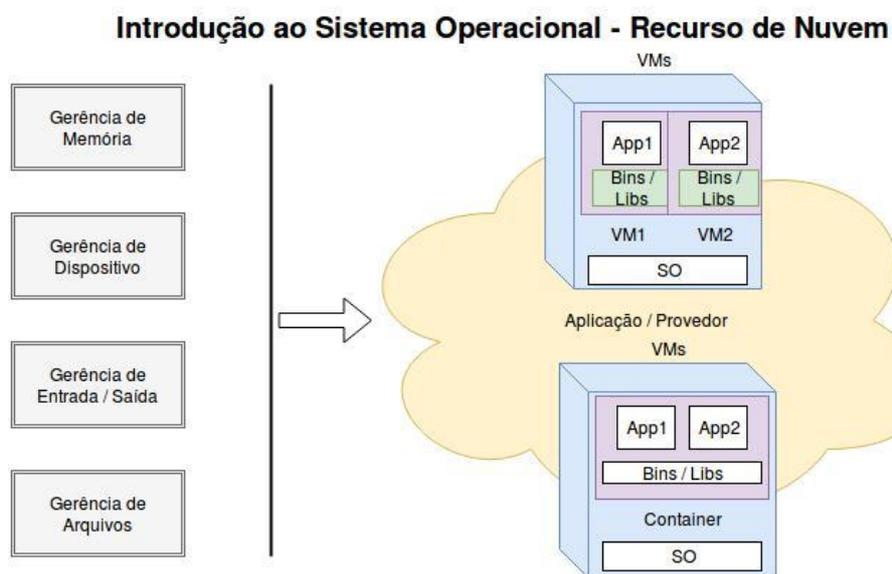
Para diagnosticar estes conteúdos foi necessário elaborar o perfil de cada disciplina, Sistemas Operacionais e Análise e Projetos de Sistemas, conforme especificado a seguir.

Características da Disciplina Sistemas Operacionais

O perfil da disciplina Sistemas Operacionais tem foco nos conteúdos das gerências de processos, memória, entrada/saída e arquivos, este perfil possui potencial para alinhamento com a camada de infraestrutura como serviço na nuvem.

Nesta disciplina será explorada a utilização de recursos computacionais de nuvem com exemplos práticos no (Apêndice), por exemplo, configurar ambiente e dimensionar recursos de sistema operacional consumidos pelas aplicações web implantadas em provedores de nuvem (Figura 16).

Figura 16 - Perfil da Disciplina Sistemas Operacionais



Características da Disciplina Análise e Projetos de Sistemas

O perfil da disciplina Análise e Projetos de Sistemas explora as técnicas utilizadas no contexto de análise de sistemas, com foco no problema, e de Projetos de Sistemas, com foco na solução. Ambas com ênfase em orientação a objetos. Este perfil de

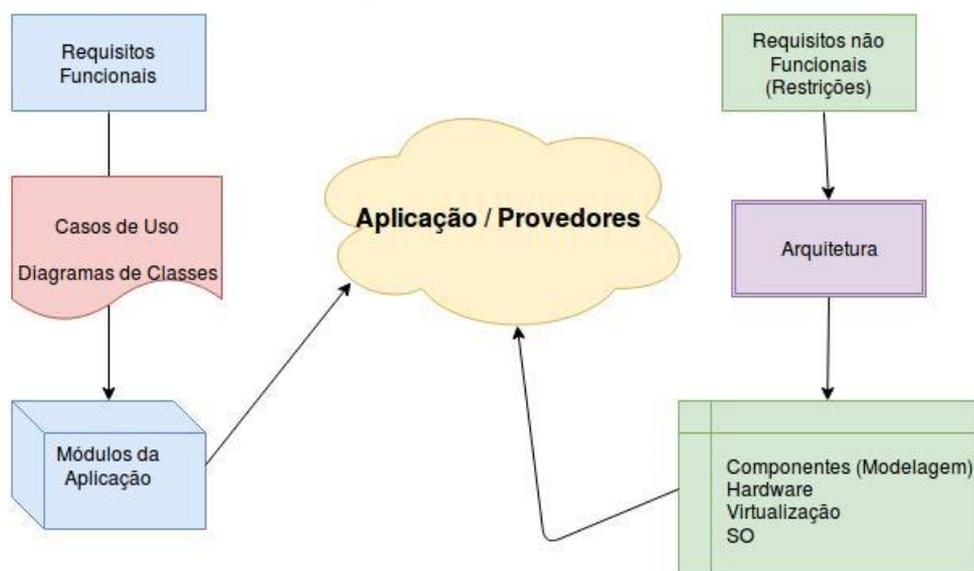
disciplina possui potencial para alinhamento com a camada de software como serviço na nuvem.

Através da disciplina, pretende-se fornecer subsídios para que os alunos possam especificar produtos de software de acordo com o ciclo de vida de desenvolvimento de aplicações.

Nesta disciplina os alunos precisam identificar os requisitos funcionais e não funcionais de uma aplicação existente, definir seus casos de uso, seus relacionamentos (Figura 17).

Figura 17 - Perfil da Disciplina Análise e Projetos de Sistemas

Análise e Projetos - Recursos na Nuvem



A seguir serão definidos os recursos de computação em nuvem que serão associados aos conteúdos das disciplinas com potencial para o alinhamento.

Planejamento Fase 1 - Definir Recursos de Computação em Nuvem

Nesta seção os conteúdos de cada disciplina em potencial para alinhamento serão associados aos recursos computacionais de nuvem para elaboração dos roteiros de atividades, conforme Quadro 14 na disciplina Análise e Projetos de Sistemas e Quadro 15 na disciplina Sistemas Operacionais.

Quadro 14 - Associação dos Conteúdos da Disciplina APS x Recursos de Nuvem

Conteúdos do Plano de Ensino (Apêndice A.1)	Recursos de Computação em Nuvem
Requisitos Funcionais	Virtualização, Applications, Data, Middleware, Sistemas Operacionais, Storage, Runtime
Requisitos Não Funcionais	Idem
Modelagem de Casos de Usos	Idem
Ferramentas de modelagem de projetos de software	Idem
Diagramas UML	Idem
Arquitetura de Software	Idem
Projeto de Sistemas OO	Idem
Diagramas estruturais (diagrama de classes e diagrama de objetos)	Idem
Diagramas comportamentais (diagrama de casos de uso, diagrama de sequência, diagrama de atividades e diagrama de estados)	Idem

Quadro 15 - Associação dos Conteúdos da Disciplina Sistemas Operacionais x Recursos de Nuvem

Conteúdos do Plano de Ensino (Apêndice B.1)	Recursos de Computação em Nuvem
Gerência de Processos	Servers, Devices Network, Virtualização, Applications, Middleware, Sistemas Operacionais, Runtime
Gerência de Memória	Idem
Gerência de Entrada/Saída	Idem
Gerência de Arquivos	Idem

Planejamento Fase 1 - Selecionar Cenários de Computação em Nuvem

Nesta fase serão identificados cenários de computação em nuvem estabelecidos na Seção 4.5 que irão apoiar as atividades de aulas aplicadas em cada disciplina, conforme Quadro 16.

Quadro 16 - Cenários de Computação em Nuvem Selecionados

Cenários	Descrição
Aplicação web NODECEL-LAR - Virtualização (Máquina Virtual)	É uma aplicação web simples para cadastrar wine, que é adotada pela comunidade open source para demonstrar um processo de migração, implantação e orquestração de uma aplicação legada na nuvem.
Aplicação web OPENCFP - Virtualização (Máquina Virtual)	É uma aplicação web baseada em PHP para registros de apresentação em conferência.
Aplicação web OPENCFP - Virtualização (Container)	É uma aplicação web baseada em PHP para registros de apresentação em conferência.
Aplicação web OPENEMR - Virtualização (Máquina Virtual)	É uma aplicação open source de gerenciamento de práticas médicas e de registros médicos gratuitos.
Aplicação web OPENEMR - Virtualização (Container)	É uma aplicação open source de gerenciamento de práticas médicas e de registros médicos gratuitos.
Portal amazon.com	e-commerce
Aplicação mobile TAXI-APP - Github	Aplicativo CabPool android de Chamada de Taxi. Foi utilizado somente os fontes java desta aplicação web para aplicar engenharia reversa
Aplicação web ZABBIX - Virtualização (Máquina Virtual)	É uma aplicação web open source que monitora diversos parâmetros de uma rede como a integridade e desempenho dos servidores. Foi utilizado por um aluno de outra turma com outro professor

Os roteiros de instalação e configuração das aplicações web utilizadas como cenários de computação em nuvem estão disponíveis no Apêndice A.1.

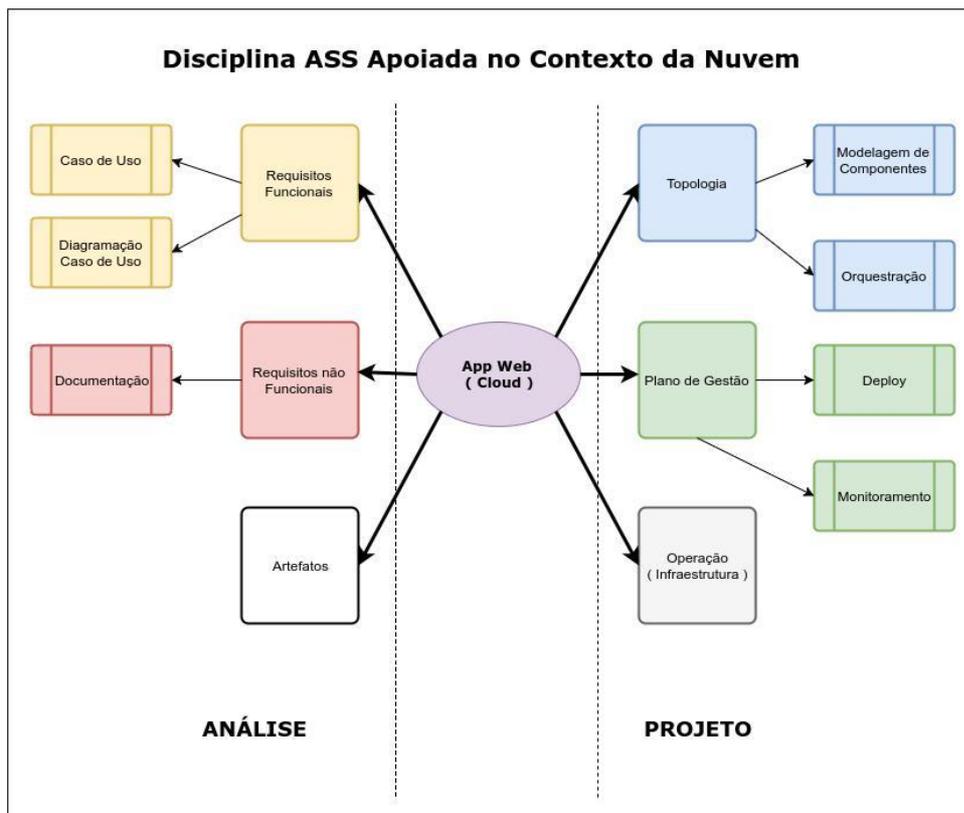
Em seguida, após descrever o perfil dos participantes, criar as associações com os conteúdos de cada disciplina, pesquisar e selecionar os cenários de computação em nuvem, serão elaborados os roteiros de aulas de cada disciplina.

Planejamento Fase 2 - Roteiro de Aulas / Atividades da Disciplina Análise e Projeto de Sistemas

Os roteiros de aulas da disciplina Análise e Projetos de Sistemas foram elaborados com base nas associações dos conteúdos com os recursos de computação em nuvem nos cenários de computação em nuvem selecionados. Nesta fase, qualquer alteração nos elementos dos roteiros de aulas/atividades, tem como consequência o retorno para a fase 1 do planejamento. Os roteiros de aulas / atividades estão disponíveis no Apêndice B.1.

A Figura 18 ilustra os conteúdos da disciplina Análise e Projeto de Sistemas utilizando um cenário de computação em nuvem.

Figura 18 - Roteiro de Atividades - Análise e Projetos de Sistemas



Fase 2 - Roteiro de Aulas / Atividades da Disciplina Sistemas Operacionais

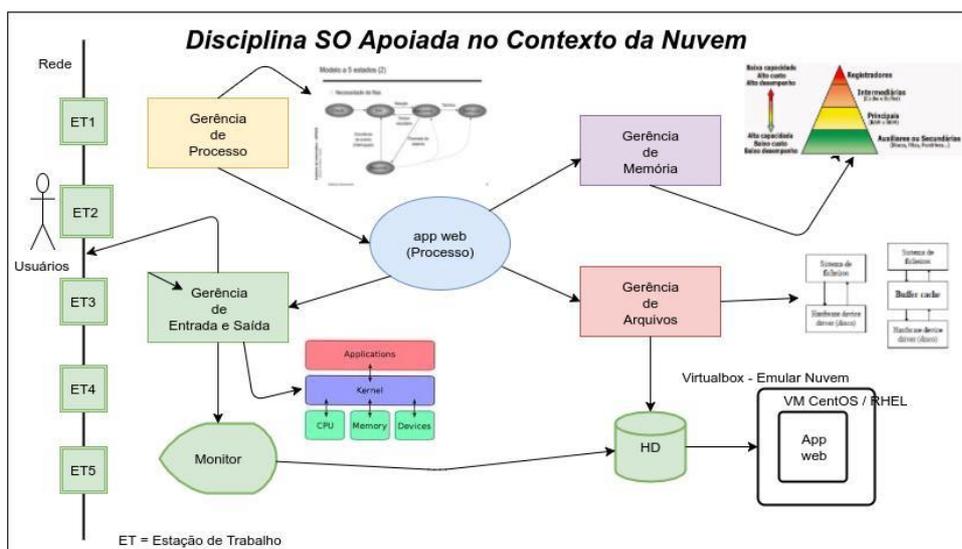
Os roteiros de aulas da disciplina Sistemas Operacionais foram elaborados com base nas associações dos conteúdos com os recursos de computação em nuvem e nos cenários de computação em nuvem selecionados.

Estes roteiros de aulas / atividades estão disponíveis no Apêndice C.1.

Com a seleção de um cenário de computação em nuvem pode-se explorar um ou mais conteúdos em cada disciplina, possibilitando estabelecer relacionamentos com conteúdos já explorados em aulas anteriores e contribuir para novas associações de conteúdos.

A Figura 19 ilustra os conteúdos da disciplina Sistemas Operacionais utilizando um cenário de computação em nuvem.

Figura 19 - Roteiro de Atividades - Sistemas Operacionais



Para cada conteúdo da disciplina foi elaborado roteiro de aula cujo objetivo visa aplicar a aderência com os cenários de computação em nuvem. Estes roteiros de aula estão disponíveis no Apêndice C.1.

Segue resumo dos roteiros de aulas das disciplinas de APS e SO, conforme Quadro APS 17, Quadro APS 18, Quadro SO 19 e Quadro SO 20, e ações tomadas para viabilizar o alinhamento dos conteúdos com os recursos de nuvem.

Quadro 17 - Roteiro de Aulas - Disciplina APS

Aula	Objetivos	Recurso de Nuvem	Estratégia	Execução
1	Visão Geral de Análise	Virtualização, Applications, Data, Mid- TBL dleware, Sistemas Operacionais, Storage, Runtime		Individual
2	Revisar os Conceitos de Análise	Virtualização, Applications, Data, Mid- TBL dleware, Sistemas Operacionais, Storage, Runtime		Individual
3	Revisar os Conceitos de Análise	Virtualização, Applications, Data, Mid- TBL dleware, Sistemas Operacionais, Storage, Runtime		Individual
4	Debater os Conceitos de Análise	Virtualização, Applications, Data, Mid- TBL dleware, Sistemas Operacionais, Storage, Runtime		Individual
5	Instalar uma Aplicação Web e Identificar os RFs	Virtualização, Applications, Data, Mid- TBL dleware, Sistemas Operacionais, Storage, Runtime		Individual
6	Revisão Geral dos Conceitos de Análise	Nenhum	PPP	Individual
7	Avaliação da Disciplina	Nenhum	PPP	Individual
8	Correção das Questões da 1a Avaliação	Nenhum	PPP	Pares
9	Diagrama de Classes, Diagrama de Sequência e Exemplos	Virtualização, Applications, Data, Mid- TBL dleware, Sistemas Operacionais, Storage, Runtime		Individual

Fonte: Roteiro de Aulas da Disciplina APS Curso Graduação Computação (2017).

Legenda:

1. TBL = Task Based Learning (Aprendizagem baseada em tarefas);
2. PPP = Presentation Practice Production (Apresentação, Prática e Produção).

Quadro 18 - Roteiro de Aulas - Disciplina APS

Aula	Objetivos	Recurso de Nuvem	Estratégia	Execução
10	Diagrama de Classes, Diagrama de Sequência	Virtualização, Applications, Data, Middleware, Sistemas Operacionais, Storage, Runtime	TBL	Individual
11	Não Houve Aula (Atividade Remota)			
12	Diagrama de Classes, Diagrama de Sequência	Virtualização, Applications, Data, Middleware, Sistemas Operacionais, Storage, Runtime	TBL	Individual
13	Diagramas UML	Virtualização, Applications, Data, Middleware, Sistemas Operacionais, Storage, Runtime	TBL	Individual
14	Exercícios Diagramas UML	Virtualização, Applications, Data, Middleware, Sistemas Operacionais, Storage, Runtime	TBL	Individual
15	Revisão Diagramas UML - 2a Avaliação	Nenhum	PPP	Individual
16	2a Avaliação	Nenhum	PPP	Individual
17	Correção das Questões da 2a Avaliação	Nenhum	PPP	Individual

Fonte: Roteiro de Aulas da Disciplina APS Curso Graduação Computação.

Quadro 19 - Roteiro de Aulas - Disciplina Sistemas Operacionais

Aula	Objetivos	Recurso de Nuvem	Estratégia	Execução
1	Visão Geral das Gerências de SO	Servers, Devices Network, Virtualização, Applications, Middleware, Sistemas Operacionais, Runtime	TBL	Individual
2	Revisar as Gerências de SO	Servers, Devices Network, Virtualização, Applications, Middleware, Sistemas Operacionais, Runtime	TBL	Individual
3	Revisar as Gerências de SO	Servers, Devices Network, Virtualização, Applications, Middleware, Sistemas Operacionais, Runtime	TBL	Individual
4	Debater as Gerências de SO	Servers, Devices Network, Virtualização, Applications, Middleware, Sistemas Operacionais, Runtime	TBL	Individual
5	Revisão para 1a Avaliação (1a parte)	Nenhum	PPP	Individual
6	Revisão para 1a Avaliação (2a parte)	Nenhum	PPP	Individual
7	Avaliação da Disciplina	Nenhum	PPP	Individual
8	Correção das Questões da 1a Avaliação	Nenhum	PPP	Pares
9	Simuladores Gerência Processos e Memória	Nenhum	TBL	Individual

Fonte: Roteiro de Aulas da Disciplina APS Curso Graduação Computação.

Legenda:

1. TBL = Task Based Learning (Aprendizagem baseada em tarefas);
2. PPP = Presentation Practice Production (Apresentação, Prática e Produção).

Quadro 20 - Roteiro de Aulas - Disciplina Sistemas Operacionais

Aula	Objetivos	Recurso de Nuvem	Estratégia	Execução
10	Simuladores Gerência Processos e Memória	Nenhum	TBL	Individual
11	Escalonamento de Processos e Alocação de Memória	Nenhum	TBL	Individual
12	Gerenciamento de Alocação de Memória	Servers, Devices Network, Virtualização, Applications, Middleware, Sistemas Operacionais, Runtime	TBL	Individual
13	Resolução de Exercícios Sobre Gerenciamento de Memória	Nenhum	TBL	Pares
14	Exercícios de Alocação de Memória	Nenhum	TBL	Individual
15	Sistemas de Arquivos; Revisão Geral 2a Avaliação	Nenhum	PPP	Individual
16	2a Avaliação	Nenhum	PPP	Individual
17	Entrega e Dúvidas da 2a Avaliação	Nenhum	PPP	Individual

Fonte: Roteiro de Aulas da Disciplina APS Curso Graduação Computação.

Na próxima fase serão executadas, monitoradas e avaliadas as atividades de aulas planejadas com os cenários de computação em nuvem de cada disciplina.

5.9.2 Fase 3, 4 e 5 - Transformação (Executar/Monitorar/Avaliar)

Nestas fases serão realizadas as ações para executar, monitorar e avaliar as atividades preparadas de acordo com os cenários de computação em nuvem proposto para explorar os conteúdos da disciplina.

Transformação Fase 3 - Executar Atividades - Implementação

Os roteiros de aulas / atividades serão ministrados pelo professor utilizando uma abordagem de sala de aula invertida, com o objetivo de motivar e comprometer os alunos na execução das atividades, objetos de investigação, para analisar a aderência dos conteúdos de cada disciplina com os recursos da computação em nuvem.

As atividades são trabalhadas no laboratório de informática e complementadas no ambiente externo à sala de aula na plataforma Blackboard sob a orientação, moderação e acompanhamento do professor.

Além disso, são realizados debates em sala de aula e no fórum de discussão do Blackboard, referente aos resultados das atividades executadas. Na aula seguinte pode ser realizado debate com a turma na sala de aula com mediação do professor para finalizar a atividade executada.

O Quadro 21 descreve os elementos utilizados na execução da pesquisa-ação.

Quadro 21 - Definição dos Elementos da Execução da Pesquisa-Ação

Elementos	Descrição
Quem?	O professor, os alunos e o pesquisador
Quando?	Nas aulas e extraclasse
Onde?	No laboratório de informática e extraclasse
Como?	Através dos roteiros de aulas, portais web, atividades de casa com virtualização, atividades e debates no fórum de discussão do Blackboard
Por que?	Permitir avaliar o alinhamento dos cenários de computação em nuvem com os conteúdos da disciplina

Na fase seguinte serão monitoradas as atividades executadas pelos alunos com os cenários de computação em nuvem de cada disciplina.

Transformação Fase 4 - Monitorar Atividades

Nesta fase as atividades de cada disciplina são monitoradas, conforme Quadro APS 22 e Quadro SO 23, em sala de aula e através de postagens no Blackboard verificando as dificuldades encontradas pelos alunos. Estas dificuldades também podem ser percebidas previamente na análise do fórum de discussão entre os alunos no Blackboard.

Caso os alunos tenham dificuldades de compreensão nas atividades propostas, pode-se ajustar ou alterar o cenário de computação em nuvem.

Quadro 22 - Monitorando [Roteiro de Aulas] - Disciplina APS

Aula	Objetivos	FeedBack		Ação
		Alunos		
1	Visão Geral de Análise	Satisfeitos		Nenhuma
2	Revisar os Conceitos de Análise	Satisfeitos		Nenhuma
3	Revisar os Conceitos de Análise	Dificuldades		Ocorrência/Ajustes
				[Fase (1, 2, 3)]
4	Debater os Conceitos de Análise	Satisfeitos		Nenhuma
5	Instalar Aplicação Web e Identificar os RFs	Satisfeitos		Nenhuma
6	Revisão Geral do Conceitos de Análise	Satisfeitos		Nenhuma
7	Avaliação da Disciplina	Satisfeitos		Nenhuma
8	Correção das Questões da 1a Avaliação	Satisfeitos		Nenhuma
9	Diagrama de Classe e Sequência e Exemplos	Satisfeitos		Nenhuma
10	Diagrama de Classes, Diagrama de Sequência	Satisfeitos		Nenhuma
11	Não Houve Aula (Atividade Remota)	Satisfeitos		Nenhuma
12	Diagrama de Classes, Diagrama de Sequência	Satisfeitos		Nenhuma
13	Diagramas UML	Satisfeitos		Nenhuma
14	Exercícios Diagramas UML	Satisfeitos		Nenhuma
15	Revisão Diagramas UML - 2a Avaliação	Satisfeitos		Nenhuma
16	2a Avaliação	Satisfeitos		Nenhuma
17	Correção das Questões da 2a Avaliação	Satisfeitos		Nenhuma

Fonte: Roteiro de Aulas da Disciplina APS Curso Graduação Computação.

Legenda: Feedback Alunos (Satisfeitos ; Dificuldades).

Quadro 23 - Monitorando [Roteiro de Aulas] - Disciplina Sistemas Operacionais

Aula	Objetivos	FeedBack		Ação
		Alunos		
1	Visão Geral das Gerências de SO	Satisfeitos		Nenhuma
2	Revisar as Gerências de SO	Satisfeitos		Nenhuma
3	Revisar as Gerências de SO	Dificuldades		Ocorrência/Ajustes
				[Fase (1, 2, 3)]
4	Debater as Gerências de SO	Satisfeitos		Nenhuma
5	Revisão para Primeira Avaliação (1a parte)	Satisfeitos		Nenhuma
6	Revisão para Primeira Avaliação (2a parte)	Satisfeitos		Nenhuma
7	Avaliação da Disciplina	Satisfeitos		Nenhuma
8	Correção das Questões da 1a Avaliação	Satisfeitos		Nenhuma
9	Simuladores Gerência Processos e Memória	Satisfeitos		Nenhuma
10	Simuladores Gerência Processos e Memória	Satisfeitos		Nenhuma
11	Escalonamento de Processos e Alocação de Memória	Satisfeitos		Nenhuma
12	Gerenciamento de Alocação de Memória	Satisfeitos		Nenhuma
13	Resolução de Exercícios Sobre Gerenciamento de Memória	Satisfeitos		Nenhuma
14	Exercícios de Alocação de Memória	Satisfeitos		Nenhuma
15	Sistemas de Arquivos; Revisão Geral 2a Avaliação	Satisfeitos		Nenhuma
16	2a Avaliação	Satisfeitos		Nenhuma
17	Entrega e Dúvidas da 2a Avaliação	Satisfeitos		Nenhuma

Fonte: Roteiro de Aulas da Disciplina APS Curso Graduação Computação.

Legenda: Feedback Alunos (Satisfeitos; Dificuldades).

A seguir seguem atividades, conforme Quadro APS 24 e Quadro SO 25, postadas no Blackboard, ambiente AVA da Instituição.

Quadro 24 - Atividades Executadas no Blackboard - Disciplina APS

Data	Atividades	Cenários
13/03/2017	Levantamento de Requisitos Funcionais e Elaboração de Casos de Uso	wiki.openmrs.org
20/03/2017	Virtualização (Casa)	aplicação OpenEMR
21/03/2017	Diagrama de Classe	wiki.openmrs.org
10/04/2017	Discussão das Questões da Primeira Avaliação	aplicação taxi fácil
17/05/2017	Diagramas de Classe e Projeto de Software	mistryrn/taxi-app

Fonte: Disciplina Análise e Projeto de Sistemas.

Quadro 25 - Atividades Executadas no Blackboard - Disciplina Sistemas Operacionais

Data	Atividades	Cenários
15/03/2017	Conceitos de Sistemas Operacionais e Container	recursos de máquina virtual e container
15/03/2017	Comandos Linux e Recursos do SO	wiki.openmrs.org
22/03/2017	Virtualização (Casa)	aplicação OpenEMR
22/03/2017	Processos, Threads e Controlador de Blocos de Processos	aplicações web
12/04/2017	Discussão das Questões da Primeira Avaliação	virtualização
03/05/2017	Comparação entre Algoritmos de Escalonamento de Processos	aplicações web
17/05/2017	Gerenciamento de Memória	aplicações web
24/05/2017	Sistemas de Arquivos e Gerência de Memória	aplicações web

Fonte: Disciplina Sistemas Operacionais

Nesta fase poderão ser realizados ajustes nos roteiros de aulas / atividades, de acordo com a dificuldade da turma ou complementação do conteúdo abordado, podendo substituir o cenário de computação em nuvem proposto.

Na fase seguinte serão avaliadas as atividades executadas pelos alunos com os cenários de computação em nuvem de cada disciplina.

Transformação Fase 5 - Avaliar Atividades

Nesta fase são avaliados se os resultados esperados das atividades relacionadas com computação em nuvem está de acordo com a aderência realizada.

Para isto, os resultados serão avaliados verificando se o cenário de computação em nuvem aplicado correspondeu a expectativa da aderência com o conteúdo da disciplina.

Estes resultados serão avaliados através de reuniões com o professor e feedback dos alunos, acompanhamento das atividades e debates no fórum de discussão, realizadas pelos alunos e postadas no Blackboard.

E caso não corresponda a expectativa será realizado uma revisão com a turma na aula seguinte utilizando o mesmo ou outro roteiro de atividade.

Esta avaliação irá contribuir para reavaliar o planejamento ou a execução das atividades da pesquisa-ação possibilitando rever a associação do conteúdo com o recurso de nuvem e/ou selecionar um novo cenário de computação em nuvem para que possibilite o entendimento do aluno no alinhamento com o cenário proposto.

Este processo é iterativo e incremental e permite após avaliar os resultados retornar a uma determinada fase do espiral da pesquisa-ação.

Se os resultados não forem satisfatórios serão realizados ajustes necessários para abordar novos conteúdos ou padronizar a solução.

No final de cada aula é discutido com o professor as dificuldades encontradas pela turma de Análise e Projeto de Sistemas com o alinhamento, conforme Quadro 26.

Quadro 26 - Avaliando [Roteiro de Aulas] - Disciplina APS

Aula	Objetivos	Avaliação	Ação
1	Visão Geral de Análise	Positiva	Nenhuma
2	Revisar os Conceitos de Análise	Positiva	Nenhuma
3	Revisar os Conceitos de Análise	Revisão	Ocorrência/Ajustes [Fase (1, 2, 3)]
4	Debater os Conceitos de Análise	Positiva	Nenhuma
5	Instalar Aplicação Web e Identificar os RFs	Positiva	Nenhuma
6	Revisão Geral do Conceitos de Análise	Positiva	Nenhuma
7	Avaliação da Disciplina	Positiva	Nenhuma
8	Correção das Questões da 1a Avaliação	Positiva	Nenhuma
9	Diagrama de Classe e Sequência e Exemplos	Positiva	Nenhuma
10	Diagrama de Classes, Diagrama de Sequência	Positiva	Nenhuma
11	Não Houve Aula (Atividade Remota)	Positiva	Nenhuma
12	Diagrama de Classes, Diagrama de Sequência	Positiva	Nenhuma
13	Diagramas UML	Positiva	Nenhuma
14	Exercícios Diagramas UML	Positiva	Nenhuma
15	Revisão Diagramas UML - 2a Avaliação	Positiva	Nenhuma
16	2a Avaliação	Positiva	Nenhuma
17	Correção das Questões da 2a Avaliação	Positiva	Nenhuma

Fonte: Roteiro de Aulas da Disciplina APS Curso Graduação Computação.

Legenda: Avaliação (Positiva ; Negativa; Revisão).

No final de cada aula é discutido com o professor as dificuldades encontradas pela turma de Sistemas Operacionais com o alinhamento, conforme Quadro 27.

Quadro 27 - Avaliando [Roteiro de Aulas] - Disciplina Sistemas Operacionais

Aula	Objetivos	Avaliação	Ação
1	Visão Geral das Gerências de SO	Positiva	Nenhuma
2	Revisar as Gerências de SO	Positiva	Nenhuma
3	Revisar as Gerências de SO	Revisão	Ocorrência/Ajustes [Fase (1, 2, 3)]
4	Debater as Gerências de SO	Positiva	Nenhuma
5	Revisão para Primeira Avaliação (1a parte)	Positiva	Nenhuma
6	Revisão para Primeira Avaliação (2a parte)	Positiva	Nenhuma
7	Avaliação da Disciplina	Positiva	Nenhuma
8	Correção das Questões da 1a Avaliação	Positiva	Nenhuma
9	Simuladores Gerência Processos e Memória	Positiva	Nenhuma
10	Simuladores Gerência Processos e Memória	Positiva	Nenhuma
11	Escalonamento de Processos e Alocação de Memória	Positiva	Nenhuma
12	Gerenciamento de Alocação de Memória	Positiva	Nenhuma
13	Resolução de Exercícios Sobre Gerenciamento de Memória	Positiva	Nenhuma
14	Exercícios de Alocação de Memória	Positiva	Nenhuma
15	Sistemas de Arquivos; Revisão Geral 2a Avaliação	Positiva	Nenhuma
16	2a Avaliação	Positiva	Nenhuma
17	Entrega e Dúvidas da 2a Avaliação	Positiva	Nenhuma

Fonte: Roteiro de Aulas da Disciplina APS Curso Graduação Computação.

Legenda: Avaliação (Positiva ; Negativa; Revisão).

Na fase seguinte serão analisados os resultados do alinhamento das atividades executadas pelos alunos com os cenários de computação em nuvem de cada disciplina.

5.9.3 Resultados Fase 6 - Analisar o Ciclo da Pesquisa-Ação

Nesta fase será discutido com o professor cada ciclo da pesquisa-ação de cada roteiro de aula/atividade do plano de ensino.

Esta discussão promoverá lições aprendidas para o próximo planejamento do conteúdo em potencial das disciplinas APS e SO para o alinhamento com os cenários de computação em nuvem.

Na próxima seção serão analisados os resultados dos dados coletados através da pesquisa-ação em cada disciplina.

5.10 ANALISAR OS RESULTADOS - DISCIPLINA APS E SO

Nesta seção, serão analisados os resultados da pesquisa-ação verificando até que ponto os conteúdos com potencial alinhamento de cada disciplina com os recursos de nuvem foram efetivos.

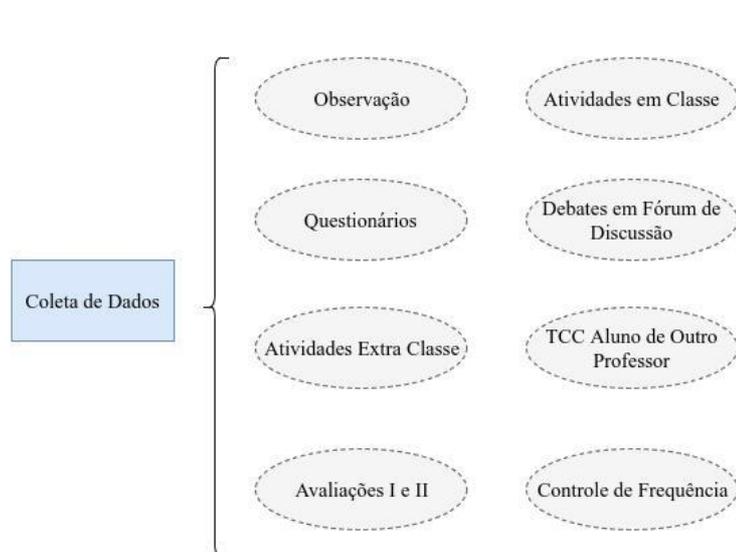
As duas turmas são compostas de 16 alunos matriculados no semestre.

5.10.1 Dados Seleccionados para Análise dos Resultados

Seguem os dados seleccionados para apoiar a análise de dados dos resultados, conforme especificado na Figura 20.

- a) Atividades realizadas em sala de aula e extraclasse registrados no Blackboard;
- b) Debates registrados no Blackboard;
- c) Questionário do perfil do aluno;
- d) Questionário da percepção do aluno com relação a aderência dos cenários de computação em nuvem;
- e) Avaliações I e II Aplicadas nas disciplinas;
- f) Controle de frequência de aulas.

Figura 20 - Seleção de Dados - Pesquisa-Ação



O instrumento de pesquisa utilizado para coleta de dados foi o questionário de pesquisa. Constituído por uma série ordenada de perguntas que foram respondidas na presença do entrevistador por escrito.

Estes dados servirão para analisar a percepção dos alunos na aderência dos cenários em computação em nuvem com os conteúdos em cada disciplina.

Além da coleta de dados dos questionários de pesquisa, também foram coletadas as avaliações individuais, o controle de frequência dos alunos, registrados na caderneta de cada disciplina e as atividades de aulas registradas no Blackboard.

A aplicação dos questionários de pesquisa de percepção à aderência foi realizada no mês de maio de 2017.

O questionário de pesquisa foi aplicado utilizando a escala Likert de 5 pontos, onde 1 representa o menor valor e o mais alto do que foi medido, de modo que as habilidades cognitivas possam auxiliar na percepção do aluno.

A identificação do respondente (componente) no questionário de pesquisa foi descartada para deixar o respondente a vontade para responder as questões de pesquisa.

Com relação ao (componente) cooperação nas respostas do questionário de pesquisa, foi realizado uma exposição prévia sobre a importância da pesquisa para motivar o respondente e as vantagens que essa pesquisa poderá trazer para a área de computação em nuvem.

Na disciplina Análise e Projetos de Sistemas, o instrumento de pesquisa contém 35 questões, sendo destas, 33 fechadas e 2 abertas. Na disciplina Sistemas Operacionais, o instrumento de pesquisa contém 34 questões, sendo destas, 32 fechadas e 2 abertas. Foi solicitado ao professor a permissão para aplicação do questionário no laboratório de informática do curso de graduação em Computação.

As perguntas abertas no questionário de pesquisa foram conduzidas de modo que os respondentes ficassem livres para responder com suas próprias palavras suas percepções com relação ao engajamento e aprendizagem das atividades.

O instrumento de coleta usado na pesquisa foi dividido em dois grupos de perguntas. O primeiro grupo foca no conhecimento de informática dos alunos. O segundo grupo foca na percepção de aderência de cenários em computação em nuvem aos conteúdos de cada disciplina. Estes questionários de pesquisa serão submetidos mais adiante a um método estatístico para a realização de uma análise dos dados coletados.

Outro dado coletado foi o TCC realizado pelo aluno em uma outra turma para avaliação da aderência do uso de cenários de computação em nuvem com o plano de ensino da disciplina.

5.10.2 Análise dos Resultados da Disciplina Análise e Projetos de Sistemas - APS

Nesta seção será analisado o alinhamento dos cenários de computação em nuvem com os conteúdos da disciplina Análise e Projetos de Sistemas - APS. As questões de pesquisa para analisar a percepção do aluno na aderência do uso de cenários de computação em nuvem com os conteúdos da disciplina APS - Análise e Projetos de Sistema estão disponíveis no Apêndice D.1.E os cálculos de cada questão do questionário de pesquisa da disciplina APS e os cálculos das métricas do GQM estão disponíveis no Apêndice K.1.

Questão de Pesquisa Q1 - Participação na Disciplina APS

A análise desta questão seguirá a escala:

- a) Não Participativa (0 - 20)
- b) Pouco Participativa (21 - 40)
- c) Participativa (41 - 60)
- d) Muito Participativa (61 - 80)

e) Mais que Participativa (81 - 100)

A maioria dos alunos possui no mínimo 6(seis) faltas.

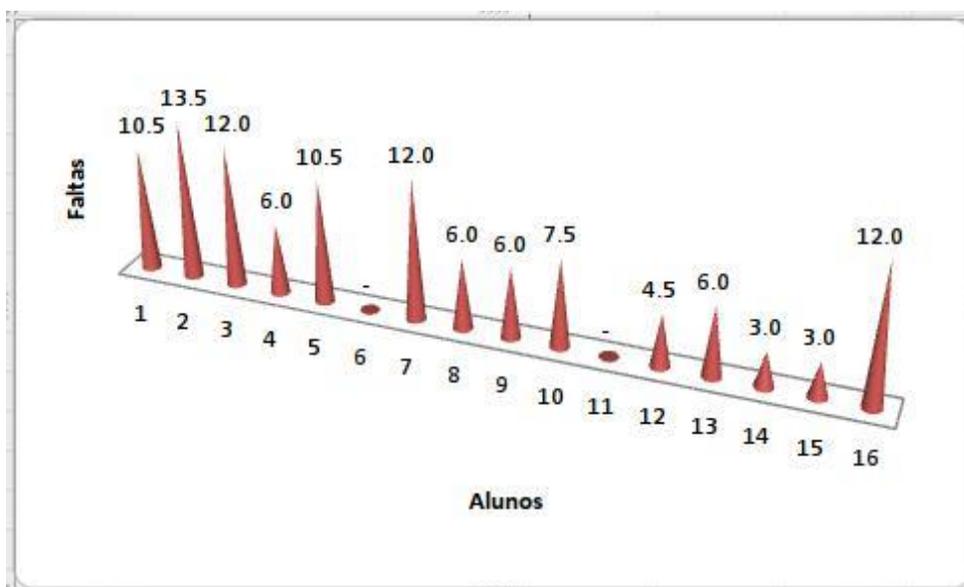
Utilizando outra medida de tendência central, a moda e a mediana, identifica-se também 6(seis) faltas como maior frequência por aluno.

A turma é composta por 16 alunos, sendo que 2(dois) não tiveram faltas na disciplina.

A carga horária total de presença de aula da turma com a utilização dos roteiros de aulas foi de 1088h.

A média de presença de aula da turma foi de 89.66%, pois a turma teve 112.50h (10.35%) de faltas de um total de 1088h.

Figura 21 - Frequência da Turma na disciplina APS



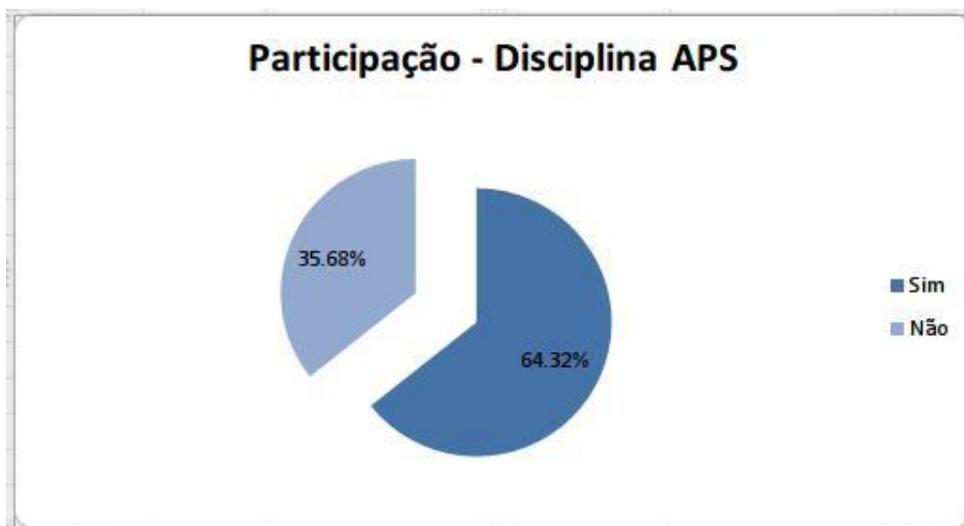
O número de faltas, pode interferir no desempenho dos alunos. A assiduidade demonstra o empenho do estudante em acompanhar a disciplina (NOGUEIRA et al., 2014).

A frequência da turma foi avaliada como satisfatória. Entretanto, a turma foi produtiva nas atividades conforme Figura 28 e debates propostos no Blackboard da disciplina.

Alguns fatores podem ter interferido produtividade da turma, tais como, o fato das atividades não valerem nota ou a concorrência com outras atividades de outras disciplinas.

A turma ficou muito motivada e comprometida conforme Figura 30 com o uso de cenários de computação em nuvem nas atividades aplicadas com o alinhamento dos conteúdos da disciplina. A turma foi avaliada como muito participativa com uma média de 64.32%, de acordo com o cálculo (no Apêndice) e Figura 22.

Figura 22 - Participação da Turma na disciplina APS



Questão de Pesquisa Q2 - Resultado da Avaliação na Disciplina APS

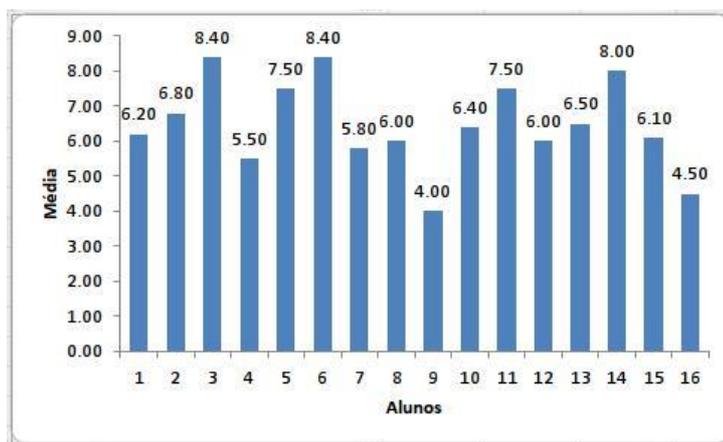
A análise desta questão seguirá a escala:

- a) Péssima (0 - 20)
- b) Ruim (21 - 40)
- c) Regular (41 - 60)
- d) Bom (61 - 80)
- e) Ótimo (81 - 100)

A média final do aluno é calculada com base nas avaliações I e II aplicadas no semestre.

A média de aprendizagem da turma foi de 64.80, evidenciando que os alunos tiveram um Bom aprendizado, conforme Figura 23.

Figura 23 - Frequência da Turma na disciplina APS

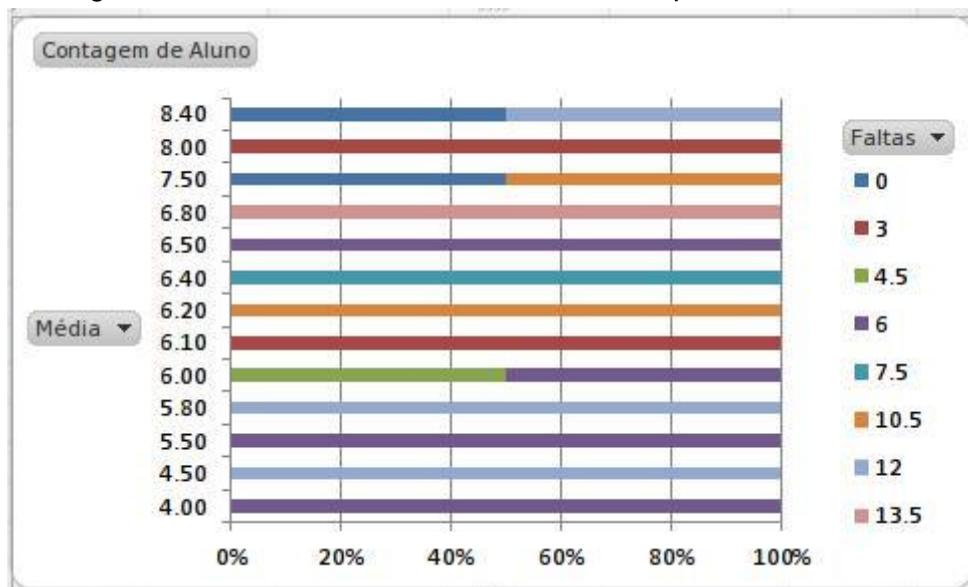


Foi analisado o cruzamento entre as variáveis médias de avaliação individual dos alunos com o número de faltas. Portanto, pode-se concluir que a associação entre as variáveis evidenciam que a maioria dos alunos assíduos tiveram aprovaçãõ e a maioria cujo o número de faltas foi maior ou igual a 6 (seis) não obtiveram sucesso no desempenho acadêmico na disciplina. O que evidencia que um aluno assíduo tem grande possibilidade de sucesso na sua aprovação, conforme indicam as Figuras 24 e 25.

Figura 24 - Cruzamento Média x Faltas - Disciplina APS

Contagem de Aluno	Faltas	0	3	4.5	6	7.5	10.5	12	13.5	Total Geral
4.00					1					1
4.50								1		1
5.50					1					1
5.80								1		1
6.00					1	1				2
6.10			1							1
6.20								1		1
6.40						1				1
6.50					1					1
6.80									1	1
7.50			1					1		2
8.00				1						1
8.40			1						1	2
Total Geral		2	2	1	4	1	2	3	1	16

Figura 25 – Cruzamento Média x Faltas - Disciplina APS

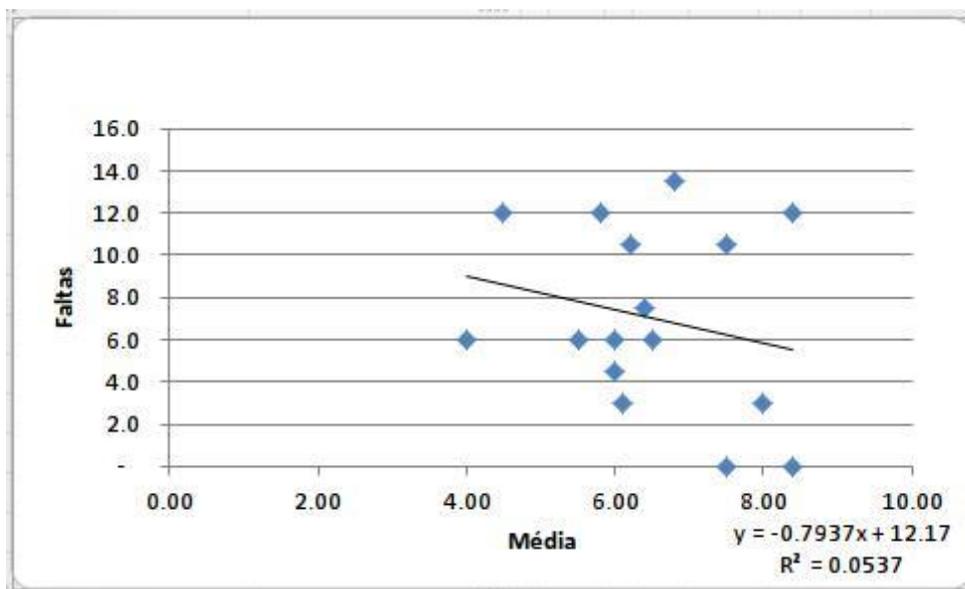


Isto comprova que um aluno assíduo tem grande possibilidade de sucesso na sua aprovação. Como contraponto, tem-se a situação de um aluno com 12 (doze) faltas que obteve média de aprovação acima de 7 (Sete).

Coeficiente de Correlação Média x Faltas - Disciplina APS

Para medir a associação linear entre as variáveis média e faltas, foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson, (BENESTY et al., 2009), entre estas variáveis. Após este cálculo, verificou-se que a correlação é igual a -0.23, o que confirma que existe uma associação negativa fraca, pois está distante de -1, conforme Figura 26. Logo, neste cenário existiram alunos cujo número de faltas não interferiu na média de aprovação (igual a 7), conforme indica a Figura 26.

Figura 26 - Cruzamento Média x Faltas - Disciplina APS



Portanto, a turma teve uma boa avaliação na utilização de cenários de computação em nuvem nos conteúdos da disciplina, com uma média de 6.48, de acordo com a distribuição de frequência (no Apêndice) e Figura 27.

Figura 27 - Avaliação da Turma na disciplina APS



Questão de Pesquisa Q3 - Resultado das Atividades Postadas no Blackboard - Disciplina APS

A análise desta questão seguirá a escala:

- a) Não Produtiva (0 - 20)
- b) Pouco Produtiva (21 - 40)

- c) Produtiva (41 - 60)
- d) Muito Produtiva (61 - 80)
- e) Mais que Produtiva (81 - 100)

A turma foi produtiva na execução das atividades e debates propostos no Blackboard da disciplina, com média de 47%, de acordo com o cálculo no (Apêndice) e Figura 28.

Figura 28 - Execução de Atividades da Turma na disciplina APS



Questão de Pesquisa Q4 - Dificuldades Enfrentadas Pelos Alunos com Computação em Nuvem - Disciplina APS

A análise desta questão seguirá a escala:

Nenhuma Dificuldade (0 - 20)

Pouca Dificuldade (21 - 40)

Dificuldade (41 - 60)

Muita Dificuldade (61 - 80)

Alta Dificuldade (81 - 100)

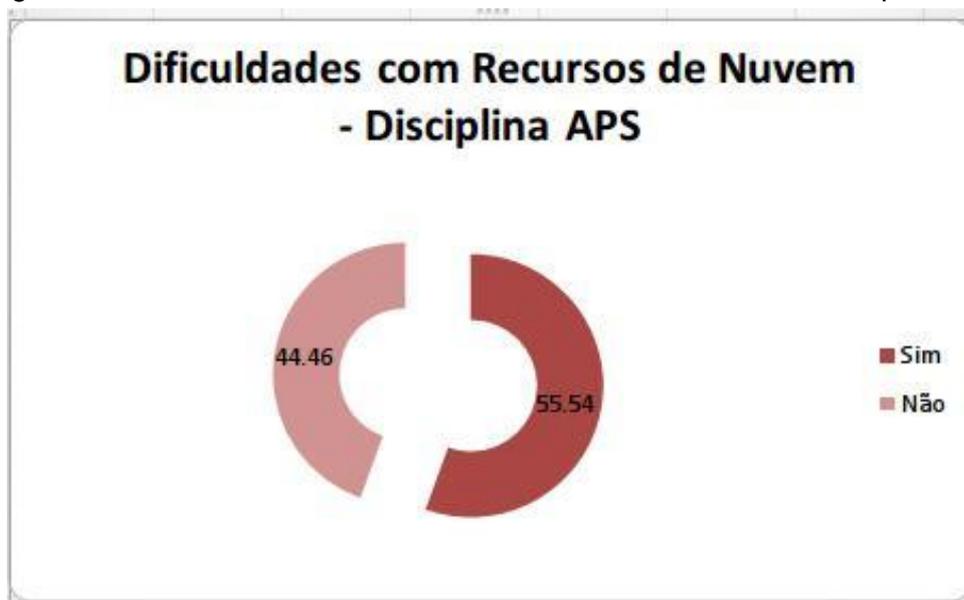
Foi identificado que 63.64% da turma apresentou dificuldade na elaboração de diagramas de sequência, diagrama de atividades, diagrama de componentes e diagramas de implantação com o uso de cenário de computação em nuvem, de acordo com o questionário de pesquisa da disciplina (questão 7), conforme apresentado na Tabela 55 (letra I).

Também foi sinalizado pela turma que 45.45% teve dificuldade com o recurso de virtualização de computação em nuvem e com as técnicas de engenharia reversa, de acordo com o questionário de pesquisa da disciplina (questão 7) apresentado na Tabela 55 (letra J).

Já na questão 17 (aberta) do questionário da disciplina referente as dificuldades encontradas com o uso de cenários de computação em nuvem, identificou-se que 63.64% não desejaram responder, conforme apresentado na Tabela 56.

Relacionando as métricas M1, M3 e M8 derivadas do GQM 55,54%, a turma manifestou dificuldade com os conteúdos explorados, conforme pode ser verificado na Tabela 57 e na Figura 29. Portanto, existem evidencias iniciais de que a turma enfrentou dificuldades com o uso de cenários de computação em nuvem.

Figura 29 - Dificuldades com Recursos de Nuvem da Turma na disciplina APS



Questão de Pesquisa Q5 - Motivação dos Alunos Utilizando Recursos de Nu-vem - Disciplina APS

A análise desta questão seguirá a escala:

Não Motivada (0 - 20)

Pouco Motivada (21 - 40)

Motivada (41 - 60)

Muito Motivada (61 - 80)

Mais que Motivada (81 - 100)

Na visão da turma, de acordo com as respostas dos itens 3.1, 3.2, 3.3 e 3.4 do questionário da disciplina, o alinhamento dos cenários de computação em nuvem com o conteúdo foi considerado bastante suficiente (Tabela 34).

Já os itens 3.5, 3.6, 3.7 e 3.10 do questionário da disciplina evidenciam que os cenários de computação em nuvem não foram suficientes, conforme relata a Tabela 34.

Nos itens 3.8 e 3.9 do questionário da disciplina foram encontradas evidências de que os cenários de computação em nuvem foram insuficientes para motivá-los, conforme relata a Tabela 34.

Entretanto, se fosse adotado uma estratégia de ensino tradicional a turma estaria mais motivada para seguir na área de computação em nuvem, de acordo com a questão 11 do questionário da disciplina, a turma ficou dividida no qual 36,36% acham que sim, enquanto 36,36% não tem certeza, conforme apresentado na Tabela 43.

Foi identificado que 61,73% da turma sentiu-se muito motivada com a utilização de cenários de computação em nuvem nos conteúdos na disciplina, de acordo com o cálculo das métricas apresentado na Tabela 61e na Figura 30.

Figura 30 - Motivação em Computação em Nuvem da Turma na disciplina APS



Questão de Pesquisa Q6 - Comprometimento dos Alunos Utilizando Recursos de Nuvem - Disciplina APS

A análise desta questão seguirá a escala:

- a) Não Comprometida (0 - 20)
- b) Pouco Comprometida (21 - 40)
- c) Comprometida (41 - 60)
- d) Muito Comprometida (61 - 80)
- e) Mais que Comprometida (81 - 100)

Na visão da turma, de acordo com as respostas dos itens 3.1, 3.2, 3.3 e 3.4 do questionário da disciplina, o alinhamento dos cenários de computação em nuvem com os conteúdos foi considerado bastante suficiente, de acordo com a Tabela 34.

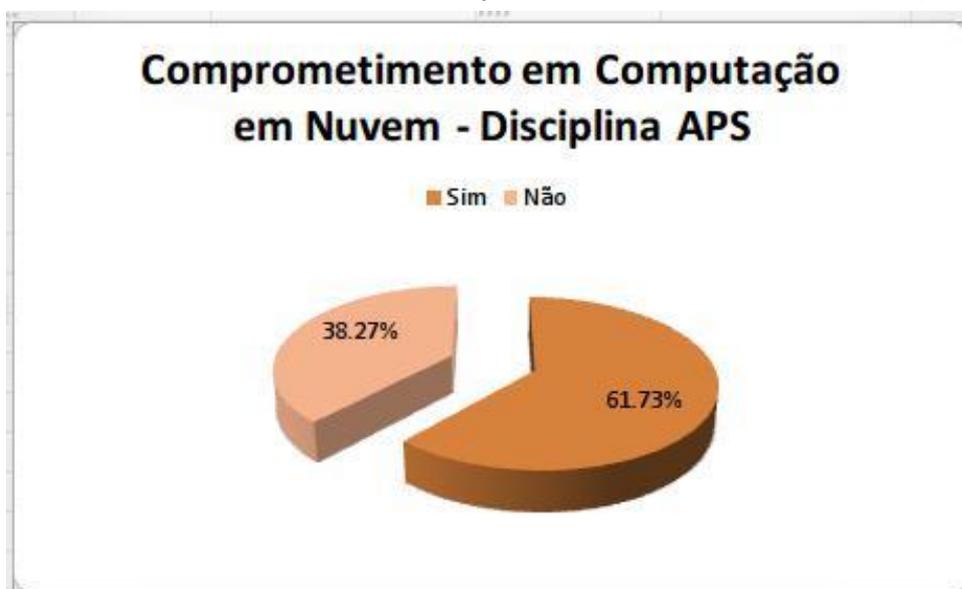
Já os itens 3.5, 3.6, 3.7 e 3.10 do questionário da disciplina evidenciam que os cenários de computação em nuvem foram suficientes, conforme a Tabela 34.

Os itens 3.8 e 3.9 do questionário da disciplina evidenciam que os cenários de computação em nuvem foram insuficientes para comprometê-los (Tabela 34).

Entretanto, se fosse adotada uma estratégia de ensino tradicional, de acordo com a questão 11 do questionário da disciplina, a turma ficou dividida no qual 36.36% acham que sim, enquanto 36.36% não tem certeza, conforme Tabela 43.

Foi identificado que 61,73% da turma sentiu-se muito comprometida com a utilização de cenários de computação em nuvem nos conteúdos na disciplina, de acordo com o cálculo das métricas apresentado na Tabela 65 e na Figura 31.

Figura 31 - Comprometimento em Computação em Nuvem da Turma na disciplina APS



Questão de Pesquisa Q7 - Nível de Qualificação em Computação em Nuvem - Disciplina APS

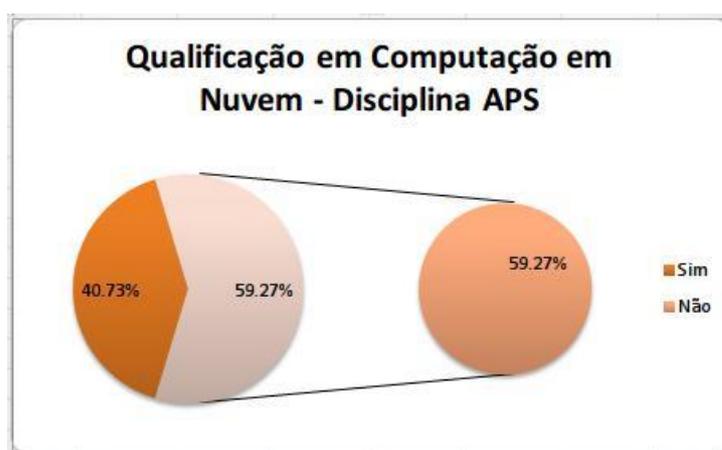
A análise desta questão seguirá a escala:

- a) Não Qualificada (0 - 20)
- b) Pouco Qualificada (21 - 40)
- c) Qualificada (41 - 60)
- d) Muito Qualificada (61 - 80)
- e) Mais que Qualificada (81 - 100)

De acordo com a questão 12 do questionário da disciplina, foi identificado que 72,73% da turma compreende que a utilização da abordagem prática do uso de cenários de computação em nuvem de forma alinhada aos conteúdos da disciplina contribui para a sua qualificação para atuar como futuros profissionais no mercado de trabalho (Tabela 43).

Foi identificado que 40.73% da turma foi avaliada como pouco qualificada para atuar em computação em nuvem, conforme cálculo apresentado na Tabela 67e na Figura 3.

Figura 32 - Qualificação em Computação em Nuvem da Turma na disciplina APS



Questão de Pesquisa Q8 - Nível de Preparação dos Alunos para Enfrentar os Desafios de Computação em Nuvem - Disciplina APS

A análise desta questão seguirá a escala:

- a) Não Preparada (0 - 20)

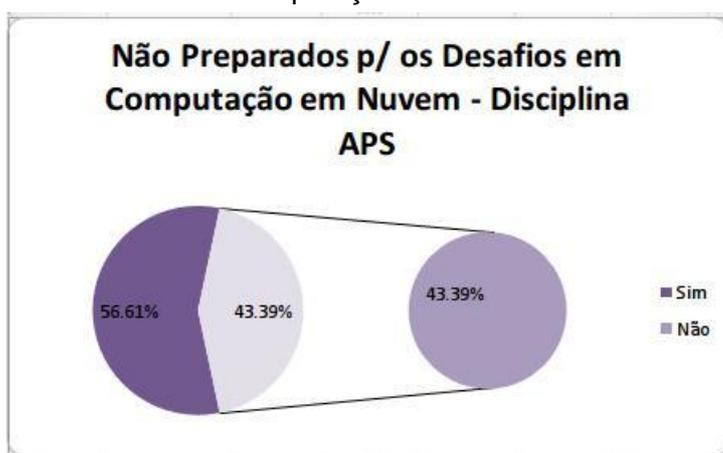
- b) Pouco Preparada (21 - 40)
- c) Preparada (41 - 60)
- d) Muito Preparada (61 - 80)
- e) Mais que Preparada (81 - 100)

De acordo com as respostas dos itens 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7 do questionário de pesquisa, foram encontradas evidências de que a turma tem a percepção de que não está preparada para enfrentar os desafios encontrados em computação em nuvem (Tabela 37).

Com relação ao item 5.8 do questionário de pesquisa da disciplina, a turma sentiu-se muito pouco preparada, conforme Tabela 37.

Foi identificado que 56.61% da turma está preparada para enfrentar os desafios a serem encontrados em computação em nuvem, de acordo com a Tabela 69 e a Figura 33.

Figura 33 - Desafios em Computação em Nuvem da Turma na disciplina APS



Resumo das Métricas GQM - Alinhamento Cenários de Computação em Nuvem com os Conteúdos da Disciplina APS

A seguir segue o resumo das métricas derivadas do GQM da disciplina Análise e Projetos de Sistemas, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Resumo das Métricas GQM - Disciplina APS

Métrica	Descrição	Média (%)
1	Média de Alunos Presentes (Frequência)	89.66 %
2	Média das Avaliações dos Alunos	64.80 %
3	Média das Atividades/Debates Postadas no Blackboard	47.00 %
4	Nível de Motivação dos Alunos nas Atividades	61.73 %
5	Nível de Comprometimento dos Alunos nas Atividades	61.73 %
6	Nível de Qualificação dos Alunos para Atuar com Computação em Nuvem (Atividades com Virtualização / Percentual Questionário de Pesquisa Grupo 4)	40.73 %
7	Nível de Preparação dos Alunos para os Desafios da Computação em Nuvem	56.61 % Pouco
8	Percentual de Dificuldades que os Alunos Tiveram nas Atividades com Recursos de Nuvem	Preparado 55.54 %

Fonte: Disciplina APS.

Análise de Resultados da Disciplina APS - GQM

Nesta seção serão analisados os resultados das questões de pesquisa que buscam responder até que ponto o uso de cenários de computação em nuvem contribuiu para o alinhamento com os conteúdos da disciplina Análise e Projetos de Sistemas, conforme Quadro 28.

O resultado seguirá a escala:

Nenhum Alinhamento (0 - 20)

Pouco Alinhamento (21 - 40)

Alinhamento Regular (41 - 60)

Muito Alinhamento (61 - 80)

Alinhamento Excepcional (81 - 100)

Quadro 28 - Quadro Análise de Resultados APS - Interpretação com Base no GQM

47	Questões de Pesquisa								Resultados
	Q1 Participação	Q2 Avaliação	Q3 Atividades	Q4 Dificuldades	Q5 Motivados	Q6 Comprometidos	Q7 Qualificação	Q8 Desafios	
G1	Participativa (64.32%)	Ótima (64.80%)	Baixa (47%) Produtividade	-	Motivada (61.73%)	Comprometida (61.73%)	-	-	(59.92%)
G2	Participativa (64.32%)	-	Baixa (47%) Produtividade	-	Motivada (61.73%)	-	-	-	(57.68%)
G3	Participativa (64.32%)	-	Baixa (47%) Produtividade	-	-	Comprometida (61.73%)	-	-	(57.68%)
G4	Participativa (64.32%)	-	-	-	-	-	-	Pouco Preparada (56.61)	(60.47%)
G5	Participativa (64.32%)	Ótima (64.80%)	Baixa (47%) Produtividade	Dificuldades (55.54%)	Motivada (61.73%)	Comprometida (61.73%)	-	-	(59.19%)
G6	Participativa (64.32%)	-	Baixa (47%) Produtividade	-	-	-	Muito Pouco Qualificada (40.73)	-	(50.68%)

Legenda:

G1 = Analisar a participação dos alunos com a adoção de recursos de nuvem nas atividades.

G2 = Identificar se os alunos ficaram motivados com os recursos de nuvem adotados.

G3 = Identificar se os alunos ficaram comprometidos com os recursos de nuvem adotados.

G4 = Analisar se as atividades com recursos de nuvem prepararam os alunos para os desafios em computação em nuvem.

G5 = Analisar se as atividades aplicadas com os recursos de nuvem contribuíram para o aprendizado dos alunos.

G6 = Analisar se as atividades com os recursos de nuvem contribuíram para os alunos atuarem profissionalmente na área de computação em nuvem.

Portanto, conclui-se que existiu alinhamento regular dos cenários de computação em nuvem com os conteúdos da disciplina APS, média de 57.60%. Este alinhamento ficou a 3.40% da faixa de alinhamento.

O resultado final poderia ter sido mais satisfatório caso a turma tivesse mais empenho nas atividades.

5.10.3 Análise dos Resultados da Disciplina Sistemas Operacionais

Nesta seção será analisado o alinhamento dos cenários de computação em nuvem com os conteúdos na disciplina Sistemas Operacionais. As questões de pesquisa para analisar a percepção do aluno na aderência do uso de cenários de computação em nuvem com os conteúdos da disciplina Sistemas Operacionais estão disponíveis no Apêndice E.1. E os cálculos de cada questão do questionário de pesquisa da disciplina SO e os cálculos das métricas do GQM estão disponíveis no Apêndice K.2.

Questão de Pesquisa Q1 - Participação na Disciplina Sistemas Operacionais

A análise desta questão seguirá a escala:

- a) Não Participativa (0 - 20)
- b) Pouco Participativa (21 - 40)
- c) Participativa (41 - 60)
- d) Muito Participativa (61 - 80)
- e) Mais que Participativa (81 - 100)

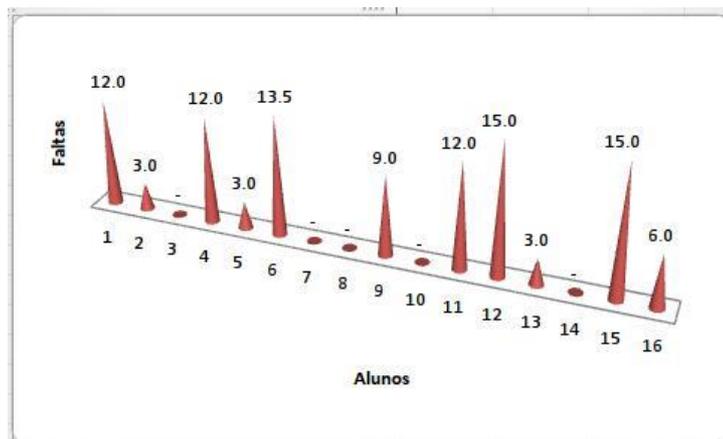
A maioria dos alunos possui no mínimo 6(seis) faltas.

A turma é composta por 16 alunos, sendo que 5(cinco) não tiveram faltas na disciplina.

A carga horária total de presença de aula da turma com a utilização dos roteiros de aulas foi de 1088h.

A média de presença de aula da turma foi de 90.49%, pois a turma teve 103.50h (9.51%) de faltas de um total de 1088h.

Figura 34 - Frequência da Turma na Disciplina Sistemas Operacionais



Sabe-se que o número de faltas pode comprometer o rendimento individual do aluno. Mas a frequência da turma foi avaliada como satisfatória. Entretanto, a turma não teve a produtividade esperada nas atividades conforme Figura 41 e debates propostos no Blackboard da disciplina.

Alguns fatores podem ter interferido neste cenário, tais como, o fato das atividades não valerem nota ou a concorrência com outras atividades de outras disciplinas em andamento durante o semestre.

Por outro lado, a turma ficou muito motivada e comprometida com o uso de cenários de computação em nuvem nas atividades aplicadas com o alinhamento dos conteúdos da disciplina. Isto pode ser verificado na Figura 43. A turma foi avaliada como muito participativa com uma média de 63.98%, de acordo com o cálculo apresentados na Tabela 90 e na Figura 35.

Figura 35 - Participação da Turma na disciplina Sistemas Operacionais



Questão de Pesquisa Q2 - Resultado da Avaliação na Disciplina Sistemas Operacionais

A análise desta questão seguirá a escala:

Péssima (0 - 20)

Ruim (21 - 40)

Regular (41 - 60)

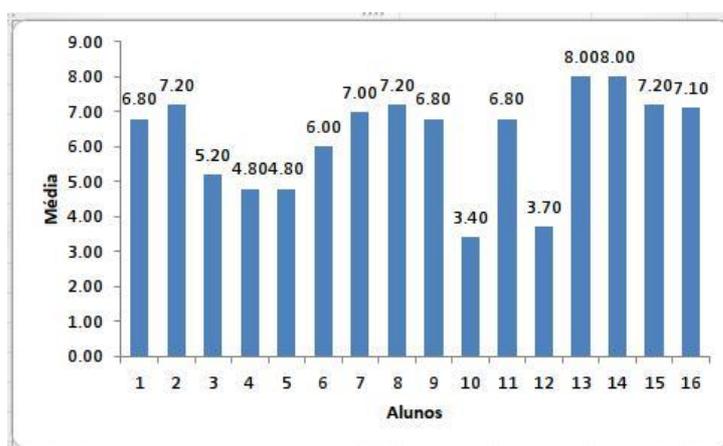
Bom (61 - 80)

Ótimo (81 - 100)

A média final do aluno é calculada com base nas avaliações I e II aplicadas no semestre.

A média de aprendizagem da turma foi de 62.50, evidenciando que os alunos tiveram um Bom aprendizado, conforme Figura 36.

Figura 36 - Frequência da Turma na disciplina Sistemas Operacionais

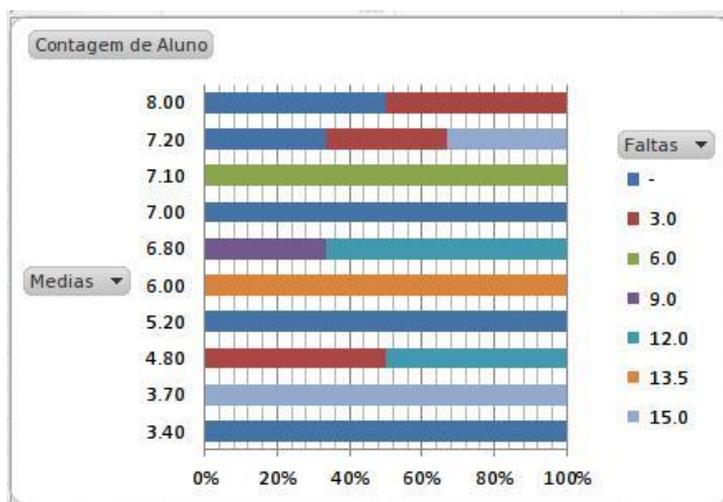


Foi analisado o cruzamento entre as variáveis médias de avaliação individual dos alunos com os números de faltas. Portanto, existem evidências iniciais de que a maioria dos alunos assíduos tiveram aprovação e a maioria cujo número de faltas foi maior ou igual a 6 (seis) não obteve sucesso no desempenho acadêmico na disciplina. Isto pode ser verificado nas Figuras 37 e 38.

Figura 37 - Cruzamento Média x Faltas - Disciplina Sistemas Operacionais

Contagem de Aluno	Faltas								
Medias	-	3.0	6.0	9.0	12.0	13.5	15.0	Total Geral	
3.40	1								1
3.70							1		1
4.80		1			1				2
5.20	1								1
6.00						1			1
6.80				1	2				3
7.00	1								1
7.10			1						1
7.20	1	1					1		3
8.00	1	1							2
Total Geral	5	3	1	1	3	1	2		16

Figura 38 - Cruzamento Média x Faltas - Disciplina Sistemas Operacionais

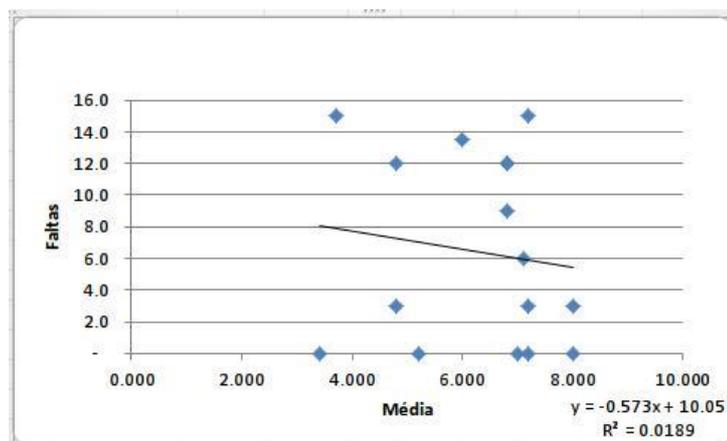


Isto comprova que um aluno assíduo tem grande possibilidade de sucesso na sua aprovação. Como contraponto, tem-se a situação de um aluno com 15 (quinze) faltas que obteve média de aprovação acima de 7 (Sete).

Coeficiente de Correlação Média x Faltas - Disciplina Sistemas Operacionais

Para medir a correlação entre média e faltas foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson (BENESTY et al., 2009). O resultado indicou que a correlação é igual a -0.14, ou seja, uma associação negativa fraca, pois está distante de -1, conforme Figura 39. Neste cenário existiram alunos cujo número de faltas não interferiu na média de aprovação (igual ou superior a 7), conforme indicado na Figura 38.

Figura 39 - Gráfico de Dispersão Média x Faltas - Disciplina Sistemas Operacionais



Portanto, a turma teve uma boa avaliação na utilização de cenários de computação em nuvem nos conteúdos da disciplina, com uma média de 6.25, de acordo com a distribuição de frequência (no Apêndice 91) e Figura 40.

Figura 40 - Avaliação da Turma na disciplina Sistemas Operacionais



Questão de Pesquisa Q3 - Resultado das Atividades Postadas no Blackboard - Disciplina Sistemas Operacionais

A análise desta questão seguirá a escala:

- a) Não Produtiva (0 - 20)
- b) Pouco Produtiva (21 - 40)
- c) Produtiva (41 - 60)
- d) Muito Produtiva (61 - 80)
- e) Mais que Produtiva (81 - 100)

A turma foi produtiva nas atividades e debates propostos no Blackboard da disciplina, com média de 46.35%, de acordo com o cálculo no (Apêndice) e Figura 41.

Figura 41 – Execução de Atividades da Turma na disciplina Sistemas Operacionais



Questão de Pesquisa Q4 - Dificuldades Enfrentadas Pelos Alunos com Com-putação em Nuvem - Disciplina Sistemas Operacionais

A análise desta questão seguirá a escala:

- a) Nenhuma Dificuldade (0 - 20)
- b) Pouca Dificuldade (21 - 40)
- c) Dificuldade (41 - 60)
- d) Muita Dificuldade (61 - 80)
- e) Alta Dificuldade (81 - 100)

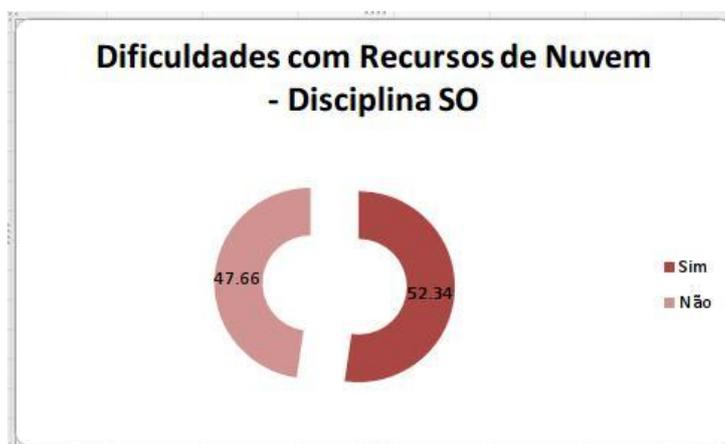
Foi identificado que 61.54% da turma apresentou dificuldade em implementar algoritmos de alocação de memória First-Fit; Best-fit-only; Best-available-fit que tem relação direta com o raciocínio lógico e o uso de técnicas de algoritmos para avaliar o consumo dos recursos de computação em nuvem, de acordo com o questionário de pesquisa da disciplina (questão 7), conforme apresentado na Tabela (letra J, 93).

Também foi sinalizado pela turma que 53.85% teve dificuldade em utilizar ferramentas de monitoramento de recursos de computação em nuvem, de acordo com o questionário de pesquisa da disciplina (questão 7) apresentado na Tabela (letra K, 93).

Já, na questão 17 (aberta) do questionário da disciplina referente as dificuldades encontradas com o uso de cenários de computação em nuvem, identificou-se que 46.15% não desejaram responder, conforme apresentado na Tabela 94.

Relacionando as métricas M1, M3 e M8 derivadas do GQM 52,34% a turma manifestou dificuldade com os conteúdos explorados, conforme pode ser verificado na Tabela 95 e na Figura 42. Portanto, existem evidencias iniciais de que a turma enfrentou dificuldades com o uso de cenários de computação em nuvem.

Figura 42 - Dificuldades com Recursos de Nuvem da Turma na disciplina Sistemas Operacionais



Questão de Pesquisa Q5 - Motivação dos Alunos Utilizando Recursos de Nuvem - Disciplina Sistemas Operacionais

A análise desta questão seguirá a escala:

- Não Motivada (0 - 20)
- Pouco Motivada (21 - 40)
- Motivada (41 - 60)
- Muito Motivada (61 - 80)
- Mais que Motivada (81 - 100)

Na visão da turma de acordo com as respostas dos itens 3.1, 3.2, 3.3 e 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 e 3.9 do questionário da disciplina, o alinhamento dos cenários de computação em nuvem com o conteúdo foi considerado suficiente, (Tabela 72).

Somente no item do questionário da disciplina 3.8 referente ao uso de simuladores de recursos computacionais evidencia que os cenários de computação em nuvem foram poucos suficientes, conforme apresentado na Tabela 72.

Entretanto, se fosse adotado uma estratégia de ensino tradicional a turma estaria mais motivada para seguir na área de computação em nuvem, de acordo com a questão 11 do questionário da disciplina, 61,54% da turma não tem certeza se o alinhamento com os cenários de computação em nuvem teria um melhor aproveitamento, conforme apresentado na Tabela 81.

Foi identificado que 61,91% da turma sentiu-se motivada com a utilização de cenários de computação em nuvem nos conteúdos na disciplina, de acordo com o cálculo das métricas apresentado na Tabela 99 e na Figura 43.

Figura 43 - Motivação em Computação em Nuvem da Turma na disciplina Sistemas Operacionais



Questão de Pesquisa Q6 - Comprometimento dos Alunos Utilizando Recursos de Nuvem - Disciplina Sistemas Operacionais

A análise desta questão seguirá a escala:

- Não Comprometida (0 - 20);
- Pouco Comprometida (21 - 40);
- Comprometida (41 - 60);
- Muito Comprometida (61 - 80);
- Mais que Comprometida (81 - 100).

Na visão da turma de acordo com as respostas dos itens 3.1, 3.2, 3.3 e 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 e 3.9 do questionário da disciplina, o alinhamento dos cenários de computação em nuvem com o conteúdo foi considerado bastante suficiente, (Tabela 72).

Somente no item do questionário da disciplina 3.8 referente ao uso de simuladores de recursos computacionais evidencia que os cenários de computação em nuvem foram suficientes, conforme apresentado na Tabela 72.

Entretanto, se fosse adotado uma estratégia de ensino tradicional a turma estaria mais motivada para seguir na área de computação em nuvem, de acordo com a questão 11 do questionário da disciplina, 61,54% da turma não tem certeza se o alinhamento com os cenários de computação em nuvem teria um melhor aproveitamento, conforme apresentado na Tabela 81.

Foi identificado que 61,91% da turma sentiu-se comprometida com a utilização de cenários de computação em nuvem nos conteúdos na disciplina, de acordo com o cálculo das métricas apresentado na Tabela 99 e na Figura 44.

Figura 44 - Comprometimento em Computação em Nuvem da Turma na disciplina Sistemas Operacionais



Questão de Pesquisa Q7 - Nível de Qualificação em Computação em Nuvem - Disciplina Sistemas Operacionais

A análise desta questão seguirá a escala:

- Não Qualificada (0 - 20);
- Pouco Qualificada (21 - 40);
- Qualificada (41 - 60);
- Muito Qualificada (61 - 80);

e) Mais que Qualificada (81 - 100).

De acordo com a questão 12 do questionário da disciplina, foi identificado que 72,73% da turma compreende que a utilização da abordagem prática do uso de cenários de computação em nuvem de forma alinhada aos conteúdos da disciplina contribui para a sua qualificação para atuar como futuros profissionais no mercado de trabalho (Tabela 81).

Foi identificado que 52.64% da turma foi avaliada como qualificada para atuar em computação em nuvem, conforme cálculo apresentado na Tabela 105 e na Figura 45.

Figura 45 – Qualificação em Computação em Nuvem da Turma na disciplina Sistemas Operacionais



Questão de Pesquisa Q8 - Nível de Preparação dos Alunos Para Enfrentar os Desafios de Computação em Nuvem - Disciplina Sistemas Operacionais

A análise desta questão seguirá a escala:

- Não Preparada (0 - 20)
- Pouco Preparada (21 - 40)
- Preparada (41 - 60)
- Muito Preparada (61 - 80)
- Mais que Preparada (81 - 100)

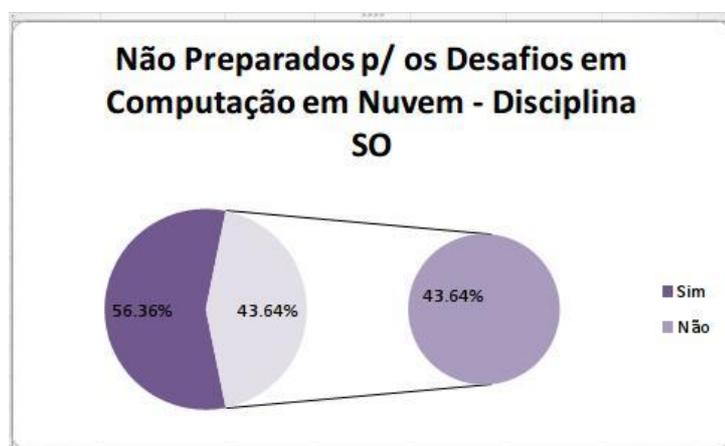
De acordo com as respostas dos itens 5.1 e 5.8 do questionário de pesquisa, foram encontradas evidências de que a turma tem a percepção de que não está preparada para enfrentar os desafios encontrados em computação em nuvem (Tabela 75).

Somente no item 5.6 do questionário, produzir resultados aplicáveis para diferentes tipos de serviços de nuvem (IaaS, PaaS, SaaS, etc), os alunos entenderam que foram muito pouco preparados, conforme Tabela 75.

Com relação aos itens 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 e 5.7 do questionário de pesquisa da disciplina, a turma sentiu-se pouco preparada, conforme Tabela 75.

Foi identificado que 56.36% da turma está preparada para enfrentar os desafios a serem encontrados em computação em nuvem, de acordo com a Tabela 107 e a Figura 46.

Figura 46 - Desafios em Computação em Nuvem da Turma na disciplina Sistemas Operacionais



Resumo das Métricas GQM - Alinhamento dos Cenários de Computação em Nuvem com os Conteúdos da Disciplina Sistemas Operacionais

A seguir segue o resumo das métricas derivadas do GQM da disciplina Sistemas Operacionais, conforme Tabela 2.

Métrica	Descrição	Média (%)
1	Média de Alunos Presentes (Frequência)	90.49%
2	Média das Avaliações dos Alunos	62.50%
3	Média das Atividades/Debates Postadas no Blackboard	46.35%
4	Nível de Motivação dos Alunos nas Atividades	61.91%
5	Nível de Comprometimento dos Alunos nas Atividades	61.91%
6	Nível de Qualificação dos Alunos para Atuar com Computação em Nuvem (Atividades com Virtualização / Percentual Questionário de Pesquisa Grupo 4)	52.64%
7	Nível de Preparação dos Alunos para os Desafios da Computação em Nuvem	56.36% Pouco Preparado

8	Percentual de Dificuldades que os Alunos Tiveram nas Atividades com Recursos de Nuvem	52.34%
---	---	--------

Fonte: Disciplina Sistemas Operacionais.

Análise de Resultados Sistemas Operacionais - GQM

Nesta seção será analisado os resultados das questões de pesquisa que buscam responder até que ponto o uso de cenários de computação em nuvem contribuiu para o alinhamento com os conteúdos da disciplina Sistemas Operacionais, conforme Quadro 29.

O resultado seguirá a escala:

- a) Nenhum Alinhamento (0 - 20);
- b) Pouco Alinhamento (21 - 40);
- c) Alinhamento Regular (41 - 60);
- d) Muito Alinhamento (61 - 80);
- e) Alinhamento Excepcional (81 – 100).

Quadro 29 - Quadro Análise de Resultados Sistemas Operacionais - Interpretação com Base no GQM

47	Questões de Pesquisa								Resultados
	Q1 Participação	Q2 Avaliação	Q3 Atividades	Q4 Dificuldades	Q5 Motivados	Q6 Comprometidos	Q7 Qualificação	Q8 Desafios	
G1	Participativa (63.98%)	Ótima (62.50%)	Baixa (46.35%) Produtividade	-	Motivada (61.91%)	Comprometida (61.91%)	-	-	(59.33%)
G2	Participativa (63.98%)	-	Baixa (46.35%) Produtividade	-	Motivada (61.91%)	-	-	-	(57.41%)
G3	Participativa (63.98%)	-	Baixa (46.35%) Produtividade	-	-	Comprometida (61.91%)	-	-	(57.41%)
G4	Participativa (63.98%)	-	-	-	-	-	-	Pouco Preparada (56.36%)	(60.17%)
G5	Participativa (63.98%)	Ótima (62.50%)	Baixa (46.35%) Produtividade	Dificuldades (52.34%)	Motivada (61.91%)	Comprometida (61.91%)	-	-	(58.17%)
G6	Participativa (63.98%)	-	Baixa (46.35%) Produtividade	-	-	-	Muito Pouco Qualificada (52.64)	-	(54.32%)

Legenda:

G1 = Analisar a participação dos alunos com a adoção de recursos de nuvem nas atividades;

G2 = Identificar se os alunos ficaram motivados com os recursos de nuvem adotados;

G3 = Identificar se os alunos ficaram comprometidos com os recursos de nuvem adotados;

G4 = Analisar se as atividades com recursos de nuvem prepararam os alunos para os desafios em computação em nuvem;

G5 = Analisar se as atividades aplicadas com os recursos de nuvem contribuíram para o aprendizado dos alunos;

G6 = Analisar se as atividades com os recursos de nuvem contribuíram para os alunos atuarem profissionalmente na área de computação em nuvem.

Portanto, conclui-se que existiu alinhamento regular dos cenários de computação em nuvem com os conteúdos da disciplina Sistemas Operacionais, média de 57.80%. Este alinhamento ficou a 3.2% da faixa de alinhamento.

O resultado final poderia ter sido mais satisfatório caso a turma tivesse mais empenho nas atividades.

5.10.4 Análise de Resultados das Disciplinas APS e SO

A descrição desta seção é uma evidência dos resultados alcançados com os Objetivos Específicos definidos na Seção 1.3.2.

Seguem os resultados de cada objetivo específico.

Objetivo Específico 1: Propor uma estratégia para ministrar disciplinas Sistemas Operacionais e Análise e Projetos de Sistemas usando os cenários de computação em nuvem que motivem os alunos a se engajarem nas atividades das disciplinas.

Foi proposta uma estratégia de ensino utilizando a sala de aula invertida - SAI que adota uma abordagem ativa de aprendizagem objetivando motivar e comprometer mais os alunos.

Esta abordagem foi apropriada para ministrar as disciplinas APS e SO e contribuiu para potencializar a aprendi-zagem do futuro profissional que poderá atuar no mercado de trabalho.

Como evidência disto tem-se a média de aproveitamento das turmas que foi avaliada como satisfatória, 6.48 e 6.25, em Análise e Projeto de Sistemas e Sistemas Operacionais, respectivamente, conforme Figura 47.

Figura 47 - Avaliação - Média APS e SO



Outra evidência foi que as turmas nas aulas tiveram um percentual de motivação e comprometimento de aproximadamente 62%.

Esta estratégia de ensino também contribuiu para a qualificação profissional, aonde a curva de aprendizagem ficou aproximadamente em 50.68% na turma de Análise e Projetos de Sistemas - APS e 54.32% na turma de Sistemas Operacionais.

Etapa 1: Identificar o que deve ser adaptado a partir da estratégia comum para os contextos de cada disciplina ministrada.

Foi identificado nas disciplinas Análise e Projetos de Sistemas e Sistemas Operacionais que ambas possuem como ponto de partida, as aplicações web, que utilizam recursos de nuvem, tais como virtualização, máquinas virtuais e containers, conforme especificado na Figura 5.

A disciplina Análise e Projetos de Sistemas utiliza recursos computacionais de nuvem para executar as aplicações web e na disciplina Sistemas Operacionais instala/configura estes recursos computacionais para que as aplicações web possam ser executadas.

Em Análise e Projetos de Sistemas, seu foco são os componentes para a construção da aplicação web, utilizando da análise para resolver o problema e projeto para propor a solução. Assim como propondo melhorias na evolução e arquitetura do software alinhado com o plano de ensino das disciplinas.

Enquanto, Sistemas Operacionais tem como foco nos componentes de gerência de processo, gerência de arquivos, gerência de memória e gerência de entrada e saída para alinhar com os recursos de nuvem propostos.

Outra atividade importante foi o levantamento das características das disciplinas, conforme evidenciado na Seção 5.9.1.

Por fim, foram elaborados os roteiros de aulas de cada disciplina com potenciais conteúdos para o alinhamento com os recursos da nuvem disponíveis nas Seções B.1 - APS e C.1 - SO.

Etapa 2: Propor cenários e cases de computação em nuvem com os respectivos critérios de seleção que apresentem alinhamento com o conteúdo programático de cada disciplina ministrada.

Foram adotados cenários de computação em nuvem, denominados como inovações tecnológicas, listados na Seção 6, assim como, a aplicação web do portal da

Amazon, repositório github, recursos de virtualização, tais como, máquina virtual e container para buscar o alinhamento com os conteúdos das disciplinas.

Estes recursos de nuvem foram pesquisados e selecionados seguindo critérios de seleção na Seção 5.9.1 que apre-sentem potencial alinhamento com o conteúdo programático de cada disciplina ministrada.

E por conseguinte, utilizados nas fases 1 e 2 do planejamento GQM para as atividades propostas programadas nos roteiros de aulas das disciplinas APS e SO.

Os resultados obtidos apresentam evidências iniciais de que recursos de computação em nuvem integrados aos conteúdos das disciplinas, Sistemas Operacionais e Análise e Projeto de Sistemas, contribuíram para que os alunos apresentassem um índice razoável de qualificação, somente 57% das turmas se sentiram motivada/comprometida com 59% de participação nas atividades de aprendizagem desenvolvidas em sala de aula, com média de aproveitamento 6.

Por fim, estas inovações tecnológicas dentro do contexto educacional, o cloud education, visa o alinhamento com os conteúdos de cada disciplina. Estes roteiros de aulas estão disponíveis nos Apêndices B.1 - APS e C.1 - SO.

Objetivo Específico 2: Planejar as atividades e avaliações das disciplinas no cenário de computação em nuvem alinhada com a estratégia resultante (comum + específica) para cada disciplina.

O planejamento das atividades utilizou cenários de computação em nuvem selecionados no Quadro 6 com base nos critérios pré-definidos na Seção 5.9.1 e nos os conteúdos potenciais de cada disciplina para o alinhamento com os recursos de nuvem.

Este planejamento ocorreu na Fase 5.9.1 para a disciplina APS e na Fase 5.9.1 para a disciplina Sistemas Operacionais.

Algumas destas atividades foram executas em sala de aula e outras como atividade de casa, disponibilizando seus resultados no Blackboard, tanto na disciplina APS no Apêndice H e como na disciplina SO no Apêndice I.

Como resultados destas atividades, as turmas tornaram-se mais participativas na disciplina APS no Apêndice 5.10.2 e na disciplina Sistemas Operacionais no Apêndice 5.10.3, tendo as turmas aproximadamente uma média de 64.00% de participação nas atividades.

Estas atividades também contribuíram com a presença de aulas das turmas em sala de aula, em média aproxima-damente 90.00% de frequência.

Objetivo Específico 3: Caracterizar a efetividade de aprendizagem nas disciplinas através do feedback dos alunos e dos resultados obtidos nas atividades e avaliações das disciplinas através da pesquisa-ação.

Para caracterizar a efetividade de aprendizagem foram criadas métricas derivadas no planejamento do GQM, conforme especificadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Resumo das Métricas GQM - Disciplina APS x SO

Métrica	APS	SO
	Sim (%)	Sim (%)
Participação nas Atividades	64.32%	63.98%
Avaliação nas disciplinas	64.80%	62.50%
Média das Atividades/Debates Postadas no Blackboard	47.00 %	46.35%
Nível de Motivação dos Alunos nas Atividades	61.73 %	61.91%
Nível de Comprometimento dos Alunos nas Atividades	61.73 %	61.91%

Fonte: Disciplina APS e SO.

As atividades extra classe foi o ponto negativo com aproximadamente 47% de participação em cada turma. Isto ocorreu, provavelmente devido as atividades não valerem nota, uma vez que maioria dos alunos não as realizaram, além de concorrerem com atividades em outras disciplinas.

Seguem evidências de algumas atividades extra classe realizadas pelas turmas disciplina APS no Apêndice 5.10.2 e na disciplina Sistemas Operacionais no Apêndice 5.10.3. A média aproximada das turmas ficou em 47%.

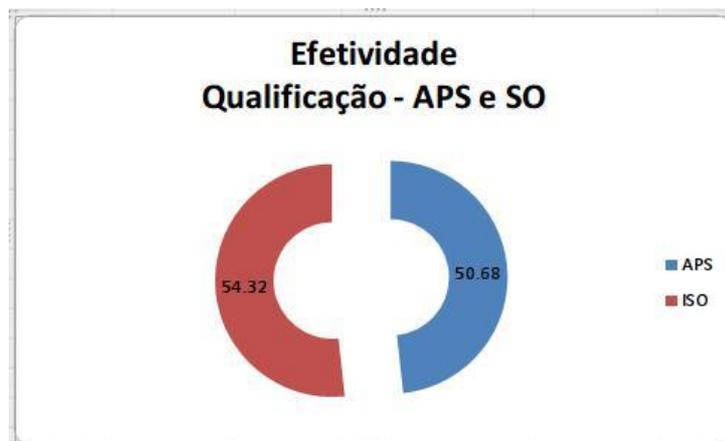
Entretanto, as atividades propostas contribuíram para motivar e comprometer mais da metade da turma. Na disciplina APS em 57.68% e na disciplina Sistemas Operacionais em 57.41%, conforme mostra a Figura 48.

Figura 48 - Comprometimento / Motivação APS e SO



Além de contribuir para a qualificação em 50.68% na turma de Análise e Projetos de Sistemas - APS e 54.32% na turma de Sistemas Operacionais, conforme Figura 49.

Figura 49 - Qualificação APS e SO



Esta qualificação teve como objetivo contribuir na formação de futuros profissionais de computação em nuvem que poderão atuar para suprir as necessidades das organizações no contexto da nuvem e provedores de nuvem.

Por fim, a avaliação média da turma APS ficou em 64.80% e na turma Sistemas Operacionais ficou em 62.50%. De modo que as turmas ficaram próximo da média 7.00%, aproveitamento para ser aprovado de forma direta, estabelecida pela Instituição de ensino.

Evidenciando que a aprendizagem da turma foi satisfatória.

Objetivo Geral: Analisar o uso de cenários de computação em nuvem com o propósito de caracterizar e avaliar com respeito a aderência ao conteúdo das disciplinas "Análise e Projeto de Sistemas" e "Sistemas Operacionais" do ponto de vista de alunos no contexto de disciplinas de graduação de Computação, nos cursos Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet e Superior de Tecnologia em Redes de Computadores na Universidade de Salvador - UNIFACS.

Para caracterizar e avaliar do uso de cenários de computação em nuvem em aderência ao conteúdo das disciplinas Análise e Projeto de Sistemas e Sistemas Operacionais foram criadas métricas derivadas no planejamento do GQM, conforme especificadas na Tabela 4.

Tabela 4 - Resumo das Métricas GQM - Disciplina APS x SO

Métrica	APS	SO
	Sim (%)	Sim (%)
Média de Alunos Presentes (Frequência)	89.66%	90.49%
Participação dos Alunos nas Atividades	64.32%	63.98%
Média das Avaliações dos Alunos	64.80 %	62.50%
Média das Atividades/Debates Postadas no Blackboard	47.00 %	46.35%
Nível de Motivação dos Alunos nas Atividades	61.73 %	61.91%
Nível de Comprometimento dos Alunos nas Atividades	61.73 %	61.91 %
Nível de Qualificação dos Alunos para Atuar com Computação em Nuvem (Atividades com Virtualização)		
Nível de Preparação dos Alunos para os Desafios da Computação em Nuvem	56.61 %	56.36%
Percentual de Dificuldades que os Alunos Tiveram nas Atividades com Recursos de Nuvem	55.54 %	52.34 %

Fonte: Disciplina APS.

O objetivo definido no Quadro 10 no uso de cenários de computação em nuvem com as disciplinas de graduação de Computação foi analisado com base nos resultados obtidos nos Quadros 28 - APS e 29 - SO.

O resultado final foi obtido através da média das métricas e seguiram a escala a seguir, conforme Tabela 5 resumo:

- a) Nenhum Alinhamento (0 - 20);
- b) Pouco Alinhamento (21 - 40);
- c) Alinhamento Regular (41 - 60);
- d) Muito Alinhamento (61 - 80);
- e) Alinhamento Excepcional (81 - 100).

Tabela 5 - Métricas GQM das Disciplinas APS x SO

Métricas	APS	SO
	Sim (%)	Sim (%)
Participação	59.92	59.33
Motivação	57.68	57.41
Comprometimento	57.68	57.41
Desafios	60.47	60.17
Atividades / Aprendizagem	59.19	58.17
Atividades / Qualificação	50.68	54.32
Total	345.62	346.82
Média	57.60 %	57.80 %

Fonte: Disciplina APS.

Devido a média final está na faixa de avaliação entre 41% a 60%, o alinhamento do uso de cenários de computação em nuvem foi medido como alinhamento regular, sendo 57.60 % na disciplina APS e 57.80 % na disciplina Sistemas Operacionais.

Para chegar na faixa de muito alinhamento, que vai de 61% a 80%, a turma precisaria ter um empenho mais efetivo na execução das atividades extraclasse. Pois, ficou faltando em média 3% para esta faixa ser alcançada.

Desta forma, conclui-se que o alinhamento regular é favorável para a compreensão dos conteúdos das disciplinas Análise e Projeto de Sistemas e Sistemas Operacionais, que contribui para a motivação dos alunos e para sua qualificação profissional.

Inicialmente a turma de Sistemas Operacionais não entendeu a abordagem de aprendizagem ativa, mas com as dinâmicas das aulas, foram compreendendo. Nas aulas os feedbacks dos alunos foram na maioria de forma positiva.

Inclusive, na visão dos alunos, conforme resposta do questionário de pesquisa da disciplina, questão 12, do questionário da disciplina APS (Apêndice) e na disciplina SO (no Apêndice), a maioria dos alunos, reconheceram que as disciplinas têm potencialidade para ser ministrada de acordo com as necessidades da indústria de computação em nuvem.

Na Fase 5.9.3 para planejar novas atividades para uso de cenários de computação em nuvem com os conteúdos das disciplinas é estratégico utilizar das lições aprendidas do ciclo espiral da pesquisa-ação para maximizar esta relação.

Portanto, conclui-se que o uso de cenários de computação em nuvem contribuiu para a aderência dos conteúdos das disciplinas APS e SO.

5.11 AMEAÇAS À VALIDADE

Os resultados obtidos podem apresentar distorções em função da pequena quantidade de alunos nas turmas não ser representativa.

Outro ponto, que pode influenciar, está relacionado com os perfis dos participantes que evidenciou pouco tempo dedicado aos estudos.

Ameaça Interna

A pesquisa foi realizada somente pelo pesquisador autor da dissertação, no qual o próprio interessado está avaliando a própria proposta da dissertação.

Os dados foram coletados pelo pesquisador. Em nenhum momento houve interferência nos resultados das métricas e as evidências estão disponíveis nos anexos e apêndices.

Ameaça Construção

Como as estratégias foram construídas com base na sala de aula invertida, abordagem GQM, método pesquisa-ação e análise estatística para analisar a aderência

do uso de cenários de computação em nuvem com os conteúdos em potencial de cada disciplina.

Os critérios adotados para selecionar os cenários de computação em nuvem.

E as perguntas elaboradas para responder os objetivos da questão de pesquisa com base no GQM podem ter influenciado no resultado final.

A não aplicação da pesquisa em mais de uma turma impediu de realizar uma metanálise dos resultados, de modo que pudesse ser analisada com mais consistência a aderência dos cenários de computação em nuvem com o conteúdo de cada disciplina.

Ameaça Externa (Ambiente)

A falta de um ambiente controlado para a execução das atividades.

5.12 CONCLUSÃO

Concluimos que o uso de cenários de computação em nuvem tem potencial para contribuir com a formação profissional que irá atuar na área de computação em nuvem possibilitando minimizar a carência latente no mercado empresarial.

É importante que os alunos sejam mais participativos nas atividades propostas.

De acordo com a medição do alinhamento do cenário de computação em nuvem na Seção 4.5.9 com os conteúdos da disciplina, foi realizada através da avaliação do TCC do aluno. A conclusão do TCC no contexto da virtualização evidenciou que os recursos computacionais na nuvem num ambiente com container consomem menos recurso. Isto proporciona redução de custo na contratação com o provedor de nuvem e também possibilidade de gerenciamento mais efetivo de recursos pela equipe de TI do contratante.

De acordo com o feedback do professor, verificou-se motivação do aluno com as atividades do TCC. Verificou-se também que este trabalho de conclusão de curso contribui para a qualificação profissional do aluno.

Portanto, é importante que numa próxima versão desta abordagem seja utilizado um número maior de cenários de computação em nuvem com o objetivo de maximizar o alinhamento com os conteúdos de cada disciplina.

5.12.1 Melhores Práticas Identificadas

Através do uso de cenários de computação em nuvem ficou evidenciado nos Quadros 28 e 29 que a turma ficou mais motivada e comprometida na sala de aula. Estes

quadros tiveram o relacionamento entre objetivos, perguntas e métricas seguindo o que foi estabelecido nas Figuras 12 e 13.

Com relação a execução das atividades propostas a produtividade da turma não foi melhor em virtude das atividades não valer nota e o possível acúmulo de atividades em outras disciplinas.

Recomenda-se a prática de inovações tecnológicas nos conteúdos de disciplinas que tem potencial para tal fim, pois além de contribuir na formação profissional do aluno, estimula o raciocínio lógico e crítico, através de debates e abordagens ativas praticadas nas aulas.

5.12.2 Lições Aprendidas

O método pesquisa-ação é toda tentativa continuada, sistemática e fundamentada de aprimorar a prática (TRIPP, 2005).

Desta maneira, foi aplicado este método através do seu espiral da pesquisa-ação planejamento, execução, monitoramento, avaliação e análise de forma iterativa e incremental para elaborar atividades com foco no alinhamento dos cenários de computação em nuvem com os conteúdos da disciplina.

Sendo assim, recomenda-se este método de pesquisa para prática investigativa em outras disciplinas. Mas, é importante ressaltar a habilidade do investigador para observação de campo e relacionamento com os participantes envolvidos no processo da pesquisa.

5.12.3 Dificuldades e Desafios

A utilização de cenários de computação em nuvem teve como fator dificultador a preparação dos ambientes para realização das atividades no laboratório de TI. Dificuldades com permissão de acesso para instalação e configuração dos componentes, compartilhamento de recursos entre Windows e Linux e controle de permissão de alunos no ambiente Linux.

Outro ponto importante foi a dependência do laboratório de TI está disponível no mesmo estágio de preparação do ambiente para a prática das atividades, uma vez que o laboratório de TI é compartilhado com outras disciplinas.

Por fim, a obrigatoriedade da maioria dos provedores de nuvem exigirem a utilização de cartão de crédito para utilizar os recursos de nuvem por ele oferecido foi um limitador para explorar e preparar o futuro profissional de nuvem.

De qualquer forma para trabalhos futuros foi identificado que o provedor Heroku possibilita de forma limitada, uma versão gratuita, para explorar os recursos de nuvem sem o uso inicial do cartão de crédito.

5.12.4 Contribuições da Pesquisa-Ação

A pesquisa-ação contribuiu para analisar o alinhamento do uso de cenários de computação em nuvem com os conteúdos em potencial de cada disciplina de forma prática e objetiva. De modo que os participantes estivessem envolvidos de forma integrada e participativa no processo.

6 CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS

Este capítulo apresenta as considerações finais, assim como as contribuições, lições aprendidas, limitações e trabalhos futuros desta dissertação.

6.1 DISCIPLINA ANÁLISE E PROJETOS DE SISTEMAS

Para as considerações finais desta disciplina, serão utilizados os resultados disponíveis na Seção 28.

Nesta turma o resultado da relação entre as métricas derivadas do GQM foi de 57.60% com o uso de cenários de computação em nuvem. Este resultado ficou abaixo do esperado para alinhar com o conteúdo da disciplina.

Entretando, observou-se que os cenários de computação em nuvem contribuiu para participação da turma nas atividades e debates em sala de aula, com média aproximada em 59.92%.

Assim como, contribuiu para que a turma tivesse uma frequência de mais de 89% e um desempenho de 64.80%, proporcionado um crescimento profissional na área de computação em nuvem.

Mesmo a turma estando abaixo da média 7.0 (sete), como critério de aprovação na disciplina, foi possível contribuir para a sua qualificação profissional, cujo aproveitamento foi de 50.68%.

Este percentual poderia ter sido melhor, caso a turma tivesse tido um melhor envolvimento nas atividades extraclasse.

Como consequência disso, a turma teve baixa produtividade nas atividades com 47.00% e dificuldades de 55.54% em sua execução, mesmo estando motivada/comprometida em 61.73%.

Por fim, 56.61% dos alunos não se consideram preparados para enfrentar os desafios da computação em nuvem. O que na turma é compreensível, pois a proposta do alinhamento tem como objetivo melhorar a aprendizagem, contribuir para motivar e comprometer os alunos nas atividades desenvolvidas em sala de aula e extraclasse, bem como, contribuir para sua qualificação profissional.

E que de alguma forma esta qualificação profissional será no futuro refletida para atuar na área de computação em nuvem.

6.2 DISCIPLINA SISTEMAS OPERACIONAIS

Para as considerações finais desta disciplina, serão utilizados os resultados disponíveis na Seção 29.

Nesta turma o resultado da relação entre as métricas derivadas do GQM foi de 57.80% com o uso de cenários de computação em nuvem. Este resultado também ficou abaixo do esperado para alinhar com o conteúdo da disciplina.

Entretando, observou-se que os cenários de computação em nuvem contribuíram para participação da turma nas atividades e debates em sala de aula, com média aproximada em 06(seis).

Assim como, contribuiu para que a turma tivesse uma frequência de mais de 90% e um desempenho de 62.50%, proporcionado um crescimento profissional na área de computação em nuvem.

Mesmo a turma estando abaixo da média 7.0 (sete), como critério de aprovação na disciplina, foi possível contribuir para a sua qualificação profissional, cujo aproveitamento foi de 54.32%.

Este percentual poderia ter sido melhor, caso a turma tivesse tido um melhor envolvimento nas atividades extra-classe.

Como consequência disso, a turma teve baixa produtividade nas atividades com 46.35% e dificuldades de 52.34% em sua execução, mesmo estando motivada/comprometida em 61.91%.

Por fim, 56.36% dos alunos não se consideram preparados para enfrentar os desafios da computação em nuvem. O que na turma é compreensível, pois a proposta do alinhamento tem como objetivo melhorar a aprendizagem, contribuir para motivar e comprometer os alunos nas atividades desenvolvidas em sala de aula e extraclasse, bem como, contribuir para sua qualificação profissional.

E que de alguma forma esta qualificação profissional será no futuro refletida para atuar na área de computação em nuvem.

Esta dissertação, apresenta uma análise através do método pesquisa-ação que investigou a aderência do uso de cenários em computação em nuvem com os conteúdos das disciplinas Análise e Projetos de Sistemas e Sistemas Operacionais no curso de graduação em computação.

Não foi identificado na literatura uma estratégia de aderência com o uso de cenário de computação em nuvem com o conteúdo das disciplinas em questão.

Os resultados apontam que os recursos computacionais da nuvem contribuem aproximadamente em 60% na apren-dizagem com os conteúdos em potenciais do plano de ensino e aproximadamente em 51% na qualificação profissional dos alunos nas disciplinas Análise e Projetos de Sistemas e Sistemas Operacionais.

Esta aderência pode contribuir com o mercado de trabalho inserindo futuros profissionais nesta área de atuação minizando a carência das empresas que buscam especialistas para migrarem seus ativos e realizar um estudo de viabilidade.

Pode-se concluir que o nível de aprendizado da turma foi considerado satisfatório e despertou o interesse e a motivação nos alunos nesta área do conhecimento.

Os resultados mostraram que os alunos tiveram uma média de aprendizado de 6.35 e que pretendem estudar mais sobre nuvem.

Apesar dos resultados não garantir que os alunos irão atuar na área de computação em nuvem, destaca-se a importância da nuvem e o aquecimento do mercado de trabalho nesta área.

Por fim, foi possível disseminar os recursos da nuvem nas turmas de graduação em computação tornando-a mais familiar para os alunos.

Entretanto, poderiam ter sido selecionados mais cenários de nuvem e que explorassem mais recursos da nuvem. De qualquer forma os alunos foram capazes de trabalhar com virtualização, executar comandos básicos e identificar alguns gargalos de consumo de recurso computacional.

Assim, acredita-se que recursos de nuvem tem potencial para contribuir no aprendizado e desenvolver habilidades nos alunos que serão os futuros profissionais em computação em nuvem.

O uso de sala de aula invertida com cenários de nuvem pode melhorar ainda mais a eficácia da aprendizagem em disciplinas de Sistemas Operacionais e Análise e Projeto de Sistemas. Para que isto aconteça, faz-se necessário melhorar os índices de participação e atividades de aprendizagem dos alunos. Estes indicadores tiveram maior peso no processo de aderência dos cenários de nuvem propostos com os conteúdos em potenciais das disciplinas.

Tais resultados dão entendimento para futuras pesquisas para que possa aperfeiçoar a estratégia através de estudos de outros cenários de nuvem para aderência com a nuvem, um ambiente de nuvem simulado. E se possível criar também um controle de atividades extra classe para minizar a falta de assiduidade da turma.

6.3 CONTRIBUIÇÕES

A computação em nuvem representa redução em custos e vantagens competitivas como solução estratégica para empresas de pequeno, médio e grande porte.

Esse tipo de solução já apresenta níveis de segurança em suas operações até maiores do que os outros métodos (on-premise, por exemplo), ganhando a confiança de gestores de TI e empresariais.

Surge um problema de encontrar profissionais qualificados para elaborar, comandar e implementar as necessidades de computação em nuvem das empresas.

Encontrar profissionais habilitados e experientes em computação em nuvem que sejam especializados em uma tendência que surgiu há poucos anos é algo difícil.

Esta abordagem contribuiu para a formação de profissionais para atuar no mercado na área de ciência da computação e permite deixá-los aptos para desenvolverem soluções de armazenamento e desenvolvimento de hardware e software com foco no modelo de gestão em computação na nuvem.

Dito isto, dentre as principais contribuições deste trabalho para o novo paradigma de computação em nuvem, pode-se destacar:

- a) Criação do Metamodelo Pesquisa-ação para planejamento/Execução/Avaliação dos roteiros de aulas/atividades, como principal contribuição
- b) Alunos dos cursos de graduação em computação preparados em 56.61% na disciplina APS e 56.36% na disciplina SO, futuros profissionais, que poderão criar soluções inovadoras em computação em nuvem, tais como, migrar os sistemas de informação e/ou serviços das empresas para a computação em nuvem, minimizando as carências das empresas de encontrar no mercado profissionais qualificados para este fim; analisar a viabilidade de migrar os ativos das empresas para a computação em nuvem e enfrentar os desafios deste novo paradigma;
- c) Alunos motivados/comprometidos em 61.73% na disciplina APS e 61.91% na disciplina SO, para atuar neste novo paradigma de computação em nuvem.

6.3.1 Contribuição 1 - Perspectiva Mercadológica

Contribui com a prática de uso de cenários de computação em nuvem possibilitando dar uma iniciação na preparação de futuros profissionais de tecnologia em cenários de computação em nuvem.

6.3.2 Contribuição 2 - Perspectiva da Disciplina

Apoio na disseminação das abordagens sala de aula invertida 1 (BERGMANN; SAMS, 2012; BARBIER, 2007; FONSECA, 2002) e aprendizagem ativa (JOHNSON; JOHNSON; SMITH, 1998; PRINCE, 2004), nas quais os alunos executam as atividades da disciplina com foco direto ou indireto em cenários de computação em nuvem.

6.3.3 Contribuição 3 - Perspectiva do aluno

Proporciona aos alunos uma visão que ultrapassa a abordagem tradicional da disciplina através de cenários de computação em nuvem que podem ser utilizadas na sua atuação profissional e em outras disciplinas.

6.4 LIÇÕES APRENDIDAS

Os tópicos seguintes se referem ao aprendizado obtido com o estudo empírico dirigido:

- a) Necessário criar ambiente controlado on line para executar as atividades;
- b) Incentivar os alunos com potencial em aprendizagem ativa;
- c) Quando possível utilizar cenários de computação em nuvem reais;
- d) Quando possível aplicar avaliações práticas utilizando cenários de computação em nuvem;
- e) Estabelecer um paralelo entre grupo de controle tradicional e grupo experimental;
- f) Elaborar um projeto de software integrando as disciplinas Análise e Projeto de Sistemas e Sistemas Operacionais no contexto da nuvem para se possível implantar em um provedor de nuvem.

6.5 LIMITAÇÕES

Não adotar um ambiente controlado on line para execução das atividades extraclases para explorar os recursos computacionais da nuvem, pode comprometer a contribuição da aderência do uso de cenários de computação em nuvem com o conteúdo de cada disciplina.

6.6 TRABALHOS FUTUROS E EM ANDAMENTO

Como trabalho futuro é importante adotar um ambiente controlado para acompanhar e avaliar as atividades especificadas extraclasse. Neste ambiente controlado pode conter graus de dificuldades que possibilite explorar o potencial dos alunos com um nível de abstração mais elevado.

Outro trabalho futuro seria a avaliação do uso de cenários de computação em nuvem de forma vertical, dentro das disciplinas no semestre, e de forma horizontal, integrando os semestres da grade do curso de graduação em Computação. Neste cenário, caberia um projeto interdisciplinar envolvendo aprendizagem ativa nas disciplinas.

REFERÊNCIAS

- ABOULNAGA, A. et al. Deploying database appliances in the cloud. **IEEE Data Eng. Bull.**, v. 32, n. 1, p. 13–20, 2009.
- ALEXANDER, B. Social networking in higher education. 2008. Disponível em: <<https://www.educause.edu/ir/library/pdf/pub7202s.pdf>> Acesso em: 6 jan. 2017.
- ARMBRUST, M. et al. **Above the clouds: a Berkeley view of cloud computing.** [S.l.]: [s.n.], 2009.
- ARMBRUST, M. et al. A view of cloud computing. **Communications of the ACM**, ACM, v. 53, n. 4, p. 50–58, 2010.
- BARBIER, R. **A pesquisa-ação.** [S.l.]: Líber Livro, 2007. v. 3.
- BASIL, V. R. **Software modeling and measurement: the Goal/Question/Metric paradigm.** [S.l.]: [s.n.], 1992.
- BEETHAM, H.; SHARPE, R. **Rethinking pedagogy for a digital age: designing for 21st century learning.** [S.l.]: routledge, 2013.
- BÉGIN, M.-E. et al. An egee comparative study: grids and clouds-evolution or revolution. **EGEE III project Report**, v. 30, p. 1–33, 2008.
- BEHREND, T. S. et al. Cloud computing adoption and usage in community colleges. **Behaviour & Information Technology, Taylor & Francis**, v. 30, n. 2, p. 231–240, 2011.
- BEHRENS, M. A. **Tecnologia interativa a serviço da aprendizagem colaborativa num paradigma emergente.** Integração das tecnologias na educação. Brasília: Ministério da Educação; Seed, p. 74–79, 2005.
- BENESTY, J. et al. Pearson correlation coefficient. In: NOISE Reduction in speech processing. [S.l.]: Springer, 2009. p. 1–4.
- BENKLER, Y. **The university in the networked economy and society: challenges and opportunities.** [S.l.]: The Tower and The Cloud, Educause. 2008.
- BERGMANN, J.; SAMS, A. **Flip your classroom: Reach every student in every class every day.** [S.l.]: International Society for Technology in Education, 2012.
- BISHOP, J. L.; VERLEGER, M. A. The flipped classroom: A survey of the research. In: ASEE NATIONAL CONFERENCE, 2013, Atlanta, GA. **Proceedings...** 2013. v. 30, n. 9, p. 1–18.
- BOND, J. The enterprise cloud: best practices for transforming legacy IT. [S.l.]: O'Reilly Media, 2015.
Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=NIL5oAEACAAJ>>. Acesso em: 15 jan. 2017.
- BORGES, H. et al. **On the popularity of github applications: a preliminary note.** [S.l.]: [s.n.], 2015.
- BOUD, D.; FELETTI, G. **The challenge of problem-based learning.** [S.l.]: Psychology Press, 1997.

BRAGG, R. Cloud computing: When computers really rule. **Tech News World**, v. 12, n. 12, 2008.

BREIVOLD, H. P.; CRNKOVIC, I. Cloud computing education strategies. In: IEEE. SOFTWARE ENGINEERING EDUCATION AND TRAINING (CSEE&T), 2014 IEEE 27., 2014. **Proceedings...** 2014.

BUYYA, R.; YEO, C. S.; VENUGOPAL, S. Market-oriented cloud computing: Vision, hype, and reality for delivering it services as computing utilities. In: IEEE. HIGH PERFORMANCE COMPUTING AND COMMUNICATIONS, 2008. HPCC'08. 10., IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE, 2008. **Proceedings...** 2008.

BUYYA, R. et al. Cloud computing and emerging it platforms: vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility. **Future Generation computer systems**, Elsevier, v. 25, n. 6, p. 599–616, 2009.

CALDIERA, V.; ROMBACH, H. D. The goal question metric approach. **Encyclopedia of software engineering**, v. 2, n. 1994, p. 528–532, 1994.

CAROLAN, J. et al. **Introduction to cloud computing architecture**. White Paper, 1st edn. [S.l.]: Sun Micro Systems Inc, 2009.

CASAI, E. Re-engineering object-oriented legacy systems. **Journal of object-oriented programming**, v. 10, n. 8, p. 45–52, 1998.

CHIRIGATI, F. S. **Computação em nuvem**. Rio de Janeiro, RJ: [s.n.], 2009.

DAINEKO, Y.; DMITRIYEV, V.; IPALAKOVA, M. **Using virtual laboratories in teaching natural sciences: an example of physics courses in university**. Computer Applications in Engineering Education. [S.l.]: Wiley Online Library, 2016.

DENTON, D. W. Enhancing instruction through constructivism, cooperative learning, and cloud computing. **TechTrends**, Springer, v. 56, n. 4, p. 34–41, 2012.

DIKAIAKOS, M. D. et al. Cloud computing: Distributed internet computing for it and scientific research. **IEEE Internet computing**, IEEE, v. 13, n. 5, 2009.

DOWNEY, A. B. Teaching experimental design in an operating systems class. ACM. **ACM SIGCSE Bulletin.**, v. 31, n. 1, p. 316–320, 1999.

DUCASSE, S. Reengineering object-oriented applications. [S.l.]: Universität Bern. Institut für Informatik und Angewandte Mathematik, 2003.

ESPADAS, J. et al. A tenant-based resource allocation model for scaling software-as-a-service applications over cloud computing infrastructures. **Future Generation Computer Systems**, Elsevier, v. 29, n. 1, p. 273–286, 2013.

FASSBINDER, A.; BARBOSA, E. F.; MAGOULAS, G. Developing and educational design pattern language for moocs. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTERS IN EDUCATION (SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO-SBIE), 2017. **Proceedings....** 2017. v. 28, n. 1, p. 456.

FERGUSON, R. W.; LAMI, G. An empirical study on the relationship between defective requirements and test failures. In: IEEE - SOFTWARE ENGINEERING WORKSHOP, 30., 2006. **Proceedings...** 2006.

FERNANDES, J. M.; MACHADO, R. J.; SEIDMAN, S. B. A requirements engineering and management training course for software development professionals. In: IEEE. SOFTWARE ENGINEERING EDUCATION AND TRAINING, CSEET'09, 22., 2009. **Proceedings...** 2009.p. 20–25.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. [S.l.]: [s.n.], 2002.

GEELAN, J. Twenty one experts define cloud computing. Virtualization, **Electronic Magazine**, 2008.

GENCEL, C. et al. A decision support framework for metrics selection in goal-based measurement programs: Gqm-dsfms. **Journal of Systems and Software**, Elsevier, v. 86, n. 12, p. 3091–3108, 2013.

GREEN, L. S.; BANAS, J. R.; PERKINS, R. A. The flipped college classroom. [S.l.]: Springer, 2017.

GRUMAN, G.; KNORR, E. What cloud computing really means. **InfoWorld**, v. 37, p. 13, 2008.

HWANG, K. Massively distributed systems: from grids and p2p to clouds. In: SPRINGER. INTERNATIONAL CONFERENCE ON GRID AND PERVASIVE COMPUTING, 2008. **Proceedings...** 2008.

INITIATIVE, E. L. et al. **Things you should know about flipped classrooms**. EDUCAUSE Creative Commons, 7. [S.l.]: [s.n.], 2012.

IOSUP, A.; EPEMA, D. An experience report on using gamification in technical higher education. In: ACM TECHNICAL SYMPOSIUM ON COMPUTER SCIENCE EDUCATION, 45., 2014. **Proceedings...** 2014. p. 27–32.

JACOBS, D.; AULBACH, S. et al. **Ruminations on multi-tenant databases**. 2007. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.115.3258&rep=rep1&type=pdf>> Acesso em: 2 fev.2017.

JAMSHIDI, P.; AHMAD, A.; PAHL, C. Cloud migration research: a systematic review. **IEEE Transactions on Cloud Computing**, v. 1, n. 2, p. 142–157, 2013.

JARARWEH, Y. et al. Teachcloud: a cloud computing educational toolkit. **International Journal of Cloud Computing** 1, v. 2, n. 2-3, p. 237–257, 2013.

JESUS, D. Meyrelles de; VIEIRA, A. B.; EFFGEN, A. P. S. Pesquisa-ação colaborativo-crítica: em busca de uma epistemologia. **Educação & Realidade**, v. 39, n. 3, 2014.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; SMITH, K. A. **Active learning**: Cooperation in the college classroom. [S.l.]: ERIC, 1998.

JONES, D.; NEWMAN, A. A constructivist-based tool for operating systems education. In: EDMEDIA, 2002. **Proceedings...** 2002.

JULIANI, D. P. et al. Utilização das redes sociais na educação: guia para o uso do facebook em uma instituição de ensino superior. **RENOTE**, v. 10, n. 3, 2012.

KATZ, R. N. **The tower and the cloud**: higher education in the age of cloud computing. 2008. Disponível em: <<https://www.educause.edu/ir/library/pdf/PUB7202.pdf>> Acesso em: 2 fev.2017.

KITCHENHAM, B. Procedures for performing. **Systematic reviews**, v. 33, n. 2004, p. 1–26, 2004.

KOTONYA, G.; SOMMERVILLE, I. **Requirements engineering**: processes and techniques. [S.l.]: Wiley Publishing, 1998.

KRUTZ, R. L.; VINES, R. D. **Cloud security**: A comprehensive guide to secure cloud computing. [S.l.]: Wiley Publishing, 2010.

LEBEK, B. et al. Towards a needs assessment process model for security, education, training and awareness programs: an action design research study. **ECIS 2013 Completed Research**, n.10, 2013.

LIN, Y.-T. et al. A cloud-based learning environment for developing student reflection abilities. **Computers in Human Behavior**, v. 32, p. 244–252, 2014.

LYNCH, C. A. **A matter of mission**: information technology and the future of higher education. Disponível em: <<https://www.educause.edu/research-and-publications/books/tower-and-cloud/matter-mission-information-technology-and-future-higher-education>> Acesso em: 2 fev.2017.

MACHADO, F. B.; MAIA, L. P. Um framework construtivista no aprendizado de sistemas operacionais-uma proposta pedagógica com o uso do simulador sosim. In: WORKSHOP DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 12., CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC) 24., 2004, Salvador, BA. **Anais...** 2004.

MANSUR, A. F. U. et al. Cloud education: Aprendizagem colaborativa em nuvem através do kindle e de redes sociais. **Cadernos de Informática**, v. 6, n. 1, p. 79–86, 2011.

MANSUR, A. F. U. et al. Novos rumos para a informática na educação pelo uso da computação em nuvem (cloud education): Um estudo de caso do google apps. In: CONGRESSO INTERNACIONAL ABED DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 16., 2010, Foz do Iguaçu. **Anais...** 2010.

MARQUES, A. D. B. et al. Pesquisa-ação na perspectiva da enfermagem em educação ambiental: da teoria à prática. **Revista de enfermagem UFPE**, v. 10, n. 3, p. 1155–1161, 2016.

- MARSTON, S. et al. Cloud computing: the business perspective. **Decision support systems**, v. 51, n. 1, p. 176–189, 2011.
- MAZIERO, C. Reflexões sobre o ensino prático de sistemas operacionais. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO DA SBC, 10., 2002. **Anais...** 2002.
- MCNIFF, J. **You and your action research project**. [S.l.]: Routledge, 2016.
- MELL, P.; GRANCE, T. et al. **The nist definition of cloud computing**. Gaithersburg: Computer Security Division, Information Technology Laboratory, National Institute of Standards and Technology, 2011.
- MILOJICIC, D. Cloud computing: Interview with russ daniels and franco travostino. **IEEE Internet Computing**, IEEE Computer Society, v. 12, n. 5, p. 7, 2008.
- MIZUKAMI, M. d. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. [S.l.]: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.
- MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.
- MUÑOZ-MERINO, P. J. et al. Flipping the classroom to improve learning with moocs technology. **Computer Applications in Engineering Education**, v.25, n.1, p.15-25, 2016.
- NASSAR, N.; ARENDT, T.; TAENTZER, G. Deducing model metrics from meta models. In: OBERWEIS, A. ; REUSSNER, R. **Modellierung 2016**. Bonn: Gesellschaft für Informatik eV, 2016.
- NIEMIEC, C. P.; RYAN, R. M. Autonomy, competence, and relatedness in the classroom: Applying self-determination theory to educational practice. **School field**. London, England: SAGE Publications Sage UK, v. 7, n. 2, p. 133–144, 2009.
- NOGUEIRA, D. R. et al. Fatores que impactam o desempenho acadêmico: Uma análise com discentes do curso de ciências contábeis no ensino presencial. **RIC-Revista de Informação Contábil**, v. 7, n. 3, p. 51–62, 2014.
- OLIVEIRA, T.; THOMAS, M.; ESPADANAL, M. Assessing the determinants of cloud computing adoption: An analysis of the manufacturing and services sectors. **Information & Management**, Elsevier, v. 51, n. 5, p. 497–510, 2014.
- PANTIĆ, Z.; BABAR, M. A. **Guidelines for building a private cloud infrastructure**. Copenhagen, Denmark: IT University of Copenhagen, Denmark, 2012
- PAUL, M. The cloud is the computer. **IEEE Spectrum Online**, 2008.
- PAULA, A. C. M. de; CARNEIRO, G. de F. Cloud computing adoption, cost-benefit relationship and strategies for selecting providers: A systematic review. In: ENASE 2016 - INTERNATIONAL CONFERENCE ON EVALUATION OF NOVEL

APPROACHES TO SOFTWARE ENGINEERING, 11., 2016, Rome, Italy. **Proceedings...** 2016.

PAULA, A. C. M. de; CARNEIRO, G. de F.; MACIEL, R. S. P. A characterization of cloud computing adoption based on literature evidence. In: ICEIS 2017 - PROCEEDINGS OF THE 19TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENTERPRISE INFORMATION SYSTEMS, 19., 2017, Porto, Portugal, **Proceedings...** 2017. p. 53–63.

PHAPHOOM, N. et al. A survey study on major technical barriers affecting the decision to adopt cloud services. **Journal of Systems and Software**, Elsevier, v. 103, p. 167–181, 2015.

PIAGET, J.; ELKIND, D. **Six psychological studies**. [S.I.]: Vintage Books, 1968. v. 462.

PRINCE, M. Does active learning work? a review of the research. **Journal of engineering education**, Wiley Online Library, v. 93, n. 3, p. 223–231, 2004.

RAGGI, E.; THOMAS, K.; VUGT, S. V. **Beginning Ubuntu Linux**. [S.I.]: Springer, 2011.

READ, M. **Cultura and organizational drivers of open educational**. The Tower and The Cloud. Washington: Educause, 2008.

RIMAL, B. P.; CHOI, E.; LUMB, I. A taxonomy and survey of cloud computing systems. **NCM**, v. 9, p. 44–51, 2009.

ROMERO, M.; VIZCAÍNO, A.; PIATTINI, M. A simulator for education and training in global requirements engineering: A work in progress. In: IEEE. ADVANCED LEARNING TECHNOLOGIES, 2008. ICALT'08. EIGHTH IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON, 8., 2008. **Proceedings...** 2008. p. 123–125.

SADIKU, M. N.; MUSA, S. M.; MOMOH, O. D. Cloud computing: opportunities and challenges. **IEEE potentials**, IEEE, v. 33, n. 1, p. 34–36, 2014.

SILBERSCHATZ, A.; GALVIN, P. B.; GAGNE, G. **Operating system concepts essentials**. [S.I.]: John Wiley & Sons, Inc., 2014.

SILVA, D.; NUNES, I.; TERRA, R. Investigating code quality tools in the context of software engineering education. **Computer Applications in Engineering Education**, Wiley Online Library, v. 25, n. 2, p. 230–241, 2017.

SINHA, T.; RAJASINGH, I. Investigating substructures in goal oriented online communities: Case study of ubuntu irc. In: IEEE. ADVANCE COMPUTING CONFERENCE (IACC), 2014 IEEE INTERNATIONAL, 2014. **Proceedings...** 2014. p. 916–922.

SOLINGEN, R. V. et al. Goal question metric (gqm) approach. **Encyclopedia of software engineering**. [S.I.]: Wiley Online Library, 2002.

- SOLINGEN, R. V.; BERGHOUT, E. **The Goal/Question/Metric Method**: a practical guide for quality improvement of software development. [S.I.]: McGraw-Hill, 1999.
- SOTOMAYOR, B. et al. Virtual infrastructure management in private and hybrid clouds. **IEEE Internet computing**, IEEE, v. 13, n. 5, 2009.
- SOUSA, F. R.; MOREIRA, L. O.; MACHADO, J. C. **Computação em nuvem**: conceitos, tecnologias, aplicações e desafios. [S.I.]: Escola Regional de Computação Ceará, Maranhão e Piauí (ERCEMAPI), p. 150–175, 2009.
- SULTAN, N. Cloud computing for education: a new dawn? **International Journal of Information Management**, Elsevier, v. 30, n. 2, p. 109–116, 2010.
- TANENBAUM, A. S.; BOS, H. **Modern operating systems**. [S.I.]: Prentice Hall Press, 2014.
- TAPSCOTT, D.; WILLIAMS, A. D. Innovating the 21st-century university: It's time! **EDUCAUSE review**, v. 45, n. 1, p. 16–29, 2010.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. [S.I.]: Cortez, 1988.
- THOMAS, K. **Beginning ubuntu linux**: From novice to professional. [S.I.]: Apress, 2006.
- TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 443–466, 2005.
- TUCKER, B. The flipped classroom. **Education Next**, v. 12, n. 1, 2012.
- VAQUERO, L. M. Educloud: Paas versus iaas cloud usage for an advanced computer science course. **IEEE Transactions on Education**, IEEE, v. 54, n. 4, p. 590–598, 2011.
- VAQUERO, L. M. et al. A break in the clouds: towards a cloud definition. **ACM SIGCOMM Computer Communication Review**, ACM, v. 39, n. 1, p. 50–55, 2008.
- VELTE, A. T. et al. **Cloud computing**: a practical approach. [S.I.]: McGraw-Hill New York, 2010.
- VYGOTSKY, L. S. **Mind in society**: the development of higher psychological processes. [S.I.]: Harvard University Press, 1980.
- WEBER, M. A. L.; BEHRENS, M. A. Paradigmas educacionais e o ensino com a utilização de mídias. **Revista Intersaberes**, v. 5, n. 10, p. 245–270, 2012.
- WILLIAMS, A. et al. Flipping stem. In: **THE FLIPPED College Classroom**: Conceptualized and Re-Conceptualized. Cham: Springer International Publishing, 2017. p. 149–186. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-41855-1_8>. Acesso em: 12 jun.2017.
- YANG, L. et al. Gqm-based model for optimizing the professional training program ofpetoe. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION TECHNOLOGY AND INFORMATION SYSTEM (ICETIS 2013)**, 2013. **Proceedings...** 2013.

YU, L. et al. Using three-tier strategy based on gqm to generate test case metrics. In: SOFTWARE ENGINEERING AND SERVICE SCIENCE (ICSESS), IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON, 4., 2013. **Proceedings...** 2013.mp. 204–207.

ZHANG, Q.; CHENG, L.; BOUTABA, R. Cloud computing: state-of-the-art and research challenges. **Journal of internet services and applications**, Springer, v. 1, n. 1, p. 7–18, 2010.

Anexo A – PLANO DE ENSINO APS

A.1 Acadêmico - Disciplina Análise e Projetos de Sistemas

Escola: Engenharia e Tecnologia da Informação - EETI Curso: Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet
C.H.: Total: 80 hs

A.1.1 Ementa

Técnicas de Levantamento de Requisitos: Amostragem, Investigação, Entrevistas, Questionários, Observação e Prototipação. Modelagem de Casos de Usos: Conceitos, Diagrama de Casos de Uso, Descrição de Casos de Uso, Associações entre Casos de Uso. Fundamentação da teoria envolvida no desenvolvimento de sistemas, técnicas de análise de sistemas, levantamento de necessidades. Planejamento de sistemas. Abordagem Orientada a Objetos: motivação, conceitos e princípios.

A.1.2 Justificativa

O objetivo da disciplina é fornecer subsídios para que os estudantes possam especificar produtos de software, enfatizando as atividades de análise de requisitos, análise e projeto de software do ciclo de vida de desenvolvimento de aplicações e sistemas web. O estudante de Sistemas de Informação deverá ser capaz de, ao final do curso, conhecer e aplicar conceitos básicos da modelagem de sistemas de informação, incluindo a habilidade em modelar e projetar sistemas, desde os aspectos funcionais até os aspectos estruturais.

A.1.3 Objetivos

Gerais :

Apresentar os conceitos necessários à análise e projeto de sistemas de informação tanto em relação aos aspectos funcionais como estruturais.

Específicos :

- (a) Capacitar o aluno a compreender os conceitos da Análise e Projeto de Sistemas.
- (b) Analisar problemas do mundo real e elaborar abstrações correspondentes orientadas a objetos utilizando UML.
- (c) Projetar soluções do mundo real e elaborar abstrações correspondentes orientadas a objetos utilizando UML.

A.1.4 Conteúdos

- (a) Requisitos Funcionais
- (b) Requisitos Não Funcionais
- (c) Modelagem de Casos de Usos
 - 3.1. Conceitos
 - 3.2. Diagrama de Casos de Uso
 - 3.3. Descrição de Casos de Uso
 - 3.4. Associações entre Casos de Uso
- (d) Ferramentas de modelagem de projetos de software
- (e) Diagramas UML

- 5.1. Diagramas de Caso de Uso
- 5.2. Diagramas de Classe
- 5.3. Diagramas de Interação
- 5.4. Diagramas de Estados
- 5.5. Diagramas de Componentes
- 5.6. Diagramas de Implantação
- (f) Arquitetura de Software
- (g) Projeto de Sistemas OO
- (h) Diagramas estruturais (diagrama de classes e diagrama de objetos).
- (i) Diagramas comportamentais (diagrama de casos de uso, diagrama de sequência, diagrama de atividades e diagrama de estados)

A.1.5 Estratégias de Ensino

Aulas práticas com cenários e exemplos que abordam o conteúdo programático da disciplina.

A.1.6 Materiais e Equipamentos Necessários

- (a) Laboratório com Sistemas Operacionais: Ubuntu e Windows
- (b) Quadro
- (c) Projetor multimídia

A.1.7 Avaliação

A avaliação da disciplina se desenvolverá de forma contínua e processual. O aproveitamento individual e a capacidade de interação serão considerados para avaliar o seu aproveitamento em todas as etapas da disciplina. A nota será construída a partir de 03 avaliações:

Avaliação I: peso 3 Avaliação II: peso 4 Avaliação III: peso 3

A média compreenderá o somatório das notas obtidas em cada etapa do processo.

As avaliações III corresponderá à soma das atividades especificadas e serão constituídas por mais de uma atividade.

A.1.8 Referências

Básicas

GUEDES, G. UML 2 - Guia Prático. 2a. Edição, 2011. Editora Novatec.

WAZLAWICK, Raul Sidnei. Análise e Projeto de Sistemas de Informação Orientados a Objetos. Editora Campus, 2010 - 2a Ed.

Complementares

BEZERRA, E. Princípio de Análise e Projetos de Sistemas com Uml. Elsevier - Campus, 2006.

BOOCH, G. UML: Guia do Usuário. Elsevier, 2006.

Pressman, Roger, and Bruce Maxim. Engenharia de Software-8a Edição. McGraw Hill Brasil, 2016.

Sommerville, Ian. Engenharia de software. Vol. 6. São Paulo: Addison Wesley, 2003.

Anexo B – PLANO DE ENSINO SO

B.1 Acadêmico - Disciplina Sistemas Operacionais

Escola: Engenharia e Tecnologia da Informação - EETI Curso: Redes de Computadores C.H.: Total: 80 hs

B.1.1 Ementa

Introdução; Gerenciamento de Processos; Gerenciamento de Gerenciamento de Entrada e Saída; Gerenciamento de Arquivos.

B.1.2 Justificativa

O profissional da área de Redes de Computadores deve ser capaz de compreender o funcionamento básico dos sistemas operacionais modernos como parte de suas habilidades profissionais, pois isso lhe permite planejar melhor ambientes de redes e diagnosticar possíveis problemas.

B.1.3 Objetivos

Gerais : Apresentar os conceitos necessários à compreensão do funcionamento dos sistemas operacionais, do ponto de vista estrutural e de recursos oferecidos pelos mesmos.

Específicos :

- (a) Capacitar o aluno a identificar funcionamentos, potencialidades e problemas a partir do conhecimento da estrutura básica dos sistemas operacionais modernos.
- (b) Caracterizar, analisar e comparar o funcionamento dos sistemas existentes.
- (c) Proporcionar conhecimentos sobre softwares utilizados para gerenciamento do computador, caracterizando a interação destes softwares com softwares aplicativos.

B.1.4 Conteúdos

- (a) Introdução
 - 1.1. Área de atuação do SO
 - 1.2. Definição de SO
 - 1.3 Histórico
- (b) Conceitos Básicos
 - 2.1. Tipos de SO
 - 2.2. Hardware
 - 2.3. Processos
 - 2.4. Deadlocks
 - 2.5. System Calls
 - 2.6. Interrupções
 - 2.7. Modos de acesso
- (c) Tipos de Estrutura de SO

- 3.1 Sistemas Monolíticos
- 3.2 Sistemas em Camadas
- 3.3 Sistemas Cliente-Servidor
- (d) Processos
 - 4.1 Definição
 - 4.2 Estados de processos
 - 4.3 Threads
 - 4.4 Comunicação entre processos
 - 4.5 Exclusão Mútua
 - 4.6 Condições de Corrida
 - 4.7 Quantum
 - 4.8 Algoritmos de escalonamento
- (e) Gerenciamento de Memória
 - 5.1 Definição
 - 5.2 Organização
 - 5.3 Tipos de Gerenciamento
- (f) Gerenciamento de Entrada e Saída
 - 6.1 Objetivos
 - 6.2 Dispositivos
 - 6.3 Controladores
 - 6.4 Software de E/S
- (g) Gerenciamento de Arquivos
 - 7.1. Estruturas de Arquivos
 - 7.2. Tipos de Arquivos
 - 7.3 Atributos
 - 7.4 Operações
 - 7.5 Diretórios

B.1.5 Estratégias de Ensino

Aulas práticas com cenários e exemplos que abordam o conteúdo programático da disciplina.

B.1.6 Materiais e Equipamentos Necessários

- (a) Laboratório com Sistemas Operacionais: Ubuntu e Windows
- (b) Quadro
- (c) Projetor multimídia

B.1.7 Avaliação

A avaliação da disciplina se desenvolverá de forma contínua e processual. O aproveitamento individual e a capacidade de interação serão considerados para avaliar o seu aproveitamento em todas as etapas da disciplina. A nota será construída a partir de 03 avaliações:

Avaliação I: peso 3 Avaliação II: peso 4 Avaliação III: peso 3

A média compreenderá o somatório das notas obtidas em cada etapa do processo.

As avaliações III corresponderá à soma das atividades especificadas e serão constituídas por mais de uma atividade.

B.1.8 Referências

Básicas:

1. TANENBAUM, A. S. - SISTEMAS OPERACIONAIS MODERNOS, Prentice Hall, 2014.
2. SILBERSCHATZ & GALVIN - OPERATING SYSTEMS CONCEPTS, Fifth Edition, Addison-Wesley, 1998

Complementares:

1. WOODHULL, ALBERT S. & TANENBAUM, ANDREW Sistemas Operacionais: Projeto e Implementação –
2. MACHADO, FRANCIS B. & MAIA, Luiz Paulo - Arquitetura de Sistemas Operacionais - LTC, 2007
3. SILBERSCHATZ, ABRAHAM & GALVIN, PETER - Fundamentos de Sistemas Operacionais – LTC, 2004
<https://pt.sharelatex.com/project/58a7999e6bd8214e2cd16e7e>

Apêndice A – CENÁRIOS DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM

A.1 ROTEIROS DE INSTALAÇÃO E CONFIGURAÇÃO

A.1.1 CENÁRIO 1 - ROTEIRO INSTALAÇÃO APLICAÇÃO WEB NODECELLAR - VIRTUALIZAÇÃO (MÁQUINA VIRTUAL)

Roteiro de Instalação do Cloudify Manager e Deploy appweb nodecellar

<http://docs.getcloudify.org/3.4.1/manager/getting-started/>

ATENÇÃO: Para alterar o IP default da instalação: 10.10.1.10 vc deve alterar o IP dos arquivos: vagrantfile e o nodecellar-singlehost.yaml, para um IP da sua rede interna.

1. mkdir cloudifymanagerlocal 2. cd cloudifymanagerlocal 3. Download Vagrantfile - Configuração da VM da nuvem virtual => wget wget <http://gigaspaces-repository-eu.s3.amazonaws.com/org/cloudify3/3.3.0/ga-RELEASE/Vagrantfile> 4. vagrant up 5. comentário: vagrant provision (*** desnecessário) 6. vagrant ssh 7. cd blueprints 8. git clone <https://github.com/cloudify-cosmo/cloudify-nodecellar-example> 9. cd cloudify-nodecellar-example/ 10. git checkout tags/3.3 11. git checkout -b nodecellarlog 12. cfy blueprints upload -b nodecellar -p simple-blueprint.yaml 13. cfy deployments create -b nodecellar -d nodecellar -i inputs ../inputs/nodecellar-singlehost.yaml nota: utilize se necessário o vi para alterar o arquivo nodecellar-singlehost.yaml i = entre em modo de edição esc = sai do modo de edição :wq = salva e sai :q! = sai e não salva

14. cfy executions start -w install -d nodecellar 15. cfy events list --include-logs --execution-id (Atenção: Código gerado na instrução 15) Nota1: No LabRedes cfy events list --include-logs --execution-id 417cf7af-3c55-40e0-b6d5-d3891bc228ee Nota2: No notebook cfy events list --include-logs --execution-id 9649862f-8dbd-479a-9f82-b0cc5228e18c

16. <http://IP de Instalação:8080> (Exemplo: <http://192.168.0.100:8080>) 17. Abrir um novo terminal => sudo su 18. virtualbox 19. Salvar o estado da máquina virtual em opção do menu MÁQUINA => FECHAR => SALVAR ESTADO DA MÁQUINA 20. Máquina virtual executando. Criar Snapshot (ponto de restauração da máquina virtual)

Nota: Nunca sair do virtualbox desligando a máquina virtual. Se isto ocorrer e não existir um ponto de restauração, terá que reinstalar o cloudify manager.

Nota: Realizado o CRUD de wine e tudo funcionou com sucesso.

Atenção: Para executar novamente o cloudify manager 1. sudo su 2. virtualbox 3. iniciar a máquina virtual 4. <http://IP de Instalação:8080> (Exemplo: <http://192.168.0.100:8080>)

Outras Informações...

1. Desinstalar um Deployment no Cloudify Manager. (nodecellar - nome do Deployment)
=> cfy executions start -w uninstall -d nodecellar

2. Excluir um Deployment no Cloudify Manager. (nodecellar - nome do Deployment) => cfy deployments delete -d nodecellar

3. Encerrar a VM do Cloudify Manager Tear down the Manager
=> cfy teardown -f

4. Destroy a VM
=> vagrant destroy -f

5. Removendo completamente a VM
=> vagrant box remove cloudify-box

default: SSH address: 127.0.0.1:2222 default: SSH username: vagrant default: SSH auth method: private key
HEAD is now at 82cde1c... fixed ip address output name in vcloud blueprint

Uploading blueprint simple-blueprint.yaml to management server 127.0.0.1 Uploaded blueprint, blueprint's id is:
nodecellar

DNS address The DNS address used by cloudify in the getting-started box is set to 8.8.8.8
host ip: 10.10.1.10 agent private key path: /home/vagrant/.ssh/id_rsa agent user: vagrant

Creating new deployment from blueprint nodecellar at management server 127.0.0.1 Deployment created, deployment's id is: nodecellar

A.1.2 CENÁRIO 2 - ROTEIRO INSTALAÇÃO APLICAÇÃO WEB OPENCFP - VIRTUALIZAÇÃO (MÁQUINA VIRTUAL)

1. Criar máquina virtual com SO Linux

2. Requisitos PHP 7.0+ Apache 2+ with mod_rewrite enabled and an AllowOverride all directive in your <Directory> block is the recommended web server You may need to install php7.0-intl extension for PHP. (php-intl on CentOS/RHEL-based distributions)

3. Instalação url guia de instalação: <https://github.com/opencfp/opencfp>

It is recommended for you to always install the latest marked release. Go to <https://github.com/opencfp/opencfp/releases> to download it. Cloning the Repository

Clone this project into your working directory. We recommend always running the master branch as it was frequent contributions.

Example:

```
$ git clone git@github.com:opencfp/opencfp.git Cloning into 'opencfp'... remote: Counting objects: 4794, done.
remote: Total 4794 (delta 0), reused 0 (delta 0) Receiving objects: 100Resolving deltas: 100Checking connectivity... done.
```

Specify Environment

OpenCFP can be configured to run in multiple environments. The application environment (CFP_ENV) must be specified as an environment variable. If not specified, the default is development.

An example Apache configuration is provided at /web/htaccess.dist. Copy this file to /web/.htaccess or otherwise configure your web server in the same way and change the CFP_ENV value to specify a different environment. The default has been pre-set for development.

SetEnv CFP_ENV production

You will also need to set the CFP_ENV variable in the shell you are using when doing an install. Here are some ways to do that with common shells assuming we're using production:

```
bash: export CFP_ENV=production
```

```
zsh: export CFP_ENV = production
```

```
fish: set -x CFP_ENV production
```

Again, just use your preferred environment in place of production if required. Installing Composer Dependencies From the project directory, run the following command. You may need to download composer.phar first from <http://getcomposer.org>

```
$ script/setup
```

PHP Built-in Web Server

To run OpenCFP using PHP's built-in web server the following command can be run:

```
$ script/server
```

The server uses port 8000. This is a quick way to get started doing development on OpenCFP itself.

Specify Web Server Document Root

Set up your desired webserver to point to the /web directory.

Apache 2+ Example:

```
<VirtualHost *:80> DocumentRoot /path/to/web ServerName cfp.conference.com
```

```
# Other Directives Here </VirtualHost>
```

nginx Example:

```
server{ server_name cfp.sitename.com; root /var/www/opencfp/web; listen 80; index index.php index.html in-
dex.htm;
```

```
access_log /var/log/nginx/access.cfp.log; error_log /var/log/nginx/error.cfp.log;
```

```

        location / { try_files nuri $uri/ /index.php?$query_string; }
        location n.php$ { try_files n$uri =404;
fastcgi_param CFP_ENV production;
fastcgi_split_path_info (.+n.php)(/+.+)$;
fastcgi_pass unix:/var/run/php5-fpm.sock;
fastcgi_read_timeout 150;
fastcgi_index index.php;
fastcgi_param SCRIPT_FILENAME $document_root$fastcgi_script_name;
include fastcgi_params; } }

```

The application does not currently work properly if you use PHP's built-in server.

Create a Database

Create a new database for the application to use. You will need to have the following handy to continue configuring your installation of OpenCFP:

Database server hostname Database name Credentials to an account that can access the above database

Configure Environment

Depending on which environment you specified above, you will need to make a copy of the distributed configuration schema to enter your own details into.

For example, if you specified SetEnv CFP_ENV production:

```
$ cp config/production.dist.yml config/production.yml
```

After making a local copy, edit config/production.yml and specify your own details. Here are some important options to consider:

Option Description

application.enddate This is the date your call for proposals would end on.

application.coc_link Set this to the link for your conference code of conduct to require speakers to agree to the code of conduct at registration secure_ssl This should be enabled, if possible. Requires a valid SSL certificate.

database.* This is the database information you collected above.

mail.* This is SMTP configuration for sending mail. The application sends notifications on various system events.

talk.categories.* dbkey: Display Name mapping for your talk categories

talk.types.* dbkey: Display Name mapping for your talk types

talk.levels.* dbkey: Display Name mapping for your talk levels

For example, if you wanted to setup Mailgun as your email provider, your mail configuration would look something like this:

```
mail: host: smtp.mailgun.org port: 587 username: do-not-reply@cfp.myfancyconference.com password: "a1b2c3d4"encryption:
```

tls auth_mode:

Run Migrations

This project uses Phinx to handle migrations. Be sure to copy the phinx.yml.dist file that is in the root directory for the project to phinx.yml and edit it to match your own database settings.

To run migrations, make sure you are in the root directory for the project and run the following:

```
$ vendor/bin/phinx migrate --environment=production
```

Note: For updating previously installed instances only run migrations as needed. Final Touches The

web server must be able to write to the /web/uploads directory in order to

You may need to alter the memory_limit of the web server to allow image processing of head-shots. This is largely dictated by the size of the images people upload. Typically 512M works.

Customize templates and /web/assets/css/site.css to your heart's content.

A.1.3 CENÁRIO 3 - ROTEIRO INSTALAÇÃO APLICAÇÃO WEB OPENCFP - VIRTUALIZAÇÃO (CONTAINER)

Máquina Virtual da Aplicação OpenCFP-Docker

URL Referência:

Nota: Criar máquina virtual com virtualbox com SO Linux

1. [https://www.digitalocean.com/community/tutorials/ como-instalar-e-utilizar-o-docker-primeiros-passos-pt](https://www.digitalocean.com/community/tutorials/como-instalar-e-utilizar-o-docker-primeiros-passos-pt)
2. <https://docs.docker.com/engine/installation/linux/ubuntu/>
3. – Vídeo de instalação opencfp <https://github.com/opencfp/opencfp/issues/394>
4. Guia de Instalação: <https://github.com/opencfp/opencfp>

Atualize seu droplet:

```
sudo aptitude update sudo aptitude -y upgrade
```

Certifique-se de que o suporte ao aufs está disponível:

```
sudo aptitude install linux-image-extra-'uname -r'
```

Adicione a chave do repositório do docker ao apt-key para verificação de pacotes:

```
sudo sh -c "wget -qO- https://get.docker.io/gpg | apt-key add -"
```

Adicione o repositório do docker ao sources do aptitude:

```
sudo sh -c "echo deb http://get.docker.io/ubuntu docker main >
```

```
/etc/apt/sources.list.d/docker.list"
```

Atualize o repositório com o novo acréscimo:

```
sudo aptitude update
```

Finalmente, baixe e instale o docker:

```
sudo aptitude install lxc-docker
```

O firewall padrão do Ubuntu (UFW: Uncomplicated Firewall) bloqueia todo o encaminhamento de pacotes por padrão, o qual é necessário para o docker.

Habilite o encaminhamento com UFW:

Edite a configuração do UFW utilizando o editor de texto nano.

```
sudo nano /etc/default/uw
```

Desça no arquivo e procure a linha iniciando com DEFAULTFORWARDPOLICY.

Substitua: DEFAULT_FORWARD_POLICY="DROP"Por:

DEFAULT_FORWARD_POLICY="ACCEPT"Pressione CTRL+X e confirme com Y para salvar e sair.

Finalmente, recarregue o UFW:

```
sudo ufw reload
```

Como usar o Docker

Uma vez que tiver o docker instalado, sua experiência de uso intuitiva o torna muito fácil de trabalhar. Neste momento, você deve ter o daemon do docker executando em segundo plano. Se não, utilize o seguinte comando para executar o daemon do docker.

Para executar o daemon do docker:

```
sudo docker -d &
```

Dentro do diretório raiz do projeto inicialize:

```
sudo docker-compose up -d
```

Instruções para instalação Ubuntu 16.4

(retirado do site <https://docs.docker.com/engine/installation/linux/ubuntu/>) Pre-

requisitos: Yakkety 16.10 Xenial 16.04 (LTS) Trusty 14.04 (LTS)

Pacotes extras recomendados:

```
$ sudo apt-get update
```

```
$ sudo apt-get install curl linux-
```

```
image-extra-$(uname -r) linux-
```

```
image-extra-virtual
```

Instalando o Docker Ha dois tipos de instalação para o docker, o mais recomendado é um repositório e instalar a partir dele. Outros usuários preferem fazer o download e upgrades manualmente.

Instalando a partir do repositório:

```
$ sudo apt-get install apt-transport-https
software-properties-common ca-certificates
```

Adicionando chave oficial Docker:

```
$ curl -fsSL https://yum.dockerproject.org/gpg | sudo apt-key add -
Agora verifique se a chave está correta.
```

```
$ apt-key fingerprint 58118E89F3A912897C070ADB76221572C52609D
```

Deverá aparecer seguinte mensagem:

```
$ apt-key fingerprint 58118E89F3A912897C070ADB76221572C52609D
pub 4096R/2C52609D 2015-07-14
```

```
Key fingerprint = 5811 8E89 F3A9 1289 7C07 0ADB F762 2157 2C52 609D uid
```

```
Docker Release Tool (releasedocker) docker@docker.com
```

Próximo comando instalará o repositório teste:

```
$ sudo apt-get install software-properties-common
```

```
$ sudo add-apt-repository "deb https://apt.dockerproject.org/repo/ n ubuntu-$(lsb_release -cs) n main"
```

Finalmente instalando docker

```
$ sudo apt-get update
```

```
$ sudo apt-get -y install docker-engine *Caso
```

queira instalar uma versão específica:

```
$ apt-cache madison docker-engine
```

*Mostrará as versões disponíveis

```
$ apt-cache madison docker-engine
```

```
docker-engine | 1.13.0-0 ubuntu-xenial | https://apt.dockerproject.org/repo ubuntu-xenial/main amd64 Packages
```

```
docker-engine | 1.12.6-0 ubuntu-xenial | https://apt.dockerproject.org/repo ubuntu-xenial/main amd64 Packages
```

```
docker-engine | 1.12.5-0 ubuntu-xenial | https://apt.dockerproject.org/repo ubuntu-xenial/main amd64 Packages
```

```
docker-engine | 1.12.4-0 ubuntu-xenial | https://apt.dockerproject.org/repo ubuntu-xenial/main amd64 Packages *
```

Instalando a versão específica

```
$ sudo apt-get -y install docker-engine = <VERSION_STRING> Verificar
```

se a instalação foi feita com sucesso. Rodar teste Hello world

```
$ sudo docker run hello-world
```

** Para desinstalar o docker

```
$ sudo apt-get purge docker-engine
```

```
$ sudo rm -rf /var/lib/docker
```

A.1.4 CENÁRIO 4 - ROTEIRO INSTALAÇÃO APLICAÇÃO WEB OPENEMR - VIRTUALIZAÇÃO (MÁQUINA VIRTUAL)

A.2 Instalação com Linux

1. Criar máquina virtual no virtualbox com SO Linux

2. First, Download OpenEMR from sourceforge:

URL: http://www.open-emr.org/wiki/index.php/OpenEMR_5.0.0_Linux_Installation

openemr-5.0.0.tar.gz (MD5 sum: 6250bcc55a13c86463f18f76ae673e8f)

<https://sourceforge.net/projects/openemr/files/OpenEMR>

3. Next, Extract the downloaded archive:

```
tar -pxvzf openemr-5.0.0.tar.gz
```

4. Move the extracted openemr-5.0.0 directory to your webserver root directory, and then go to this directory. Refer to your OS and webserver documentation to obtain you webserver root directory. For example, Ubuntu's webserver root directory is /var/www/html, so in Ubuntu you would use the following commands:

```
mv openemr-5.0.0 /var/www/html/openemr cd /var/www/html
```

5. Open up web-browser and point it to the installation script at <http://localhost/openemr> .

The first screen gives some general instructions and ensures file and directory permissions are set up correctly. It should tell you all your file system permissions are good, and have a 'Continue' button on the bottom of the form. If it does, Click the 'Continue' button. Otherwise, If there are errors on this screen, then follow instructions to fix. (screenshot below)

6. The next page is 'OpenEMR Setup' 'Step 1', which asks whether setup should create the database.

Leave the setting set to 'Have setup create the database', and click the 'Continue' button. (screenshot below)

7. The next page is 'OpenEMR Setup' 'Step 2'. It has a list of options used to setup the database, along with OpenEMR user and OpenEMR path information.

Most users will just need to enter a 'Initial User Password' for the OpenEMR User and a 'Password' for the sql user (these fields are in red rectangles in below screenshot). Some users may also have to enter the password of the 'root' user in the mysql server. (screenshot below)

8. The next page is 'OpenEMR Setup' 'Step 3'. On this page you should see logs of OpenEMR connecting and creating the database.

At the bottom of the page, it should read 'Next step will install and configure access controls (php-GACL).' Click the 'Continue' button. (screenshot below)

9. The next page is 'OpenEMR Setup' 'Step 4'. On this page, OpenEMR configures access controls (php-GACL). You should see logs of OpenEMR installing and configuring php-GACL. you should see 'Success!' in green lettering four times. At the bottom of the page, it should read 'Next step will configure PHP.'. Click the 'Continue' button. (screenshot below)

10. The next page is 'OpenEMR Setup' 'Step 5'. On this page is displayed recommendations of how to configure your php.ini config file.

Read and follow the instructions carefully. At the bottom of the page, it should read "Next step will configure Apache web server.". We suggest you print this screen for future reference. Click the 'Continue' button. (screenshot below)

11. The next page is 'OpenEMR Setup' 'Step 6'. On this page is displayed recommendations and warnings regarding directories Apache should NOT allow the outside world to see, as these directories contain Protected Health Information.

Read and follow the instructions carefully. We suggest you print this screen for future reference. Click the 'Continue' button. (screenshot below)

12. The next page is 'OpenEMR Setup'. This is the final configuration page.

This final installation screen gives additional instructions. This information is personalized for your setup, so we suggest you print this screen for future reference. At the bottom of the page is your OpenEMR username and password, along with a link to OpenEMR. (screenshot below)

Instalação com Windows

1. Criar máquina virtual no virtualbox com SO windows 2. Url guia de instalação <http://www.open-emr.org/wiki/index.php/Open>

A.2.1 CENÁRIO 5 - ROTEIRO INSTALAÇÃO APLICAÇÃO WEB OPENEMR - VIRTUALIZAÇÃO (CONTAINER)

Instalação OpenEmrDocker (criar máquina virtual)

1. docker-compose build (eliminar a instalação do zip do arquivo Dockerfile do PHP)
2. git clone <https://github.com/diretório da aplicação/OpenEMRDocker.git>

3. git pull (Quando clonar pela primeira vez não precisa, serve para manter atualizado o app)
 4. <http://localhost/setup.php> Definir como ZERO no arquivo sqlconf.php na pasta sites/default, pois o OpenEMR já estava instalado. OpenEMR has already been installed. If you wish to force re-installation, then edit </var/www/html/library/classes/../../sites/default/sqlconf.php> (change the 'config' variable to 0), and re-run this script.
 5. <http://localhost/setup.php> (instalar o OpenEmr)
- Nota: http://www.open-emr.org/wiki/index.php/OpenEMR_Installation_Guides 6.
docker-compose up -d

A.2.2 CENÁRIO 6 - ROTEIRO INSTALAÇÃO APLICAÇÃO WEB ZABBIX - VIRTUALIZAÇÃO

Instalação Zabbix (criar máquina virtual)

Nota: Link Tutorial para instalação:

http://zabbixbrasil.org/files/Tutorial_de_instalacao_do_Zabbix_Agent_3_debian_ubuntu.pdf

Link Comunidade Zabbix Brasil: http://zabbixbrasil.org/?page_id=7

1. sudo apt-get update
2. sudo apt-get install php7.0-xml php7.0-bcmath
php7.0-mbstring
3. wget http://repo.zabbix.com/zabbix/3.2/ubuntu/pool/main/z/zabbix-release/zabbix-release_3.2-1+xenial_all.deb
4. sudo dpkg -i zabbix-release_3.2-1+xenial_all.deb
5. sudo apt-get update

Na lista a seguir temos algumas vantagens de se utilizar o Zabbix:

Solução Open Source; Suporte para SNMP (v1, v2 e v3); Monitoramento distribuído com administração centralizada na web; Agentes de alta performance (software de cliente para Linux, Solaris, HP-UX, AIX, FreeBSD, OpenBSD, OS X, Tru64/OSF1, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows 2003, Windows XP, Windows 7 e Windows Vista); Permissões flexíveis de usuário; Interface baseada na web.

Apêndice B – ROTEIRO DE AULAS DISCIPLINA APS

B.1 Roteiro de Atividades da Disciplina Análise e Projetos de Sistemas

As aulas foram distribuídas conforme especificadas a seguir:

No Aula:1	Data: 13/02/2017
Objetivo: Visão Geral de Análise	Estratégia de Aula: Task based Learning (TBL)
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
<p>Atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Apresentação do Plano de Curso (b) Definição da 1a Avaliação para o Dia 27/03/2017 (c) Aluno Criar Conta no Github (d) Apresentação do Appweb Nodecellar (e) Pesquisa Livre na Web Sobre o Que São Requisitos Funcionais e Exemplos (f) Identificar na Appweb Nodecellar os Requisitos Funcionais e Sugerir Novos Requisitos Funcionais (g) Criar Documento com os RFs Identificados e Sugeridos da Appweb Nodecellar e Realizar Commit no Github (h) Apresentação de um Aluno Selecionado Para Explicar RFs Identificados e Sugeridos da Appweb Nodecellar e Debate com Alunos (i) Atividade Para Casa, Criar Mapa Mental Através do Freemind dos RFs Identificados e Novos Requisitos Funcionais Sugeridos da Appweb Nodecellar Para Evolução da Arquitetura 	

No Aula:2	Data: 20/02/2017
Objetivo: Revisar os Conceitos de Análise	Estratégia de Aula: TBL
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
<p>Atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Revisão da Aula Anterior (CRUD - Requisitos Funcionais) (b) Requisitos não Funcionais: Exemplo: Segurança (c) Necessidades dos Usuários (d) Regras de Negócio (e) Requisitos Funcionais e Requisitos não Funcionais Levantados/Identificados/Elicitados (f) Exemplos de Template de Caso de Uso (g) Exemplos de Diagrama de Caso de Uso (h) Atividades: Selecionar um Template Qualquer; Reproduzir o Template em Docx; Criar os Casos de Uso das Melhorias/Evolução da Aplicação Nodecellar; Criar o Diagrama dos Casos de Uso da App Nodecellar. 	

No Aula:3	Data: 06/03/2017
Objetivo: Revisar os Conceitos de Analise	Estratégia de Aula: TBL
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
<p>Atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Revisão do Que foi Discutido nas Aulas 1 e 2 (b) Discussão do Documento Casos de Uso, do Professor Ricardo Falbo, da UFES, com Ênfase na Estrutura do Que Deve Conter um Caso de Uso (c) Introdução nas Possibilidades de Relacionamento Entre Casos de Uso (d) Exemplo do Uso de Protótipos para Complementar e Validar as Informações Contidas nos Casos de Uso (e) Os Alunos Foram Solicitados a Ajustar os Casos de Uso Elaborados na Aula Anterior em Relação aos Itens Descritos no Documento Sobre Casos de Uso Disponibilizado no Blackboard (f) Foi Informado Que os Alunos Deveriam Responder no Mínimo a uma das Perguntas Colocadas no Fórum de Discussão no Blackboard e que Também Deveriam Comentar no Mínimo, Duas Questões Apresentadas pelos colegas no fórum. (g) Os Alunos Que Participaram Pela Primeira Vez Desta Disciplina na Aula de Hoje Ficaram no Final Para Assistir um Resumo do Que Já Tinha Sido Discutido nas Aulas Anteriores e Também Assistiram Apresentação do Plano de Ensino da Disciplina. 	

No Aula:4	Data: 13/03/2017
Objetivo: Debater os Conceitos de Analise	Estratégia de Aula: TBL
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
<p>Atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Atividade Fórum de Discussão no Blackboard da Instituição (b) Atividade de Criação de Caso de Uso da Aplicação Nodecellar (c) Atividades de Criação de Diagrama de Classe Conceitual da Aplicação Node-cellar 	

No Aula:5	Data: 20/03/2017
Objetivo: Instalar uma Aplicação Web e Identificar os RFs	Estratégia de Aula: TBL
Grau: Variando de Maior para Menor Autonomia	Modo Execução: Individual
<p>Atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Instalar Virtualbox, aplicação para trabalhar com virtualização de máquinas virtuais (b) Importar Imagem da Aplicação OpenEMR para o Virtualbox (c) Acessar Aplicação no Browser (d) Apresentar as Funcionalidades da Aplicação OpenEMR (e) Definição do Conteúdo da 1ª Avaliação da Disciplina 	

No Aula:6	Data: 27/03/2017
Objetivo: Revisão Geral do Conceitos de Analise	Estratégia de Aula: PPP
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
Atividades:	
(a) Revisão Geral Para Avaliação da Disciplina	

No Aula:7	Data: 03/04/2017
Objetivo: Avaliação da Disciplina	Estratégia de Aula: PPP
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
Atividades:	
(a) 1a Avaliação da Disciplina	

No Aula:8	Data: 10/04/2017
Objetivo: Correção das Questões da 1a Avaliação	Estratégia de Aula: PPP
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Pares
Atividades:	
(a) Correção das Questões da 1a Avaliação, através do fórum de discussão, com orientação do professor para tirar dúvidas.	

No Aula:9	Data: 17/04/2017
Objetivo: Diagrama de Classes, Diagrama de Sequência e Exemplos	Estratégia de Aula: TBL
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
Atividades:	
(a) Documentação da Aplicação Serviço de Taxi (app web). (github.com/mistryrn/taxi-app)	
(b) Artefatos	
Analise	
Especificação de Requisitos	
Casos de Uso	
Diagrama de Casos de Uso	
Projetos	
Arquitetura de Software (Subsistemas: View, ViewController; Dispatcher(Middleware); DataController; Datastore)	
Diagrama de Sequência	
Diagrama de Classes	
(c) Material de Apoio UML - Paradigma Orientação a Objetos => www.dsc.ufcg.edu.br/jaques/cursos/map/html/uml	
Nota: Conteúdo: Diagrama de Classes, Diagrama de Sequência e Exemplos 2a Avaliação Analise e Projeto: 05/06/17	

No Aula:10	Data: 24/04/2017
Objetivo: Diagrama de Classes, Diagrama de Sequência	Estratégia de Aula: TBL
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
Atividades:	
(a) Definição das atividades no Blackboard	

No Aula:11	Data: 01/05/2017
Objetivo: Não Houve Aula	Estratégia de Aula:
Grau:	Modo Execução:
Atividades:	
(a) Não Houve Aula. Feriado - Dia do Trabalhador	

No Aula:12	Data: 08/05/2017
Objetivo: Diagrama de Classes, Diagrama de Sequência	Estratégia de Aula: TBL
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
Atividades:	
<p>(a) Diagramas de UML Diagrama de Sequência Diagrama de Atividades</p> <p>(b) Elaboração de Diagramas</p> <p>(c) Engenharia Direta Regras de Negócio, Requisitos Funcionais e Requisitos Não Funcionais, Casos de Uso / História de Usuário, Diagrama de Casos de Uso, Diagrama de Classe Conceitual, Diagrama de Classe de Sistema, Diagrama de Interação((Diagrama de Sequência, Diagrama de Atividades), Diagrama de Componentes, Diagrama de Implantação</p> <p>(d) Engenharia Reversa Código Fonte, Código Binário Diagrama de Sequência, Diagrama de Atividades, Diagrama de Classes</p> <p>(e) Acessar url https://github.com/mistryrn/taxi-app Dado os source code em .java, aplicar engenharia reversa para apresentar o diagrama de classes) Apresentado Algumas tools: poseidon uml standard; argouml; staruml; Visual Paradigm UML free trial; Enterprise Architect UML Demonstração exemplo em vídeo no youtube de um código em java utilizando engenharia reversa para criar o diagrama de classe Apresentação documentação referência, www.dsc.ufcg.edu.br/jacques/cursos/map/html/uml/uml.htm</p> <p>(f) Trabalho Projeto (será disponibilizado no Blackboard)</p>	

No Aula:13	Data: 15/05/2017
Objetivo: Diagramas UML	Estratégia de Aula: TBL
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
<p>Atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Diagrama UML - Comparação (b) Características de Diagramas de Classe (c) Elaboração de diagramas de classe a partir de artefatos fornecidos Estudo de Caso do programa de alocação de salas numa universidade (d) Próxima aula trazer um dos livros indicados na referência do plano de ensino (e) Citação de outras ferramentas UML, Astah UML, draw.io, Visio da Microsoft. <p>Notas: 1. 2a Avaliação dia 05/06/2017 2. Reforço da importância dos estudos das referências sugeridas no plano de ensino. 3. Somente 01(um) aluno realizou a atividade da aula anterior, referente a engenharia reversa. 4. Material disponível de aula UML (curso UML), no link www.dsc.ufcg.edu.br 5. Reforço em realizar a atividade anterior, referente a engenharia reversa, do sistema de taxi-app, dado 04(quatro) artefatos. 6. Utilizado o portal da amazon.com para simular compras de livros, relacionando com os diagramas UML</p>	

No Aula:14 Parte 1	Data: 22/05/2017
Objetivo: Exercícios Diagramas UML	Estratégia de Aula: TBL
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
<p>Atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Exercícios Diagramas UML <ul style="list-style-type: none"> 1) Elabore um diagrama de classes para representar um e-mail considerando, no mínimo, seus seguintes componentes: destinatário, assunto, texto, arquivo anexo, dentre outros. 2) Elabore um diagrama de classes para representar um livro composto de páginas e estas últimas compostas por parágrafos. Além disso, considere a possibilidade do livro ter uma sobre-capas. 3) Elabore um diagrama de classes para representar a seguinte situação: todo aluno matriculado no último semestre será orientado por um professor para as atividades do seu Trabalho Final de Curso. Alguns professores orientam vários alunos e outros, nenhum. 4) O diagrama de classes na notação UML, apresentado, NÃO permite deduzir que um: (A) ator atua em um único filme (B) diretor pode não ter dirigido nenhum filme (C) documentário possui título e verba (D) longa metragem é produzido por pelo menos um produtor (E) produtor produziu filmes de um determinado diretor <p>Figura UML 1; (Resposta Letra A)</p>	

No Aula:14 Parte 2	Data: 22/05/2017
Objetivo: Exercícios Diagramas UML	Estratégia de Aula: TBL
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
Atividades:	
<p>(a) Exercícios Diagramas UML</p> <p>5) Na modelagem de sistemas, há um conjunto de atividades denominado Engenharia de Requisitos. Nexto contexto, o propósito da validação de requisitos é: (A) assegurar que os requisitos menos arriscados sejam considerados inicialmente no desenvolvimento. (B) assegurar que o produto de software sendo especificado está em conformidade com as necessidades do usuário (C) aumentar o nível de abstração na comunicação entre especialistas do domínio e engenheiros de requisitos (D) definir formas de rastrear os requisitos a partir dos correspondentes artefatos de modelagem e de código eventualmente existentes (E) maximizar o reúso de requisitos voláteis identificados em outros sistemas (Resposta Letra B)</p> <p>6) No modelo de classes de projeto em notação UML 2.3 mostrado a seguir, no qual os detalhes irrelevantes para a questão foram omitidos, considere que: . ClasseY é a única classe abstrata do diagrama . São apresentados os únicos relacionamentos existentes entre as classes envolvidas . Z é uma instância de ClasseZ O modelo ao lado permite concluir que uma mensagem enviada por Z pode, direta ou indiretamente, disparar a execução de uma operação definida em: (A) ClasseU e ClasseW, mas não em ClasseX (B) ClasseU e ClasseW, mas não em ClasseY (C) ClasseX e ClasseY, mas não em ClasseZ (D) ClasseX e ClasseZ, mas não em ClasseW (E) ClasseZ e ClasseY, mas não em ClasseU Figura UML 2; (Resposta Letra A)</p>	

No Aula:15	Data: 29/05/2017
Objetivo: Revisão Diagramas UML - 2a Avaliação	Estratégia de Aula: PPP
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
Atividades:	
(a) Revisão Geral para 2a Avaliação	

No Aula:16	Data: 05/06/2017
Objetivo: 2a Avaliação	Estratégia de Aula: PPP
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
Atividades:	
(a) 2a Avaliação	

No Aula:17	Data: 12/06/2017
Objetivo: Correção das Questões da 2a Avaliação	Estratégia de Aula: PPP
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
Atividades:	
<p>(a) Aplicação do Questionário de Pesquisa Perfil do Aluno e Aderência com a Disciplina</p> <p>(b) Revisão Diagrama de Sequência e de Classe</p> <p>(c) Entrega e Dúvidas da 2a Avaliação</p>	

Apêndice C – ROTEIRO DE AULAS DISCIPLINA SO

C.1 Roteiro de Atividades da Disciplina Sistemas Operacionais

As aulas foram distribuídas conforme especificadas a seguir:

No Aula:1	Data: 15-02-2017
Objetivo: Visão Geral das Gerências de SO	Estratégia de Aula: TBL
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
<p>Atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Apresentação do Plano de Curso (b) Definição da 1a Avaliação Para o Dia 29-03-2017 (c) Login no Ubuntu Conta Aluno (d) Pesquisa Livre na Web: Processos: O Que São? Exemplos? (e) Execução dos Comandos que Ilustram Funcionalidades de Cada Componente do Sistema Operacional Gerência de Processos Gerência de Memória Gerência de Arquivo Gerência de Entrada e Saída (f) Atividade Descreva de Forma Resumida os Principais Componentes da Computação em Nuvem. Considere Como Exemplo Desta Descrição uma Aplicação Web Disponibilizada na Nuvem. 	

No Aula:2	Data: 22-02-2017
Objetivo: Revisar as Gerências de SO	Estratégia de Aula: TBL
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
<p>Atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Revisão dos Conceitos Aula Anterior (b) Explicação Figura Hierarquia de Memória Registradores (Dentro da CPU) Cache (L1 e L2) Principal (RAM e ROM) Auxiliares / Secundária (Cache de Disco [Swap], Disco Magnético, Fita, CD-ROM, HD, Pen Drive) (c) Utilização do Comando SAR Para Analisar Processos e Memória (d) Utilização da Aplicação Nodectellar para Representar um Processo e Consumo de Memória (e) Atividades para Casa: Pesquisar. Considerando a Hierarquia de Memória dos Sistemas Operacionais, Mostre em Diagrama, Como os Dados e Instruções de um Processo Migram da Memória Secundária até os Registradores; Prática. Instalar e Configurar uma Máquina Virtual no Virtualbox em Cima do Linux 16.04 LTS com o SO Linux (Qualquer Distribuição); Em uma Estação de Trabalho com a Distribuição Linux, Ubuntu 16.04LTS, Instale e Configure uma Máquina Virtual da Oracle, Chamada Virtualbox e Configure Esta Máquina Virtual Para Executar uma Outra Distribuição Linux Qualquer, Diferente do Ubuntu 16.04; Acessar Docker.com, Identificar e Apresentar o Objetivo do Docker, em Quais Cenários Podem Ser Utilizados e Apresente Dois Exemplos do Seu Uso na Nuvem. VMware(SO) e Virtualbox Docker 	

No Aula:3	Data: 08/03/2017
Objetivo: Revisar as Gerências de SO	Estratégia de Aula: TBL
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
<p>Atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Revisão dos Conceitos da Aula anterior: Gerência de Processo e Gerência de Memória (b) Explicação do VirtualBox + Imagens (c) Explicação VM x Container (d) Atividade: Considerando uma Empresa Provedora de Software Como Serviço na Nuvem que Disponibilizam um Portifólio de Aplicações Composto por Módulos de A a Z, Apresente uma Proposta de Como Estes Módulos Podem ser Disponibilizados Através de um Provedor na Nuvem, Utilizando Máquinas Virtuais e Containers. Esta Empresa Possui N Clientes que Demandam o Uso de Serviços de Diferentes Módulos. 	

No Aula:4	Data: 15/03/2017
Objetivo: Debater as Gerências de SO	Estratégia de Aula: TBL
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
Atividades:	
<ul style="list-style-type: none"> (a) Atividade Fórum de Discussão no Blackboard da Instituição (b) Execução de Comandos Linux, Distribuição Ubuntu, Para Analisar as Gerências do Plano de Ensino de um SO 	

No Aula:5	Data: 22/03/2017
Objetivo: Revisão para Primeira Avaliação (1a parte)	Estratégia de Aula: PPP
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
Atividades:	
<ul style="list-style-type: none"> (a) Revisão Gerência de Processos - Ciclo de vida do Processo: (Interrupção, Bloqueio, Chamada de Sistema, Apto, Criação, Executando, Destruição) (b) Deadlock (c) Revisão Gerência de Memória - Hierarquia de Memória (d) Revisão Gerência de Entrada e Saída e Gerência de Arquivos (e) Tipos de Modo de Acesso: Usuário e Kernel (f) SO Monolítico e Camadas, Características (g) Virtualização: Máquina Virtual e Container (h) Estudar Material Disponibilizado no Blackboard Nota A Turma Precisou Entender a Proposta do Plano de Ensino da Disciplina SO 	

No Aula:6	Data: 29/03/2017
Objetivo: Revisão para primeira avaliação (2a parte)	Estratégia de Aula: PPP
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
Atividades:	
<ul style="list-style-type: none"> (a) Material de Aula no Blackboard (b) Revisão Processos / Thread (c) Revisão Chamadas de Sistema (d) Respostas do Fórum de Discussão Sobre Bloco de Controle de Processos no Blackboard (e) Dúvidas / Provocar Discussões e Reflexões / Debates 	

No Aula:7	Data: 05/04/2017
Objetivo: Avaliação da Disciplina	Estratégia de Aula: PPP
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
Atividades:	
<ul style="list-style-type: none"> (a) 1a Avaliação da Disciplina 	

No Aula:8	Data: 12/04/2017
Objetivo: Correção das questões da 1a avaliação	Estratégia de Aula: PPP
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Pares
Atividades:	
(a) Correção das questões da 1a avaliação, através do fórum de discussão, com orientação do professor nos debates.	

No Aula:9	Data: 19/04/2017
Objetivo: Simuladores Gerência Processos e Memória	Estratégia de Aula: TBL
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
Atividades:	
<p>(a) Pesquisar no google pelos principais algoritmos de escalonamento de processos Em pares, escolha um algoritmo e elabore um pequeno texto e figura que o exemplifique Uso do simulador para analisar os principais algoritmos de escalonamento de processos</p> <p>(b) Algoritmos preemptivos e não preemptivos</p> <p>(c) Revisão: Níveis de Acesso de Execução dos Processos: Usuário e Kernel</p> <p>(d) Revisão: Perfis de Processos: CPU Bound e I/O Bound, Tamanho dos Processos (Qtd de Instruções)</p> <p>(e) Otimizar Uso de Execução de Processos (Escalonamento), critérios (indicadores): Grau de Utilização da CPU; Tempo de Produtividade / Tempo de Retorno / Tempo de Espera / Tempo Médio de Espera</p> <p>(f) Estrutura de Dados de Processos (Ficam no Bloco de Controle de Dados de Processos que estão na memória)</p> <p>(g) Demonstração do Uso do simulador SOSIM, para analisar os principais algoritmos de escalonamento de processos, gerenciamento de memória e entrada/saída Nota: 2a Avaliação SO: 07/06/17</p>	

No Aula:10	Data: 26/04/2017
Objetivo: Simuladores Gerência Processos e Memória	Estratégia de Aula: TBL
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
Atividades:	
<p>(a) Pesquisar outros simuladores para analisar os principais algoritmos de escalonamento de processos, gerenciamento de memória e entrada/saída</p> <p>(b) Gravar um vídeo de demonstração das funcionalidades do simulador referente as gerências de SO e postar no youtube</p>	

No Aula:11	Data: 03/05/2017
Objetivo: Escalonamento de Processos e Alocação de Memória	Estratégia de Aula: TBL
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
Atividades:	
<ul style="list-style-type: none"> (a) Exemplos de Algoritmos de Escalonamento de Processos (b) Exercícios em Pares de Escalonamento de Processos (c) Pesquisa de Algoritmos de Alocação de Memória 	

No Aula:12	Data: 10/05/2017
Objetivo: Gerenciamento de Alocação de Memória	Estratégia de Aula: TBL
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
Atividades:	
<ul style="list-style-type: none"> (a) Gerenciamento de Alocação de Memória <ul style="list-style-type: none"> Política de Seleção de Partição: First-Fit; Best-fit-only; Best-available-fit Fragmentação Interna x Externa. Nota: 17/05/17, atividades com os livros: TANENBAUM e SILBERS-CHATZ 	

No Aula:13	Data: 17/05/2017
Objetivo: Resolução de Exercícios Sobre Gerenciamento de Memória	Estratégia de Aula: TBL
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Pares
Atividades:	
<ul style="list-style-type: none"> (a) 1) Explique a diferença entre endereço lógico e endereço físico. (b) 2) Explique os seguintes algoritmos de alocação de memória: a) First-fit (o primeiro que couber): b) Best-fit (o que melhor couber, pela menor diferença): c) Worst-fit (o que pior couber, pela maior diferença): d) Next-fit e) Apresente dois outros algoritmos de alocação de memória e os descreva. (c) 3) Considere as seguintes partições livres na memória: 10K, 20K, 4K, 7K, 9K, 12K, 15K e 18K. Como os algoritmos First-fit, Best-fit, Worst-fit e Next-fit alocariam partições para as seguintes requisições? a) 12K b) 10K c) 9K Nota: Desempenho x Uso do espaço disponível para endereçamento (d) 4) Explique a diferença entre fragmentação externa e interna. (e) 5) Considere um espaço de endereçamento lógico de 8 páginas de 1K cada, mapeados em uma memória física de 32 frames. a) Quantos bits tem o endereço lógico? b) Quantos bits tem o endereço físico? (f) 6) Quando ocorre uma falta de página (page fault)? Descreva as ações do SO em uma page fault? (g) 7) Apresente um algoritmo em português estruturado para cada um dos seguintes algoritmos: first-fit, best-fit e worst-fit. (h) 8) Questão Complementar. Como seria o algoritmo para cada uma das opções citadas? a) First-Fit ? b) Best-Fit ? c) Worst-Fit ? Nota: Os alunos utilizaram o livro de apoio solicitado na aula anterior para discussão de alocação de memória. Resolução de Exercícios Sobre Gerenciamento de Memória (Algoritmos de Alocação de Memória). Solução da Questão 8) a) $v[7]=$ vetor10, 20, 4, 7, 9, 12, 15 e 18 numerico; $i= 0$; enquanto ($i < 8$) faça se ($x <= v[i]$) então $v[i] = x$; sair; ; $i= +1$; Solução da Questão 8) b) $v[7]=$ vetor10, 20, 4, 7, 9, 12, 15 e 18 numerico; indice= 0; diferenca= $x - v[0]$; $x= 12$; para $i = 1$ até 7 faça se ($x > v[i]$) e (diferenca $> x - v[i]$) então indice = i; diferenca= $x - v[i]$; se (diferenca = 0) então sair; se (indice = 0) e ($x > v[0]$) então escreva ("não é possível alocar na memória"); senão $v[indice] = x$; 	

No Aula:14 Parte 1	Data: 24/05/2017
Objetivo: Exercícios de Alocação de Memória	Estratégia de Aula: TBL
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
<p>Atividades:</p> <p>(a) Em um Sistema Computacional é correto afirmar: i) A CPU pode carregar instruções diretamente da memória secundária. ii) A memória principal é composta de palavras, cada qual com seu endereço. iii) A instrução LOAD move o conteúdo de um registrador para a memória principal. iv) A instrução MOVE move palavra da memória principal para registrador da CPU.</p> <p>(b) Elabore um algoritmo em português estruturado que implemente os alocações first-fit, best-first e worst-fit.</p> <p>(c) Assinale a alternativa que melhor defina alocação contígua em disco. a) Consiste em armazenar um arquivo em blocos sequencialmente dispostos no disco. O sistema localiza um arquivos através do endereço do primeiro bloco e da sua extensão em blocos. b) Um arquivo pode ser organizado com um conjunto de blocos ligados fisicamente no disco, independente de sua localização lógica. Cada bloco deve possui um ponteiro para o bloco seguinte do arquivo, e assim sucessivamente. c) Consiste em armazenar um arquivo em blocos radomicamente dispostos no disco. Neste tipo de alocação, o sistema localiza um arquivos através do endereço do primeiro bloco e da sua extensão em blocos. d) Um arquivo pode ser organizado com um conjunto de blocos ligados logicamente no disco, independente de sua localização física. Cada bloco deve possui um ponteiro para o bloco seguinte do arquivo, e assim sucessivamente.</p>	

No Aula:14 Parte 2	Data: 24/05/2017
Objetivo: Exercícios de Alocação de Memória	Estratégia de Aula: TBL
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
<p>Atividades:</p> <p>(a) Um arquivo pode ser organizado como um conjunto de blocos ligados logica-mente no disco independente de sua localização física. Assinale qual tipo de alocação refere-se o texto acima. a) Alocação encadeada b) Alocação circular c) Alocação contígua d) Alocação indexada</p> <p>(b) Descreva e compare a estrutura de diretórios de nível único, com dois níveis e com diretórios hierárquicos. Apresente as limitações e vantagens de cada uma.</p> <p>(c) Descreva e compare as seguintes formas de alocação de espaço em disco: alocação contígua, alocação encadeada, alocação indexada. Apresente as limitações e vantagens de cada uma.</p> <p>(d) Considerando, os sistemas de arquivos, quais as vantagens e desvantagens de usar locks obrigatório em vez de locks de consulta?</p>	

No Aula:15	Data: 31/05/2017
Objetivo: Sistemas de Arquivos; Revisão Geral 2a Avaliação	Estratégia de Aula: PPP
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
<p>Atividades:</p> <p>(a) 15.1. Sistemas de Arquivos Organização / Armazenamento do Disco: Trilhas e setores; área de boot; Métodos de Acesso Atributos Diretórios Pesquisar Algoritmo de implementação de busca de arquivos no windows (FAT; NTFS) x linux (inode) Quais dos Algoritmos de busca windows x linux tem o melhor desempenho ? Porque ?</p> <p>(b) Revisão Geral para a 2a Avaliação. Nota: url conteúdo abordado http://www.gsigma.ufsc.br/popov/aulas/so1/cap10so.html</p>	

No Aula:16	Data: 07/06/2017
Objetivo: 2a Avaliação	Estratégia de Aula: PPP
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
<p>Atividades:</p> <p>(a) 16.1. 2a Avaliação</p>	

No Aula:17	Data: 14/06/2017
Objetivo: Entrega e Dúvidas da 2a Avaliação	Estratégia de Aula: PPP
Grau: Variando de Menor para Maior Autonomia	Modo Execução: Individual
<p>Atividades:</p> <p>(a) Aplicação do Questionário de Pesquisa Perfil do Aluno e Aderência com a Disciplina</p> <p>(b) Entrega e Dúvidas da 2a Avaliação</p>	

Apêndice D – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA ACADÊMICA – ALUNO - APS

D.1 Disciplina Analise e Projeto de Sistemas - APS

Salvador, 30 de maio de 2017.

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA ACADÊMICA – ALUNO Disciplina Analise e Projeto de Sistemas - APS

Mestrado em Sistemas e Computação - UNIFACS

Mestrando: Heleno Cardoso da Silva Filho – Mat. U2071014

O título da Dissertação: Uma Caracterização do Uso de Cenários de Computação em Nuvem em Disciplinas de Graduação em Computação.

Orientador: Professor Dr. Glauco Carneiro

Este questionário de pesquisa acadêmica é uma das etapas do trabalho da Dissertação de Mestrado que objetiva avaliar a aderência do uso de cenários de computação em nuvem com os conteúdos da disciplina Analise e Projeto de Sistemas de acordo com a visão do aluno.

OBSERVAÇÕES:

O tempo estimado para responder este questionário de pesquisa é de até 10 minutos.

O Questionário de Pesquisa está organizado da seguinte forma:

- Aprendizagem com o Uso de Cenários de Computação do Aluno com o Plano de Ensino na disciplina Analise e Projeto de Sistemas

Desde já, agradeço pela sua atenção dispensada.

Heleno Cardoso helenocardosofilho@gmail.com

QUESTÕES DE PESQUISA - APS

1. Você atua na área de informática?

a) Sim b) Não

2.1. Há quantos anos você atua na área de Engenharia de Software?

a) Até 1 ano b) Entre 1 ano e 3 anos c) Entre 3 anos e 5 anos d) Entre 5 anos e 10 anos e) Mais de 10 anos f)

Nenhuma Alternativa

2.2. Há quanto tempo você utiliza computação em nuvem?

a) Até 1 ano b) Entre 1 ano e 3 anos c) Entre 3 anos e 5 anos d) Entre 5 anos e 10 anos e) Mais de 10 anos f)

Nenhuma Alternativa

3) Responda as seguintes questões baseadas no uso de cenários de computação em nuvem alinhados com o plano de ensino da disciplina Analise e Projeto de Sistemas que foram ensinados em sala de aula. Avalie o quanto eles foram suficientes para motivar e comprometer.

Questão 3.1. Não Abordado; Insuficiente; Pouco Suficiente; Suficiente; Mais que Suficiente

Apresentação do Plano de Ensino e a Estratégia Proposta com o uso de Cenários de computação em nuvem, etc

Questão 3.2. Não Abordado; Insuficiente; Pouco Suficiente; Suficiente; Mais que Suficiente

Regras de Negócio, Especificação Requisitos Funcionais Levantados / Identificados / Elicitados, utilizando a aplicação web nodecellar, openemr virtualizadas e App web Serviço de Taxi (github.com/mistryrn/taxi-app) Questão 3.3. Não Abordado; Insuficiente; Pouco Suficiente; Suficiente; Mais que Suficiente

Especificação Requisitos não Func. Levantados / Identificados / Elicitados, utilizando a aplicação web nodecellar, openemr virtualizadas e App web Serviço de Taxi (github.com/mistryrn/taxi-app) Questão 3.4. Não Abordado; Insuficiente; Pouco Suficiente; Suficiente; Mais que Suficiente

História de Usuário, Casos de Uso, Diagrama de Casos de Uso, Prototipação, utilizando a aplicação web nodecellar, openemr virtualizadas e App web Serviço de Taxi (github.com/mistryrn/taxi-app) Questão 3.5. Não Abordado; Insuficiente; Pouco Suficiente; Suficiente; Mais que Suficiente

Diagrama de Classes, utilizando a aplicação web nodecellar, openemr virtualizadas e App web Serviço de Taxi (github.com/mistryrn/taxi-app)

- Questão 3.6. Não Abordado; Insuficiente; Pouco Suficiente; Suficiente; Mais que Suficiente
Técnicas de Virtualização (Máquina Virtual, Container, imagens) utilizando aplicações web virtualizadas, openemr, etc
- Questão 3.7. Não Abordado; Insuficiente; Pouco Suficiente; Suficiente; Mais que Suficiente
Arquitetura de Software, utilizando aplicações web virtualizadas, serviço de taxi (github.com/mistryrn/taxi-app)
- Questão 3.8. Não Abordado; Insuficiente; Pouco Suficiente; Suficiente; Mais que Suficiente
Diagrama de Sequência, Diagrama de Atividades utilizando aplicação web Serviço de Taxi (github.com/mistryrn/taxi-app), portal da amazon.com para simular compras de livros
- Questão 3.9. Não Abordado; Insuficiente; Pouco Suficiente; Suficiente; Mais que Suficiente
Diagrama de Componentes, Diagrama de Implantação utilizando aplicação web Serviço de Taxi (github.com/mistryrn/taxi-app), portal da amazon.com para simular compras de livros
- Questão 3.10. Não Abordado; Insuficiente; Pouco Suficiente; Suficiente; Mais que Suficiente
Engenharia Direta / Reversa utilizando aplicação web Serviço de Taxi (github.com/mistryrn/taxi-app), uso de ferramentas UML
4. Sobre os seguintes tópicos, avalie:
- Questão 4.1. Nunca Apoia; Muito Pouco Apoia; Pouco Apoia; Apoia; Mais que Apoia
A abordagem prática apoia o aluno para atuar profissionalmente com projetos de software na computação em nuvem?
- Questão 4.2. Nenhuma Experiência; Insuficiente; Pouco Suficiente; Suficiente; Mais que Suficiente
Você ofereceu experiências com cenários de computação em nuvem para simular aplicações web funcionando em ambientes virtualizados?
5. Você considera que você foi preparado para enfrentar os seguintes desafios de computação em nuvem?
- Questão 5.1. Não preparado; Muito Pouco preparado; Pouco preparado; Preparado; Muito Preparado
Elaborar um estudo de viabilidade para migrar sistemas para a nuvem
- Questão 5.2. Não preparado; Muito Pouco preparado; Pouco preparado; Preparado; Muito Preparado
Definir estratégia de migração dos sistemas para a computação em nuvem, relação custo x benefício Questão 5.3. Não preparado; Muito Pouco preparado; Pouco preparado; Preparado; Muito Preparado
Identificar se existem componentes de sistemas incompatíveis com o provedor de nuvem a ser migrado Questão 5.4. Não preparado; Muito Pouco preparado; Pouco preparado; Preparado; Muito Preparado
Definir os recursos de infraestrutura de nuvem necessários para migrar o sistema para a nuvem Questão 5.5. Não preparado; Muito Pouco preparado; Pouco preparado; Preparado; Muito Preparado
Instalar e configurar componentes na camada de infraestrutura como serviço na nuvem e executar scripts Questão 5.6. Não preparado; Muito Pouco preparado; Pouco preparado; Preparado; Muito Preparado
Produzir resultados aplicáveis para diferentes tipos de serviços de nuvem (IaaS, PaaS, SaaS, etc) Questão 5.7. Não preparado; Muito Pouco preparado; Pouco preparado; Preparado; Muito Preparado
Produzir resultados aplicáveis para diferentes tipos de modelos de nuvem (pública, privada, híbrida, etc) Questão 5.8. Não preparado; Muito Pouco preparado; Pouco preparado; Preparado; Muito Preparado
Monitorar e redimensionar componentes de sistemas em computação em nuvem no provedor
6. Quais métodos de ensino na sua opinião você considera ideal para explorar computação em nuvem na disciplina Análise e Projeto de Sistemas utilizando? Você pode selecionar mais de uma opção.
- a) Laboratórios Práticos b) Sala de Aula Invertida c) Discussões em grupo d) Aulas expositivas com o Quadro ou Slides e) Projetos f) Seminários e Palestras g) Pesquisa na internet h) Estimulo à Leitura das Referências Bibliográficas i) Aula Tradicional j) Atividades Colaborativas k) Aprendizagem Ativa
7. Marque os conteúdos da disciplina Análise e Projeto de Sistemas que você teve mais dificuldade de entender com o uso de cenários de computação em nuvem: Você pode selecionar mais de uma opção.
- a) Entender a estratégia proposta para o Uso de Cenários de computação em nuvem; b) Dominar as técnicas de análise para Regras de Negócio, Especificação Requisitos Funcionais, Levantados / Identificados / Elicitados; c) Dominar as técnicas de análise para Especificação Requisitos não Func., Levantados / Identificados / Elicitados; d) Elaborar História

de Usuário, Casos de Uso, Diagrama de Casos de Uso. Prototipação; e) Elaborar Diagrama de Classes; f) Utilizar técnicas de Virtualização (Máquina Virtual, Container, imagens); g) Compreender Arquitetura de Software; h) Elaborar Diagrama de Sequência, Diagrama de Atividades; i) Elaborar Diagrama de Componentes, Diagrama de Implantação; j) Entender as etapas de Engenharia Direta / Reversa; k) Utilizar ferramentas de engenharia de software; l) Nenhum

8. Como foi a sua experiência em relação ao aprendizado de computação em nuvem na disciplina Analise e Projeto de Sistemas?

a) Muito Fácil b) Fácil c) Razoável d) Difícil e) Muito difícil

9. Você acha cenários de computação em nuvem um tópico importante para ser abordado na a disciplina Analise e Projeto de Sistemas nos cursos de Graduação?

a) Muito Importante b) Importante c) Razoável d) Pouco Importante e) Não é importante

10. O quanto você está envolvido na indústria de computação em nuvem e com engenharia de software na prática?

a) Completamente envolvido b) Muito envolvido c) Envolvido d) Pouco envolvido e) Nada envolvido

11. Na sua opinião, se a disciplina de Analise e Projeto de Sistemas fosse utilizada usando a estratégia de ensino tradicional iria te motivar e comprometer mais para seguir na carreira da área de computação em nuvem?

a) Sim b) Não c) Não tenho certeza

12. Na sua opinião, a disciplina Analise e Projeto de Sistemas tem potencialidade para ser ministrada de acordo com as necessidades da indústria de computação em nuvem?

a) Sim b) Não c) Não tenho certeza

13. Você pretende seguir carreira atuando como profissional de engenharia de software (devs) em computação em nuvem?

a) Sim b) Não c) Não tenho certeza

14. Você trabalhou com alguma ferramenta de Engenharia de Software na disciplina Analise e Projeto de Sistemas para apoiar a indústria de computação em nuvem?

a) Não b) Sim c) Não tenho certeza

15. Você acredita que os conteúdos da disciplina Analise e Projeto de Sistemas foram abordados com profundidade suficiente para apoiar a indústria de computação em nuvem? a) Extremamente suficiente b) Mais que suficiente c) Suficiente d) Pouco suficiente e) Não foi suficiente

16. Quais ferramentas de Engenharia de Software você utilizou na disciplina Analise e Projeto de Sistemas para apoiar a indústria de computação em nuvem?

17. Quais as dificuldades que você enfrentou na disciplina Analise e Projeto de Sistemas com o uso de computação em nuvem?(opcional)

Agradecemos pelo tempo dedicado para responder o questionário de pesquisa.

Apêndice E – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA ACADÊMICA – ALUNO SO

E.1 Disciplina Sistemas Operacionais - SO

Salvador, 30 de maio de 2017.

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA ACADÊMICA – ALUNO Disciplina Sistemas Operacionais - SO

Mestrado em Sistemas e Computação - UNIFACS

Mestrando: Heleno Cardoso da Silva Filho – Mat. U2071014

O título da Dissertação: Uma Caracterização do Uso de Cenários de Computação em Nuvem em Disciplinas de Graduação em Computação.

Orientador: Professor Dr. Glauco Carneiro

Este questionário de pesquisa acadêmica é uma das etapas do trabalho da Dissertação de Mestrado que objetiva avaliar a aderência do uso de cenários de computação em nuvem com os conteúdos da disciplina Sistemas Operacionais de acordo com a visão do aluno.

OBSERVAÇÕES:

O tempo estimado para responder este questionário de pesquisa é de até 10 minutos.

O Questionário de Pesquisa está organizado da seguinte forma:

- Aprendizagem com o Uso de Cenários de Computação do Aluno com o Plano de Ensino na disciplina Sistemas Operacionais

Desde já, agradeço pela sua atenção dispensada.

Heleno Cardoso helenocardosofilho@gmail.com

1. Você atua na área de informática?

a) Sim b) Não

2.1. Há quantos anos você atua na área de Infraestrutura de TI?

a) Até 1 ano b) Entre 1 ano e 3 anos c) Entre 3 anos e 5 anos d) Entre 5 anos e 10 anos e) Mais de 10 anos f)

Nenhuma Alternativa

2.2. Há quanto tempo você utiliza computação em nuvem?

a) Até 1 ano b) Entre 1 ano e 3 anos c) Entre 3 anos e 5 anos d) Entre 5 anos e 10 anos e) Mais de 10 anos f)

Nenhuma Alternativa

3) Responda as seguintes questões baseadas no uso de cenários de computação em nuvem alinhados com o plano de ensino da disciplina Sistemas Operacionais que foram ensinados em sala de aula. Avalie o quanto eles foram suficientes para motivar e comprometer.

Questão 3.1. Não Abordado; Insuficiente; Pouco Suficiente; Suficiente; Mais que Suficiente

Apresentação do Plano de Ensino e a Estratégia Proposta com o uso de cenários de computação em nuvem, etc

Questão 3.2. Não Abordado; Insuficiente; Pouco Suficiente; Suficiente; Mais que Suficiente

Conceitos Básicos (SO, programas, processos, memória, CPU, arquivos, dispositivos, etc), utilizando a aplicação web nodecellar virtualizada

Questão 3.3. Não Abordado; Insuficiente; Pouco Suficiente; Suficiente; Mais que Suficiente

Gerência de Processos, Gerência de Memória, Gerência de Arquivos, Gerência de Entrada e Saída, utilizando a aplicação web nodecellar virtualizada

Questão 3.4. Não Abordado; Insuficiente; Pouco Suficiente; Suficiente; Mais que Suficiente

Hierarquia de memória Registradores, Cache(L1 e L2), Principal, Auxiliares / Secundária, etc, utilizando a aplicação web nodecellar virtualizada

Questão 3.5. Não Abordado; Insuficiente; Pouco Suficiente; Suficiente; Mais que Suficiente

Técnicas de Virtualização (Máquina Virtual, Container, imagens) utilizando aplicações web virtualizadas, openemr, etc

Questão 3.6. Não Abordado; Insuficiente; Pouco Suficiente; Suficiente; Mais que Suficiente

Gerência de Processos - Ciclo de vida do processo: (interrupcao, Bloqueio, Chamada de Sistema, Apto, Criação, Executando, Destruição), Deadlock, utilizando a aplicação web nodecellar virtualizada Questão 3.7. Não Abordado; Insuficiente; Pouco Suficiente; Suficiente; Mais que Suficiente

Algoritmos de escalonamento de processos, Níveis de Acesso (Usuário e Kernel), Perfis de Processos: CPU Bound e I/O Bound, exemplificando com processos (aplicações web virtualizadas ou não)

Questão 3.8. Não Abordado; Insuficiente; Pouco Suficiente; Suficiente; Mais que Suficiente

Simuladores para analisar os principais algoritmos de escalonamento de processos, gerenciamento de memória e dispositivos de entrada/saída, utilizando simuladores para ilustrar funcionamento de processos, memória e dispositivos de programas / aplicações em execução quando virtualizadas ou não

Questão 3.9. Não Abordado; Insuficiente; Pouco Suficiente; Suficiente; Mais que Suficiente

Gerenciamento de Alocação de Memória, Política de Seleção de Partição: First-Fit; Best-fit-only; Best-available-fit, Fragmentação Interna x Externa, exemplificando através de processos (aplicações web virtualizadas ou não) 4. Sobre os seguintes tópicos, avalie:

Questão 4.1. Nunca Apoia; Muito Pouco Apoia; Pouco Apoia Apoia; Mais que Apoia

A abordagem prática apoia o aluno para atuar profissionalmente com projetos de Infraestrutura na computação em nuvem?

Questão 4.2. Nenhuma Experiência; Insuficiente; Pouco Suficiente; Suficiente; Mais que Suficiente

Você teve experiências com cenários de computação em nuvem para praticar as atividades de Sistemas Operacionais? 5. Você considera que você foi preparado para enfrentar os seguintes desafios de computação em nuvem?

Questão 5.1. Não preparado; Muito Pouco preparado; Pouco preparado; Preparado; Muito Preparado

Elaborar um estudo de viabilidade para migrar os sistemas ou serviços da empresa para a nuvem Questão 5.2. Não preparado; Muito Pouco preparado; Pouco preparado; Preparado; Muito Preparado

Definir estratégia de migração dos sistemas ou serviços para a computação em nuvem, relação custo x benefício Questão 5.3. Não preparado; Muito Pouco preparado; Pouco preparado; Preparado; Muito Preparado

Identificar se existem componentes de infraestrutura incompatíveis com o provedor de nuvem a ser migrado Questão 5.4. Não preparado; Muito Pouco preparado; Pouco preparado; Preparado; Muito Preparado

Definir os recursos de infraestrutura de nuvem necessários para migrar para a nuvem

Questão 5.5. Não preparado; Muito Pouco preparado; Pouco preparado; Preparado; Muito Preparado

Instalar e configurar componentes na camada de infraestrutura como serviço na nuvem e executar scripts Questão 5.6. Não preparado; Muito Pouco preparado; Pouco preparado; Preparado; Muito Preparado

Produzir resultados aplicáveis para diferentes tipos de serviços de nuvem (IaaS, PaaS, SaaS, etc) Questão 5.7. Não preparado; Muito Pouco preparado; Pouco preparado; Preparado; Muito Preparado

Produzir resultados aplicáveis para diferentes tipos de modelos de nuvem (pública, privada, híbrida, etc) Questão 5.8. Não preparado; Muito Pouco preparado; Pouco preparado; Preparado; Muito Preparado

Monitorar e redimensionar recursos de computação em nuvem no provedor 6. Quais métodos de ensino na sua opinião você considera ideal para explorar computação em nuvem na disciplina Sistemas Operacionais utilizando? Você pode selecionar mais de uma opção.

a) Laboratórios Práticos b) Sala de Aula Invertida c) Discussões em grupo d) Aulas expositivas com o Quadro ou Slides e) Projetos f) Seminários e Palestras g) Pesquisa na internet h) Estimulo à Leitura das Referências Bibliográficas i) Aula Tradicional j) Atividades Colaborativas k) Aprendizagem Ativa

7. Marque os conteúdos da disciplina Sistemas Operacionais que você teve mais dificuldade de entender com o uso de cenários de computação em nuvem: Você pode selecionar mais de uma opção.

a) Entender a estratégia proposta para o Uso de Cenários de computação em nuvem; b) Assimilar conceitos básicos (SO, programas, processos, memória, CPU, arquivos, dispositivos, etc); c) Assimilar os conceitos de Gerência de Processos, Gerência de Memória, Gerência de Arquivos, Gerência de Entrada e Saída; d) Entender hierarquia de memória Registradores, Cache(L1 e L2), Principal, Auxiliares / Secundária; e) Utilizar técnicas de Virtualização (Máquina Virtual, Container, imagens); f) Analisar Gerência de Processos - Ciclo de vida do processo: (interrupcao, Bloqueio, Chamada de Sistema, Apto, Criação, Executando, Destruição), Deadlock; g) Compreender algoritmos de escalonamento de processos, Níveis de Acesso (Usuário e Kernel), Perfis de Processos: CPU Bound e I/O Bound; h) Utilizar simuladores para analisar os principais

algoritmos de escalonamento de processos, gerenciamento de memória e entrada/saída; i) Entender o gerenciamento de alocação de memória, política de seleção de partição First-Fit; Best-fit-only; Best-available-fit, Fragmentação Interna x Externa; j) Implementar algoritmos de alocação de memória First-Fit; Best-fit-only; Best-available-fit k) Utilizar ferramentas de monitoramento de recursos de computação em nuvem; l) Nenhum

8. Como foi a sua experiência em relação ao aprendizado de computação em nuvem na disciplina Sistemas Operacionais?

a) Muito Fácil b) Fácil c) Razoável d) Difícil e) Muito difícil

9. Você acha cenários de computação em nuvem um tópico importante para ser abordado na a disciplina Sistemas Operacionais nos cursos de Graduação?

a) Muito Importante b) Importante c) Razoável d) Pouco Importante e) Não é importante

10. O quanto você está envolvido na indústria de computação em nuvem e com a aplicação de Sistemas Operacionais na prática?

a) Completamente envolvido b) Muito envolvido c) Envolvido d) Pouco envolvido e) Nada envolvido

11. Na sua opinião, se a disciplina de Sistemas Operacionais fosse utilizada usando a estratégia de ensino tradicional iria te motivar e comprometer mais para seguir na carreira da área de computação em nuvem?

a) Sim b) Não c) Não tenho certeza

12. Na sua opinião, a disciplina Sistemas Operacionais tem potencialidade para ser ministrada de acordo com as necessidades da indústria de computação em nuvem?

a) Sim b) Não c) Não tenho certeza

13. Você pretende seguir carreira atuando como profissional de infraestrutura (operações) em computação em nuvem?

a) Sim b) Não c) Não tenho certeza

14. Você trabalhou com alguma ferramenta de Monitoramento de Recursos de Sistemas Operacionais na disciplina Sistemas Operacionais para apoiar a indústria de computação em nuvem?

a) Não b) Sim c) Não tenho certeza

15. Você acredita que os conteúdos da disciplina Sistemas Operacionais foram abordados com profundidade suficiente para apoiar a indústria de computação em nuvem?

a) Extremamente suficiente b) Mais que suficiente c) Suficiente d) Pouco suficiente e) Não foi suficiente

16. Quais ferramentas de Monitoramento de Recursos de Sistemas Operacionais você utilizou na disciplina Sistemas Operacionais para apoiar a indústria de computação em nuvem?

17. Quais as dificuldades que você enfrentou na disciplina Sistemas Operacionais com o uso de computação em nuvem?(opcional)

Agradecemos pelo tempo dedicado para responder o questionário de pesquisa.

Apêndice F – PERFIL QUESTIONÁRIO DE PESQUISA ACADÊMICA – ALUNO APS

F.1 Perfil do Aluno da Disciplina Analise e Projeto de Sistemas - APS

Salvador, 30 de maio de 2017.

PERFIL QUESTIONÁRIO DE PESQUISA ACADÊMICA – ALUNO APS Perfil
do Aluno da Disciplina Analise e Projeto de Sistemas - APS Mestrado em
Sistemas e Computação - UNIFACS Mestrando: Heleno Cardoso da Silva
Filho – Mat. U2071014

O título da Dissertação: Uma Caracterização do Uso de Cenários de Computação em Nuvem em Disciplinas de Graduação em Computação.

Orientador: Professor Dr. Glauco Carneiro

Este questionário de pesquisa acadêmica é uma das etapas do trabalho da Dissertação de Mestrado que objetiva identificar o perfil da turma da disciplina Analise e Projeto de Sistemas.

OBSERVAÇÕES:

O tempo estimado para responder este questionário de pesquisa é de até 05 minutos.

O Questionário de Pesquisa está organizado da seguinte forma:

- Caracterização do Aluno da disciplina Analise e Projeto de Sistemas

Desde já, agradeço pela sua atenção dispensada.

Heleno Cardoso helenocardosofilho@gmail.com

QUESTÕES DE PESQUISA - APS 1.

Indique sua idade?

a) Menos de 15 anos b) De 15 a 20 anos c) De 21 a 25 anos d) De 26 a 30 anos e) De 31 a 35 anos f) Mais de 36

anos

2. Qual língua estrangeira você domina diferente do português?

a) Inglês b) Francês c) Espanhol d) Alemão e) Nenhuma Acima

3. Quanto de carga horária você dispõe para os estudos?

a) Até 30 minutos b) Até 1 hora c) Até 2 horas d) Até 3 horas e) Mais de 3 horas

4. Como você avalia seu conhecimento em computação em nuvem?

a) Ruim b) Regular c) Bom d) Ótimo e) Excelente

5. Você tem acesso fácil a um computador quando precisa?

a) Sim b) Não

6. Você tem acesso fácil a internet quando precisa?

a) Sim b) Não

7. Com que frequência você utiliza a internet ?

a) Diariamente b) Duas vezes por semana c) Mais do que duas vezes por semana d) Somente nos finais de semana

e) Não utiliza a internet

8. Onde, preferencialmente, você acessa a internet?

a) Em casa b) Na Universidade c) Na lan-house d) Outros e) Não possui acesso

9. Em média qual a duração de seus acessos a dados?

a) Até 30 minutos b) Até 1 hora c) Até 2 horas d) Mais de 3 horas e) Não utiliza a internet 10.

Você habitualmente participa de fóruns e/ou listas de discussão?

a) Sim b) Não

11. Qual o sistema operacional que você mais utiliza?

a) Alguma distribuição Linux b) Windows c) Mac OS d) Solaris e) Unix f) Nenhuma Alternativa 12. De

quanto tempo livre diário você dispõe para estudar?

a) 0h b) 1h c) 2h d) 3h e) 4h ou mais

13. Do tempo livre diário informado acima, quanto tempo você estuda? a) 0h b) 1h c) 2h d) 3h e) 4h ou mais

14. Qual recurso mais usado por você para fazer pesquisas?

a) Livros técnicos b) Artigos científicos c) Internet d) Apostilas e) Outros 15.

Para você, que tipo de aula é melhor?

a) Expositiva b) Com uso de dinâmicas c) Com exercícios d) Apresentação de Trabalho e) Debates

Agradecemos pelo tempo dedicado para responder o questionário de pesquisa.

Apêndice G – PERFIL QUESTIONÁRIO DE PESQUISA ACADÊMICA – ALUNO SO

G.1 Perfil do Aluno da Disciplina Sistemas Operacionais - SO

Salvador, 30 de maio de 2017.

PERFIL - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA ACADÊMICA – ALUNO - SO

Perfil do Aluno da Disciplina Sistemas Operacionais - SO

Mestrado em Sistemas e Computação - UNIFACS

Mestrando: Heleno Cardoso da Silva Filho – Mat. U2071014

O título da Dissertação: Uma Caracterização do Uso de Cenários de Computação em Nuvem em Disciplinas de Graduação em Computação.

Orientador: Professor Dr. Glauco Carneiro

Este questionário de pesquisa acadêmica é uma das etapas do trabalho da Dissertação de Mestrado que objetiva identificar o perfil da turma da disciplina Sistemas Operacionais.

OBSERVAÇÕES:

O tempo estimado para responder este questionário de pesquisa é de até 05 minutos.

O Questionário de Pesquisa está organizado da seguinte forma:

- Caracterização do Aluno da disciplina Sistemas Operacionais

Desde já, agradeço pela sua atenção dispensada.

Heleno Cardoso helenocardosofilho@gmail.com

1. Indique sua idade?

a) Menos de 15 anos b) De 15 a 20 anos c) De 21 a 25 anos d) De 26 a 30 anos e) De 31 a 35 anos f) Mais de 36

anos

2. Qual língua estrangeira você domina diferente do português?

a) Inglês b) Francês c) Espanhol d) Alemão e) Nenhuma Acima

3. Quanto de carga horária você dispõe para os estudos?

a) Até 30 minutos b) Até 1 hora c) Até 2 horas d) Até 3 horas e) Mais de 3 horas

4. Como você avalia seu conhecimento em computação em nuvem?

a) Ruim b) Regular c) Bom d) Ótimo e) Excelente

5. Você tem acesso fácil a um computador quando precisa?

a) Sim b) Não

6. Você tem acesso fácil a internet quando precisa?

a) Sim b) Não

7. Com que frequência você utiliza a internet ?

a) Diariamente b) Duas vezes por semana c) Mais do que duas vezes por semana d) Somente nos finais de semana

e) Não utiliza a internet

8. Onde, preferencialmente, você acessa a internet?

a) Em casa b) Na Universidade c) Na lan-house d) Outros e) Não possui acesso

9. Em média qual a duração de seus acessos a dados?

a) Até 30 minutos b) Até 1 hora c) Até 2 horas d) Mais de 3 horas e) Não utiliza a internet 10.

Você habitualmente participa de fóruns e/ou listas de discussão?

a) Sim b) Não

11. Qual o sistema operacional que você mais utiliza?

a) Alguma distribuição Linux b) Windows c) Mac OS d) Solaris e) Unix f) Nenhuma Alternativa 12. De quanto tempo livre diário você dispõe para estudar?

a) 0h b) 1h c) 2h d) 3h e) 4h ou mais

13. Do tempo livre diário informado acima, quanto tempo você estuda?

a) 0h b) 1h c) 2h d) 3h e) 4h ou mais

14. Qual recurso mais usado por você para fazer pesquisas?

a) Livros técnicos b) Artigos científicos c) Internet d) Apostilas e) Outros 15.

Para você, que tipo de aula é melhor?

a) Expositiva b) Com uso de dinâmicas c) Com exercícios d) Apresentação de Trabalho e) Debates

Agradecemos pelo tempo dedicado para responder o questionário de pesquisa.

Apêndice H – Atividades Realizadas no Blackboard - Disciplina APS

H.1 Diagramas de Classe e Projeto de Software

Aplicação open source disponível em <https://github.com/mistryrn/taxi-app>

Linha de discussão: Diagramas de Classe e Projeto de Software Publicar: Diagramas de Classe e Projeto de Software Autor: Professor Data da publicação: 17 de Maio de 2017 16:26 Status: Publicado

As questões devem ser resolvidas e os artefatos resultantes, incluindo diagramas, devem ser apresentados e entregues em formato impresso na aula de 22/05/2017. 1) Considere o código fonte do projeto de aplicativo de taxi disponível em <https://github.com/mistryrn/taxi-app>. Utilize uma ferramenta de engenharia reversa gratuita disponível na web (Poseidon UML, Astah Community, Visual Paradigm, Enterprise Architect, Argo UML, entre outras) e crie um diagrama de classe a partir do código fonte. 2) Descreva e comente o diagrama de classe resultante no contexto das funcionalidades do aplicativo de taxi analisado. 3) Considere a descrição das funcionalidades de alocação de sala de aulas em uma universidade descrita em <http://www.dsc.ufcg.edu.br/jacques/cursos/map/html/uml/diagramas/classes/exemplo/projeto.htm>. Apresente um diagrama de classe a partir da descrição fornecida. 4) Descreva e comente o diagrama de classe resultante no contexto das funcionalidades do aplicativo de alocação de sala de aulas em uma universidade descrita na url acima. Lembre-se que os diagramas devem ser apresentados e entregues em formato impresso na aula de 22/05/2017. (Publicação lida)

H.2 Levantamento de Requisitos

Coleção – Análise e Projeto de Sistemas de Informação - ... 1- O sistema solicita login e senha do ator funcionário; 2- O ator funcionário informa login e senha; 3- Os dados são validados no sistema externo de RH; 4- O sistema exibe que login e senha são válidas; 5- O acesso ao aplicativo é liberado. FLUXO ALTERNATIVO: Este fluxo alternativo ocorre quando o login e/ou senha são inválidos. 1- O sistema exibe que login e/ou senha são inválidos; 2- O fluxo retorna ao passo 1 do fluxo básico; PRÉ-CONDIÇÕES: Os dados de login e senha deverão estar cadastrados no sistema externo de RH. PÓS-CONDIÇÕES: Não se aplica. (Publicação lida) Linha de discussão: Levantamento de Requisitos Funcionais e Elaboração de Casos de Uso Publicar: Levantamento de Requisitos Funcionais e Elaboração de Casos de Uso Autor: Data da publicação: Status: 8 de Março de 2017 15:54 Publicado Professor

Considere a aplicação open source disponível em <https://wiki.openmrs.org/display/docs/OpenMRS+Reference+Application+2.x+Implementer+Document> Se for necessário, habilite o recurso de tradução do seu navegador (navegador) para Português. Cada um de vocês deverá responder as seguintes questões: 1) Apresente uma lista de até cinco funcionalidades e respectivos requisitos funcionais da aplicação indicada. 2) Escolha uma funcionalidade/requisito funcional e elabore um caso de uso para este requisito funcional a partir das informações disponíveis na documentação existente na URL indicada. Cada um de vocês deve fazer no mínimo dois comentários a respostas postadas pelos colegas da turma. Estes comentários podem incluir sugestões de melhorias e ou ajustes nas respostas dos colegas. Lembrando que devem ser comentários técnicos em relação ao assunto

3/48/2/2017 Coleção – Análise e Projeto de Sistemas de Informação - ... respostas dos colegas. Lembrando que devem ser comentários técnicos em relação ao assunto abordado. O objetivo principal desta atividade é termos um fórum de discussão oportuno e adequado para a consolidação dos conceitos já apresentados e discutidos em sala de aula. Estas atividades devem ser postadas até 23:50 de 12/03. Bom trabalho! (Publicação lida)

H.3 Levantamento de Requisitos Funcionais e Elaboração de Casos de Uso

Coleção – Análise e Projeto de Sistemas de Informação - ... PRÉ-CONDIÇÕES: Os dados de login e senha deverão estar cadastrados no sistema externo de RH. PÓS-CONDIÇÕES: Não se aplica. (Publicação lida) Linha de discussão: Levantamento de Requisitos Funcionais e Elaboração de Casos de Uso Publicar: Levantamento de Requisitos Funcionais e Elaboração de Casos de Uso Autor: Data da publicação: Status: 8 de Março de 2017 15:54 Publicado Professor Considere a aplicação open source disponível em [https://wiki.openmrs.org/display/docs/OpenMRS + Reference + Application + 2.x + Implementer + Document](https://wiki.openmrs.org/display/docs/OpenMRS+Reference+Application+2.x+Implementer+Documentation) Se for necessário, habilite o recurso de tradução do seu browser (navegador) para Português. Cada um de vocês deverá responder as seguintes questões: 1) Apresente uma lista de até cinco funcionalidades e respectivos requisitos funcionais da aplicação indicada. 2) Escolha uma funcionalidade/requisito funcional e elabore um caso de uso para este requisito funcional a partir das informações disponíveis na documentação existente na URL indicada. Cada um de vocês deve fazer no mínimo dois comentários a respostas postadas pelos colegas da turma. Estes comentários podem incluir sugestões de melhorias e ou ajustes nas respostas dos colegas. Lembrando que devem ser comentários técnicos em relação ao assunto abordado. O objetivo principal desta atividade é termos um fórum de discussão oportuno e adequado para a consolidação dos conceitos já apresentados e discutidos em sala de aula. Estas atividades devem ser postadas até 23:50 de 12/03. Bom trabalho! (Publicação lida)

H.4 Diagrama de Classes Conceitual

Linha de discussão: Publicar: Autor: Diagrama de Classes Conceitual Data da publicação: Diagrama de Classes Conceitual Status: 21 de Março de 2017 11:28 Publicado Professor Considere a aplicação open source disponível em [https://wiki.openmrs.org/display/docs/OpenMRS + Reference + Application + 2.x + Implementer + Documentation](https://wiki.openmrs.org/display/docs/OpenMRS+Reference+Application+2.x+Implementer+Documentation) Se for necessário, habilite o recurso de tradução do seu browser (navegador) para Português. Cada um de vocês deverá responder as seguintes questões: 1) Apresente uma proposta diagram de classes conceitual da aplicação indicada a partir de um conjunto de requisitos funcionais escolhidos da aplicação indicada a partir das informações disponíveis na documentação existente na URL indicada e das respostas fornecidas no fórum de Casos de Uso. Cada um de vocês deve fazer no mínimo dois comentários a respostas postadas pelos colegas da turma. Estes comentários podem incluir sugestões de melhorias e ou ajustes nas respostas dos colegas. Lembrando que devem ser comentários técnicos em relação ao assunto abordado. O objetivo principal desta atividade é termos um fórum de discussão oportuno e adequado para a consolidação dos conceitos já apresentados e discutidos em sala de aula. Estas atividades devem ser postadas até 23:50 de 26/03. Bom trabalho!

Apêndice I – Atividades Realizadas no Blackboard - Disciplina SO

I.1 Conceitos de Sistemas Operacionais e Container

Linha de discussão: Conceitos de Sistemas Operacionais e Container Publicar: Conceitos de Sistemas Operacionais e Container Autor: Data da publicação: Status: 13 de Março de 2017 11:12 Publicado Professor Cada um de vocês deverá responder as seguintes questões: 1. Apresente a definição de cada um dos termos a seguir no contexto de Sistemas Operacionais e apresente um cenário/exemplo que explique o uso do conceito/recurso definido: blackboard.com/webapps/discussionboard/ Coleção – Sistemas Operacionais - GTR204 - ... a. Processos b. Deadlocks c. System Calls d. Interrupções e. Modos de acesso f. Tipos de Estrutura de SO: Sistemas Monolíticos g. Tipos de Estrutura de SO: Sistemas Monolíticos h. Tipos de Estrutura de SO: Sistemas Cliente-Servidor i. Máquina Virtual j. Container 2. Compare o uso dos recursos de máquina virtual e container e compare estes recursos entre si, apresentando vantagens e desvantagens de cada uma. Cada um de vocês deve fazer no mínimo dois comentários a respostas postadas pelos colegas da turma. Estes comentários podem incluir sugestões de melhorias e ou ajustes nas respostas dos colegas. Lembrando que devem ser comentários técnicos em relação ao assunto abordado. O objetivo principal desta atividade é termos um forum de discussão oportuno e adequado para a consolidação dos conceitos já apresentados e discutidos em sala de aula. Estas atividades devem ser postadas até 16hs de 15/03. Bom trabalho! Tags: Nenhum (Publicação lida) blackboard.com/webapps/discussionboard

I.2 Comandos Linux e Recursos do SO

Linha de discussão: Comandos Linux e Recursos do SO Publicar: Comandos Linux e Recursos do SO Autor: Data da publicação: Status: 15 de Março de 2017 21:16 Publicado Professor blackboard.com 28/298/3/2017 Coleção – Sistemas Operacionais - GTR204 - ... Para cada comando lista do Ubuntu, descreva sua finalidade, apresente os resultados obtidos quando executados em sua estacao e indique a quais recursos estao relacionados: gerencia de processos, gerencia de memoria, gerencia de entrada/saida e gerencia de arquivos. Um comando pode estar associado a mais de um recurso. Justifique sua resposta. tree htop mpstat dstat procinfo top free -m pstree sar -u 1 3 sar -r 1 3 sar - b 1 3 sar -w 1 3 iostat -x -m lspci procinfo arch history nproc lscpu Indique qual comando pode ser utilizado para acompanhar os estados pelos quais um processo pode passar. Apresente um exemplo da execucao deste comando e os resultados obtidos por estado de processo. Voce devera responder a estas perguntas acima apresentadas e comentar no minimo as respostas de dois colegas. Prazo: ate final da aula de 15/03. Tags: Nenhum (Publicação lida)

I.3 Gerência de Memória

Estas questões relacionadas ao gerenciamento de memória devem ser resolvidas na aula de 17/05/2017. 1) Explique a diferença entre endereço lógico e endereço físico. 2) Explique os seguintes algoritmos de alocação de memória: a) First-fit (o primeiro que couber): b) Best-fit (o que melhor couber): c) Worst-fit (o que pior couber): d) Next-fit e) Apresente dois outros algoritmos de alocação de memória e os descreva. 3) Considere as seguintes partições livres na memória: 10K, 20K, 4K, 7K, 9K, 12K, 15K e 18K. Como os algoritmos First-fit, Best-fit, Worst-fit e Next-fit alocariam partições para as seguintes requisições? a) 12K b) 10K c) 9K 4) Explique a diferença entre fragmentação externa e interna. 5) Considere um espaço de endereçamento lógico de 8 páginas de 1K cada, mapeados em uma memória física de 32 frames. a) Quantos bits tem o endereço lógico? b) Quantos bits tem o endereço físico? 6) Quando ocorre uma falta de página (page fault)? Descreva as ações do SO em uma page fault? 7) Apresente um algoritmo em português estruturado para cada um dos seguintes algoritmos: first-fit (primeiro que couber), best-fit (melhor que couber) e worst-fit (pior que couber).

Apêndice J – Cálculo das Métricas Perfil do Aluno das Disciplinas APS e SO

Seguem os cálculos de cada métrica do questionário de pesquisa perfil do aluno das disciplinas APS e SO.

J.1 Métricas Perfil do Aluno da Disciplina APS

A turma é composta de 16 alunos matriculados no semestre, 68,75% responderam o questionário e 31,25% não responderam o questionário.

Para efeito de análise será considerado 68,75%, que equivale a 11 alunos do total da turma.

J.1.1 Cálculo da Questão 1 do Perfil Aluno da Disciplina APS

Tabela 6 - Cálculo da Questão 1 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas

Menos de 15 Anos	De 15 a 20	De 21 a 25	De 26 a 30	De 31 a 35	Mais de 36 Anos
0%	0%	45.45%	27.27%	0%	27.27%

Fonte: Questionário Perfil Aluno APS (2017).

J.1.2 Cálculo das Questões 2, 3, 7, 8, 9, 11, 12 a 15 do Perfil Aluno da Disciplina APS

Tabela 7 - Cálculo da Questão 2 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas

Inglês	Francês (%)	Espanhol (%)	Alemão (%)	Nenhuma Acima (%)
54.55%	0%	0%	0%	45.45%

Fonte: Questionário Perfil Aluno APS (2017).

Tabela 8 – Cálculo da Questão 3 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas

Até 30 min	Até 1h (%)	Até 2h (%)	Até 3h (%)	Mais de 3h (%)
0%	36.36%	36.36%	9.09%	18.18%

Fonte: Questionário Perfil Aluno APS.

Tabela 9 - Cálculo da Questão 7 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas

Diariamente	2x Semana(%)	Mais 2x Sem(%)	Final Sem(%)	Não Usa(%)
100.00%	0%	0%	0%	0%

Fonte: Questionário Perfil Aluno APS.

Tabela 10 - Cálculo da Questão 8 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas

Casa	Universidade (%)	Lan House (%)	Outros (%)	Não Acesso (%)
90.91%	0%	0%	9.09%	0%

Fonte: Questionário Perfil Aluno APS

Tabela 11 – Cálculo da Questão 9 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas

Ate 30 min	Ate 1h (%)	Ate 2h (%)	Mais de 3h (%)	Não Internet (%)
0%	0%	18.18%	81.82%	0%

Fonte: Questionário Perfil do Aluno APS.

Tabela 12 – Cálculo da Questão 11 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas

Alguma Distrib Linux	Windows (%)	Mac OS (%)	Solaris (%)	UNIX (%)
0%	90.91%	9.09%	0%	0%

Fonte: Questionário Perfil Aluno APS

Tabela 13 – Cálculo da Questão 12 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas

0h	1h (%)	2h (%)	3h (%)	4h ou mais (%)
0%	27.27%	36.36%	18.18%	18.18%

Fonte: Questionário Perfil Aluno APS

Tabela 14 – Cálculo da Questão 13 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas

0h	1h (%)	2h (%)	3h (%)	4h ou mais (%)
0%	63.64%	27.27%	0%	9.09%

Fonte: Questionário Perfil do Aluno APS

Tabela 15 – Cálculo da Questão 14 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas

Livro Técnico	Art. Científico (%)	Internet (%)	Apostila (%)	Outros (%)
0%	0%	100.00%	0%	0%

Fonte: Questionário Perfil Aluno APS

Tabela 16 – Cálculo da Questão 15 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas

Expositiva	Dinâmicas (%)	Exercícios (%)	Trabalho (%)	Debates (%)
18.18%	45.45%	18.18%	18.18%	0%

Fonte: Questionário Perfil Aluno APS

J.1.3 Cálculo da Questão 4 do Perfil Aluno da Disciplina APS

Tabela 17 – Cálculo da Questão 4 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas

Ruim	Regular	Bom	Ótimo	Excelente
9.09%	72.73%	9.09%	9.09%	0%

Fonte: Questionário Perfil Aluno APS

J.1.4 Cálculo das Questões 5,6 e 10 do Perfil Aluno da Disciplina APS

Tabela 18 – Cálculo das Questões 5,6 e 10 do Perfil Aluno - Análise e Projetos de Sistemas

Questões	Sim (%)	Não (%)
Questão 5	100.00%	0%
Questão 6	100.00%	0%
Questão 10	45.00%	55.00%

Fonte: Questionário Perfil Aluno APS

J.2 Métricas Perfil do Aluno da Disciplina SO

A turma é composta de 16 alunos matriculados no semestre, 81,25% responderam o questionário e 18,75% não responderam o questionário.

Para efeito de análise será considerado 81,25%, que equivale a 13 alunos do total.

J.2.1 Cálculo da Questão 1 do Perfil Aluno da Disciplina SO

Tabela 19 – Cálculo da Questão 1 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais

Menos de 15 Anos	De 15 a 20	De 21 a 25	De 26 a 30	De 31 a 35	Mais de 36 Anos
0%	7.69%	46.15%	15.38%	30.77%	0%

Fonte: Questionário Perfil Aluno SO

J.2.2 Cálculo das Questões 2, 3, 7, 8, 9, 11, 12 a 15 do Perfil Aluno da Disciplina SO

Tabela 20 – Cálculo da Questão 2 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais

Inglês	Francês (%)	Espanhol (%)	Alemão (%)	Nenhuma Acima (%)
38.46%	0%	7.69%	0%	53.85%

Fonte: Questionário Perfil do Aluno SO

Tabela 21 – Cálculo da Questão 3 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais

Até 30 min	Até 1h (%)	Até 2h (%)	Até 3h (%)	Mais de 3h (%)
0%	30.77%	30.77%	15.38%	23.08%

Fonte: Questionário Perfil do Aluno SO

Tabela 22 – Cálculo da Questão 7 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais

Diariamente	2x Semana(%)	Mais 2x Sem(%)	Final Sem(%)	Não Usa(%)
100.00%	0%	0%	0%	0%

Fonte: Questionário Perfil do Aluno SO

Tabela 23 – Cálculo da Questão 8 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais

Casa	Universidade (%)	Lan House (%)	Outros (%)	Não Acesso (%)
69.23%	0%	0%	30.77%	0%

Fonte: Questionário Perfil do Aluno SO

Tabela 24 – Cálculo da Questão 9 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais

Ate 30 min	Ate 1h (%)	Ate 2h (%)	Mais de 3h (%)	Não Internet (%)
0%	0%	30.77%	69.23%	0%

Fonte: Questionário Perfil do Aluno SO

Tabela 25 – Cálculo da Questão 11 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais

Alguma Distrib. Linux	Windows (%)	Mac OS (%)	Solaris (%)	UNIX (%)
15.38%	84.62%	0%	0%	0%

Fonte: Questionário Perfil do Aluno SO

Tabela 26 – Cálculo da Questão 12 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais

0h	1h (%)	2h (%)	3h (%)	4h ou mais (%)
7.69%	23.08%	38.46%	0%	30.77%

Fonte: Questionário Perfil do Aluno SO

Tabela 27 – Cálculo da Questão 13 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais

0h	1h (%)	2h (%)	3h (%)	4h ou mais (%)
7.69%	38.46%	23.08%	7.69%	23.08%

Fonte: Questionário Perfil do Aluno SO

Tabela 28 – Cálculo da Questão 14 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais

Livro Técnico	Art. Científico (%)	Internet (%)	Apostila (%)	Outros (%)
15.38%	0%	84.62%	0%	0%

Fonte: Questionário Perfil do Aluno SO

Tabela 29 – Cálculo da Questão 15 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais

Expositiva	Dinâmicas (%)	Exercícios (%)	Trabalho (%)	Debates (%)
53.85%	15.38%	0%	7.69%	23.08%

Fonte: Questionário Perfil do Aluno SO

J.2.3 Cálculo da Questão 4 do Perfil Aluno da Disciplina SO

Tabela 30 – Cálculo da Questão 4 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais

Ruim	Regular	Bom	Ótimo	Excelente
0%	76.92%	23.08%	0%	0%

Fonte: Questionário Perfil Aluno SO

J.2.4 Questões 5,6 e 10

Tabela 31 – Cálculo das Questões 5,6 e 10 do Perfil Aluno - Sistemas Operacionais

Questões	Sim (%)	Não (%)
Questão 5	100.00%	0%
Questão 6	100.00%	0%
Questão 10	54.00%	46.00%

Fonte: Questionário Perfil do Aluno SO

Apêndice K – Cálculo das Métricas Questionário das Disciplinas APS e SO

Seguem os cálculos de cada métrica do questionário de pesquisa das disciplinas APS e SO.

K.1 Métricas Questionário da Disciplina APS - Percepção do Aluno

K.1.1 Cálculo Métricas - Questionário de Pesquisa da Disciplina APS

Segue cálculo de cada questão do questionário de pesquisa da disciplina Análise e Projetos de Sistemas.

O questionário de pesquisa da disciplina foi respondido por 11 alunos.

Tabela 32 – Grupo 1 - Questionário Disciplina APS

	Questão	Sim (%)	Não (%)
1. Você atua na área de informática?	1	63.64%	36.36%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

Tabela 33 – Grupo 2 - Questionário Disciplina APS

Questões	Até 1 ano	Entre 1 e 3 anos	Entre 3 e 5 anos	Entre 5 e 10 anos	Mais de 10 anos	Nenhuma Alternativa
2.1. Há quantos anos você atua na área de Engenharia de Software?						
2.1	9.09%	0%	0%	0%	0%	90.91%
2.2. Há quanto tempo você utiliza computação em nuvem?						
2.2	18.18%	54.55%	18.18%	0%	0%	9.09%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

Tabela 34 – Grupo 3 - Questionário Disciplina APS

Questões	Não dado	Abor-	Insuficiente	Suficiente	Bastante Suficiente	Mais que Suficiente
3.1. Foi apresentado o Plano de Ensino e a estratégia proposta com o uso de cenários de computação em nuvem, etc ?						
3.1	0%		0%	9.09%	90.91%	0%
3.2. O uso de cenário de computação em nuvem foi suficiente para motivá-lo e comprometê-lo no conteúdo: Regras de Negócio, Especificação Requisitos Funcionais Levantados / Identificados / Elicitados, utilizando a aplicação web nodecellar, openemr virtualizadas e App web Serviço de Taxi (github.com/mistryrn/taxi-app) ?						
3.2	0%		0%	9.09%	81.82%	9.09%
3.3. O uso de cenário de computação em nuvem foi suficiente para motivá-lo e comprometê-lo no conteúdo: Especificação Requisitos não Func. Levantados / Identificados / Elicitados, utilizando a aplicação web nodecellar, openemr virtualizadas e App web Serviço de Taxi (github.com/mistryrn/taxi-app) ?						
3.3	0%		9.09%	0%	90.91%	0%
3.4. O uso de cenário de computação em nuvem foi suficiente para motivá-lo e comprometê-lo no conteúdo: História de Usuário, Casos de Uso, Diagrama de Casos de Uso, Prototipação, utilizando a aplicação web nodecellar, openemr virtualizadas e App web Serviço de Taxi (github.com/mistryrn/taxi-app) ?						
3.4	0%		9.09%	18.18%	72.73%	0%
3.5. O uso de cenário de computação em nuvem foi suficiente para motivá-lo e comprometê-lo no conteúdo: Diagrama de Classes, utilizando a aplicação web nodecellar, openemr virtualizadas e App web Serviço de Taxi (github.com/mistryrn/taxi-app) ?						
3.5	0%		9.09%	45.45%	36.36%	9.09%
3.6. O uso de cenário de computação em nuvem foi suficiente para motivá-lo e comprometê-lo no conteúdo: Técnicas de Virtualização (Máquina Virtual, Container, imagens) utilizando aplicações web virtualizadas, openemr, etc ?						
3.6	0%		9.09%	72.73%	18.18%	0%
3.7. O uso de cenário de computação em nuvem foi suficiente para motivá-lo e comprometê-lo no conteúdo: Arquitetura de Software, utilizando aplicações web virtualizadas, serviço de taxi (github.com/mistryrn/taxi-app) ?						
3.7	0%		0%	63.64%	27.27%	9.09%
3.8. O uso de cenário de computação em nuvem foi suficiente para motivá-lo e comprometê-lo no conteúdo: Diagrama de Sequência, Diagrama de Atividades utilizando aplicação web Serviço de Taxi (github.com/mistryrn/taxi-app), portal da Amazon.com para simular compras de livros ?						
3.8	0%		45.45%	18.18%	27.27%	9.09%
3.9. Diagrama de Componentes, Diagrama de Implantação utilizando aplicação web Serviço de Taxi (github.com/mistryrn/taxi-app), portal da Amazon.com para simular compras de livros?						
3.9	0%		45.45%	18.18%	36.36%	0%
3.10. O uso de cenário de computação em nuvem foi suficiente para motivá-lo e comprometê-lo no conteúdo: Engenharia Direta / Reversa utilizando aplicação web Serviço de Taxi (github.com/mistryrn/taxi-app), uso de ferramentas UML?						
3.10	0%		18.18%	45.45%	36.36%	0%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

Tabela 35 – Grupo 4 - Questão 4.1 - Questionário Disciplina APS

Questões	Nunca Apoia	Pouco Apoia	Apoia	Muito Apoia	Mais que Apoia
4.1. A abordagem prática apoia o aluno para atuar profissionalmente com projetos de software na computação em nuvem?					
4.1	0%	18.18%	9.09%	72.73%	0%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

Tabela 36 – Grupo 4 - Questão 4.2 - Questionário Disciplina APS

Questões	Nenhuma Experiência	Pouco Suficiente	Suficiente	Muito Suficiente	Mais que Suficiente
4.2. Você ofereceu experiências com cenários de computação em nuvem para simular aplicações web funcionando em ambientes virtualizados?					
4.2	18.18%	18.18%	36.36%	27.27%	0%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

Tabela 37 – Grupo 5 - Questionário Disciplina APS

Questões	Não Prepa- rado	Pouco Prepa- rado	Preparado	Muito Preparado	Mais que Preparado
5.1. Você foi preparado em computação em Nuvem para Elaborar um estudo de viabilidade para migrar sistemas para a nuvem?					
5.1	36.36%	27.27%	27.27%	9.09%	0%
5.2. Você foi preparado em computação em Nuvem para Definir estratégia de migração dos sistemas para a computação em nuvem, relação custo x benefício?					
5.2	45.45%	18.18%	0%	36.36%	0%
5.3. Você foi preparado em computação em Nuvem para Identificar se existem componentes de sistemas incompatíveis com o provedor de nuvem a ser migrado?					
5.3	36.36%	27.27%	27.27%	9.09%	0%
5.4. Você foi preparado em computação em Nuvem para: Definir os recursos de infraestrutura de nuvem necessários para migrar o sistema para a nuvem?					
5.4	27.27%	27.27%	27.27%	18.18%	0%
5.5. Você foi preparado em computação em Nuvem para Instalar e configurar componentes na camada de infraestrutura como serviço na nuvem e executar scripts?					
5.5	36.36%	27.27%	9.09%	27.27%	0%
5.6. Você foi preparado em computação em Nuvem para Produzir resultados aplicáveis para diferentes tipos de serviços de nuvem (IaaS, PaaS, SaaS, etc)?					
5.6	54.54%	9.09%	36.36%	0%	0%
5.7. Você foi preparado em computação em Nuvem para Produzir resultados aplicáveis para diferentes tipos de modelos de nuvem (pública, privada, híbrida, etc)?					
5.7	36.36%	27.27%	18.18%	18.18%	0%
5.8. Você foi preparado em computação em Nuvem para Monitorar e redimensionar componentes de sistemas em computação em nuvem no provedor?					
5.8	18.18%	36.36%	18.18%	27.27%	0%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

Tabela 38 – Grupo 6 (Questão 6) - Questionário Disciplina APS

Elementos	Qtde	Percentual (%)
6. Quais métodos de ensino na sua opinião você considera ideal para explorar computação em nuvem na disciplina Analise e Projeto de Sistemas ?		
a) Laboratórios Práticos	11	100.00%
b) Sala de Aula Invertida	5	45.45%
c) Discussões em grupo	4	36.36%
d) Aulas expositivas com o Quadro ou Slides	5	45.45%
e) Projetos	5	45.45%
f) Seminários e Palestras	2	18.18%
g) Pesquisa na internet	6	54.55%
h) Estimulo à Leitura das Referências Biblio- gráficas	1	9.09%
i) Aula Tradicional	2	18.18%
j) Atividades Colaborativas	2	18.18%
k) Aprendizagem Ativa	4	36.36%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

Tabela 39 – Grupo 7 (Questão 7) - Questionário Disciplina APS

Elementos	Qtde	Percentual (%)
7. Quais os conteúdos da disciplina Analise e Projeto de Sistemas que você teve mais dificuldade de entender com o uso de cenários de computação em nuvem?		
a) Entender a estratégia proposta para o Uso de Cenários de Computação em Nuvem	4	36.36%
b) Dominar as técnicas de análise para Regras de Negócio, Especificação Requisitos Funcionais, Levantados / Identificados / Elicitados	3	27.27%
c) Dominar as técnicas de análise para Especificação Requisitos não Func., Levantados / Identificados / Elicitados	1	9.09%
d) Elaborar História de Usuário, Casos de Uso, Diagrama de Casos de Uso. Prototipação	2	18.18%
e) Elaborar Diagrama de Classes	3	27.27%
f) Utilizar técnicas de Virtualização (Máquina Virtual, Container, imagens)	5	45.45%
g) Compreender Arquitetura de Software	4	36.36%
h) Elaborar Diagrama de Sequência, Diagrama de Atividades	7	63.64%
i) Elaborar Diagrama de Componentes, Diagrama de Implantação	7	63.64%
j) Entender as etapas de Engenharia Direta / Reversa	5	45.45%
k) Utilizar ferramentas de engenharia de software	3	27.27%
l) Nenhuma	0	0%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

Tabela 40 – Grupo 8 - Questionário Disciplina APS

Questões	Muito Fácil	Fácil	Razoável	Difícil	Muito difícil
8. Como foi a sua experiência em relação ao aprendizado de computação em nuvem na disciplina Analise e Projeto de Sistemas?					
8.1	0%	9.09%	81.82%	9.09%	0%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

Tabela 41 – Grupo 9 - Questionário Disciplina APS

Questões	Muito Importante	Importante	Razoável	Pouco Importante	Não é importante
9. Você acha cenários de computação em nuvem um tópico importante para ser abordado na a disciplina Analise e Projeto de Sistemas nos cursos de Graduação?					
9.1	36.36%	54.55%	9.09%	0%	0%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

Tabela 42 – Grupo 10 - Questionário Disciplina APS

Questões	Completamente envolvido	Muito envolvido	Envolvido	Pouco envolvido	Nada envolvido
10. O quanto você está envolvido na indústria de computação em nuvem e com engenharia de software na prática?					
10.1	0%	0%	27.27%	45.45%	27.27%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

Tabela 43 – Grupo 11, 12, 13, 14 - Questionário Disciplina APS

Questões de Pesquisa	Sim (%)	Não (%)	Não tenho certeza (%)
11. Na sua opinião, se a disciplina de Análise e Projeto de Sistemas fosse utilizada usando a estratégia de ensino tradicional iria te motivar e comprometer mais para seguir na carreira da área de computação em nuvem?			
Questão 11	36.36%	27.27%	36.36%
12. Na sua opinião, a disciplina Análise e Projeto de Sistemas tem potencialidade para ser ministrada de acordo com as necessidades da indústria de computação em nuvem?			
Questão 12	72.73%	9.09%	18.18%
13. Você pretende seguir carreira atuando como profissional de engenharia de software (devs) em computação em nuvem?			
Questão 13	36.36%	27.27%	36.36%
14. Você trabalhou com alguma ferramenta de Engenharia de Software na disciplina Análise e Projeto de Sistemas para apoiar a indústria de computação em nuvem?			
Questão 14	54.55%	27.27%	18.18%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

Tabela 44 – Grupo 15 - Questionário Disciplina APS

Questões	Extremamente suficiente	Mais que suficiente	Suficiente	Pouco suficiente	Não foi suficiente
15. Você acredita que os conteúdos da disciplina Análise e Projeto de Sistemas foram abordados com profundidade suficiente para apoiar a indústria de computação em nuvem?					
15.1	0%	9.09%	45.45%	36.36%	9.09%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

Tabela 45 – Grupo 16 - Questionário Disciplina APS

Questões	Poseidon	Respondeu Errado	ArgoUML	Ares	Não Respondeu
16. Quais ferramentas de Engenharia de Software você utilizou na disciplina Análise e Projeto de Sistemas para apoiar a indústria de computação em nuvem?					
16.1	27.27%	18.18%	9.09%	9.09%	54.55%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

Tabela 46 – Grupo 17 - Questionário Disciplina APS

Questões	Diagramas	Requisitos Funcionais	Regras de Negócio	Não Teve Dificuldades	Não Respondeu
17. Quais dificuldades você enfrentou na disciplina Análise e Projeto de Sistemas com o uso de computação em nuvem?(opcional)?					
17.1	9.09%	9.09%	9.09%	9.09%	63.64%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

K.1.2 Cálculo Métrica Média de Alunos Presentes - Disciplina APS

A seguir segue cálculo da métrica média de alunos presentes na turma.

Os alunos reprovados por falta serão eliminados para não distorcer a métrica.

Esta métrica irá medir a taxa de frequência da turma que atuaram como participantes nas atividades com os cenários de computação em nuvem.

Tabela 47 – Distribuição de Frequência das Faltas - Disciplina APS

k	Faltas	Frequência	Frequência Relativa	Porcentagem (%)
1	0.0	2	0.13	12
2	3.0	2	0.13	12
3	4.5	1	0.06	6
4	6.0	4	0.25	25
5	7.5	1	0.06	6
6	10.5	2	0.13	12
7	12.0	3	0.19	19
8	13.5	1	0.06	6

Fonte: Caderneta da Disciplina APS Curso Graduação Computação

A maioria dos alunos possui 6(seis) faltas como maior frequência da turma.

K.1.3 Cálculo Métrica Média das Avaliações - Disciplina APS

A seguir segue cálculo da métrica média das avaliações da turma.

Tabela 48 – Distribuição de Frequência das Avaliações - Disciplina APS

k	Média	Frequência	Frequência Relativa	Porcentagem (%)
1	4.0	1	0.06	6
2	4.5	1	0.06	6
3	5.5	1	0.06	6
4	5.8	1	0.06	6
5	6.0	2	0.13	12
6	6.1	1	0.06	6
7	6.2	1	0.06	6
8	6.4	1	0.06	6
9	6.5	1	0.06	6
10	6.8	1	0.06	6
11	7.5	2	0.13	12
12	8.0	1	0.06	6
13	8.4	2	0.13	12

Fonte: Caderneta da Disciplina APS Curso Graduação Computação

De acordo com as medidas de tendência central a média de aprendizagem da turma é de 6.48, moda igual a 6.0 e mediana igual 6.3 evidencia-se que a maioria dos alunos tiveram um aprendizado regular.

A seguir seguem os cálculos das questões de pesquisa da disciplina APS que irão responder os objetivos definidos no GQM para analisar o alinhamento.

K.1.4 Questão Q1 - Qual a Participação? - Disciplina APS - Análise e Projetos de Sistemas

As seguintes métricas 1, 2, 3, 4 e 5 serão utilizadas para responder a questão de pesquisa Q1.

O resultado desta métrica seguirá a escala:

- (a) Não Participativa (0 - 20)
- (b) Pouco Participativa (21 - 40)
- (c) Participativa (41 - 60)
- (d) Muito Participativa (61 - 80)
- (e) Mais que Participativa (81 - 100)

Tabela 49 – Métricas Frequência e Médias - Disciplina APS

Métricas	Descrição	Média
M1	Frequência (Total 1088h / 112.50h Faltas)	89.66%
M2	Média da Avaliação	6.48
M3	Média das Atividades/Debates Postadas no Blackboard	47.00%

Fonte: Disciplina APS

Tabela 50 – M4 e M5 = Nível de Motivação / Comprometimento dos Alunos nas Atividades - Disciplina APS

Questões	Não Abor- dado	Insuficiente	Pouco ente	Sufici- ente	Suficiente	Mais que Sufici- ente
3.1	0%	0%	9.09%		90.91%	0%
3.2	0%	0%	9.09%		81.82%	9.09%
3.3	0%	9.09%	0%		90.91%	0%
3.4	0%	9.09%	18.18%		72.73%	0%
3.5	0%	9.09%	45.45%		36.36%	9.09%
3.6	0%	9.09%	72.73%		18.18%	0%
3.7	0%	0%	63.64%		27.27%	9.09%
3.8	0%	45.45%	18.18%		27.27%	9.09%
3.9	0%	45.45%	18.18%		36.36%	0%
3.10	0%	18.18%	45.45%		36.36%	0%
Média	0%	14.54%	30.00%		51.82%	3.64%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

Tabela 51 – M4 e M5 = Nível de Motivação / Comprometimento dos Alunos nas Atividades - Disciplina APS

Questões de Pesquisa	Sim (%)	Não (%)	Não tenho cer- teza (%)
Questão 11	36.36%	27.27%	36.36%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

Tabela 52 – Resultado Questão de Pesquisa 1 - Disciplina APS

Métrica	Média (%)	Peso	Resultado (%)
1	89.66%	3	268.98%
2	64.80%	2	129.60%
3	47.00%	3	141.00%
4 e 5	51.82%	2	103.64%
		Média	64.32%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

K.1.5 Questão Q2 - Qual o resultado da Avaliação? - Disciplina APS - Análise e Projetos de Sistemas

Para analisar esta questão de pesquisa será utilizada a métrica M2.

O resultado desta métrica seguirá a escala:

- (a) Péssima (0 - 20)
- (b) Ruim (21 - 40)
- (c) Regular (41 - 60)
- (d) Bom (61 - 80)
- (e) Ótimo (81 - 100)

A média final do aluno é calculado com base nas avaliações I e II aplicadas no semestre.

Tabela 53 – Distribuição de Frequência das Avaliações - Disciplina APS

k	Média	Frequência	Frequência Relativa	Porcentagem (%)
1	4.0	1	0.06	6
2	4.5	1	0.06	6
3	5.5	1	0.06	6
4	5.8	1	0.06	6
5	6.0	2	0.13	12
6	6.1	1	0.06	6
7	6.2	1	0.06	6
8	6.4	1	0.06	6
9	6.5	1	0.06	6
10	6.8	1	0.06	6
11	7.5	2	0.13	12
12	8.0	1	0.06	6
13	8.4	2	0.13	12
			Média	64.80

Fonte: Caderneta da Disciplina APS Curso Graduação Computação

K.1.6 Questão Q3 - Qual o resultado das Atividades postadas no Blackboard? - Disciplina APS - Análise e Projetos de Sistemas

A seguinte métrica 3 será utilizada para responder a questão de pesquisa Q3.

O resultado desta métrica seguirá a escala:

- (a) Não Produtiva (0 - 20)
- (b) Pouco Produtiva (21 - 40)
- (c) Produtiva (41 - 60)
- (d) Muito Produtiva (61 - 80)
- (e) Mais que Produtiva (81 - 100)

Tabela 54 – Atividades Executadas no Blackboard - Disciplina APS

Data	Atividades	Cenários	Participação Alunos (%)
13/03/2017	Levantamento de Requisitos Funcionais e Elaboração de Casos de Uso	wiki.openmrs.org	100%
20/03/2017	Aplicação web + Virtualização	aplicação OpenEMR	50%
21/03/2017	Diagrama de Classes Conceitual	wiki.openmrs.org	25%
10/04/2017	Discussão das Questões da Primeira Avaliação	aplicação taxefacil	13%
		Média	47%

Fonte: Disciplina APS

K.1.7 Questão Q4 - Quais as Dificuldades enfrentadas pelos alunos? - Disciplina APS - Análise e Projetos de Sistemas

As seguintes métricas 1, 3 e 8 serão utilizadas para responder a questão de pesquisa Q4.

O resultado desta métrica seguirá a escala:

- (a) Nenhuma Dificuldade (0 - 20)
- (b) Pouca Dificuldade (21 - 40)
- (c) Dificuldade (41 - 60)
- (d) Muita Dificuldade (61 - 80)
- (e) Alta Dificuldade (81 - 100)

Tabela 55 – Grupo 7 (Questão 7) - Questionário Disciplina APS

Elementos	Qtde	Percentual (%)
a) Entender a estratégia proposta para o uso de cenários de computação em nuvem	4	36.36%
b) Dominar as técnicas de análise para Regras de Negócio, Especificação Requisitos Funcionais, Levantados / Identificados / Elicitados	3	27.27%
c) Dominar as técnicas de análise para Especificação Requisitos não Func., Levantados / Identificados / Elicitados	1	9.09%
d) Elaborar História de Usuário, Casos de Uso, Diagrama de Casos de Uso. Prototipação	2	18.18%
e) Elaborar Diagrama de Classes	3	27.27%
f) Utilizar técnicas de Virtualização (Máquina Virtual, Container, imagens)	5	45.45%
g) Compreender Arquitetura de Software	4	36.36%
h) Elaborar Diagrama de Sequência, Diagrama de Atividades	7	63.64%
i) Elaborar Diagrama de Componentes, Diagrama de Implantação	7	63.64%
j) Entender as etapas de Engenharia Direta / Reversa	5	45.45%
k) Utilizar ferramentas de engenharia de software	3	27.27%
	Média	36.36%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

Tabela 56 – Grupo 17 - Questionário Disciplina APS

Questões	Diagramas	Requisitos Funcionais	Regras de Negócio	Não Teve Dificuldades	Não Respondeu
17.1	9.09%	9.09%	9.09%	9.09%	63.64%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

Tabela 57 – Resultado Questão de Pesquisa 4 - Disciplina APS

Métrica	Média (%)	Peso	Resultado (%)
1	89.66%	3	268.98%
3	47.00%	3	141.00%
8	36.36%	4	145.44%
		Média	55.54%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

K.1.8 Questão Q5 - Qual a Motivação dos alunos utilizando recursos de nuvem? - Disciplina APS - Análise e Projetos de Sistemas

As seguintes métricas 1, 3 e 4 serão utilizadas para responder a questão de pesquisa Q5.

O resultado desta métrica seguirá a escala:

- (a) Não Motivada (0 - 20)
- (b) Pouco Motivada (21 - 40)
- (c) Motivada (41 - 60)
- (d) Muito Motivada (61 - 80)
- (e) Mais que Motivada (81 - 100)

Tabela 58 – Métricas Frequência e Médias - Disciplina APS

Métricas	Descrição	Valor
M1	Frequência (Total 1088h / 112.50h Faltas)	89.66%
M3	Média das Atividades/Debates Postadas no Blackboard	47%

Fonte: Disciplina APS

Tabela 59 – M4 = Nível de Motivação dos Alunos nas Atividades - Disciplina APS

Questões	Não Abor-dado	Insuficiente	Pouco Sufici-ente	Suficiente	Mais que Sufici-ente
3.1	0%	0%	9.09%	90.91%	0%
3.2	0%	0%	9.09%	81.82%	9.09%
3.3	0%	9.09%	0%	90.91%	0%
3.4	0%	9.09%	18.18%	72.73%	0%
3.5	0%	9.09%	45.45%	36.36%	9.09%
3.6	0%	9.09%	72.73%	18.18%	0%
3.7	0%	0%	63.64%	27.27%	9.09%
3.8	0%	45.45%	18.18%	27.27%	9.09%
3.9	0%	45.45%	18.18%	36.36%	0%
3.10	0%	18.18%	45.45%	36.36%	0%
Média	0%	14.54%	30.00%	51.82%	3.64%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

Tabela 60 – M4 = Nível de Motivação dos Alunos nas Atividades - Disciplina APS

Questões de Pesquisa	Sim (%)	Não (%)	Não tenho certeza (%)
Questão 11	36.36%	27.27%	36.36%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

Tabela 61 – Resultado Questão de Pesquisa 5 - Disciplina APS

Métrica	Média (%)	Peso	Resultado (%)
1	89.66%	3	268.98%
3	47.00%	3	141.00%
4	51.82%	4	207.28%
		Média	61.73%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

K.1.9 Questão Q6 - Qual o Comprometimento dos alunos utilizando recursos de nuvem? - Disciplina APS - Análise e Projetos de Sistemas

As seguintes métricas 1, 3 e 5 serão utilizadas para responder a questão de pesquisa Q6.

O resultado desta métrica seguirá a escala:

- (a) Não Comprometida (0 - 20)
- (b) Pouco Comprometida (21 - 40)
- (c) Comprometida (41 - 60)
- (d) Muito Comprometida (61 - 80)
- (e) Mais que Comprometida (81 - 100)

Tabela 62 – Métricas Frequência e Médias - Disciplina APS

Métricas	Descrição	Valor
M1	Frequência (Total 1088h / 112.50h Faltas)	89.66%
M3	Média das Atividades/Debates Postadas no Blackboard	47%

Fonte: Disciplina APS

Tabela 63 – M5 = Nível de Comprometimento dos Alunos nas Atividades - Disciplina APS

Questões	Não Abor-dado	Insuficiente	Pouco Suficiente	Suficiente	Mais que Suficiente
3.1	0%	0%	9.09%	90.91%	0%
3.2	0%	0%	9.09%	81.82%	9.09%
3.3	0%	9.09%	0%	90.91%	0%
3.4	0%	9.09%	18.18%	72.73%	0%
3.5	0%	9.09%	45.45%	36.36%	9.09%
3.6	0%	9.09%	72.73%	18.18%	0%
3.7	0%	0%	63.64%	27.27%	9.09%
3.8	0%	45.45%	18.18%	27.27%	9.09%
3.9	0%	45.45%	18.18%	36.36%	0%
3.10	0%	18.18%	45.45%	36.36%	0%
Média	0%	14.54%	30.00%	51.82%	3.64%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

Tabela 64 – M5 = Nível de Comprometimento dos Alunos nas Atividades - Disciplina APS

Questões de Pesquisa	Sim (%)	Não (%)	Não tenho certeza (%)
Questão 11	36.36%	27.27%	36.36%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

Tabela 65 – Resultado Questão de Pesquisa 6 - Disciplina APS

Métrica	Média (%)	Peso	Resultado (%)
1	89.66%	3	268.98%
3	47.00%	3	141.00%
5	51.82%	4	207.28%
		Média	61.73%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

K.1.10 Questão Q7 - Qual o nível de Qualificação? - Disciplina APS - Análise e Projetos de Sistemas

As seguintes métricas 1, 3 e 6 serão utilizadas para responder a questão de pesquisa Q7.

O resultado desta métrica seguirá a escala:

- (a) Não Qualificada (0 - 20)
- (b) Pouco Qualificada (21 - 40)
- (c) Qualificada (41 - 60)
- (d) Muito Qualificada (61 - 80)
- (e) Mais que Qualificada (81 - 100)

Tabela 66 – Grupo 4 - Questão 4.1 - Questionário Disciplina APS

Questões	Nunca Apoia	Muito Pouco Apoia	Pouco Apoia	Apoia	Mais que Apoia
4.1	0%	18.18%	9.09%	72.73%	0%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

Métrica 6 foi avaliada com base na atividade de instalação/configuração aplicação web virtualizada 10% da turma realizaram esta atividade extra Blackboard.

Tabela 67 – Resultado Questão de Pesquisa 7 - Disciplina APS

Métrica	Média (%)	Peso	Resultado (%)
1	89.66%	2	179.32%
3	47.00%	4	188.00%
6	10.00%	4	40.00%
		Média	40.73%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

K.1.11 Questão Q8 - Qual o nível de preparação dos alunos para enfrentar os Desafios com computação em nuvem? - Disciplina APS - Análise e Projetos de Sistemas

As seguintes métricas 1, 3 e 7 serão utilizadas para responder a questão de pesquisa Q8.

O resultado desta métrica seguirá a escala:

- (a) Não Preparada (0 - 20)
- (b) Pouco Preparada (21 - 40)
- (c) Preparada (41 - 60)
- (d) Muito Preparada (61 - 80)
- (e) Mais que Preparada (81 - 100)

Tabela 68 – Grupo 5 - Questionário Disciplina APS

Questões	Não Pre- parado	Muito Pouco Prepa- rado	Pouco Prepa- rado	Preparado	Muito Prepa- rado
5.1	36.36%	27.27%	27.27%	9.09%	0%
5.2	45.45%	18.18%	0%	36.36%	0%
5.3	36.36%	27.27%	27.27%	9.09%	0%
5.4	27.27%	27.27%	27.27%	18.18%	0%
5.5	36.36%	27.27%	9.09%	27.27%	0%
5.6	54.54%	9.09%	36.36%	0%	0%
5.7	36.36%	27.27%	18.18%	18.18%	0%
5.8	18.18%	36.36%	18.18%	27.27%	0%
Média	36.36%	25.00%	20.45%	18.18%	0.00%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

Tabela 69 – Resultado Questão de Pesquisa 8 - Disciplina APS

Métrica	Média (%)	Peso	Resultado (%)
1	89.66%	3	268.98%
3	47.00%	4	188.00%
7	36.36%	3	109.08%
		Média	56.61%

Fonte: Questionário da Disciplina APS

K.2 Métricas Questionário da Disciplina SO - Percepção do Aluno

K.2.1 Cálculo Métricas - Questionário de Pesquisa da Disciplina SO

Segue cálculo de cada questão do questionário de pesquisa da disciplina Sistemas Operacionais.

O questionário de pesquisa da disciplina foi respondido por 13 alunos.

Tabela 70 – Grupo 1 - Questionário Disciplina SO

1. Você atua na área de informática?

Questão	Sim (%)	Não (%)
1	61.54%	38.46%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

Tabela 71 – Grupo 2 - Questionário Disciplina SO

Questões	Até 1 ano	Entre 1 e 3 anos	Entre 3 e 5 anos	Entre 5 e 10 anos	Mais de 10 anos	Nenhuma Alternativa
2.1. Há quantos anos você atua na área de Infraestrutura de TI?						
2.1	7.69%	15.38%	23.08%	15.38%	7.69%	30.77%
2.2. Há quanto tempo você utiliza computação em nuvem?						
2.2	38.46%	15.38%	15.38%	0%	0%	30.77%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

Tabela 72 – Grupo 3 - Questionário Disciplina SO

Questões	Não Abordado	Insuficiente	Suficiente	Bastante Suficiente	Mais que Suficiente
3.1. Foi Apresentado o Plano de Ensino e a Estratégia Proposta com o Uso de Cenários de computação em nuvem, etc ?					
3.1	0%	15.38%	15.38%	69.23%	0%
3.2. O uso de cenário de computação em nuvem foi suficiente para motivá-lo e comprometê-lo no conteúdo: Conceitos Básicos (SO, programas, processos, memória, CPU, arquivos, dispositivos, etc), utilizando a aplicação web nodecellar virtualizada ?					
3.2	0%	7.69%	15.38%	61.54%	15.38%
3.3. O uso de cenário de computação em nuvem foi suficiente para motivá-lo e comprometê-lo no conteúdo: Gerência de Processos, Gerência de Memória, Gerência de Arquivos, Gerência de Entrada e Saída, utilizando a aplicação web nodecellar virtualizada ?					
3.3	0%	7.69%	23.08%	61.54%	7.69%
3.4. O uso de cenário de computação em nuvem foi suficiente para motivá-lo e comprometê-lo no conteúdo: Hierarquia de memória Registradores, Cache(L1 e L2), Principal, Auxiliares / Secundária, etc, utilizando a aplicação web nodecellar virtualizada ?					
3.4	0%	15.38%	30.77%	38.46%	15.38%
3.5. O uso de cenário de computação em nuvem foi suficiente para motivá-lo e comprometê-lo no conteúdo: Técnicas de Virtualização (Máquina Virtual, Container, imagens) utilizando aplicações web virtualizadas, openemr, etc ?					
3.5	0%	15.38%	7.69%	46.15%	30.77%
3.6. O uso de cenário de computação em nuvem foi suficiente para motivá-lo e comprometê-lo no conteúdo: Gerência de Processos - Ciclo de vida do processo: (interrupcao, Bloqueio, Chamada de Sistema, Apto, Criação, Executando, Destruição), Deadlock, utilizando a aplicação web nodecellar virtualizada ?					
3.6	0%	7.69%	7.69%	53.85%	30.77%
3.7. O uso de cenário de computação em nuvem foi suficiente para motivá-lo e comprometê-lo no conteúdo: Algoritmos de escalonamento de processos, Níveis de Acesso (Usuário e Kernel), Perfis de Processos: CPU Bound e I/O Bound, exemplificando com processos (aplicações web virtualizadas ou não) ?					
3.7	0%	15.38%	15.38%	61.54%	7.69%
3.8. O uso de cenário de computação em nuvem foi suficiente para motivá-lo e comprometê-lo no conteúdo: Simuladores para analisar os principais algoritmos de escalonamento de processos, gerenciamento de memória e dispositivos de entrada/saída, utilizando simuladores para ilustrar funcionamento de processos, memória e dispositivos de programas / aplicações em execução quando vidualizadas ou não ?					
3.8	7.69%	23.08%	46.15%	15.38%	7.69%
3.9. O uso de cenário de computação em nuvem foi suficiente para motivá-lo e comprometê-lo no conteúdo: Gerenciamento de Alocação de Memória, Política de Seleção de Partição: First-Fit; Best-fit-only; Best-available-fit, Fragmentação Interna x Externa, exemplificando através de processos (aplicações web virtualizadas ou não) ?					
3.9	0%	7.69%	15.38%	61.54%	15.38%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

Tabela 73 – Grupo 4 - Questão 1 - Questionário Disciplina SO

Questões	Nunca Apoia	Muito Pouco Apoia	Pouco Apoia	Apoia	Mais que Apoia
4.1. A abordagem prática apoia o aluno para atuar profissionalmente com projetos de Infraestrutura na computação em nuvem?					
4.1	0%	15.38%	23.08%	53.85%	7.69%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

Tabela 74 – Grupo 4 - Questão 2 - Questionário Disciplina SO

Questões	Nenhuma Experiência	Insuficiente	Pouco Suficiente	Suficiente	Mais que Suficiente
4.2. Você teve experiências com cenários de computação em nuvem para praticar as atividades de Sistemas Operacionais?					
4.2	7.69%	23.08%	23.08%	30.77%	15.38%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

Tabela 75 – Grupo 5 - Questionário Disciplina SO

Questões	Não Preparado	Muito Pouco Preparado	Pouco Preparado	Preparado	Muito Preparado
5.1. Você foi preparado em computação em Nuvem para Elaborar um estudo de viabilidade para migrar os sistemas ou serviços da empresa para a nuvem?					
5.1	23.08%	15.38%	23.08%	38.46%	0%
5.2. Você foi preparado em computação em Nuvem para Definir estratégia de migração dos sistemas ou serviços para a computação em nuvem, relação custo x benefício?					
5.2	15.38%	23.08%	30.77%	23.08%	7.69%
5.3. Você foi preparado em computação em Nuvem para Identificar se existem componentes de infraestrutura incompatíveis com o provedor de nuvem a ser migrado?					
5.3	15.38%	15.38%	61.54%	7.69%	0%
5.4. Você foi preparado em computação em Nuvem para Definir os recursos de infraestrutura de nuvem necessários para migrar para a nuvem?					
5.4	7.69%	15.38%	38.46%	30.77%	7.69%
5.5. Você foi preparado em computação em Nuvem para Instalar e configurar componentes na camada de infraestrutura como serviço na nuvem e executar scripts?					
5.5	30.77%	7.69%	38.46%	23.08%	0%
5.6. Você foi preparado em computação em Nuvem para Produzir resultados aplicáveis para diferentes tipos de serviços de nuvem (IaaS, PaaS, SaaS, etc)?					
5.6	7.69%	46.15%	30.77%	15.38%	0%
5.7. Você foi preparado em computação em Nuvem para Produzir resultados aplicáveis para diferentes tipos de modelos de nuvem (pública, privada, híbrida, etc)?					
5.7	7.69%	23.08%	38.46%	23.08%	7.69%
5.8. Você foi preparado em computação em Nuvem para Monitorar e redimensionar recursos de computação em nuvem no provedor?					
5.8	15.38%	23.08%	23.08%	38.46%	0%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

Tabela 76 – Grupo 6 (Questão 6) - Questionário Disciplina SO

Elementos	Qtde	Percentual (%)
6. Quais métodos de ensino na sua opinião você considera ideal para explorar computação em nuvem na disciplina Sistemas Operacionais?		
a) Laboratórios Práticos	12	92.31%
b) Sala de Aula Invertida	2	15.38%
c) Discussões em grupo	6	46.15%
d) Aulas expositivas com o Quadro ou Slides	7	53.85%
e) Projetos	5	38.46%
f) Seminários e Palestras	5	38.46%
g) Pesquisa na internet	2	15.38%
h) Estimulo à Leitura das Referências Bibliográficas	1	7.69%
i) Aula Tradicional	2	15.38%
j) Atividades Colaborativas	3	23.08%
k) Aprendizagem Ativa	5	38.46%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

Tabela 77 – Grupo 7 (Questão 7) - Questionário Disciplina SO

Elementos	Qtde	Percentual (%)
7. Quais os conteúdos da disciplina Sistemas Operacionais que você teve mais dificuldade de entender com o uso de cenários de computação em nuvem: Você pode selecionar mais de uma opção.		
a) Entender a estratégia proposta para o Uso de Cenários de computação em nuvem	3	23.08%
b) Dominar as técnicas de análise para Regras de Negócio, Especificação Requisitos Funcionais, Levantados / Identificados / Elicitados	1	7.69%
c) Dominar as técnicas de análise para Especificação Requisitos não Func., Levantados / Identificados / Elicitados	3	23.08%
d) Elaborar História de Usuário, Casos de Uso, Diagrama de Casos de Uso. Prototipação	3	23.08%
e) Elaborar Diagrama de Classes	3	23.08%
f) Utilizar técnicas de Virtualização (Máquina Virtual, Container, imagens)	1	7.69%
g) Compreender Arquitetura de Software	6	46.15%
h) Elaborar Diagrama de Sequência, Diagrama de Atividades	4	30.77%
i) Elaborar Diagrama de Componentes, Diagrama de Implantação	3	23.08%
j) Entender as etapas de Engenharia Direta / Reversa	8	61.54%
k) Utilizar ferramentas de engenharia de software	7	53.85%
l) Nenhuma	2	15.38%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

Tabela 78 – Grupo 8 - Questionário Disciplina SO

Questões	Muito Fácil	Fácil	Razoável	Difícil	Muito difícil
8. Como foi a sua experiência em relação ao aprendizado de computação em nuvem na disciplina Sistemas Operacionais?					
8.1	7.69%	0%	53.85%	30.77%	7.69%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

Tabela 79 – Grupo 9 - Questionário Disciplina SO

Questões	Muito Importante	Importante	Razoável	Pouco Importante	Não é importante
9. Você acha Cenários de computação em nuvem um tópico importante para ser abordado na a disciplina Sistemas Operacionais nos cursos de Graduação?					
9.1	53.85%	23.08%	23.08%	0%	0%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

Tabela 80 – Grupo 10 - Questionário Disciplina SO

Questões	Completamente envolvido	Muito envolvido	Envolvido	Pouco envolvido	Nada envolvido
10. O quanto você está envolvido na indústria de computação em nuvem e com a aplicação de Sistemas Operacionais na prática?					
10.1	0%	23.08%	38.46%	30.77%	7.69%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

Tabela 81 – Grupo 11, 12, 13, 14 - Questionário Disciplina SO

Questões de Pesquisa	Sim (%)	Não (%)	Não tenho certeza (%)
11. Na sua opinião, se a disciplina de Sistemas Operacionais fosse utilizada usando a estratégia de ensino tradicional iria te motivar e comprometer mais para seguir na carreira da área de computação em nuvem?			
Questão 11	15.38%	23.08%	61.54%
12. Na sua opinião, a disciplina Sistemas Operacionais tem potencialidade para ser ministrada de acordo com as necessidades da indústria de computação em nuvem?			
Questão 12	53.85%	7.69%	38.46%
13. Você pretende seguir carreira atuando como profissional de infraestrutura (operações) em computação em nuvem?			
Questão 13	38.46%	30.77%	30.77%
14. Você trabalhou com alguma ferramenta de Monitoramento de Recursos de Sistemas Operacionais na disciplina Sistemas Operacionais para apoiar a indústria de computação em nuvem?			
Questão 14	30.77%	61.54%	7.69%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

Tabela 82 – Grupo 15 - Questionário Disciplina SO

Questões	Extremamente suficiente	Mais que suficiente	Suficiente	Pouco suficiente	Não foi suficiente
15. Você acredita que os conteúdos da disciplina Sistemas Operacionais foram abordados com profundidade suficiente para apoiar a indústria de computação em nuvem?					
15.1	0%	0%	38.46%	53.85%	7.69%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

Tabela 83 – Grupo 16 - Questionário Disciplina SO

Questões	Poseidon	ArgoUML	Ares	Respondeu Errado	Não Respondeu
16. Quais ferramentas de Monitoramento de Recursos de Sistemas Operacionais você utilizou na disciplina Sistemas Operacionais para apoiar a indústria de computação em nuvem?					
16.1	0%	23.08%	23.08%	15.38%	38.46%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

Tabela 84 – Grupo 17 - Questionário Disciplina SO

Questões	Diagramas	Requisitos Funcionais	Regras de Negocio	Não Teve Dificuldades	Não Respondeu
17. Quais as dificuldades que você enfrentou na disciplina Sistemas Operacionais com o uso de computação em nuvem?(opcional)?					
17.1	0%	7.69%	15.38%	30.77%	46.15%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

K.2.2 Cálculo Métrica Média de Alunos Presentes - Disciplina SO

A seguir segue cálculo da métrica média de alunos presentes.

Os alunos reprovados por falta serão eliminados para não distorcer a métrica.

Esta métrica irá medir a taxa de frequência da turma que atuaram como participantes nas atividades com os cenários de computação em nuvem.

Tabela 85 – Distribuição de Frequência das Faltas - Disciplina SO

k	Faltas	Frequência	Frequência Relativa	Porcentagem (%)
1	0.0	5	0.31	31
2	3.0	3	0.19	19
3	6.0	1	0.06	6
4	9.0	1	0.06	6
5	12.0	3	0.19	19
6	13.5	1	0.06	6
7	15.0	2	0.13	12

Fonte: Caderneta da Disciplina SO Curso Graduação Computação

A maioria dos alunos possui ZERO falta como maior frequência da turma.

K.2.3 Cálculo Métrica Média das Avaliações - Disciplina SO

A seguir segue cálculo da métrica média das avaliações da turma.

Tabela 86 – Distribuição de Frequência das Avaliações - Disciplina SO

k	Média	Frequência	Frequência Relativa	Porcentagem (%)
1	3.4	1	0.06	6
2	3.7	1	0.06	6
3	4.8	2	0.13	12
4	5.2	1	0.06	6
5	6.0	1	0.06	6
6	6.8	3	0.19	19
7	7.0	1	0.06	6
8	7.1	1	0.06	6
9	7.2	3	0.19	19
10	8.0	2	0.13	12

Fonte: Caderneta da Disciplina SO Curso Graduação Computação

De acordo com as medidas de tendência central a média de aprendizagem da turma é de 6.25, moda igual a 6.8 e mediana igual 6.8 evidência-se que a maioria dos alunos tiveram um aprendizado regular.

A seguir seguem os cálculos das questões de pesquisa da disciplina SO que irão responder os objetivos definidos no GQM para analisar o alinhamento.

K.2.4 Questão Q1 - Qual a Participação - Disciplina SO - Sistemas Operacionais

As seguintes métricas 1, 2, 3, 4 e 5 serão utilizadas para responder a questão de pesquisa Q1.

O resultado desta métrica seguirá a escala:

- (a) Não Participativa (0 - 20)
- (b) Pouco Participativa (21 - 40)
- (c) Participativa (41 - 60)
- (d) Muito Participativa (61 - 80)
- (e) Mais que Participativa (81 - 100)

Tabela 87 – Métricas Frequência e Médias - Disciplina SO

Métricas	Descrição	Valor (%)
M1	Frequência (Total Total 1088h / 103.50h Fal- tas)	90.49%
M2	Média da Avaliação	6.25
M3	Média das Atividades/Debates Postadas no Blackboard	46.35%

Fonte: Disciplina SO

Tabela 88 – M4 e M5 = Nível de Motivação / Comprometimento dos Alunos nas Atividades - Disciplina SO

Questões	Não dado	Abor-	Insuficiente	Pouco Sufici- ente	Suficiente	Mais que Su- ficiente
3.1	0%		15.38%	15.38%	69.23%	0%
3.2	0%		7.69%	15.38%	61.54%	15.38%
3.3	0%		7.69%	23.08%	61.54%	7.69%
3.4	0%		15.38%	30.77%	38.46%	15.38%
3.5	0%		15.38%	7.69%	46.15%	30.77%
3.6	0%		7.69%	7.69%	53.85%	30.77%
3.7	0%		15.38%	15.38%	61.54%	7.69%
3.8	7.69%		23.08%	46.15%	15.38%	7.69%
3.9	0%		7.69%	15.38%	61.54%	15.38%
Média	0.85%		12.82%	19.66%	52.14%	14.53%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

Tabela 89 – M4 e M5 = Nível de Motivação / Comprometimento dos Alunos nas Atividades - Disciplina SO

Questões de Pesquisa	Sim (%)	Não (%)	Não tenho certeza (%)
Questão 11	15.38%	23.08%	61.54%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

Tabela 90 – Resultado Questão de Pesquisa 1 - Disciplina SO

Métrica	Média (%)	Peso	Resultado (%)
1	90.49%	3	271.47%
2	62.50%	2	125.00%
3	46.35%	2	139.05%
4 e 5	52.14%	3	104.28%
		Média	63.98%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

K.2.5 Questão Q2 - Qual a Participação - Disciplina SO - Sistemas Operacionais

Para analisar esta questão de pesquisa serão utilizadas as métricas M1, M2, M4 e M5.

O resultado desta métrica seguirá a escala:

- (a) Péssima (0 - 20)
- (b) Ruim (21 - 40)
- (c) Regular (41 - 60)
- (d) Bom (61 - 80)
- (e) Ótimo (81 - 100)

A média final do aluno é calculado com base nas avaliações I e II aplicadas no semestre.

Tabela 91 – Distribuição de Frequência das Avaliações - Disciplina SO

k	Média	Frequência	Frequência Relativa	Porcentagem (%)
1	3.4	1	0.06	6
2	3.7	1	0.06	6
3	4.8	2	0.13	12
4	5.2	1	0.06	6
5	6.0	1	0.06	6
6	6.8	3	0.19	19
7	7.0	1	0.06	6
8	7.1	1	0.06	6
9	7.2	3	0.19	19
10	8.0	2	0.13	12
			Média	62.50

Fonte: Caderneta da Disciplina SO Curso Graduação Computação UNIFACS

K.2.6 Questão Q3 - Qual o resultado das Atividades postadas no Blackboard? - Disciplina SO - Sistemas Operacionais

As seguintes métricas 1, 3, 4 e 5 serão utilizadas para responder a questão de pesquisa Q3.

O resultado desta métrica seguirá a escala:

- (a) Não Produtiva (0 - 20)
- (b) Pouco Produtiva (21 - 40)
- (c) Produtiva (41 - 60)
- (d) Muito Produtiva (61 - 80)
- (e) Mais que Produtiva (81 - 100)

Tabela 92 – Atividades Executadas no Blackboard - Disciplina SO

Data	Atividades	Cenários	Participação Alunos (%)
15/03/2017	Conceitos de Sistemas Operacionais e Container	recursos de máquina virtual e container	63%
15/03/2017	Comandos Linux e Recursos do SO	wiki.openmrs.org	50%
22/03/2017	Virtualização	aplicação OpenEMR	50%
22/03/2017	Processos, Threads e Controlador de Blocos de Processos	aplicações web	25%
12/04/2017	Discussão das Questões da Primeira Avaliação	virtualização	43.75%
		Média	46.35%

Fonte: Disciplina SO

K.2.7 Questão Q4 - Quais as Dificuldades enfrentadas pelos alunos? - Disciplina SO - Sistemas Operacionais

As seguintes métricas 1, 3 e 8 serão utilizadas para responder a questão de pesquisa Q4.

O resultado desta métrica seguirá a escala:

- (a) Nenhuma Dificuldade (0 - 20)

- (b) Pouca Dificuldade (21 - 40)
- (c) Dificuldade (41 - 60)
- (d) Muita Dificuldade (61 - 80)
- (e) Alta Dificuldade (81 - 100)

Tabela 93 – Grupo 7 (Questão 7) - Questionário Disciplina SO

Elementos	Qtde	Percentual (%)
a) Entender a estratégia proposta para o Uso de Cenários de computação em nuvem	3	23.08%
b) Assimilar conceitos básicos (SO, programas, processos, memória, CPU, arquivos, dispositivos, etc)	1	7.69%
c) Assimilar os conceitos de Gerência de Processos, Gerência de Memória, Gerência de Arquivos, Gerência de Entrada e Saída	3	23.08%
d) Entender hierarquia de memória Registradores, Cache(L1 e L2), Principal, Auxiliares / Secundária	3	23.08%
e) Utilizar técnicas de Virtualização (Máquina Virtual, Container, imagens)	3	23.08%
f) Analisar Gerência de Processos - Ciclo de vida do processo: (interrupcao, Bloqueio, Chamada de Sistema, Apto, Criação, Executando, Destruição), Deadlock	1	7.69%
g) Compreender algoritmos de escalonamento de processos, Níveis de Acesso (Usuário e Kernel), Perfis de Processos: CPU Bound e I/O Bound	6	46.15%
h) Utilizar simuladores para analisar os principais algoritmos de escalonamento de processos, gerenciamento de memória e entrada/saída	4	30.77%
i) Entender o gerenciamento de alocação de memória, política de seleção de partição First-Fit; Best-fit-only; Best-available-fit, Fragmentação Interna x Externa	3	23.08%
j) Implementar algoritmos de alocação de memória First-Fit; Best-fit-only; Best-available-fit	8	61.54%
k) Utilizar ferramentas de monitoramento de recursos de computação em nuvem	7	53.85%
l) Nenhuma	2	15.38%
	Média	28.21%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

Tabela 94 – Grupo 17 - Questionário Disciplina SO

Questões	Diagramas	Requisitos Funcionais	Regras de Negocio	Não Teve Dificuldades	Não Respondeu
17.1	0%	7.69%	15.38%	30.77%	46.15%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

Tabela 95 – Resultado Questão de Pesquisa 4 - Disciplina SO

Métrica	Média (%)	Peso	Resultado (%)
1	90.49%	3	271.47%
3	46.35%	3	139.05%
8	28.21%	4	112.84%
		Média	52.34%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

K.2.8 Questão Q5 - Qual a Motivação dos alunos utilizando recursos de nuvem? - Disciplina SO - Sistemas Operacionais

As seguintes métricas 1, 3 e 4 serão utilizadas para responder a questão de pesquisa Q5.

O resultado desta métrica seguirá a escala:

- (a) Não Motivada (0 - 20)
- (b) Pouco Motivada (21 - 40)
- (c) Motivada (41 - 60)
- (d) Muito Motivada (61 - 80)
- (e) Mais que Motivada (81 - 100)

Tabela 96 – Métricas Frequência e Médias - Disciplina SO

Métricas	Descrição	Valor (%)
M1	Frequência (Total Total 1088h / 103.50h Fal- tas)	90.49%
M3	Média das Atividades/Debates Postadas no Blackboard	3.6%

Fonte: Disciplina SO

Tabela 97 – M4 = Nível de Motivação dos Alunos nas Atividades - Disciplina SO

Questões	Não Abordado	Abordado Insuficiente	Pouco Suficiente	Suficiente	Mais que Suficiente
3.1	0%	15.38%	15.38%	69.23%	0%
3.2	0%	7.69%	15.38%	61.54%	15.38%
3.3	0%	7.69%	23.08%	61.54%	7.69%
3.4	0%	15.38%	30.77%	38.46%	15.38%
3.5	0%	15.38%	7.69%	46.15%	30.77%
3.6	0%	7.69%	7.69%	53.85%	30.77%
3.7	0%	15.38%	15.38%	61.54%	7.69%
3.8	7.69%	23.08%	46.15%	15.38%	7.69%
3.9	0%	7.69%	15.38%	61.54%	15.38%
Média	0.85%	12.82%	19.66%	52.14%	14.53%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

Tabela 98 – M4 = Nível de Motivação dos Alunos nas Atividades - Disciplina SO

Questões de Pesquisa	Sim (%)	Não (%)	Não tenho certeza (%)
Questão 11	15.38%	23.08%	61.54%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

Tabela 99 – Resultado Questão de Pesquisa 5 - Disciplina SO

Métrica	Média (%)	Peso	Resultado (%)
1	90.49%	3	271.47%
3	46.35%	3	139.05%
4	52.14%	4	208.56%
		Média	61.91%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

K.2.9 Questão Q6 - Qual o Comprometimento dos alunos utilizando recursos de nuvem? - Disciplina SO - Sistemas Operacionais

As seguintes métricas 1, 3 e 5 serão utilizadas para responder a questão de pesquisa Q6.

O resultado desta métrica seguirá a escala:

- (a) Não Comprometida (0 - 20)
- (b) Pouco Comprometida (21 - 40)
- (c) Comprometida (41 - 60)
- (d) Muito Comprometida (61 - 80)
- (e) Mais que Comprometida (81 - 100)

Tabela 100 – Métricas Frequência e Médias - Disciplina SO

Métricas	Descrição	Valor (%)
M1	Frequência (Total Total 1088h / 103.50h Fal-tas)	90.49%
M3	Média das Atividades/Debates Postadas no Blackboard	3.6%

Fonte: Disciplina SO

Tabela 101 – M5 = Nível de Comprometimento dos Alunos nas Atividades - Disciplina SO

Questões	Não dado	Insuficiente	Pouco Suficiente	Suficiente	Mais que Su-ficiente
3.1	0%	15.38%	15.38%	69.23%	0%
3.2	0%	7.69%	15.38%	61.54%	15.38%
3.3	0%	7.69%	23.08%	61.54%	7.69%
3.4	0%	15.38%	30.77%	38.46%	15.38%
3.5	0%	15.38%	7.69%	46.15%	30.77%
3.6	0%	7.69%	7.69%	53.85%	30.77%
3.7	0%	15.38%	15.38%	61.54%	7.69%
3.8	7.69%	23.08%	46.15%	15.38%	7.69%
3.9	0%	7.69%	15.38%	61.54%	15.38%
Média	0.85%	12.82%	19.66%	52.14%	14.53%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

Tabela 102 – M5 = Nível de Comprometimento dos Alunos nas Atividades - Disciplina SO

Questões de Pesquisa	Sim (%)	Não (%)	Não tenho certeza (%)
Questão 11	15.38%	23.08%	61.54%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

Tabela 103 – Resultado Questão de Pesquisa 6 - Disciplina SO

Métrica	Média (%)	Peso	Resultado (%)
1	90.49%	3	271.47%
3	46.35%	3	139.05%
5	52.14%	4	208.56%
		Média	61.91%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

K.2.10 Questão Q7 - Qual o nível de Qualificação? - Disciplina SO - Sistemas Operacionais

As seguintes métricas 1, 3 e 6 serão utilizadas para responder a questão de pesquisa Q7.

O resultado desta métrica seguirá a escala:

- (a) Não Qualificada (0 - 20)
- (b) Pouco Qualificada (21 - 40)
- (c) Qualificada (41 - 60)

- (d) Muito Qualificada (61 - 80)
 (e) Mais que Qualificada (81 - 100)

Tabela 104 – Grupo 4 - Questão 1 - Questionário Disciplina SO

Questões	Nunca Apoia	Muito Pouco Apoia	Pouco Apoia	Apoia	Mais que Apoia
4.1	0%	15.38%	23.08%	53.85%	7.69%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

Métrica 6 foi avaliada com base na atividade de instalação/configuração aplicação web virtualizada 40% da turma realizaram esta atividade extra Blackboard.

Tabela 105 – Resultado Questão de Pesquisa 7 - Disciplina SO

Métrica	Média (%)	Peso	Resultado (%)
1	90.49%	2	180.98%
3	46.35%	4	185.40%
6	40.00%	4	160.00%
		Média	52.64%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

K.2.11 Questão Q8 - Qual o nível de preparação dos alunos para enfrentar os Desafios com computação em nuvem? - Disciplina SO - Sistemas Operacionais

As seguintes métricas 1, 3 e 7 serão utilizadas para responder a questão de pesquisa Q8.

O resultado desta métrica seguirá a escala:

- (a) Não Preparada (0 - 20)
 (b) Pouco Preparada (21 - 40)
 (c) Preparada (41 - 60)
 (d) Muito Preparada (61 - 80)
 (e) Mais que Preparada (81 - 100)

Tabela 106 – Grupo 5 - Questionário Disciplina SO

Questões	Não Preparado	Muito Pouco Preparado	Pouco Preparado	Preparado	Muito Preparado
5.1	23.08%	15.38%	23.08%	38.46%	0%
5.2	15.38%	23.08%	30.77%	23.08%	7.69%
5.3	15.38%	15.38%	61.54%	7.69%	0%
5.4	7.69%	15.38%	38.46%	30.77%	7.69%
5.5	30.77%	7.69%	38.46%	23.08%	0%
5.6	7.69%	46.15%	30.77%	15.38%	0%
5.7	7.69%	23.08%	38.46%	23.08%	7.69%
5.8	15.38%	23.08%	23.08%	38.46%	0%
Média	15.38%	21.15%	35.58%	25.00%	2.88%

Fonte: Questionário da Disciplina SO

Tabela 107 – Resultado Questão de Pesquisa 8 - Disciplina SO

Métrica	Média (%)	Peso	Resultado (%)
1	90.49%	3	271.47%
3	46.35%	4	185.40%
7	35.58%	3	106.74%
		Média	56.36%

Fonte: Questionário da Disciplina SO